

**RAFAEL GRANZIOLI CALDAS**

**PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO CULTIVADO  
SOB DIFERENTES TIPOS DE MANEJOS AGROECOLÓGICOS  
E A QUALIDADE DO SUCO**

**Maringá  
Paraná - Brasil  
Fevereiro - 2009**

**RAFAEL GRANZIOLI CALDAS**

**PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO CULTIVADO  
SOB DIFERENTES TIPOS DE MANEJOS AGROECOLÓGICOS  
E A QUALIDADE DO SUCO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá para obtenção do grau de mestre, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia; área de concentração em Produção Vegetal.

**Maringá  
Paraná - Brasil  
Fevereiro - 2009**

... O que se requer, então, é uma nova abordagem da agricultura e do desenvolvimento agrícola, que construa sobre aspectos de conservação de recursos da agricultura tradicional local, enquanto ao mesmo tempo, se exploram conhecimentos e métodos ecológicos modernos. Esta abordagem é configurada na ciência da Agroecologia, que é definida como:

***“A aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis”.***

**Stephen R. Gliessman**

À Jeová Deus,

Aos meus pais Sebastião Ribeiro Caldas e Vera Lúcia Granzioli Caldas,

À minha esposa Rosangela Lima Oliveira Caldas,

Aos meus parentes, amigos e colegas,

A todos os Professores, Mestres e Tutores que me ministraram,

Aos Agricultores e Profissionais atuantes em agroecologia;

DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Jeová Deus, Criador dos Céus e da Terra pela minha existência, minha vida, e por permitir e ajudar-me a elaborar essa dissertação que foi de grande prazer; tanto pelos conhecimentos adquiridos, como também pelos relacionamentos que foram construídos.

À Universidade Estadual de Maringá (UEM-PR), em especial ao Departamento de Agronomia, Curso de Pós-graduação em Agronomia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao CNPQ, pela concessão da bolsa de estudos e incentivo.

Agradeço ao Professor Edmar Clemente, meu Orientador, por todo o auxílio, companheirismo e instrução durante o curso de Pós-graduação e elaboração da dissertação.

Ao Professor José Ozinaldo Alves de Sena, por ser de grande auxílio, sendo um “Co-orientador informal” de excelência em muitas ocasiões; nos projetos de pesquisa em que participo e em especial neste projeto de dissertação.

Agradeço ao professor Antonio Carlos Andrade Gonçalves, tutor do Pet-agronomia, por todo auxílio em minha formação acadêmica, suporte que com certeza se refletiu na elaboração desta dissertação.

Ao Pesquisador em agroecologia da EMBRAPA, Ivo de Sá Motta, por toda amizade, conhecimento e experiência na área de fruticultura agroecológica compartilhada.

A todos os Professores, mestres e tutores que me ministraram conhecimento no decorrer da vida; orientações e lições dadas dentro e fora da sala de aula.

Aos Grupos Pet-agronomia (UEM) e GAAMA (UEM) por toda experiência, conhecimento e infra-estrutura que me foram concedidos.

Aos funcionários do PGA e Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) pela valiosa colaboração prestada.

Aos estudantes de Graduação Rafael Breganol Neto, Fernande Fernandes Antunes, José Neto dos Santos, Tadeu Roque Junior, Isabela Maria Quehenh, e Claudia Helena Ferreira Zago pela importante ajuda para a realização deste trabalho.

Aos colegas da pós-graduação, Cássia Inês Lourenzi Franco Rosa; Ângela kwiatkowski, Dalany Menezes Oliveira, Luiz Fernando Pricinotto, Odair José Marques, Hamilton Tanoue e Rodrigo Ferreira Vargas pela saudável convivência, amizade e apoio.

Aos agricultores e profissionais que atuam em agroecologia buscando produzir alimentos de maneira sustentável, por todo apoio e conhecimento compartilhado.

Aos meus Pais Sebastião Ribeiro Caldas e Vera Lúcia Granzioli Caldas, que me deram a vida, a educação e a oportunidade de cursar a graduação e o mestrado.

À minha esposa Rosangela Lima Oliveira, por todo amor, apoio e companheirismo.

A todos os Amigos, Familiares e Colegas que sempre me apoiaram no “caminho da vida” e, em especial, neste período do mestrado.

...”Enfim agradeço a todos que de maneira direta ou indireta colaboraram para minha formação e para a elaboração desta dissertação”.

## **BIOGRAFIA**

RAFAEL GRANZIOLI CALDAS, filho de Sebastião Ribeiro Caldas e Vera Lúcia Granzioli Caldas, nasceu em Apucarana-PR, em 20 de fevereiro de 1983.

Em 09 de fevereiro de 2007, graduou-se em Agronomia, pela Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá - PR. Na graduação foi bolsista do grupo Pet-Agronomia de Maringá (Pet: Programa de Educação Tutorial) e integrante do GAAMA (Grupo de Agroecologia de Maringá).

Durante todo o período da graduação acompanhou e desenvolveu trabalhos na área de agroecologia e produção de alimentos orgânicos, especialmente na cultura do maracujazeiro-amarelo.

Em março 2007, iniciou o Curso de mestrado em Agronomia, na área de concentração em Produção Vegetal, pela Universidade Estadual de Maringá.

## ÍNDICE

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Origem, histórico e descrição botânica .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Situação Mundial e Nacional da cultura.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Qualidade de suco e componentes de produção.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4. Entraves da produção convencional.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5. Solução agroecológica .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6. Objetivos e Hipótese.....</b>	<b>13</b>
<b>2.7. Perspectivas .....</b>	<b>14</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Localização e Histórico da área.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2. Delineamento experimental, análise estatística e tratamentos.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. Manejo agroecológico .....</b>	<b>17</b>
<b>3.4. Escolha de cultivares .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5. Produção de mudas.....</b>	<b>19</b>
<b>3.6. Espaçamento e sistema de condução .....</b>	<b>19</b>
<b>3.7. Preparo do solo e adubação .....</b>	<b>20</b>
<b>3.8. Manejo das plantas espontâneas .....</b>	<b>20</b>
<b>3.9. Práticas culturais e proteção de plantas .....</b>	<b>20</b>
<b>3.10. Polinização .....</b>	<b>21</b>
<b>3.11. Plantio, tutoramento, formação e podas.....</b>	<b>22</b>
<b>3.12. Colheita.....</b>	<b>22</b>
<b>3.13. Tratamentos.....</b>	<b>23</b>
<b>3.14. Características avaliadas .....</b>	<b>25</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1. Resultados.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2. Sólidos solúveis totais do suco.....</b>	<b>29</b>



<b>4.3. Potencial hidrogeniônico do suco.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4. Acides titulável total do suco.....</b>	<b>32</b>
<b>4.5. Teor de Vitamina C do suco .....</b>	<b>33</b>
<b>4.6. Produtividade do maracujazeiro.....</b>	<b>36</b>
<b>4.7. Tamanho, Peso e Número médio de frutos .....</b>	<b>37</b>
<b>4.8. Rendimento de polpa e suco .....</b>	<b>38</b>
<b>4.9. Observações.....</b>	<b>40</b>
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>49</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>50</b>
<b>7. APÊNDICE .....</b>	<b>58</b>
<b>Apêndice I.....</b>	<b>58</b>
<b>Apêndice II.....</b>	<b>72</b>
<b>Apêndice III.....</b>	<b>73</b>
<b>Apêndice IV .....</b>	<b>76</b>

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável total (ATT) e vitamina C (VIT.C) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....27**
- Tabela 2: Produtividade (PROD), número médio de frutos por planta (NMFP) peso médio dos frutos (PMF), tamanho médio de fruto (Diam. e Comp.), rendimento de polpa (RP) e rendimento de suco (RS) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....28**
- Tabela 3: Sólidos solúveis totais (SST) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....30**
- Tabela 4: Potencial hidrogeniônico (pH do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....32**
- Tabela 5: Acidez total titulável (ATT) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....33**
- Tabela 6: Teor de vitamina C (VIT. C) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....34**
- Tabela 7: Produtividade (PROD) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....36**
- Tabela 8: Número médio de frutos por planta (NMFP) peso médio dos frutos (PMF), tamanho médio de fruto (Diam. e Comp.) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....38**
- Tabela 9: Rendimento de polpa (RP) e rendimento de suco (RS) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Saфра 2008).....39**

## RESUMO

CALDAS, R. G., Universidade Estadual de Maringá, fevereiro de 2009. **Componentes de produção e qualidade do suco de maracujá-amarelo cultivado sob diferentes tipos de manejos agroecológicos** Professor Orientador: Edmar Clemente.

O maracujá pertence à família *Passifloraceae* que abrange cerca de 200 espécies. As espécies, em sua maioria, têm origem na América tropical. A espécie *Passiflora edulis f. flavicarpa* conhecida como maracujá-amarelo é a mais importante e utilizada na indústria e comércio, tanto de fármacos e cosméticos, como principalmente de alimentos. O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá-amarelo; sendo as principais demandas de mercado na forma “in natura” e de suco. A maioria dos produtores de maracujá-amarelo são agricultores familiares de pequenas propriedades, portanto a produção de maracujá-amarelo de maneira agroecológica torna-se uma ótima opção, e às vezes até mesmo uma necessidade. Este trabalho teve como objetivo estudar o rendimento e a qualidade da fruta do maracujazeiro-amarelo em sistema de produção com bases agroecológicas. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, localizada no distrito de Iguatemi, Maringá-PR, em área certificada como orgânica no ano de 2007 e 2008. O clima da região é Subtropical mesotérmico úmido (Cfa), o solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (LVd), de textura franco-areno-argilosa. Para este estudo foi utilizada a variedade “Oval grande de U-russanga”, desenvolvida pela EPAGRI como uma variedade mais adaptada a regiões mais frias e de menores fotoperíodos, como ocorre nos estados da região sul e sudeste. O cultivo foi conduzido sob o sistema de espaldeira com 1,8m de altura e em espaçamento de 4,0m entre plantas x 2,0m entre linhas. Os tratamentos avaliados, foram quatro tipos de manejo de base agroecológica, sendo a diferença entre eles o manejo do solo, sua cobertura e adubação: Tratamento “A” - Solo coberto apenas com plantas espontâneas sendo roçado e adubado através de aves do tipo “caipiras” ou “coloniais” através do uso de

aviários móveis a cada mês; Tratamento “B” - Solo coberto apenas com plantas espontâneas com uma roçada a cada mês; Tratamento “C” - Solo coberto apenas com plantas espontâneas com uma roçada a cada mês e adubações periódicas com composto também a cada mês; Tratamento “D” - Solo coberto apenas com coquetéis de adubos verdes, com uma roçada a cada mês. As seguintes variáveis resposta foram avaliadas: produtividade, número de frutos por planta, tamanho médio dos frutos, peso médio de frutos, sólidos solúveis totais (Brix<sup>o</sup>), rendimento de polpa, rendimento de suco, pH, acidez total titulável e vitamina C. Os tratamentos B e D proporcionaram valores de Brix<sup>o</sup>, rendimento de suco, rendimento de polpa e vitamina C superiores; sendo recomendados para cultivos que se destinam a produção para indústria. Os tratamentos B e C obtiveram melhores respostas para peso médio dos frutos e tamanho médio dos frutos (Comp. e Diam.), mostrando que são tratamentos indicados para produção de frutos de mesa. As características químicas do suco da fruta e os componentes de produção do maracujazeiro-amarelo têm valores próximos, quando não, superiores aos encontrados por diversos autores que tem pesquisado o maracujá-amarelo cultivado com bases convencionais. Mostrando que é possível e rentável o cultivo agroecológico do maracujazeiro-amarelo em seus diferentes tipos de manejo. O que para os agricultores familiares torna-se uma ótima opção.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis f. flavicarpa*, agroecologia, fruticultura orgânica, qualidade da fruta.

## ABSTRACT

CALDAS, R. G., State University of Maringá, February de 2009. **Production components and juice quality of passion fruit cultivate under different types of agroecology handlings.** Advisor: Edmar Clemente.

The passion fruit is of family of *Passifloraceae*, what to cover around 200 species. The species, in your mayors, have originated in tropical American. The species *Passiflora edulis f. flavicarpa* is Knowles as passion fruit and is the more important to used in industry, commerce of pharmacy and cosmetics, principally of foods. The Brazil is the greatest international producer of passion fruit, to belong to the principal demands of marked the fruits in form “in nature” and juice. The most of passion fruit producer form are “family farmers” of small propriety, therefore the agroecology production passion fruit, to become a great option or even a necessity. This work did have like objective study the income and quality of passion fruit in agroecology production system. The experiment was carried in the Iguatemi Experimental Farm (FEI) as pretence the State University of Maringá, locked in Iguatemi district, Maringá, Paraná, Brazil; in area certificated like organic in 2007 e 2008 year. The climate of regions is mesothermal humid (Cfa), the soil is classified as Latossolo Red Dystrophic (LVd), of franc-sand-claylly texture. For the study was used the “Oval Big of Urussanga” developed for EPGRI like a more adapted variety for could regions and which small photoperiods, like to happen in regions state’s south and southwest. The cultivated was carried under back system which 1,8m of height to space of 4,0m between plants x 2,0m between lines. The treatments availed was four agroecology handlings types. The basic differences between theirs are yours soil handling, soil covering and fertilizing: Treatment “A” – soil covered which natives plants to belong to clearing and fertilizing across thickens “hipck” or “colonials” which use of mobile house’s thicken one twice for month; Treatment “B” - soil covered which native plants to belong to clearing one twice for month without fertilizing; Treatment “C” - soil covered which native plants to belong to clearing and fertilizing which compost one twice for month; Treatment

“D” - soil covered which “greens fertilizes” to belong to clearing one twice for month. Was availed the sequent answer variables: productivities, fruit’s number medial for plants, fruit’s such medial, fruit’s weight medial, Brix<sup>o</sup>, pulp income, juice income, pH, total titulável acidize and Vitamin C. The treatments B and D proportion mayor values of Brix<sup>o</sup>, pulp income, juice income and Vitamin C; to belong to recommend for cultivated what have destination industrially. The treatments B and C did have greatest answers for fruit’s such medial and fruit’s weight medial, showing what are treatments of production to table’s fruit. The chemistry characteristics of juice’s fruit and the productions components of passion fruit did have values need, when not, mayor of what founded various authors what have been study the passion fruit cultivated which conventional bases. Showing what is possible and rentable the agroecology passion fruit cultivate in yours different types of handlings. What for the farmers it is a great option.

**Key-words:** *Passiflora edulis f. flavicarpa*, agroecology, organic fruit culture, fruit quality.

## 1. INTRODUÇÃO

O maracujá pertence à família *Passifloraceae* que abrange cerca de 200 espécies. Em sua grande maioria as espécies têm origem na América tropical. Dentre as espécies conhecidas de maracujá, a *Passiflora edulis f. flavicarpa* conhecida como maracujá-amarelo é a mais importante e utilizada na indústria, comércio de fármacos, cosméticos e principalmente na indústria alimentícia (MELETTI, 1999).

O maracujazeiro-amarelo é a espécie de maracujá que alcança maior produtividade, e a única que é industrializada no Brasil; também é a única que têm grande aceitação, tanto do fruto “in natura” como do suco. O maracujá-amarelo tem expressiva contribuição no mercado de exportação, sendo o Brasil um dos principais exportadores do suco e da fruta, no qual o suco é o produto de maior demanda (BRUCKNER e PIKANÇO, 2001).

O maracujá-amarelo é comercializado para muitos fins, como observa Souza e Sandi (2001), sua utilização pode ser para a elaboração de produtos caseiros ou industrializados e é feita principalmente, na forma de refrescos, mousses, sorvetes e geléias. Existem autores que citam até mesmo destinação para casca, sementes e folhas do maracujazeiro. Mas a maior demanda de consumo do maracujá-amarelo se estabelece na forma “in natura” e de suco, sendo, no Brasil, a fruta “in natura” o principal produto no mercado (ROSSI, 1998).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, sendo a fruta produzida em quase todo território nacional, onde de quase 35.000 ha produzem mais de 495.000 toneladas (AGRIANUAL, 2007). A região que se destaca na produção de maracujá-amarelo é o nordeste, seguido da norte, sudeste, centro-oeste e sul respectivamente.

A região sul tem a produção de maracujá-amarelo concentrada em apenas dois estados o Paraná e Santa Catarina. Devido à latitude maior da região, na época do inverno o cultivo é prejudicado pelo menor fotoperíodo e maior incidência de intempéries climáticas como frio, geadas e granizo. Mesmo assim no noroeste do Paraná a fruticultura, principalmente para os agricultores familiares, apresenta-se uma como opção de grande importância econômica, pois

são culturas intensivas que demandam muita mão-de-obra e geralmente propiciam boa rentabilidade, em áreas de terra relativamente pequenas. Culturas de frutas cítricas como, abacaxi, acerola, maracujá, goiaba, entre outras, têm obtido desempenho bastante satisfatório, viabilizando economicamente a propriedade familiar (MAZIA, 1998; PIANI, 2001). A maioria dos fruticultores do Paraná, e principalmente dos produtores de maracujá, são pequenos produtores com propriedades de até 5 ha, se enquadrando no quadro de agricultor familiar (MELLETTI, 1999).

A maioria dos fruticultores do Paraná, assim como, dos produtores de maracujá-amarelo, trabalham com agricultura convencional. Mas a produção de frutas através de manejo convencional tem se tornado cada vez mais insustentável, tanto em caráter ambiental quanto social e econômico. O sistema de produção conhecido por Revolução Verde, originário de países do primeiro mundo, é que deu bases para este tipo de agricultura. Este sistema de produção caracterizou-se pela utilização intensiva de fertilizantes químicos solúveis, sementes geneticamente melhoradas, mecanização agrícola, utilização de agrotóxicos e extensas monoculturas (ALTIERI, 1999).

A consequência imediata da adoção desse sistema tecnológico foi o aumento da produção agropecuária nacional e alta rentabilidade econômica. No entanto, logo surgiram problemas como redução da cobertura florestal, baixa fertilidade dos solos, assoreamento e poluição de águas, extinção e redução da população de animais silvestres, e aumento de problemas relacionados a pragas, doenças e plantas invasoras. Além disso, os agrotóxicos contaminaram os solos, a água, o ar e, portanto os alimentos, causando efeitos negativos sobre diversas formas de vida e suas inter-relações, incluindo os agricultores e os consumidores finais (MOTTA, 2005).

Uma ciência tem buscado embasar a transição de sistemas de produção convencional para sistemas de produção mais sustentáveis. Esta ciência denomina-se agroecologia. Muitas formas de manejo são respaldadas pela agroecologia, como é o caso da agricultura orgânica, a permacultura, a agricultura natural, a agricultura ecológica, entre outras. Estes tipos de agricultura de bases agroecológicas têm em grande parte a utilização da terra através de pequenas propriedades, pois encontra nela atores e elementos que facilitam a transição de sistemas convencionais para agroecológicos (ALTIERE, 2002).



Esta ciência enfrenta o problema da falta de tecnologias e princípios norteadores para os diferentes tipos de cultivo. Recentemente um número crescente de pesquisas está se voltando para sistemas de produção agroecológicos, mas a carência de informação ainda é grande (KHATOUNIAN, 2001).

Este trabalho tem como objetivo buscar subsídios e novas tecnologias para sistemas de produção com bases agroecológicas; compreender melhor princípios que regem o manejo agroecológico do maracujazeiro-amarelo e principalmente, avaliar sob o ponto de vista científico e agroindustrial os aspectos de rendimento e qualidade do fruto e suco de maracujá-amarelo agroecológico em algumas das suas características químicas como também de componentes de produção.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Origem, histórico e descrição botânica

O maracujá é originário da América Tropical, com mais de 200 espécies nativas do Brasil. Devido as suas propriedades terapêuticas, tem valor medicinal: as folhas e o suco contêm passiflorina, um sedativo natural e o chá preparado com as folhas tem efeito diurético. Possui valor ornamental, devido as suas belas flores. Seu uso principal, no entanto, está na alimentação humana, na forma de sucos, doces, geléias, sorvetes e licores (MOTTA, 2005). Em sua grande maioria as espécies têm origem na América tropical. Dentre as espécies conhecidas de maracujá, a *Passiflora edulis f. flavicarpa* conhecida como maracujá-amarelo é a mais importante e utilizada na indústria e comércio de fármacos, cosmético e principalmente de alimentos (MELETTI, 1999).

A primeira referência ao maracujá, no Brasil, foi em 1587 no Tratado Descritivo do Brasil onde a planta era descrita como "erva que dá fruto". Essa planta, considerada extraordinária pela conformação de suas rubras flores, foi mandada de presente ao Papa Paulo V (1605-1621), que mandou cultivá-la em Roma e divulgar que ela representava uma revelação divina. Devido à beleza e à característica física de suas flores, a planta foi relacionada com a "Paixão de Cristo". Desse detalhe surgiu o nome do seu gênero botânico *Passiflora*, sendo "passi" o equivalente a paixão e "flora" o equivalente a flor (passiflora a "flor da paixão"). Os índios já haviam dado nome à planta, não baseado em sua flores nem na planta como um todo, mas sim no fruto, o qual os índios chamavam "maracuiá", onde "mara" significa comida e "cuiá" significa cuia, ou seja "comida na cuia", devido ao aspecto do fruto partido ao meio (MELLETTI, 1999).

O maracujazeiro pertence à ordem Passiflorales, família Passifloraceae, gênero *Passiflora*. Dentro desse gênero existem cerca de 300 a 580 espécies, segundo diversos autores, distribuídas pelas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Da família Passifloraceae destaca-se o gênero *Passiflora* com 3 espécies importantes economicamente: *Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg - o maracujá amarelo ou azedo ou peroba -, *P. edulis* Sims - o maracujá roxo e o *P. alata* Ait - o maracujá doce (VASCONCELLOS, 2000). O maracujá é uma

planta trepadeira, sub lenhosa, de crescimento vigoroso contínuo; sistema radicular é pouco profundo, caule trepador, folhas lobadas e verdes com gavinhas (órgão de sustentação), gema florífera e gema vegetativa (origina rama) na axila da folha (VASCONCELLOS, 2000). Entra em floração com 4-5 meses de vida. A flor é hermafrodita com estigmas localizados acima das anteras (dificultando a polinização); o fruto - o maracujá - tem formato variado - globoso, ovóide oblongo, piriforme, peso 30 a 300g, 9cm de diâmetro - cor variada - amarela roxa, esverdeada, avermelhada - Quando maduro, o fruto desprende-se e cai ao chão (BRUCKNER e PIKANÇO 2001).

## **2.2. Situação Mundial e Nacional da cultura**

O maracujazeiro-amarelo é a espécie de maracujá que alcança maior produtividade, e a única que é industrializada no Brasil; também é a única que têm grande aceitação, tanto do fruto “in natura” como do suco. O maracujá-amarelo tem expressiva contribuição no mercado de exportação, sendo o Brasil um dos principais exportadores do suco e da fruta, no qual o suco é o produto de maior demanda (BRUCKNER e PIKANÇO 2001).

O maracujá-amarelo é comercializado para muitos fins, como observa Souza (2001), sua utilização pode ser para a elaboração de produtos caseiros ou industrializados. Existem autores que citam até mesmo destinação para casca, sementes e folhas do maracujazeiro. Mas a maior demanda de consumo do maracujá-amarelo se estabelece na forma de “in natura” e de suco, sendo, no Brasil, a fruta “in natura” o principal produto no mercado (ROSSI, 1998).

Dentre as espécies de maracujazeiro, o maracujazeiro-amarelo é a que alcança maior produtividade, e a única que é industrializada no Brasil. Seus produtos têm grande aceitação, tanto no mercado interno como de exportação. O principal produto obtido do maracujá é o suco, com elevado teor de ácidos e sabor acentuado, característica que o diferencia das demais espécies. Em função disso, normalmente não é consumido na sua forma natural. Sua utilização na elaboração de produtos caseiros ou industrializados é feita, principalmente,

na forma de refrescos ou de produtos elaborados, tais como: mousses, sorvetes e geléias (SOUZA e SANDI, 2001).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, sendo, a fruta produzida em quase todo território nacional. A região que se destaca na produção de maracujá-amarelo é o nordeste, seguido da região norte, sudeste, centro-oeste e sul respectivamente (AGRIANUAL, 2007).

Devido à latitude maior da região sul na época do inverno o cultivo é prejudicado pelo menor fotoperíodo e maior incidência de intempéries climáticas como frio, geadas e granizo. Mesmo assim no noroeste do Paraná a fruticultura, principalmente para os agricultores familiares, apresenta-se como opção de grande importância econômica, pois são culturas intensivas que geralmente propiciam boa rentabilidade, em áreas de terra relativamente pequenas. Culturas de frutas cítricas como, abacaxi, acerola, maracujá, goiaba, entre outras, têm obtido desempenho bastante satisfatório, viabilizando economicamente a propriedade familiar (MAZIA, 1998; PIANI, 2001). A maioria dos fruticultores do Paraná, e principalmente dos produtores de maracujá, são pequenos produtores com propriedades de até 5 ha (MELLETTI, 1999), se enquadrando no quadro de agricultor familiar.

A produção nacional é destinada principalmente para o abastecimento do mercado interno, e potencialmente existe um promissor mercado de exportação (AGRIANUAL, 2007). O mercado brasileiro e de exportação para frutas orgânicas é crescente e o nível de exigência do consumidor em termos de qualidade é cada vez maior. Há também uma tendência expressiva de mercado para os produtos processados, tais com sucos, blendagens e outros (HEIN, 2001).

O Brasil é o primeiro produtor mundial de maracujá com uma produção anual de 492.000 t (AGRIANUAL, 2007), concentrada nos Estados da Bahia, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Sergipe, Minas Gerais, Pará e Ceará, responsáveis por mais de 80% da produção nacional. A cadeia do agronegócio do maracujá existe em função de um consumidor que busca cada vez mais produtos de excelente qualidade a baixo custo. Os elos desta cadeia precisam se organizar e trabalhar em sintonia para satisfazer estas exigências, implicando diretamente em investimentos, de forma que reduza seus custos e agregue valor aos seus produtos (CANÇADO-JUNIOR et al., 2000).

O fruto do maracujazeiro apresenta um grande potencial de exportação. Para os exportadores brasileiros, o principal mercado é o europeu que adquire mais de 90% do suco exportado. No entanto, existem boas perspectivas para os mercados norte-americano, canadense e japonês (SOUZA et al., 2002).

### **2.3. Qualidade de suco e componentes de produção**

Pesquisas na área de melhoramento genético têm procurado desenvolver cultivares para mesa ou indústria. Quando o cultivo se destina ao processamento industrial de sucos, é recomendado que as variedades tenham as qualidades que agradam o consumidor, em termos de coloração, aroma, sabor e composição nutricional, além de elevada produtividade e rendimento de polpa, que confirmam ao produto qualidade e resultado econômico superior (BRASIL, 2000).

O aumento da demanda por frutas produzidas com base agroecológica, objetiva não apenas produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isento de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a vida do consumidor, do agricultor e do meio ambiente, mas também a preservação e ampliação da biodiversidade dos ecossistemas e a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar (BORGES et al., 2003).

Em análise de alimentos, é de suma importância a determinação de um componente específico do alimento como é o caso da determinação da composição centesimal. São procedimentos realizados com a finalidade de fornecer informações também sobre a composição química de um alimento. Ela pode ter diferentes finalidades, como: avaliação nutricional de um produto, controle de qualidade de um alimento, monitoração da legislação entre outros (CHAVES et al., 2004).

Os sucos de frutas são definidos pela legislação brasileira, que estabelece os padrões de identidade e qualidade, como sendo suco de fruta límpido ou turvo extraído da fruta, através de processos tecnológicos adequados, não fermentados, de cor, sabor e aroma característicos, submetidos a tratamentos que asseguram a sua apresentação e conservação até o momento do consu-

mo. A Instrução Normativa nº. 12, de 10 de setembro de 1999, estabelece os padrões de identidade e qualidade para a polpa e suco de algumas frutas, dentre elas o maracujá. De acordo com esta, o suco de maracujá deve apresentar cor, que pode variar do creme ao amarelo, sabor ácido, e aroma próprio. O teor de sólidos solúveis deve ser de, no mínimo, 11°Brix a 20°C, enquanto que a acidez total, expressa em ácido cítrico, deve ser de no mínimo 2,50% (BRASIL, 2000; SOUZA e SANDI, 2001).

As principais características do suco de maracujá são: o pH entre 2,3 e 3,1; o teor de sólidos solúveis totais de 12,8 a 15,1 °Brix, a acidez total titulável de 3,3 a 5,3 % de ácido cítrico. O conteúdo de vitamina C varia de 26,06 a 37,36 mg/100ml de suco (ARAUJO et al., 1974; MELETTI et al., 1992; NASCIMENTO, 1998 apud SALOMÃO et al., 2001).

Com relação aos componentes de produção Meletti (1999) cita a produtividade nacional em torno de 10 a 15 t ha<sup>-1</sup>; Bruckner e Pinhaço (2001) citam diversos autores que encontraram valores como: peso médio dos frutos de 52 a 153 g, tamanho médio dos frutos de 62x64 cm a 74x84 cm, rendimento de polpa de 40 a 60% e rendimento de suco de 30 a 40%.

As informações de pesquisa, no que diz respeito à qualidade dos frutos de maracujazeiro em sistema de produção orgânico, ainda são escassas na literatura.

## **2.4. Entraves da produção convencional**

Desde a origem do homem no globo as formas de alimentação variaram no decorrer do tempo. Com relação a isso, pode-se dizer que três principais fases são notáveis na história do homem. Numa ordem cronológica, tem-se que na primeira fase predominavam as atividades de caça e coleta, chamada de extrativista. A segunda fase foi um período onde o homem começou a cultivar o que comer, mas não se mantinha por muito tempo num mesmo local, denominada de nômade. E uma terceira onde, a agricultura realmente se estabeleceu de forma plena, onde o homem se manteve cultivando e criando seus rebanhos num mesmo local, chamada de agrícola (ADAMO, 2005). A criação

de cidades e a formação das civilizações corroboraram para que a agricultura se mantivesse fixa em um local.

Do ponto de vista de ecossistemas, a mudança ocorreu de forma que as matas nativas, foram sendo gradativamente substituídas por agroecossistemas. Estes, inicialmente, constituídos, principalmente, por cafezais e canaviais, além das culturas de subsistência, passaram para monoculturas predominantes tais como: soja, milho, trigo, mandioca, pastagens entre outras.

O sistema de produção conhecido por Revolução Verde, originário de países do primeiro mundo, foi introduzido nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, a partir dos anos 60, intensificando-se na década de 70. Esse sistema caracterizou-se principalmente pela utilização intensiva de fertilizantes químicos solúveis, sementes geneticamente melhoradas, mecanização agrícola (movida por motores de combustão interna), utilização de agrotóxicos e extensas monoculturas. A consequência imediata da adoção desse sistema tecnológico foi o aumento da produção agropecuária nacional, em função do aumento da área cultivada e do crescimento das produtividades obtidas (EHLERS, 1996).

No entanto, logo surgiram problemas resultantes do impacto ambiental, como: redução da cobertura florestal e da fertilidade dos solos, assoreamento das nascentes, ribeirões e rios, causando a diminuição na qualidade e disponibilidade das águas, a extinção e redução da população de animais silvestres, o aumento de problemas relacionados a pragas, doenças e plantas invasoras e a deterioração das condições atmosféricas. Indiretamente, teve-se o impacto sócio-econômico, em função de uma política agrícola que subsidiou essa tecnologia, e que intensificou o êxodo rural. Além disso, os agrotóxicos contaminaram os solos, a água e o ar, causando efeitos negativos sobre diversas formas de vida e suas inter-relações, incluindo os agricultores que trabalham com esses produtos e os consumidores finais, submetidos ao consumo de alimentos com resíduos químicos (MOTTA, 2005).

A maioria dos fruticultores do Paraná, assim como, dos produtores de maracujá-amarelo cultivam de maneira convencional. Mas a produção de frutas através de manejo convencional tem se tornado cada vez mais insustentável, tanto em caráter ambiental como social e econômico.

A agricultura contemporânea e o sistema capitalista que a norteia, deixou a maioria dos produtores, técnicos e profissionais da área rural convencidos ao alto uso de insumos, às replicações de pacotes tecnológicos sem considerar as singularidades de cada produtor, e à busca por produtividades máximas. Ao contrário a agroecologia tem como premissa o uso reduzido de insumos, o entendimento individual de cada propriedade e produtor, assim como o respeito das produtividades naturais de cada sistema de produção (ALTI-ERE, 1999). Portanto grandes partes destas dificuldades estão na falta da consciência de que cada propriedade deve ser tratada de maneira singular, e de que nesta, o uso de insumos deve ser minimizado, e o entendimento dos elementos componentes do sistemas de produção, assim como suas inter-relações, são parte fundamental do sucesso agrícola de base sustentável (KHATOUNIAN, 2001).

## **2.5. Solução agroecológica**

A crise existente no meio rural, causada pela revolução verde, levou a busca de um desenvolvimento sustentável, que atualmente, é considerado como fundamental e prioritário. Logo, é necessário buscar opções de atividades econômicas que estão de acordo com essa premissa. Para a produção de alimentos realmente saudáveis, em sistemas de produção que minimizem os impactos ambientais, é preciso também pensar em opções de diversificação agrícola que necessitem de mão-de-obra, visando à geração de empregos e a fixação do homem no campo. Considerando-se as conseqüências negativas da tecnologia agrícola convencional, têm-se buscado tecnologias mais brandas, que respeitam o meio-ambiente e permitam a fixação do pequeno agricultor e sua família no campo (CAMPANHOLA e COSTA, 1997).

Neste sentido, o manejo de áreas agrícolas com base agroecológica tem-se apresentado como tecnologia ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável e tem como resultado final produtos alimentícios saudáveis de alta qualidade. A produção de maracujá-amarelo, em sistemas de produção com bases agroecológicas, pode resultar em vantagens para o pro-



dutor que passaria a ofertar um produto diferenciado, isento de resíduos de agrotóxicos e de valor nutricional melhor, aspectos valorizados nos mercados compradores.

Uma ciência tem buscado embasar a transição de sistemas de produção convencional para sistemas de produção mais sustentáveis. Esta ciência denomina-se agroecologia. Muitas formas de manejo são respaldadas pela agroecologia, como é o caso da agricultura orgânica, a permacultura, a agricultura natural, a agricultura ecológica, entre outras. Estes tipos de agricultura de bases agroecológicas têm em grande parte a utilização da terra através de pequenas propriedades, pois encontra nela atores e elementos que facilitam a transição de sistemas convencionais para agroecológicos (ALTIERE, 2002).

Esta ciência enfrenta o problema da falta de tecnologias e princípios norteadores para os diferentes tipos de cultivo. Recentemente um número crescente de pesquisas está se voltando para sistemas de produção agroecológicos, mas a carência de informação ainda é grande. (KHATOUNIAN, 2001).

As realidades de cada produtor mudam de maneira significativa de uma propriedade para outra. Portanto, uma série de considerações deve ser feita para se definir o manejo de um sistema de produção com bases agroecológicas. Um problema que se vê com constância, é o fato de agricultores que estão em transição de sistemas convencionais para sistemas de bases agroecológicas, não adquirirem a visão holística de sua propriedade, e realizarem apenas uma troca de insumos. Neste caso apesar de ser uma agricultura menos impactante, não será sustentável. Portanto, não raro ocorre a desistência de produtores que estão em conversão ou até mesmo de agricultores que já estejam em sistemas certificados. Implícito nesta desistência, está o fato de haver a substituição de insumos e não um redesenho do sistema de produção com seus diferentes tipos de manejo (GLISSEMAM, 2001).

Esta substituição de insumos leva a um manejo com excessiva utilização de mão de obra, o que desgasta o produtor, assim como aumenta seus custos. Além do fato de muitos desistirem, aqueles que ainda não tentaram relutam em implementar sistemas de produção de base agroecológica, devido a dificuldade de manejo dos mesmos e/ou receio de seus custos (ALTIERI, 2002).

Como citado anteriormente, grande parte dos tipos de agricultura de bases agroecológicas, são todas consideradas genericamente como agricultura

orgânica, desde que cumpram com os requisitos estabelecidos pelas normas de produção e comercialização da Instrução Normativa nº. 7 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1999), pela Lei nº. 10.831 de 23/12/03 que dispõe sobre a agricultura orgânica (BRASIL, 2003) e as diretrizes das certificadoras reconhecidas oficialmente (IFOAM, 1998; AAO, 2008; IBD, 2008).

Nestes tipos de agriculturas alternativas, com base em agroecologia, o enfoque é sistêmico. Neste sentido, as cadeias produtivas e as suas inter-relações ambientais, sociais e econômicas precisam ser consolidadas a partir da inserção das mesmas na realidade local e da avaliação de viabilidade e sustentabilidade. Os princípios que regem sistemas de produção com base agroecológica adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando sempre que possíveis métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos e organismos geneticamente modificados, em qualquer fase do processo de produção (DAROLT, 2002).

Entre as finalidades da agricultura de base ecológica tem-se: desenvolvimento da biodiversidade em todo o sistema; aumento da atividade biológica do solo; manutenção sustentável da fertilidade do solo; reciclagem de resíduos vegetais e animais, restituindo nutrientes ao solo, minimizando o uso de recursos naturais não renováveis; sistemas agrícolas organizados na utilização de recursos renováveis localmente; investimento em práticas e estratégias culturais e biológicas de controle das populações de herbívoros, microorganismos e plantas espontâneas; promover o uso saudável do solo, da água, e do ar minimizando todas as formas de poluição resultantes de práticas agrícolas; oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isento de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor e do agricultor; processamento criterioso de produtos agrícolas orgânicos de forma a manter a sua integridade e qualidades vitais em todos os estágios (FAO, 1999).

O mercado consumidor de produtos orgânicos tem crescido ano a ano, mostrando-se como opção muito interessante sob o ponto de vista de aumento de renda. A produção orgânica cresce no mundo todo numa taxa de 20 a 30%

ao ano. Estima-se que o comércio mundial movimentava atualmente cerca de 20 bilhões de dólares. O Brasil também está investindo firme neste setor e, segundo dados atuais, o comércio nacional atingiu, em 1999/2000, cerca de 150 milhões de dólares. Estima-se que a área cultivada organicamente, no país, já atinge cerca de 25 mil hectares, perto de 2% da produção total nacional. 70% da produção orgânica nacional vão para exportação, despontando a soja, laranja, banana, açúcar mascavo e café (EPAGRI, 2008). Portanto, a demanda por produtos agrícolas orgânicos, inclusive frutas, no mercado internacional, é crescente e para o atendimento desta é necessário o desenvolvimento de tecnologias adaptadas para cada região em função de suas características ambientais, econômicas e sociais.

## **2.6. Objetivos e Hipótese**

Objetivo geral: Comparar, sob ponto de vista do processamento agroindustrial os componentes de produção e a qualidade do suco de maracujá-amarelo nos diferentes tipos de manejo com base agroecológica, em algumas das suas características químicas: pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e vitamina C, assim como seus componentes de produção, tais como: peso médio dos frutos, número médio de frutos por planta, rendimento de polpa, rendimento de suco, produtividade, e tamanho de fruto de maracujazeiro-amarelo.

Objetivos específicos: Buscar subsídios e novas tecnologias para sistemas de produção com base em agroecologia. Compreender melhor princípios que regem o manejo agroecológico do maracujazeiro-amarelo. Buscar subsídios técnicos para aprimoramento deste sistema de produção. Compreender a interação de plantas/animais (lavoura/pecuária) no cultivo de maracujazeiro-amarelo com aves de corte do tipo “caipira”. Buscar o entendimento sobre os elementos do sistema de produção e suas inter-relações, presentes em cada tipo de manejo de base agroecológica a serem testados. Comparar quatro tipos de manejo de base agroecológica com relação aos seus componentes de pro-

atividade, qualidade de fruta e suco, aspectos econômicos, facilidade de implantação e condução de cada manejo.

Hipótese: Tem-se como hipótese que os diferentes tipos de manejo, de base agroecológica, apresentem frutos com diferentes parâmetros de qualidades de suco e de componentes de produção; viabilizando a escolha do produtor agroecológico de acordo com suas condições.

## **2.7. Perspectivas**

A agricultura orgânica, assim como outros tipos de agriculturas com bases agroecológicas, vem crescendo mundialmente, principalmente porque, de acordo com o que está preconizado pelas normas de produção, possibilita: a minimização dos impactos ambientais, a menor dependência de recursos externos à propriedade, o aumento da renda do agricultor, uma maior sustentabilidade da atividade e uma melhor qualidade de vida para os agricultores, trabalhadores rurais, visto que evita a intoxicação por agrotóxicos, e dos consumidores, produzindo alimentos “limpos”, mais saudáveis, e podem ser mais nutritivos e saborosos, entre outras vantagens (DAROLT, 2002; BONILLA, 1992).

Com aproximadamente 33 mil hectares, o Brasil é o maior produtor mundial do maracujá-amarelo, entretanto, ainda não explora toda a potencialidade econômica desse fruto tropical. As perspectivas de mercado do maracujá tanto para o segmento indústria ou mesa são promissoras por se tratar de uma cultura com demanda crescente de fruta fresca, industrialização de sucos concentrados, sucos prontos para beber e polpas. Para não perder de vista a competitividade, deve-se estar atento às novas tecnologias, visando aumentar a produtividade e a qualidade e, redução dos custos de produção (RUGGIERO, 2000).

A fruticultura orgânica ainda é bastante incipiente, o que resulta em oferta muito irregular de produtos nas prateleiras de supermercados e nas feiras orgânicas. No entanto, o crescimento do mercado brasileiro para os produtos orgânicos tem sido significativo, estimado em 30% ao ano no ano de 2000, re-

presentando as frutas e hortaliças orgânicas 2% do total comercializado pelas redes de supermercados no país (AGRIANUAL, 2001).

O maracujá-amarelo apresenta-se como perspectiva interessante, pelo potencial de mercado, principalmente se for processado industrialmente, pelo seu valor agregado. Visando a utilização de tipos de manejos agroecológicos mais adaptados, produtivos e sustentáveis para as condições regionais, culturais, sociais, ambientais e tecnológica é imprescindível a realização de ensaios de competição entre tipos de manejos. Este trabalho possui tratamentos que constituem de quatro tipos de manejo de base agroecológica; sendo a diferença básica entre eles o manejo do solo, sua cobertura e adubação.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização e Histórico da área**

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental de Iguatemi, pertencente à Universidade Estadual de Maringá, localizada no distrito de Iguatemi, Maringá, Paraná, Brasil. Os dados apresentados são referentes à implantação e formação de 0,1 ha de maracujazeiro-amarelo em sistemas de produção agroecológico; obtidos durante o ano de 2007 a 2008 (Foto 1 - APÊNDICE I).

Os dados foram obtidos pelo autor mediante anotações realizadas diretamente no local do experimento e em laboratório. O clima da região é Subtropical mesotérmico úmido, Cfa, e o solo é Latossolo Vermelho distrófico, LVd, (EMBRAPA, 1999a), textura franco-areno-argilosa. Na Fazenda Experimental de Iguatemi (UEM), o critério para escolha da área foi buscar aspectos de maior homogeneidade possível, tais como: face de exposição noroeste, locais abrigados de vento, mesmo tipo de solo, fertilidade, estrutura e declividades.

O local do experimento se encontra próximo o viveiro de mudas da FEI, e do almoxarifado do GAAMA (Grupo de Agroecologia de Maringá). A área foi cultivada com maracujá-amarelo no sistema de produção orgânico de 2002 a 2004 por Motta (2005). Depois disso passou por um período de pousio de dois anos – 2005 e 2006.

Neste período de pousio foram realizados cultivos sucessivos de adubos verdes, como feijão de porco, mucuna preta, crotalária, feijão guandu, milho, nabo forrageiro e aveia preta; além de alguns períodos em que a vegetação espontânea também atuou como adubo verde.

#### **3.2. Delineamento experimental, análise estatística e tratamentos**

O experimento foi elaborado no delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos, quatro repetições - blocos (Figura 1 - APÊNDICE II). As parcelas experimentais constituíram-se de cinco plantas com o espaçamento

de 4,0 m entre si e 2,0m entrelinhas. A área total de cada parcela foi de 48 m<sup>2</sup>. A área útil considerada foram as três plantas centrais, ocupando 24 m<sup>2</sup>. O experimento todo foi circundado por bordadura com área total de 0,1 ha.

Posteriormente, os dados coletados foram submetidos à análise de variância e, na presença de interação significativa, procedeu-se os desdobramentos necessários. Para todas as variáveis resposta, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (SCOTT-KNOTT, 1974). Todos os fatores foram considerados como efeitos fixos.

Os tratamentos avaliados constituíram de quatro tipos de manejo de base agroecológica; sendo a diferença básica entre eles o manejo do solo, sua cobertura e adubação:

- A) Solo coberto apenas com plantas espontâneas sendo roçado e adubado através do uso de aviários móveis (GLEBER SALES, 2005); a cada mês o solo deste tratamento foi pastejado, superficialmente revolvido e adubado pelas aves (aves do tipo “caipiras”).
- B) Solo coberto apenas com plantas espontâneas com uma roçada a cada mês; sem a aplicação de nenhum outro tipo de adubação.
- C) Solo coberto apenas com plantas espontâneas com uma roçada e adubação periódica com composto a cada mês.
- D) Solo coberto apenas com coquetéis de adubos verdes, com uma roçada a cada mês, não sendo feito outro tipo de adubação.

### **3.3. Manejo agroecológico**

Para o manejo geral deste experimento foi adotado o enfoque sistêmico, com a utilização das práticas e insumos previstos nestes sistemas de produção, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelas certificadoras, tendo co-

mo principal diferencial, práticas adotadas no manejo do solo, plantas espontâneas e proteção das plantas assim como, controle de insetos e patógenos (IFOAM, 1998; BRASIL, 1999; IBD, 2008; AAO, 2008).

Para o período de implantação da lavoura, o manejo foi igual para todos os tratamentos. No solo foi realizada adubação orgânica por meio da compostagem, adubação verde, cobertura morta e pó de rochas advindas do basalto - MB4 (IGUE et al., 1984; KIEHL, 1985; PEIXOTO, 1988; PENTEADO, 2000). Para o manejo das plantas espontâneas, foram feitas roçadas mensais, além da supressão destas causada pela cobertura morta no coroamento e adubação verde. Para a proteção das plantas, adotou-se o manejo ecológico de pragas e doenças, ou seja, a manutenção e o aumento da biodiversidade funcional dos agroecossistemas, visando a sua estabilização (ALTIERI, 2002), incluindo o adequado manejo do solo e da nutrição equilibrada com fator fundamental para a sanidade da planta (CHABOUSSOU, 1987). Complementarmente, foram utilizadas as medidas terapêuticas de controle, como: biofertilizantes (BETTIOL et al., 1997); caldas e extratos naturais (GUERRA, 1985; ABREU JR., 1998) e o controle biológico de pragas e doenças (BETTIOL et al., 1999; BRASIL, 1999; VENZON et al., 2000), assim como o uso de armadilhas.

### **3.4. Escolha de cultivares**

Para este experimento, foi escolhida a cultivar denominada de “Epagri Oval Grande”, desenvolvida pela EPAGRI de Urussanga - SC”; com intuito de obter uma variedade mais adaptadas a regiões mais frias e de maiores latitudes, como é o caso dos estados do Paraná e Santa Catarina. Esta cultivar está sendo cultivada com sucesso no sistema produção orgânico por produtores de Corumbataí-PR e Nova Tebas - PR. A Empresa e os produtores que trabalham com essa variedade no sistema orgânico de produção citam algumas vantagens de seu uso na região sul com florescimento precoce, homogeneidade dos tamanhos dos frutos, resistência a doenças, produtividade razoável com baixo uso de fertilizantes, dupla aptidão (Comercio de indústria e “in natura”) e época



de produção estendida. Caldas et al. (2006 e 2007), obteve bons resultados com esta variedade em seus experimentos na região de Maringá.

### **3.5. Produção de mudas**

As sementes foram compradas diretamente da EPAGRI de Santa Catarina com garantia de origem. As mudas foram formadas pelo sistema tradicional em sacos plásticos pretos, nas dimensões de 14x28cm.

Foi utilizado substrato à base de terra de mata da região, conforme recomendação de Caldas et al. (2006). A semeadura foi realizada em 15/01/2007, com três sementes por recipiente a 0,5cm de profundidade.

O desbaste foi realizado quando as plântulas apresentavam duas folhas verdadeiras. Durante o período de formação das mudas, foi realizada irrigação sempre que necessário, três aplicações de óleo de nim e três aplicações de calda bordalesa + Super magro. O transplântio das mudas para o campo ocorreu em 15/03/2007, quando apresentavam de seis a oito folhas verdadeiras (CALDAS et al., 2006).

### **3.6. Espaçamento e sistema de condução**

O espaçamento adotado foi de 2,0 x 4,0 m (2 m entre linhas e 4 m entre plantas) com uma área de 8 m<sup>2</sup> por planta.

O sistema de condução utilizado foi o de espaldeira vertical com um fio de arame, a 1,80m de altura (KIST, 1996; EMBRAPA, 1999b; BRUCKNER e PICANÇO, 2001; MOTTA, 2005).

Os mourões foram espaçados a cada 20 m, sendo que entre eles se encontram dois palanques de sustentação feitos com bambu gigante. Deste modo, a cada duas plantas, espaçadas de 4 m, encontra-se um elemento do sistema de sustentação.

### **3.7. Preparo do solo e adubação**

Não foi realizado revolvimento do solo nem correção. No transplântio de mudas houveram as aberturas dos berços (covas) nas dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm para possibilitar a adubação de plantio. A recomendação da adubação foi dividida em três fases: plantio, formação e de produção; baseada na análise química do solo (Quadro 3 – APÊNDICE III) e nas recomendações do Boletim nº181 do IAC (MELLETTI, 1999), conforme descrito no Quadro 1 (APÊNDICE III).

### **3.8. Manejo das plantas espontâneas**

Visando o manejo do solo e ao mesmo tempo das plantas espontâneas, durante todo o período do experimento, desde o plantio, formação e condução, para todos os tratamentos, utilizou-se da capina manual com enxada com posterior aporte de cobertura morta - bagaço de cana - ao redor das plantas no raio de 0,8 a 1 m de comprimento; técnica denominada de “coroamento”.

Além disso, adotou-se a roçada com roçadeira costal motorizada nas entrelinhas, para complementar o manejo das plantas espontâneas e/ou adubos verdes, quando estes estavam na época de corte (geralmente no florescimento), auxiliando o controle da interferência destas plantas na produção do maracujazeiro.

### **3.9. Práticas culturais e proteção de plantas**

As práticas culturais, tais como sementes e mudas sadias, proteção da área contra ventos, variedades resistentes, entre outras, foram utilizadas. Os produtos que foram aplicados e o número de aplicações constam no Quadro 2 (APÊNDICE III).

O equipamento de pulverização utilizado na fase inicial da cultura foi o pulverizador costal manual. Depois que as plantas atingiram o arame, passou-se a utilizar um pulverizador adaptado ao sistema agroecológico de produção, que consta de uma adaptação de uma bomba costal a um monociclo que é guiado pelo aplicador estando ele de pé e caminhando, o que facilitou de sobremaneira as aplicações.

Para a proteção das plantas, considerando o que está preconizado para o sistema de produção orgânico, buscou-se um adequado manejo do solo e da nutrição equilibrada com adubação orgânica como fator fundamental para a sanidade da planta (CHABOUSSOU, 1987). Além da manutenção e o aumento da biodiversidade funcional dos agroecossistemas, isto é, a diversificação da vegetação e a manutenção da vegetação natural (ALTIERI, 2002).

Como medidas terapêuticas complementares, foram utilizados os biofertilizantes (BETTIOL et al., 1997; SANTOS, 2001), caldas e extratos (GUERRA, 1985; ABREU, 1998; BURG e MAYER, 2001) e controle biológico de pragas e doenças (BRASIL, 1999; MIZUBUTI e MAFFIA, 2001; BORGES et al., 2003), além de armadilhas a base de garrafas PET.

### **3.10. Polinização**

Adotou-se a polinização natural. Para assegurar a eficácia da polinização natural, marcou-se três flores abertas por planta, em dia de sol, totalizando 100 flores marcadas por hectare. Posteriormente, contou-se o número de frutos, com o tamanho de uma azeitona após quatro dias; 40 a 50 frutos neste estágio, resultantes das flores marcadas, são indicativos da presença de mamangavas em número adequados (EMBRAPA, 1999 b). Após o teste notou-se que o número de flores “pegas” foram acima de 50. Por isso a polinização utilizada foi a natural, realizada pelas mamangavas, abelha do gênero *Xylocopa spp* (Foto 2 - APÊNDICE I).

### **3.11. Plantio, tutoramento, formação e podas**

As mudas foram transplantadas no campo em 15/03/2007, num período chuvoso que dispensou a irrigação até o pegamento.

Em seguida, foi feito o tutoramento com bambú e a amarração manual das mudas com barbante, inclusive quando as mudas alcançaram o arame do sistema de condução.

Visando uma boa distribuição da ramagem, foi realizada a poda de formação em “cortina” que é adequado ao sistema de condução tipo espaldeira vertical com um fio de arame (BRUCKNER e PINHAÇO 2001). Após o transplante das mudas no campo, mantendo uma haste única, estas foram amarradas com barbante manualmente ao tutor de bambú de diâmetro fino (3 a 5 cm) até atingir o fio de arame. Todas as brotações laterais do ramo principal foram eliminadas. Quando a planta atingiu o arame de sustentação foi feito o desponete, que consistiu na eliminação do ponteiro. Desta forma, foram estimuladas as brotações laterais apicais, que formaram os cordões horizontais, um para cada lado da planta e conseqüentemente do arame, formando um “T”.

A partir dos ramos no arame, foram mantidas livres todas as brotações dos ramos terciários em direção ao solo, pendendo livremente na vertical, sendo retirados os excessos, assim como os ramos improdutivo e os ramos machos; também podou-se os ramos que encostassem no chão deixando-os a 20cm do solo (MELETTI, 1999), (Foto 3 – APÊNDICE I).

Após este período de formação, foi realizada a poda de limpeza e renovação, com o objetivo de eliminar a massa improdutivo existente na planta no período após o inverno no início da primavera. Também após esta poda, quando as ramas atingiram o solo, foram cortadas 20cm acima da superfície do terreno (Fotos de 4 a 9 – APÊNDICE I).

### **3.12. Colheita**

Foi feita a colheita dos frutos caídos no chão, e dos frutos que no pé apresentaram coloração ideal, isto é mais da metade da casca com a coloração

amarela. A colheita foi realizada uma vez por semana. O período de colheita da primeira safra foi de meados de dezembro de 2007 a meados de agosto 2008 - 8 meses. Neste período os frutos encontravam-se em pleno crescimento e desenvolvimento até o ponto de colheita (Fotos de 10 a 14 - APÊNDICE I).

### **3.13. Tratamentos**

Antes da formação do pomar, período que abrangeu cerca de seis meses a partir do transplântio, toda a área experimental foi conduzida de maneira equivalente. Apenas quando o pomar estava formado é que os tratamentos foram implantados no local. Os tratamentos avaliados foram quatro tipos de manejos de base agroecológica (Tratamentos A, B, C e D); sendo a diferença básica entre eles o manejo do solo, sua cobertura e adubação (Fotos 15 a 18 - Apêndice I).

- Tratamento A - Solo coberto apenas com plantas espontâneas sendo roçado e adubado através do uso de aviários móveis a cada mês (GLEBER SALES, 2005). O solo deste tratamento será pastejado, superficialmente revolvido e adubado pelas aves (aves do tipo “caipiras”).
- Tratamento B - Solo coberto apenas com plantas espontâneas com uma roçada a cada mês; sem a aplicação de nenhum outro tipo de adubação (testemunha).
- Tratamento C - Solo coberto apenas com plantas espontâneas com uma roçada e adubação periódica com composto a cada mês.
- Tratamento D - Solo coberto apenas com coquetéis de adubos verdes, com uma roçada a cada mês, não sendo feito outro tipo de adubação.

Os tratamentos A, B, C e D tiveram o manejo da cobertura vegetal equivalente, de maneira a permitir a comparação entre os mesmos. Com relação ao manejo da cobertura do solo, para todos estes tratamentos, a periodicidade de roçada foi a mesma: de trinta em trinta dias (mensal), sendo todos os tratamentos roçados em um mesmo dia. Nas entrelinhas adotou-se a roçada com roça-

deira costal motorizada. Na linha utilizou-se da capina manual com enxada com posterior aporte de cobertura morta - bagaço de cana - ao redor da plantas no raio de 0,8 a 1 m de comprimento (coroamento). Esse manejo mensal da cobertura é exatamente a época de corte das plantas espontâneas, geralmente no florescimento, auxiliando o controle da interferência destas plantas na produção do maracujazeiro.

Com relação ao manejo da adubação, o tratamento B, serve de testemunha (branco) para o experimento. A agricultura de base agroecológica não cultiva em solo descoberto, portanto, nos experimentos em agroecologia, o tratamento que é deixado apenas com plantas espontâneas e seu manejo periódico, sem a adição de nenhum outro insumo ou adubo, pode ser considerado como tratamento testemunha. Os tratamentos A, C e D tiveram a periodicidade e a quantidade de entrada de adubos de maneira equivalente, para permitir a comparação entre os mesmos.

O nutriente que serviu de parâmetro para a quantidade de adubo utilizada nos tratamentos foi o nitrogênio. Conforme Malavolta (1994), este nutriente é preponderante na produtividade do maracujazeiro-amarelo. Outros autores também corroboram a idéia de que para se calcular equidade de adubos de origem orgânica o principal nutriente a considerar seja o nitrogênio.

Tendo isso em vista e baseado em recomendações de Bruckner e Pinaço (2001), as adubações de produção foram feitas mensalmente, parceladas em seis vezes, numa dose anual (total) de 120 Kg de N.ha<sup>-1</sup>. Portanto as quantidades de aporte de adubos verdes do tratamento D, de composto no tratamento C e de esterco de aves no tratamento A, foram calculadas com base em uma entrada de 20 Kg de N.ha<sup>-1</sup>.mês<sup>-1</sup>, durante seis meses.

No período de entressafra do maracujazeiro, do começo do inverno até o início da primavera, os tratamentos foram suspensos (três meses). Neste período o maracujazeiro-amarelo não aproveitaria os adubos fornecidos, devido ao seu baixo metabolismo conseqüente das condições de frio, baixa pluviosidade, menor fotoperíodo e incidência dos raios solares (VASCONSELOS, 2000).

### 3.14. Características avaliadas

As características avaliadas (variáveis resposta) dividem-se em dois grupos: Componentes de produção dos frutos e Características químicas do suco da fruta de maracujá-amarelo. As características dos componentes de produção avaliadas foram: produtividade (PROD), número médio de frutos por planta (NMFP) peso médio dos frutos (PMF), tamanho médio de fruto (Diam. e Comp. - comprimento e diâmetro), rendimento de polpa (RP) e rendimento de suco (RS). A produtividade (PROD) foi determinada por parcela e por safra e calculada a equivalência em toneladas por hectare ( $t\ ha^{-1}$ ). Para a variável peso médio dos frutos (PMF), foi considerada a produtividade da parcela obtida na safra, em gramas, dividida pelo número de frutos. O número médio de frutos por planta (NMFP) foi obtido pela coleta dos frutos maduros contados de maneira direta na parcela, obtidos na safra. O tamanho médio de fruto foi medido em centímetros por paquímetro em laboratório, tanto o diâmetro (Diam.) como o comprimento (Comp.). O rendimento de polpa (RP) corresponde ao arilo mais sementes calculado pela diferença entre peso total do fruto e da sua casca, dividida pelo peso total do fruto e multiplicada por 100, expresso em porcentagem do peso total do fruto. O rendimento de suco (RS) corresponde ao peso do suco, obtido pela diferença entre o peso da polpa com semente e das sementes despulpadas, dividida pelo peso total do fruto e multiplicada por 100, expresso em porcentagem do peso total do fruto (Fotos 19 e 20 – APÊNDICE I).

As características químicas avaliadas foram: potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT), teor de sólidos solúveis totais medidos em °Brix (SST), e o teor de vitamina C (VIT. C). O pH da polpa será determinado com pHmetro digital marca Digimed, modelo D.M.-20. Os resultados foram expressos em unidades de pH (AOAC, 1992). Para acidez total titulável, a polpa foi extraída dos frutos e posteriormente peneirada para separação das sementes. Dez (10) mL desse material, transferidos para balão volumétrico de 100mL e o volume completado com água destilada. A amostra foi titulada com solução 100 mM de hidróxido de sódio até a coloração rósea, usando como indicador fenoftaleína, de acordo com metodologia descrita pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (1990). O teor de sólidos solúveis totais foi obtido por refratometria, usando-se refratômetro marca Cosmo, Tipo K - 32, e metodologia descrita

pela AOAC (1992). Os valores em °Brix foram corrigidos para a temperatura de 20°C, conforme tabela do fabricante. A determinação do ácido ascórbico foi feita por titulação com iodeto de potássio (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1995). Para isto, se diluiu 150mL de polpa da amostra de maracujá-amarelo em 600ml de água destilada, obtendo 3 sub-amostras com 250mL. Como reagentes, utilizou-se soluções de ácido sulfúrico a 20%, iodato de potássio a 10 mM, amido a 1% e iodeto de potássio a 10%. Em um béquer, colocou-se a sub-amostra de 250mL, adicionando-se 10mL da solução de ácido sulfúrico, procedendo-se, em seguida a homogeneização do material. O material foi transferido para Erlenmeyer de 300mL, tendo-se lavado o filtro com 10mL da solução de ácido sulfúrico. Após a adição de 1mL da solução de iodeto de potássio e 1mL da solução de amido, a mistura foi agitada para homogeneização e a titulada com iodato de potássio, até a viragem (Foto 21 - APÊNDICE I). Os teores de ácido ascórbico das amostras foram calculados tomando-se por base um padrão previamente determinado. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100mL de polpa da amostra (CHITARRA e CHITARRA, 2005).



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Resultados

Diversos fatores podem afetar a qualidade de um alimento: genéticos (variedades), climáticos, edáficos e fitotécnicos (DAROLT, 2003); muitos destes fatores devem ser considerados como: qualidade agronômica, organoléptica, sanitária, ambiental, níveis de resíduos de agrotóxicos, vida útil de prateleira entre outros. Neste experimento foram avaliadas algumas características químicas do suco assim como componentes de produção e rendimento do maracujazeiro-amarelo; estas características mostraram diferenças estatísticas entre os tratamentos - diferentes tipos de manejos agroecológicos no maracujazeiro-amarelo.

Na Tabela 1 observa-se que os valores de pH e de acidez total titulável (ATT) não diferem entre os tratamentos. Os valores de Brix<sup>o</sup> (SST) e Vitamina C mostraram-se superiores para os tratamentos B e D.

**Tabela 1: Sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável total (ATT) e vitamina C (VIT.C) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safra 2008).**

Tratamentos	SST ( <sup>o</sup> Brix)	pH	ATT (%)	VIT.C (mg.100 mL de suco <sup>-1</sup> )
<b>Tratamento A</b> Aviário móvel	13,04 B	2,49 A	4,88 A	44,81 B
<b>Tratamento B</b> Plantas Espontâneas	13,68 A	2,47 A	4,80 A	49,80 A
<b>Tratamento C</b> Composto	13,13 B	2,46 A	5,00 A	44,13 B
<b>Tratamento D</b> Adubos verdes	13,78 A	2,46 A	4,57 A	50,39 A
Média	13,40	2,47	4,81	47,28
CV %	2,07	0,83	4,98	3,31

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, em cada coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Na Tabela 2, apenas para a variável produtividade (PROD) não houve diferenças estatísticas. Para as variáveis número médio de fruto por plantas (NMFP) os tratamentos A e D obtiveram melhores respostas. Dos valores de tamanho de fruto (Comp. e Diam.) e peso médio dos frutos (PMF) os melhores resultados foram para os tratamentos B e C. Os valores de rendimentos, tanto de suco (RS), como de polpa (RP), mostraram-se superiores para os tratamentos B e D.

**Tabela 2: Produtividade (PROD), número médio de frutos por planta (NMFP) peso médio dos frutos (PMF), tamanho médio de fruto (Diam. e Comp.), rendimento de polpa (RP) e rendimento de suco (RS) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safrá 2008).**

Tratamentos	PROD (t ha <sup>-1</sup> )	NMFP (UN)	PMF (g)	Diam. (cm)	Comp. (cm)	RP (%)	RS (%)
Trat. A	14,87 A	90,50 A	122,90 B	6,83 B	8,19 B	40,83 B	31,10 B
Trat. B	16,59 A	80,00 B	165,76 A	9,21 A	11,05 A	48,40 A	37,96 A
Trat. C	15,10 A	79,75 B	151,70 A	8,43 A	10,11 A	44,22 B	34,17 B
Trat. D	15,19 A	93,50 A	127,26 B	7,07 B	8,48 B	49,73 A	39,11 A
Média	15,44	85,93	141,90	7,88	9,46	45,79	35,58
CV %	7,29	3,53	9,43	9,46	9,44	7,17	6,78

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, em cada coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Dos resultados observados nota-se que as características químicas do suco da fruta e os componentes de produção do maracujazeiro-amarelo, têm valores próximos, quando não, superiores aos encontrados por diversos autores que tem pesquisado o maracujazeiro-amarelo convencional. Por exemplo, Bruckner e Pinhaço (2001) citam diversos autores que encontraram valores semelhantes para o maracujazeiro amarelo, como: SST entre 11 a 18%, pH em torno de 3,0; ATT em torno de 4,0 e Vitamina C em torno de 35mg de ácido

ascórbico/100ml de suco, peso médio dos frutos de 52 a 153 g, tamanho médio dos frutos de 62x64 cm a 74x84 cm, rendimento de polpa de 40 a 60% e rendimento de suco de 32 a 40%.

A produtividade nacional situa-se em torno 10 a 15 t ha<sup>-1</sup> (MELETTI, 1999; AGRIANUAL, 2007); sendo que a média obtida neste trabalho se encontra dentro deste valor. Motta, (2005) encontrou valores próximos a estes pesquisando sistema de produção orgânico de maracujá-amarelo.

Os teores de VIT. C encontrados (em média acima de 40 mg.100mL de suco<sup>-1</sup>) neste trabalho, são superiores aos teores de VIT. C encontrados por estes autores anteriormente citados. Silva (2000), por exemplo, também encontrou valores de VIT. C em torno de 30 mg.100mL de suco<sup>-1</sup>.

#### **4.2. Sólidos solúveis totais do suco**

O conceito de sólidos solúveis totais contempla todos os constituintes das matérias-primas que não a água, e as substâncias mais voláteis que vaporizam à temperatura inferior ou igual a 105°C.

Dentre estes constituintes os mais importantes são: proteínas, lipídeos, glicídios, sais minerais, vitaminas, ácidos orgânicos, pigmentos e outras substâncias fisiológicas, ativas ou não, podendo ser divididas em duas classes: áquo-solúvel ou solúvel em água (SST) e áquo-insolúvel, cujo conhecimento facilita a identificação laboratorial da composição da matéria-prima em estudo (CHAVES et al., 2004).

Observa-se na Tabela 3 que a média dos tratamentos encontra-se dentro dos valores encontrados por diversos autores. Comentando sobre a cultura do maracujazeiro, Bruckner e Pinhaço (2001) citam valores de Brix<sup>o</sup> entre 11 a 18%.

**Tabela 3: Sólidos solúveis totais (SST) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safrá 2008).**

Tratamentos	SST (°Brix)
Tratamento A – Aviário móvel	13,04 B
Tratamento B – Planta Espontânea	13,68 A
Tratamento C – Composto	13,13 B
Tratamento D – Adubo verde	13,78 A
Média	13,40
CV %	2,07

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, na coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Bourn e Prescott (2002) encontraram valores de matéria seca em alimentos produzidos organicamente em teores relativamente mais altos porém, conforme esses autores, não há nenhuma evidência que alimentos orgânicos e convencionais diferem significativamente em concentração da maioria dos nutrientes pesquisados. O que foi observado neste trabalho.

Os tratamentos B e D obtiveram valores significativamente superiores aos tratamentos A e C. A diferença básica do manejo agroecológico entre estes tipos de tratamentos é a perturbação do sistema como um todo, principalmente do solo. As aves do aviário móvel (tratamento A) e a atividade de incorporação de composto (tratamento C) perturbam com maior intensidade o solo e sua microbiota. Um estudo de perturbação, sucessão e manejo de agroecossistemas, cita a intensidade da perturbação de um sistema de produção como sendo diretamente ligada ao equilíbrio do mesmo (GLIESSMAN, 2001).

É provável que pelo fato dos tratamentos A e C terem um nível de intensidade de perturbação maior, causaram um desequilíbrio que teve como resultado a produção de frutos com menores valores de SST.

Outro fator, além da intensidade de perturbação já citada, é em relação aos teores de nitrato que uma planta possui. Quanto maior quantidade ou a solubilidade do adubo, maior é o teor de nitrato e menor o teor de compostos

orgânicos nitrogenados no interior das plantas; ao contrario, o nitrogênio se encontra de maneira mais estruturada dentro das plantas quando os adubos nitrogenados ministrados forem de disponibilidade mais lenta, ou em menor quantidade (CHABOUSSOU, 1987; VOGTMANN, 1987).

É provável que pelo fato de o tratamento B não ter aporte intencional de nitrogênio, tenha maior quantidade de compostos orgânicos nitrogenados, elevando o teor de sólidos solúveis totais. Os tratamentos A e C possuíam as formas de adubação orgânica mais rapidamente disponíveis com relação ao nitrogênio – esterco de aves e composto (MALAVOLTA 1994), o que favoreceu a permanência do N em forma de nitrato no interior da planta, diminuindo a quantidade de compostos orgânicos nitrogenados.

O tratamento D apesar de ter um aporte de nitrogênio semelhante aos tratamentos A e C ( $120 \text{ kg de N.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ ) tem o material diferenciado, no caso a parte aérea de plantas leguminosas, as quais, primeiro precisam ser decompostas para somente depois terem seus minerais disponíveis. Portanto no caso do tratamento D, o fator que foi determinante na formação de compostos orgânicos nitrogenados não foi a quantidade de N, como ocorreu com o tratamento B, mas sim a disponibilidade, que no caso do tratamento D foi mais lenta.

### **4.3. Potencial hidrogeniônico do suco**

Vários fatores estão em função do pH de um alimento. Podemos citar características, tais como: influência na palatabilidade, desenvolvimento de microorganismos, escolha da temperatura de esterilização, escolha do tipo de material para limpeza e desinfecção, escolha do equipamento com o qual vai se trabalhar na indústria e vários outros (CHAVES et al., 2004).

Na Tabela 4 observa-se que a média dos tratamentos encontra-se dentro dos valores encontrados por diversos autores, como por exemplo, os valores de pH para o maracujazeiro-amarelo entre 2,3 e 3,1 encontrados por Bruckner e Pinhaço (2001).

**Tabela 4: Potencial hidrogeniônico (pH do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safrá 2008).**

Tratamentos	pH
Tratamento A – Aviário móvel	2,49 A
Tratamento B – Planta Espontânea	2,47 A
Tratamento C – Composto	2,46 A
Tratamento D – Adubo verde	2,46 A
Média	2,47
CV %	0,83

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, na coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos com relação ao pH. Portanto nada pode-se inferir com relação a influência dos tratamentos testados nos valores de pH do suco da fruta de maracujazeiro-amarelo.

#### **4.4. Acidez titulável total do suco**

A acidez do maracujá-amarelo tem grande importância para a cultura, tanto, que o mesmo também é conhecido como maracujá-azedo. Em grande parte é a acidez do maracujá que lhe confere a aceitação do mercado de suco, essa mesma acidez faz com que a fruta seja consumida predominantemente de maneira processada. São poucas as pessoas que consomem o maracujá puro, sem processar. A acidez do maracujá-amarelo tem o ácido cítrico como predominante (83%), seguido pelo ácido málico (16%) e em menor proporção, o láctico (0,87%), o malônico (0,20%) e traços do succínico (EMBRAPA, 2002).

Observa-se na Tabela 5 que a média dos tratamentos encontra-se dentro dos valores encontrados por outros pesquisadores. Comentando sobre a cultura do maracujazeiro, Silva e Durigan (2000) citam valores de ATT em torno

de 4,9 %; Bruckner e Pinhaço (2001) encontraram valores semelhantes, de 4,5 a 5,3%.

**Tabela 5: Acidez total titulável (ATT) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safrá 2008).**

Tratamentos	ATT (%)
Tratamento A – Aviário móvel	4,88 A
Tratamento B – Planta Espontânea	4,80 A
Tratamento C – Composto	5,00 A
Tratamento D – Adubo verde	4,57 A
Média	4,81
CV %	4,98

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, na coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos com relação a ATT. Portanto nada pode-se inferir com relação a influência dos tratamentos testados nos valores de ATT do suco da fruta de maracujazeiro-amarelo.

#### **4.5. Teor de Vitamina C do suco**

O ácido ascórbico (vitamina C) tem papel muito importante para os vegetais e animais, além da sua função essencial na alimentação, devido à sua ação fortemente redutora é largamente empregado como agente antioxidante para estabilizar as cores e os aromas dos alimentos. A vitamina C. não é sintetizada pelo organismo humano, o que torna indispensável sua ingestão mediante dieta (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Os valores contidos na Tabela 6 são em média superiores aos valores encontrados pelos autores que pesquisam o maracujazeiro-amarelo. Os valo-

res de ácido ascórbico encontrados para suco de maracujá amarelo são diversos; Chitarra (2005) cita 15 mg.mL<sup>-1</sup> de suco, Outros autores citam 20mg.mL<sup>-1</sup> de suco (SILVA e DURIGAN, 2000); mas de maneira geral os valores ficam em torno de 30 mg.mL<sup>-1</sup> de suco (BRUCKNER e PINHAÇO, 2001).

**Tabela 6: Teor de vitamina C (VIT. C) do suco de maracujá - amarelo, em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safra 2008).**

Tratamentos	VIT.C (mg.mL de suco <sup>-1</sup> )
Tratamento A – Aviário móvel	44,81 B
Tratamento B – Planta Espontânea	49,80 A
Tratamento C – Composto	44,13 B
Tratamento D – Adubo verde	50,39 A
Média	47,28
CV %	3,31

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, na coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Motta (2005) cita um número limitado de estudos, com bom controle de variáveis, que comparou as composições de nutrientes, em alimentos produzidos organicamente e convencionalmente. Foram compilados quantitativamente os principais estudos comparativos em termos nutricionais. Com relação à vitamina C., no sistema orgânico de produção, em 21 estudos ocorreu o seu aumento, em 12 foram iguais ao convencional e em 3 foram menores; com isso, neste estudo foi observada uma tendência à redução de nitratos e um aumento no teor da vitamina C para sistemas de produção orgânicos. O que provavelmente também ocorreu neste trabalho.

Os tratamentos B e D obtiveram valores significativamente superiores aos tratamentos A e C. Como dito no caso dos SST, que obteve diferença estatística para os mesmos tratamentos, a diferença básica do manejo agroecológico entre estes tipos de tratamentos e provavelmente a causa desta diferença é a perturbação do sistema e a disponibilidade de nitrogênio de cada tratamento.



As aves do aviário móvel (tratamento A) e a atividade de incorporação de composto (tratamento C) perturbam com maior intensidade o solo e sua microbiota. Em um estudo de perturbação, sucessão e manejo de agroecossistemas, a intensidade da perturbação de um sistema de produção é tida como diretamente ligada ao equilíbrio do mesmo.

Pelo fato dos tratamentos A e C terem um nível de intensidade de perturbação maior, é provável que estas perturbações causaram um desequilíbrio do sistema de produção (GLIESSMAN 2001) com repercussões ainda desconhecidas mas que tiveram como resultado a produção de frutos com menores valores de VIT. C Além da intensidade de perturbação já citada, os teores de nitrato que as planta possuem, assim como no caso dos STT, também podem explicar os resultado de VIT. C Quanto maior quantidade ou a solubilidade do adubo, maior é o teor de nitrato e menor o teor de compostos orgânicos nitrogenados no interior das plantas; ao contrario, o nitrogênio se encontra de maneira mais estruturada dentro das plantas quando os adubos nitrogenados ministrados forem de disponibilidade mais lenta, ou em menor quantidade (CHA-BOUSSOU, 1987; VOGTMANN, 1987). Segundo Williams (2002 apud DAROLT, 2003), foi observada uma tendência no sistema orgânico de produção à redução de nitratos e um aumento no teor da vitamina C. em relação aos sistemas de produção convencionais cuja adubação é altamente solúvel.

É provável que pelo fato de o tratamento B não ter aporte intencional de nitrogênio, tenha maior quantidade de compostos orgânicos, os quais englobam substancias como ácido ascórbico. Os tratamentos A e C possuíam as formas de adubação orgânica mais rapidamente disponíveis com relação ao nitrogênio – esterco de aves e composto (MALAVOLTA, 1994), o que favoreceu a permanência do N em forma de nitrato no interior da planta, diminuindo a quantidade de compostos orgânicos nitrogenados, conseqüentemente os teores de VIT. C O tratamento D apesar de ter um aporte de nitrogênio semelhante aos tratamentos A e C ( $120 \text{ kg de N.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ ) tem a adubação feita com material diferenciado, no caso a parte aérea de plantas leguminosas, as quais, primeiro precisam ser decompostas para somente depois terem seus minerais disponíveis. Portanto no caso do tratamento D, o fator que foi determinante na formação de compostos orgânicos nitrogenados não foi a quantidade de N,

como ocorreu com o tratamento B, mas sim a disponibilidade, que no caso do tratamento D foi mais lenta.

#### 4.6. Produtividade do maracujazeiro

A produtividade do maracujazeiro-amarelo é um dos aspectos de maior importância para o produtor; pois é um dos indicadores de boa remuneração (RUGGIERO, 1996). Comentando sobre a situação da cultura do maracujá-amarelo no Brasil, Ruggiero (2000), cita a produtividade das lavouras como um problema, por que em média, são muito baixas. O mesmo autor cita a possibilidade das lavouras de maracujá produzirem até  $40 \text{ t ha}^{-1}$ , quando as mesmas forem manejadas de maneira correta, com o emprego de alto nível tecnológico.

Dos resultados da Tabela 7 nota-se que em média os valores de produtividade encontrados superam a média nacional, indicando um bom resultado. No entanto, o cultivo do maracujazeiro-amarelo pode alcançar de 35 a  $40 \text{ t ha}^{-1}$  (RUGGIERO, 2000; MELETTI, 2001). Portanto neste experimento não foram alcançados os níveis de produtividade em relação ao potencial da cultivar híbrida utilizada. O fato de não se ter adotado a polinização manual, a irrigação, entre outros fatores, foi provavelmente a causa dessa diferença.

**Tabela 7: Produtividade (PROD) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safra 2008).**

Tratamentos	PROD ( $\text{t ha}^{-1}$ )
Tratamento A – Aviário móvel	14,87 A
Tratamento B – Planta Espontânea	16,59 A
Tratamento C – Composto	15,10 A
Tratamento D – Adubo verde	15,19 A
Média	15,44
CV %	7,29

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, na coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Motta (2005) pesquisando o sistema de produção orgânico de maracujá-amarelo encontrou na primeira safra uma produtividade média em torno de 13,22 t ha<sup>-1</sup>, valor próximo ao encontrado neste trabalho (14,47 t ha<sup>-1</sup>). Ruggiero (1996) cita a produtividade média de maracujá-amarelo nacional, baseado em dados do IBGE de 1985 a 1996, onde a mesma, variou em torno de 2,63 t ha<sup>-1</sup> a 6,41 t ha<sup>-1</sup>. Numa pesquisa mais recente o mesmo autor (RUGGIERO, 2000) encontrou a produtividade média nacional um pouco mais alta, em torno de 9,04 t ha<sup>-1</sup>.

Não houve diferença significativa entre as produtividades dos diferentes tratamentos. Portanto nada pode-se inferir com relação a influência dos tratamentos testados nos valores médios de produtividade de maracujazeiro-amarelo. No entanto, provavelmente o tempo em que os tratamentos ficaram sobre o maracujazeiro foi muito pouco para afetar a fertilidade do solo a ponto de apontar diferenças entre os tratamentos para a variável em questão; talvez na segunda safra, sob os mesmos tratamentos as diferenças possam aparecer.

#### **4.7. Tamanho, Peso e Número médio de frutos**

O peso médio de frutos (PMF) e número médio de frutos por planta (NMFP) do maracujazeiro-amarelo expressa o potencial de produção da cultura; se o produtor puder realizar os tratos culturais de maneira a elevar o PMF e o NMFP a produtividade conseqüentemente aumentará.

A Tabela 8 mostra que os valores obtidos neste trabalho estão em torno dos valores encontrados por diversos autores (RUGGIERO, 1996; SILVA e DURIGAN, 2000; BRITO, 2005). Por exemplo, tem-se valores para o maracujazeiro amarelo com o peso médio dos frutos (PMF) de 52g a 153 g e tamanho médio dos frutos (TMF) de 62x64 cm a 74x84 cm (Diam x Comp) (BRUCKNER e PINHAÇO, 2001); e número médio de frutos por planta por safra de 79 (SANTOS et al., 2002).

**Tabela 8: Número médio de frutos por planta (NMFP) peso médio dos frutos (PMF), tamanho médio de fruto (Diam. e Comp.) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safrá 2008).**

Tratamentos	Diam. (cm)	Comp. (cm)	PMF (g)	NMFP (UN)
Tratamento A – Aviário móvel	6,83 B	8,19 B	122,90 B	90,50 A
Tratamento B – Planta Espontânea	9,21 A	11,05 A	165,76 A	80,00 B
Tratamento C – Composto	8,43 A	10,11 A	151,70 A	79,75 B
Tratamento D – Adubo verde	7,07 B	8,48 B	127,26 B	93,50 A
Média	7,88	9,46	141,90	85,93
CV %	9,46	9,44	9,43	3,53

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, em cada coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Nota-se que os resultados para o tamanho médio de frutos (Diam. e Comp.) acompanham os resultados para peso médio de frutos (PMF), tendo as duas variáveis resposta, valores superiores para os tratamentos B e C. Para o número médio de frutos por planta (NMFP) os tratamentos B e C tiveram comportamento contrário, ou seja, obtiveram valores menores, o que não podia ser diferente visto a produtividade de todos tratamentos não apresentarem diferenças significativas.

#### **4.8. Rendimento de polpa e suco**

O rendimento de polpa e suco (RP e RS) do maracujá-amarelo tem significativa expressão na área alimentícia e industrial (CHITARRA e CHITARRA, 2005); são indicadores do quanto a indústria realmente aproveita do montante que compra de frutos, visto que de maneira geral esses frutos são comercializados integralmente (casca, sementes e suco) em quilogramas (AGUIAR e SANTOS, 2001). Em geral os trabalhos trazem apenas os rendimentos de polpa e deixam de citar o rendimento de suco; o que na verdade não deixa claro o

potencial da fruta para indústria. Portanto, quando se expressa o valor do rendimento de suco, a indústria compradora tem um maior respaldo fruto em questão com relação ao seu do rendimento.

Os resultados deste trabalho, como mostra a Tabela 9, estão entre os valores encontrados por Salomão et al. (2001); este autor cita valores entre 40 a 60% para o rendimento de polpa de maracujá-amarelo; para o rendimento de suco o mesmo encontra valores entre 30 a 40%. Fisher et al. (2007) estudando o maracujá orgânico encontra valores rendimento de polpa em torno de 47%; Motta (2005) encontra valores semelhantes para o mesmo tipo de cultivo - maracujá-amarelo em sistema de produção orgânico; assim como observado nos resultados obtidos neste experimento com bases agroecológicas.

**Tabela 9: Rendimento de polpa (RP) e rendimento de suco (RS) do maracujazeiro-amarelo em diferentes tipos de manejos agroecológicos\* (Safrá 2008).**

Tratamentos	RP (%)	RS (%)
Tratamento A – Aviário móvel	40,83 B	31,10 B
Tratamento B – Planta Espontânea	48,40 A	37,96 A
Tratamento C – Composto	44,22 B	34,17 B
Tratamento D – Adubo verde	49,73 A	39,11 A
Média	45,79	35,58
CV %	7,17	6,78

\* Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, em cada coluna, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

Nota-se que tanto para RP como para RS os tratamentos B e D obtiveram valores maiores, ou seja, melhores rendimentos; quando comparados aos outros dois tratamentos (A e C). Nota-se que esse comportamento – valores superiores para os tratamentos B e D – ocorreram com as variáveis resposta SST e VIT. C; e no caso destas variáveis, como já comentado anteriormente as prováveis causas deste comportamento foram a intensidade de perturbação e disponibilidade e quantidade de nitrogênio. Parece que no caso do RP e RS a resposta encontrada deve-se aos mesmos fatores. A adubação nitrogenada

deve sempre estar equilibrada com o restante dos nutrientes, principalmente como potássio (MELLETTI, 1999). A baixa disponibilidade de potássio afeta o desenvolvimento dos frutos do maracujazeiro-amarelo (KLUGE, 1998). Portanto, o provável desequilíbrio com relação ao potássio ocorrido nos tratamentos A e C devido a alta disponibilidade de nitrogênio pode ter causado os menores valores de rendimentos encontrados.

#### **4.9. Observações**

Os resultados apresentados anteriormente mostram que os diferentes tipos de manejos agroecológicos interferem na qualidade, rendimento e componentes de produção do fruto e do suco de maracujá-amarelo; permitindo o produtor agroecológico optar pelo manejo que lhe dê as características do suco, da fruta, do pomar e do próprio manejo que mais lhe convenha.

Esta sessão discute observações e resultados dos diferentes tipos de manejo agroecológico e do experimento como um todo, em um caráter mais empírico, como usualmente faz-se em estudos de casos. O objetivo é que, com isso venha à luz algumas informações mais detalhadas que possam completar o entendimento da metodologia, implantação, condução e até mesmo dos resultados deste trabalho.

##### **4.9.1. Biodiversidade**

Estudos recentes em agroecologia citam vários benefícios do aumento da biodiversidade nos agroecossistemas. As pesquisas nesta área ainda são muito insipientes, em muito, devido ao enorme número de nichos ecológicos e a complexidade de interações entre os elementos do sistema. Nesta área existem muitos estudos voltados a examinar os sistemas naturais. Mas para os agroecossistemas, ou seja, para os sistemas de produção agrícolas os estudos são escassos.

Glisseman (2000) e Miguel Altieri (2002) em seus estudos constataram que de maneira geral a biodiversidade dos agroecossistemas tem grande impacto. Ela pode influenciar a população de insetos pragas, ervas daninhas, pa-

tógenos, microbiota do solo entre outros fatores. Estes mesmos autores afirmam que de acordo com o aumento da biodiversidade existe uma tendência de os agroecossistemas se equilibrarem mais rapidamente, o que, na maioria das vezes resulta em produções maiores, de melhores qualidades agronômicas e alimentícias.

Observaram-se no decorrer do experimento vários aspectos que indicam um aumento da biodiversidade local. As Fotos 22 e 23 (APÊNDICE I) demonstram apenas alguns dos indicativos dessa biodiversidade observada.

A Foto 22 (APÊNDICE I) mostra um pequeno pássaro chamado popularmente de “Curió” (*Oryzoborus angolensis*); admirado pelo seu belo canto. Diz-se que nesta região (norte do Paraná) é raro encontrar pássaros como esse, devido ao grande desmatamento que houve na região desde a época de 60.

É interessante ressaltar que as aves conseguiram chocar seus ovos, alimentar suas crias até que as mesmas pudessem ter condições de viverem sozinhas completando o ciclo de reprodução. Isto provavelmente não ocorreria numa lavoura de cultivo convencional, pois o uso de pesticidas, a pouca presença de insetos, o menor número de plantas espontâneas nos locais e outros fatores não tornariam a área atrativa para as aves.

É interessante ressaltar também que foi observado na área ninhos de outras duas espécies de aves assim como a visitação de uma série de diferentes espécies de aves. A presença destas aves é um indicativo de aumento da biodiversidade local, como já dito, aspecto encarado como altamente positivo em estudos agroecológicos.

A Foto 23 (APÊNDICE I) mostra as plantas espontâneas da área e também a presença de mesofauna na lavoura. Notou-se que em todo o experimento, depois da implantação do maracujazeiro houve uma modificação na população de plantas espontâneas. Isto provavelmente ocorreu devido a interações alelopáticas do maracujazeiro com as plantas e também devido ao sombreamento que aumentou em relação ao período de pousio em que a área ficou apenas com adubos verdes. Observou-se que espécies como a popular “tiririca” (*Cyperus rotundus*), assim como, as gramíneas em geral diminuíram com o aumento do sombreamento. Plantas como o picão branco (*Galinsoga parviflora*), picão preto (*Bidens pilosa*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), azedi-

nha (*Oxalis acetosella*) e outras de folha larga aumentaram com o passar do tempo, desde a implantação do maracujazeiro amarelo.

Os tratamentos aparentam ter interferido também na população de plantas espontâneas. Observou-se uma tendência de maior número de trapoerabas e almeirão do mato no tratamento A; também neste tratamento, devido presença das aves, o solo manteve-se mais descoberto, fazendo com que a população de tiririca não diminuísse. Os outros três tratamentos diminuíram consideravelmente a população de tiririca, pois quando roçados por roçadeira costal deixavam o solo coberto com palha, o que não ocorreu no tratamento A, roçado pelas aves.

De maneira geral observou-se que em todos os tratamentos houve mudança e aumento da biodiversidade vegetal, provavelmente influenciando no equilíbrio do agroecossistema. O aumento da microbiota do solo, assim como da mesofauna indicada pela presença de corós (Larvas de *scarabaideae*), minhocas (*Andiorrhinus sp*), tatuzinhos (*Ligia oceanica*) e outros também foram observados.

É Interessante ressaltar que no período de implantação do maracujazeiro agroecológico deste experimento, outro experimento convencional estava sendo implantado. Quando as plantas estavam alcançando o arame ocorreu o aparecimento de formigas cortadeiras (*Atta spp*) nas duas áreas, convencional e orgânica. Na área convencional as formigas inviabilizaram o desenvolvimento de 10% das plantas e 40% foram atacadas de maneira a atrasar o cultivo, sendo necessário o uso de veneno.

No mesmo período poucas plantas da área orgânica, menos de 10% foram atacadas, e este ataque foi tão pequeno que não houve atraso no desenvolvimento das mesmas. Não foi necessário o uso de caldas ou armadilhas na área orgânica. Provavelmente a biodiversidade da fauna local contribuiu para que a população de cortadeiras não aumentasse além do normal e também, a quantidade de plantas espontâneas forneceu forragem a mais, ou seja, outra planta que não seja o maracujá. Fato que corrobora a afirmação citada no início, de que a biodiversidade aumenta o equilíbrio das populações existentes no agroecossistema.



#### **4.9.2. Pós-colheita e qualidade de frutos**

Muitos dos produtores que passam pela transição do sistema de produção convencional para sistema de produção orgânico relatam que seus produtos aumentam a vida útil de prateleira; além de melhor aceitação por parte dos consumidores; algumas características organolépticas como aspectos visuais, aroma, sabor e outros também são relatadas como aumentando no cultivo orgânico.

Neste trabalho os frutos colhidos possuíam ótimas características organolépticas, confirmando o relato destes agricultores citados anteriormente. Por exemplo, cita-se os aspectos visuais dos frutos, que podem ser vistos nas Fotos 9, 14, e 19 (APÊNDICE I). Notou-se também que os frutos colhidos tinham uma longa vida de prateleira, conservando sabor e sendo consumível mesmo após 20 dias sem refrigeração e tratamentos.

Durante a condução do experimento houve problemas com relação à qualidade do fruto. Alguns dos frutos foram acometidos por doenças e outros por algumas pragas. As duas pragas que foram mais prejudiciais aos frutos depois de formados ou em formação foram os percevejos (*Diactor bilineatus*) e as moscas das frutas (*Anastrepha spp.*).

Durante colheitas de grandes áreas de soja e cana, próximas a FEI, ocorreu uma grande migração de percevejos para áreas de frutas e hortaliças, locais que não estavam em perturbação como áreas de colheita. Neste período o maracujá foi severamente atacado por estes insetos deixando cerca de 30 % dos frutos, do mês em que este fato ocorreu (Foto 24 - APÊNDICE I).

No caso das moscas das frutas, o principal problema é que na FEI existem muitos outros pomares de fruta. Em alguns deles não se fazem recolhimento dos restos culturais, e nestes o foco de reprodução é grande. A medida tomada para que houvesse uma diminuição de ataques como esse, foi a remoção de restos culturais, principalmente os frutos; além de armadilhas que foram colocadas a cada três plantas – em cada linha de cultivo (Foto 25 - APÊNDICE I).

As doenças, de maneira geral não atacaram os frutos, apenas em períodos chuvosos e quando a cortina produtiva encontrava-se densa. No final da safra poucos frutos desenvolveram alguns sintomas (Foto 26 - APÊNDICE I). Após a poda e o tratamento de inverno, o pomar ficou arejado e sanitizado de

maneira a não ficar demasiadamente úmido, não ocorrendo mais o ataque de doenças nos frutos.

Os frutos produzidos, durante a maioria do tempo de produção, apresentaram ótimas qualidades organolépticas, com ressalva aos períodos e situações anteriormente citados; que muitas das vezes fugiam ao controle da área experimental.

#### **4.9.3. Insetos nocivos**

Os estudos em agroecologia apontam para manejos que utilizem o mínimo possível de insumos, principalmente os usados no controle de pragas. Tem-se que plantas bem nutridas e agroecossistemas equilibrados minimizam o ataque de insetos nocivos. Neste experimento comprovaram-se estas informações.

Por exemplo, o ataque de insetos pragas como lagartas *Dione juno juno* (Foto 27 – APÊNDICE I), ácaros, besouros, etc, que costumam ocorrer frequentemente nas lavouras de maracujá não ocorreu nos dois anos de cultivo. Todos estes insetos estavam presentes na lavoura, mas não a ponto de se tornarem nocivos ao sistema.

Faz-se uma ressalva aos percevejos (*Diactor bilineatus*) e as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) (Foto 28 – APÊNDICE I), que em alguns meses foram problemas, principalmente pelo ataque a flores e frutos. Porém, observou-se que este fato ocorreu por um desequilíbrio macro-regional, pois somente após a colheita de soja e de cana, é que ocorriam estes ataques repentinos. Provavelmente todos estes insetos, nas colheitas de grandes áreas – a soja e a cana que são a maior parte da ocupação de terras em Maringá e seu entorno – ficavam sem alimentos e abrigo indo para áreas de pomares de fruta e hortas da região. Produtores de fruta de toda região tiveram o mesmo problema.

A FEI possui experimentos com abelhas melíferas (*Apis mellifera*), estas apesar de não serem consideradas insetos nocivos às lavouras, para o maracujá em questão tornou-se um problema. As mamangavas (*Bombus hypnorum*) as únicas abelhas que conseguem polinizar o maracujá-amarelo com qualidade, quando avistam flores estando ocupadas pelas abelhas melíferas, não fazem a polinização naquela flor. Notou-se que quando as plantas espontâneas e

os adubos verdes estavam floridos a presença de abelhas melíferas nas flores de maracujá era menor.

O óleo de nim foi utilizado apenas no período de formação de mudas e plantio do maracujazeiro-amarelo. O óleo de nim não é seletivo, ou seja, tem ação inseticida sobre todos os insetos do agroecossistema, portanto seu uso é muito impactante e deve ser restrito. Só foi utilizado no período acima referido, por ser um momento em que se as plantas forem atacadas pode-se perdê-las ou atrasá-las consideravelmente, em relação à produção. No decorrer do experimento apenas o uso de armadilhas foi suficiente para o controle. O que indica o equilíbrio do agroecossistema, e que o experimento encontra-se num estágio de equilíbrio consideravelmente bom.

#### **4.9.4. Patógenos**

Assim como para os insetos nocivos, que os estudos em agroecologia apontam para manejos que utilizem o mínimo possível de insumos usados em seu controle, também o mesmo conceito é aplicado para controle de doenças. Tem-se que plantas bem nutridas e agroecossistemas equilibrados minimizam o ataque de patógenos e insetos nocivos. Neste experimento comprovaram-se estas informações.

No cultivo convencional, faz-se aplicações de fungicidas a base de cobre praticamente a cada 7 ou 14 dias, o que gera despesa e mão de obra. No cultivo orgânico de maracujá a calda bordalesa estava substituindo os fungicidas cúpricos, mas a quantidade de aplicação era praticamente a mesma. Recentemente, a calda bordalesa, uma calda feita na propriedade com base de cal e sulfato de cobre, foi considerada de uso restrito, ou seja, utilizada somente se necessário e em quantidades e concentrações reduzidas. Apesar da toxicidade da calda ser mínima, o resíduo de cobre que estavam sendo encontrados no solo de propriedades que a utilizavam era além do normal. Isto se dá porque o cobre tem caráter cumulativo no solo.

Neste trabalho utilizou-se a calda bordalesa pouca vezes e em quantidades menores (Quadro 2 – APÊNDICE III). Além disso, a calda era aplicada em baixa concentração (1%). Mesmo assim, as doenças foram controladas de modo considerável; provavelmente porque as plantas tinham uma nutrição e-

quilibrada e por ter sido elaborada e ministrada de modo mais eficiente: A pulverização era feita em alta pressão de maneira que as gotículas formavam uma nuvem, que, quando passadas nas plantas, cobriam grande parte da superfície foliar; para isso o bico utilizado era tipo “cone aberto”. A calda era feita com acréscimo de detergente (0,02%) neutro e biofertilizante (5%). O detergente neutro tem ação adesiva, espalhante e molhante; o biofertilizante reage com a calda deixando as partículas sem carga, semelhante a uma ação quelatizante, facilitando a entrada da calda nos estômatos e poros das folhas.

Apesar de as doenças não causarem danos significativos ao pomar e aos frutos, sintomas de ataques dos patógenos sempre estiveram presentes, desde a formação de mudas à época de produção. No início, plantio e formação, as plantas apresentaram apenas algumas pontuações necróticas nas folhas, as quais não se desenvolviam. Na época de produção os sintomas evoluíram apenas em um dos blocos, o qual produziu valores inferiores aos outros três blocos, além de apresentar frutos de menor qualidade e pior aspecto visual. Isso provavelmente ocorreu, pois tal bloco ficava sombreado por maior período de tempo durante a manhã devido a uma mata que fica próximo ao experimento. Este bloco por ficar sombreado por maior tempo do que os outros ficava úmido por maior período de tempo, o que favoreceu o desenvolvimento de patógenos. Provavelmente as doenças desenvolvidas foram três: bacteriose (*Xanthomonas campestris*), verrugose, antracnose, sendo que as doenças fúngicas, verrugose (*Cladosporium herbarum*) e antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), apareceram primeiro.

Mesmo com estes problemas, as plantas deste bloco, desenvolveram certo tipo de resistência; e a doença apesar de evoluir a ponto de secar os ponteiros de alguns ramos, não chegou a afetar drasticamente as plantas, tanto que após a poda e o tratamento de inverno as plantas deste bloco se recuperaram (Foto 29 – APÊNDICE I).

O principal problema do cultivo de maracujazeiro-amarelo são os ataques de patógenos. Nos cultivos convencionais quando doenças como a antracnose, verrugose e principalmente a bacteriose entram no pomar dificilmente consegue-se o seu controle. Portanto a ação é totalmente preventiva. O experimento convencional implantado na mesma época que o presente experimento (agroecológico), teve também a entrada destas doenças, mas diferentemente

do experimento agroecológico não resistiu às doenças e todo pomar teve de ser erradicado.

Este fato é mais um indicativo de que o manejo agroecológico do experimento como um todo foi eficaz em vários sentidos, até mesmo com relação ao ataque de patógenos, que pode-se citar como fator limitante da maioria das lavouras do Brasil.

#### **4.9.5. Aviário móvel**

A produção animal sustentável, mais especificamente a produção agroecológica, tem crescido nos últimos anos em função de mercado consumidor mais exigente, que procura não apenas quantidade, mas também a qualidade do que é produzido. A conscientização ambiental, influenciada pelos países de primeiro mundo, tem chegado ao setor primário brasileiro, fazendo despertar preocupações quanto à segurança alimentar e às implicações, a médio e longo prazo, da alimentação no organismo e à saúde do consumidor. É na propriedade familiar que as experiências em termos de produção animal agroecológica têm crescido, agregando valor à produção e contribuindo para aumentar a renda do produtor rural. Em função disso, cresce a necessidade da geração de tecnologia que venha dar suporte às experiências já existentes. No noroeste do Paraná, no entanto, a propriedade familiar agroecológica tem lidado, predominantemente, com a produção vegetal, estando a produção animal praticamente ausente do processo produtivo. Para que a sustentabilidade dessas propriedades aumente, torna-se necessário a inclusão de sistemas de produção mais diversificados e que contemplem a produção animal. Para que isto aconteça, pesquisas precisam ser desenvolvidas com o objetivo de gerar a tecnologia que os produtores demandam. Portanto um dos manejos agroecológicos dos tratamentos testados nesta dissertação contempla esta carência, ou seja, têm entre seus elementos do sistema de produção, as aves – produção animal.

As aves (*Gallus gallus*) utilizadas na presente dissertação foram criadas com objetivo principal de servirem como manejo agroecológico em um pomar de maracujá amarelo. O abrigo em que elas foram criadas eram cabanas denominadas de aviário móvel e ou “trator de galinhas” como descrito por sua autora Márcia M. Gleber Sales (2005), devido ao fato de as aves fazerem o

trabalho de roçar, adubar e revolver o solo. Estas cabanas localizavam-se nas entre linhas da cultura do maracujá-amarelo nas parcelas correspondentes ao tratamento “A” (Figura 1 – APÊNDICE II). Todas as cabanas eram teladas em seu entorno e cobertas com telha ecológica- feitas com material reciclável, com o fundo aberto - livre, um comedouro de 5 kg, um bebedouro de 5 L, e de dimensões 2 x 1m (2m<sup>2</sup> de área) e 1m de altura. Foram utilizados doze animais por aviário - 8 aves/m<sup>2</sup> - que receberam alimentação alternativa à base de milho e soja orgânicos. Ao todo foram utilizadas 32 aves denominadas “caipiras” e quatro cabanas, sendo utilizada uma cabana para cada repetição – parcela de cada bloco. As aves foram vacinadas, receberam própolis e nódia de bananeira na água de bebida como preventivo contra vermes, doenças, parasitas externos e principalmente emeriose. As cabanas foram movimentadas a cada dois dias, levando aproximadamente trinta dias para percorrer toda área da parcela, de maneira que a cada trinta dias uma parte da parcela era pastejada. Além das aves realizarem a adubação, a roçada e o revolvimento superficial do solo, elas também serviram de fonte de ovos e carne, com desempenho razoavelmente bom. As Fotos 15 30 e 31 (APÊNDICE I) demonstram alguns dos aspectos anteriormente descritos.

Os resultados demonstraram que o tratamento “A” não foi efetivo quanto os demais tratamentos com relação a qualidade de suco e componentes de produção, porém, observou-se que as aves e o maracujazeiro são um bom exemplo de interação lavoura/pecuária.

## 5. CONCLUSÕES

- É possível e rentável o cultivo agroecológico do maracujazeiro-amarelo em seus diferentes tipos de manejo
- O cultivo agroecológico de maracujá-amarelo tem valores próximos, quando não, superiores aos encontrados por diversos autores que o tem pesquisado convencionalmente.
- Os tratamentos B (plantas espontâneas) e D (adubos verdes) proporcionaram valores de Brix<sup>o</sup>, rendimento de suco, rendimento de polpa e VIT. C superiores.
- Os tratamentos B (plantas espontâneas) e C (compostagem) obtiveram melhores respostas para peso médio dos frutos e tamanho médio dos frutos (Comp. e Diam.).
- Os teores de VIT. C. encontrados foram superiores aos teores de Vit. C encontrados por diversos autores que pesquisam o maracujá-amarelo cultivado convencionalmente.
- O tratamento B obteve o maior número de variáveis respostas com valores superiores, seguido do tratamento C; D e A, respectivamente.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU J. , H. (Coord.). **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**: coletânea de receitas. Campinas, SP: EMOPI, 1998.

ADAMO, P. J. D. **A dieta do tipo Sanguíneo**. Rio de Janeiro – RJ. Elsevier, 2005 – 3º ED, 20 – 29p.

**AGRIANUAL 2001**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2002. 536p.

**AGRIANUAL 2007**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2008. 547p.

AGUIAR, D. R. D.; SANTOS, C. C. F.; Importância econômica e mercado, In: BRUCKNER, C. H.; PIKANÇO, M .C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p.9-15, 2001.

ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculturae, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.74, n.1, p.19-31, 1999.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba, RS: Agropecuária, 2002. 592p.

ARAÚJO, C. M. et al. **Características industriais do maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*) e maturação do fruto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v.9, n.9, p.65-69, 1974.

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA. **Normas de produção orgânica**. Disponível em: <<http://www.aao.org.br>>. Acesso em 33 out. 2008.



ASSOCIATION OF OFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemistry**. 11.ed. Washington, DC: AOAC, 1992. 1115p.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna, SP: EMBRAPA, CNPMA, 1997. 22 p. (Circular técnica, 2).

BETTIOL, W. Controle biológico de doenças. **Ação ambiental**, Viçosa, MG, v. 5, n. 2, p. 13-15. 1999.

BONILLA, J. A. **Fundamentos de agricultura ecológica**. São Paulo: Nobel, 1992. 260 p.

BORGES, A. L. et al. Aspectos gerais da produção orgânica de frutas. In: S-TRINGHETA, P. C.; MUNIZ J. N. (Ed.). **Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação**. Viçosa, MG: UFV, 2003. p. 235-288.

BOURN, D.; PRESCOTT, J. A. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. **Critical Reviews in Food Science Nutrition**, London, v.42, n.1, p.1-34, 2002.

BRASIL. **Diário oficial da união**. Instrução normativa n. 07, de maio de 1999. p. 11-14.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria da Infra-Estrutura Hídrica. Departamento de Projetos Especiais. **Maracujá**. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2000. 4p. (Frutiséries, 4).

BRASIL. **Diário oficial da união**. Lei n.º 10.831 de 23 de dezembro de 2003. p. 8.

BRITO, M. E. B. et al. **Rendimento e qualidade da fruta do maracujazeiro-amarelo, adubado com potássio, esterco de frango e de ovino** Rev. Bras. de frutic. Jaboticabal – SP, v.27, n.2, p.260-263, 2005

BRUCKNER, C. H.; PIKANÇO, M .C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 286p.

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. Francisco Beltrão, PR: Grafitec, 2001. 153p.

CANÇADO-JUNIOR, F. L.; ESTANISLAU, M. L. L.; PAIVA, B. M. de. Aspectos econômicos da cultura do maracujá. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 21, n. 206, p. 10-17, 2000.

CALDAS, R. G. et al. **Diferentes tipos de substratos na produção de mudas agroecológicas de maracujazeiro-amarelo**; anais do IV Congresso Brasileiro de Agroecologia Belo Horizonte – MG, 2006.

CALDAS, R. G. et al. **Mudas agroecológicas de maracujazeiro-amarelo produzidas em diferentes tipos de substratos**; anais do V Congresso Brasileiro de Agroecologia, Guarapari - ES, 2007.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: (a teoria da trofobiose)**. Porto Alegre: L&PM, 1987, 253 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA A. B. **Pós colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed Rev e ampl. Lavras – MG; UFLA, 2005. 273 – 282p.

CHAVES, M. C. V. et al. **Caracterização físico-química do suco da acerola**. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Belo Horizonte, MG, v.4, n.2. 2004. p.1-10.

CAMPANHOLA, C; COSTA, M. B. B. da. **A agricultura alternativa no estado de São Paulo**. Jaguariúna, SP: EMBRAPA, CNPMA, 1997. 63 p. (Documentos, 7).

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina, PR: IAPAR, 2002. 250p.

DAROLT, M. Comparação entre a qualidade do alimento orgânico e a do convencional. In: STRINGHETA, P. C.; MUNIZ J. N. (Ed.). **Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação**. Viçosa, MG: UFV, 2003. p. 289-312.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178 p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: EMBRAPA Solos, 1999a. 412p.

EMBRAPA. **O cultivo do maracujá**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA, CNPFM, 1999 b. 98p. (Circular técnica, 35)

EMBRAPA. **Maracujá : pós-colheita**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2002. 51p. (Frutas do Brasil , 23).

EPAGRI. **A agroecologia no mundo, Brasil e Santa Catarina**. Disponível em: < [http://www.epagri\agroecologia\\_sc.html](http://www.epagri\agroecologia_sc.html)>. Acesso em 15 set. 2008.

FAO. **World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective**. FAO, 1999. Chapter 11. Disponível em: <<http://www.fao.org/organicag>>. Acesso em 20 out. 2008

FISCHER, I.H. et al, **Doenças e características físicas e químicas pós colheita em maracujá-amarelo**. Rev. Bras. de frutic. Jaboticabal – SP, v.29, n.2, p.255, 2007

GLEBER SALES, M. M. **Criação de galinhas em sistemas agroecológicos.** Vitória – ES. Incaper, 2005. 67-81p

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** Porto Alegre: UFRS, 2001. 653 p.

GUERRA, M. de S. **Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos.** Brasília, DF: EMBRATER, 1985. 166 p.

HEIN, M. Perspectivas do mercado de frutas orgânicas para exportação. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, SP, v.2, n.9, 2001. p.25-26.

IGUE, K. et al. **Adubação orgânica.** Londrina, PR: IAPAR, 1984, 33p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1995. 533p.

INSTITUTO BIODINÂMICO. **Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico Instituto Biodinâmico.** 11. ed. Botucatu, SP: IBD, 2002. Disponível em <<http://www.ibd.com.br>>. Acesso em 15 out. 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Manual técnico de análise química de alimentos.** Campinas, SP: ITAL, 1990.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURAL MOVEMENTS. Basic standards for organic production and processing. In: **IFOAM General Assembly.** Argentina, 1998.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura.** Botucatu, SP: Agroecológica, 2001. 348 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1985. p. 26-84.

KIST, H. et al. Análise econômica de densidade de plantio do maracujá-amarelo no município de Porto Lucena, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.31, n.7, p.497-502, 1996.

KLUGE, R. A. Maracujazeiro. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. (Coord.). **Ecofisiologia de fruteiras tropicais**. São Paulo: Nobel, 1998. p. 32-47.

MALAVOLTA, E. **Nutricion y fertilizacion Del maracuya**. Quito: INDOFOS, 53p. 1994

MAZIA, J. O. **Diagnóstico da fruticultura no município de Marialva-PR**. Marialva, PR: EMATER, 1998. 28p.

MELETTI, L. M. M. et al. Caracterização de germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.14, n.2, p.157-162, 1992.

MELETTI, L. M. M. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas, SP: IAC, 1999. 64p. (Boletim técnico, 181).

MELETTI, L. M. M. Maracujá-amarelo: cultivares IAC conquistam a preferência nacional. **O Agrônomo**, Campinas, SP, v. 53, n. 2, p. 23-25, 2001.

MIZUBUTI, E. S. G.; MAFFIA L. A. Aplicações de princípios de controle no manejo ecológico de doenças de plantas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 22, n. 212. p. 9-18, 2001.

MOTTA, I. S. **Maracujazeiro em produção orgânica e convencional: cultivares, qualidade da fruta e análise econômica**. Tese de Doutorado, Biblioteca central UEM, Maringá – PR, 2005 CDD 21. Ed.634.425.

PEIXOTO, R. T. G. **Compostagem**: opção para o manejo orgânico do solo. Londrina, PR: IAPAR, 1988. 48p.

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivo. Campinas, SP: Editora Grafimagem, 2000. 113p.

PIANI, A. **Noroeste do Paraná em redes: referências para a agricultura familiar**. Londrina, PR: IAPAR, EMATER, 2001. 48p.

ROSSI, A. R. **Comercialização do maracujá** In: simpósio Jaboticabal Anais da FUNEP. 1998 p. 279-287.

RUGGIERO, C. et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da cultura. (In: Publicações técnicas FRUPEX)** Brasília: Embrapa-SPI, 1996, p. 64.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 21, n. 206, p. 5-9, 2000.

SALOMÃO, L. C. C.; VIEIRA, G.; MOTA, W. F. Tecnologia de colheita e pós-colheita. In: BRUCKNER, C. H. e PIKANÇO, M. C. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 472p.

SANTOS, A. C. V. **A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti e fitoprotetor em lavouras comerciais**. In: encontro de processos de proteção de plantas: controle ecológico de pragas e doenças, 1., 2001., Botucatu, SP. **Resumos...** Botucatu, SP: Agroecológica, 2001. p. 91-96.

SANTOS, G. D. et al. **Resposta do maracujazeiro-amarelo ao biofertilizante bovino aplicado ao solo de forma líquida**. In: congresso brasileiro de fruticultura. 17, 2002, Belém. Anais...Belém SBF 2002 1 CD.

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington D.C., v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SILVA, A. P.; DURIGAN, J. F. **Ecofisiologia do maracujazeiro**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte – MG, v.21, n. 206, p 67-71, Set – Out de 2000.

SOUZA, A. C. G.; SANDI, D. Industrialização. In: BRUCKNER, C. H. e PICANÇO, M. C . (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 472p.

SOUZA, J. da SILVA et al. Custos de produção e rentabilidade. In: LIMA, A. de A. (Ed.). **Maracujá-produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2002. p. 97-98.

VASCONSELOS, M. A. S. e FILHO, J. D. **Ecofisiologia do maracujazeiro**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte – MG, v.21, n. 206, p 25-28, Set – Out de 2000.

VENZON, M.; PALLINI A.; AMARAL, D. S. S. L. Estratégias para o manejo ecológico de pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 2000. MG, v. 22, n. 212. p.19-28

VOGTMANN, H. **Agricultura ecológica: teoria e prática**. Porto Alegre – RS, Ed. Mercado aberto, 1987. p. 25-33.

## 7. APÊNDICE

### Apêndice I



Foto 1 - Área do experimento (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2007)



Foto 2 – Polinização natural pela mamangava (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2007)





**Foto 3 – Cultivo penteado do maracujazeiro antes da primeira poda (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2007)**



**Foto 4 – Cultivo após primeira poda antes de ser realizada a roçada (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2007)**





**Foto 5 – Maracujazeiro podado, restando 4 gemas em cada ramo terciário**  
(Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2007)



**Foto 6 – Maracujazeiro em fase de brotação** (Autor: Rafael Granzioli Caldas.  
FEI/Maringá – 2007)





**Foto 7 – Maracujazeiro em fase de floração** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2007)



**Foto 8 – Maracujazeiro em início de produção** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)





**Foto 9 – Maracujazeiro em fase de produção**(Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 10 – Flor polinizada – pegamento** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 11 – Fruto em fase inicial de crescimento** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 12 – Fruto em fase de crescimento** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)





**Foto 13 – Fruto formado não maduro** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 14 – Fruto maduro** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)





**Foto 15 – Tratamento A - Aviário móvel** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 16 – Tratamento B - Plantas espontâneas** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 17 – Tratamento C - Compostagem** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)





**Foto 18 – Tratamento D - Adubos verdes** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 19 – Pesagem dos frutos e polpa** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. UEM/Maringá – 2008)



**Foto 20 – Extração da polpa e do suco** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. UEM/Maringá – 2008)





**Foto 21 – Metodologia laboratorial – Vit. C** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. UEM/Maringá – 2008)



**Foto 22 – Indicativos de biodiversidade** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)



**Foto 23 – Indicativos de biodiversidade** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI/Maringá – 2008)





**Foto 24 – Fruto atacado por percevejos (*Diactor bilineatus*), (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI /Maringá – 2008)**



**Foto 25 – Fruto atacado por larvas de moscas das frutas (*Anastrepha spp.*), (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI /Maringá – 2008)**





**Foto 26 – Fruto acometido por doenças** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI /Maringá – 2008)



**Foto 27 – Ataque de lagartas** (*Dione juno Juno*) (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI /Maringá – 2008)





**Foto 28 – Ataque de Vaquinhas (*Diabrotica speciosa*), (Autor: Rafael Granzio-  
li Caldas. FEI /Maringá – 2008)**



**Foto 29 – Resistência ao ataque de doenças (Autor: Rafael Granzioli Caldas.  
FEI Maringá – 2008)**



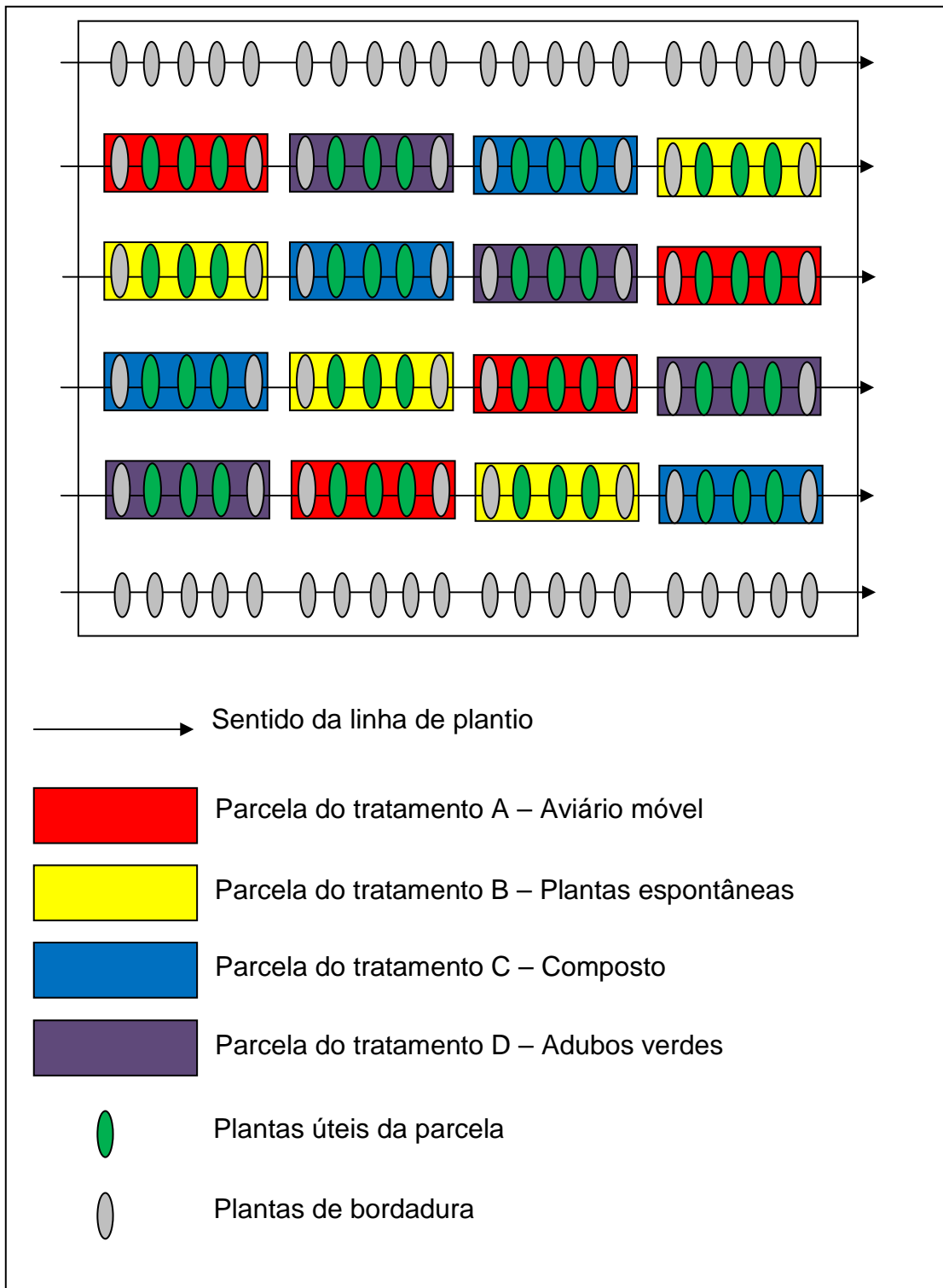


**Foto 30 – Aviário móvel com comedouro bebedouro e ninho** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI /Maringá – 2008)



**Foto 31 – Produção de ovos e pastejo das aves** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. FEI /Maringá – 2008)

## Apêndice II



**Figura1- Croqui da área experimental** (Autor: Rafael Granzioli Caldas. 2007)

## Apêndice III

**Quadro 1 – Adubação de cada planta em seus diferentes estágios**

<b>Implantação 2007</b>	<b>Formação 2007</b>	<b>Produção 2008 - 2009</b>
40L Composto Orgânico + 400g MB4 + Aplicação de biofertilizante Supermagro e Biogeo	10kg Composto orgânico/planta + Adubos verdes: Feijão de porco – Verão; Aveia preta – Inverno. + Aplicações quinzenais dos biofertilizante Supermagro e Biogeo	Variando de acordo com cada tratamento + Aplicações quinzenais dos biofertilizante Supermagro e Biogeo

**Quadro 2 – Produtos utilizados para o controle de pragas e doenças**

Pragas e doenças	Manejo agroecológico		
	N.º aplicações	Produtos	Época
Lagartas	3	Óleo de nim 0,5%	Plantio e Formação
Percevejos e Vaquinhas	0	Óleo de nim 0,5%	Produção
	3	Armadilhas	
Besouros	2	Óleo de nim 0,5%	Plantio e Formação
	0	Armadilhas	
Mosca-das-frutas	0	Óleo de nim 0,5%	Produção
	3	Armadilhas	
Ácaros + Tratamento de inverno	2	Calda sulfocálcica 1% Enxofre	Após poda de inverno
Antracnose	3	Calda bordalesa 1% + Biofertilizante 5%	Formação e Produção
Verrugose	3	Calda bordalesa 1% + Biofertilizante 5%	Formação e Produção
Bacteriose	3	Calda bordalesa 1% + Biofertilizante 5%	Formação e Produção
Nº total de aplicações	21	-	-



**Quadro 3 – Análise química do solo (macronutrientes e micronutrientes)**

**Macronutrientes**

Camada 0 – 20 cm	pH		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>
	Ca- Cl	H <sub>2</sub> O	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	SB	CTC	P	C
Maracujá	5,7	6,6	0,0	2,54	2,86	1,29	0,27	4,4	7,0	10,9	6,7

Ca, Mg, Al - extraídos com KCl 1mol L<sup>-1</sup> P, K - extraídos com Mehlich 1 H+Al- método SMP  
C - método Walkley & Black SB – Soma de bases

Camada 0 – 20 cm	%					Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg K	K √
	V	Ca	Mg	K	m					
Maracujá	63,51	41,2	18,0	3,9	0,00	2,22	10,59	4,78	15,37	0,13

**Identificação do Solicitante**

S – SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

mg dm<sup>-3</sup>

Maracujá

8,74

S – SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - Extraído pelo método Fosfato Monocálcico

**Micronutrientes**

Identificação do Solicitante	mg dm <sup>-3</sup>			
	Fe	Zn	Cu	Mn
Maracujá	109,32	35,64	5,49	59,46

- Extraídos com Extrator MEHLICH 1

OBS.: Os resultados se referem à(s) amostra(s) analisada(s). Uma correta interpretação da análise de solo e recomendação de adubação abrange informações do solo, da planta e do manejo adotado. Consulte um profissional engenheiro agrônomo de sua confiança.

Maringá, 25 de maio de 2006. Responsável: Prof. Dr. Antonio Saraiva Muniz

Coordenador de Análises de Solos CREA-PR 13509 -D

## Apêndice IV

### 1. Considerações do autor

Escolhi um trabalho que envolvesse a agroecologia, pois desde o primeiro dia de minha vida acadêmica, tenho me envolvido e procurado me especializar neste tipo de agricultura (alternativa).

Sou muito interessado em estudar assuntos bíblicos, devido a esse estudo regular que fiz (e ainda faço) da bíblia, tenho um intenso amor pelo Deus (Jeová) nela descrito, e por toda criação dele. Tendo em vista esta concepção de existência criacionista, encaro a natureza como um maravilhoso sistema devidamente engenhado pelo Criador. Portanto as relações que existem entre os ecossistemas me causam profunda admiração. Com isso desde que ingressei na universidade, sempre me envolvi com formas de agricultura alternativas. Pois as mesmas sempre procuram entender e estudar o complexo sistema ecológico, que tanto me fascina. Pude conhecer, através de eventos, palestras, jornadas, aulas e congressos, a ciência denominada agroecologia. Esta, pode-se dizer, que entra mais a fundo na questão de relações, entendimento e estudo dos sistemas naturais.

Quando estou trabalhando, estudando, me envolvendo de alguma forma com os sistemas ecológicos, sinto uma enorme satisfação. É por isso que este trabalho foi um exercício apaixonante. Assim como é, para mim, tudo que tange a bela obra de arte que chamamos de natureza.

Outro fator que completa a minha satisfação para com a agroecologia, é que além dos já citados estudos dos sistemas naturais, ela contempla o cerne da existência da ciência agrônômica, “a arte sagrada da produção de alimentos”, além de valorizar o ser humano inserido no sistema. E a agroecologia é regida por princípios que tratam o alimento não apenas como mero produto comercial, mas como o que realmente é, meio substancial gerador de vida, portanto, Sagrado.

Não quero com essas palavras, dizer que a agricultura convencional não comporta tais aspectos e princípios, muito menos polarizá-la como sendo má. Mas, apenas quero dizer que a agroecologia faz a anterior abordagem referida de maneira diferenciada, com mais intensidade.

## 2. Declamação - A FLOR DA PAIXÃO – *Passiflora*

### A frô do Maracujá

*“ ... A pois então-se eu lhes conto a Estória que eu vi conta  
Pru quê razão nasce roxa a frô do maracujá...*

*... Maracujá já foi branco eu posso inté lhe jura  
mais branco do que a quaiada, mais branco do que o lua*

*Quando a frô brotava nele, lá pras banda do Sertão  
Maracujá parecia um niho de argodão*

*Mais um dia... Há muito tempo, num mês que inté num me alembro  
Se foi maio, se junho, se foi janeiro ou dezembro*

*Nosso senhô Jesus Cristo, foi condenado a morrê  
Numa Cruix cruxificado longe daqui como oquê*

*E havia junto da cruix aos pé de nosso senhô  
Um pé de maracujá carregadinho de frô*

*Pregaro Cristo a martelo, e ao vê tamanha crueza  
A natureza interinha poi-se a chora de tristeza*

*Chorava os vento nos campo..., ciorava as foia das rebera  
Sabiá também chorava, salussava nos gaio da laranjera*

*E o sangue de Jesus Cristo sangue pisado de dô  
No pé de maracujá tingia todas as frô*

*E as frozinha aos pé da cruix  
ficavam roxa também, como o sangue de Jesus...*

*... Ha pois foi essa a Estória que um dia eu vi contá  
Pru que razão nasce roxa a frô do Maracujá!!!*

**Rolando Boldrim**