


PEDRO ARRUDA CAMPOS



**CULTIVO ECOLÓGICO DE MARACUJÁ-AMARELO CONSORCIADO
COM MILHO, ABACAXI, MANDIOCA E PLANTAS DE COBERTURA
DO SOLO**

RIO BRANCO - AC

2011

PEDRO ARRUDA CAMPOS

**CULTIVO ECOLÓGICO DE MARACUJÁ-AMARELO CONSORCIADO
COM MILHO, ABACAXI, MANDIOCA E PLANTAS DE COBERTURA
DO SOLO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Dr. Sebastião E. de Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2011

©CAMPOS, 2011.

CAMPOS, Pedro Arruda. **Cultivo ecológico de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo.** Rio Branco, 2011. 48f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

C198c Campos, Pedro Arruda, 1965-

Cultivo ecológico de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo. / Pedro Arruda Campos. – 2011.

48f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia em Parceria com Embrapa. Rio Branco, 2011.

Inclui Referências bibliográficas

Orientador: Prof. Dr. Sebastião E. de Araújo Neto.

1. Cultivo consorciado. 2. Cultivo de Cobertura. 3. Maracujá – Cultivo. 4. Milho – Cultivo. 5. Abacaxi – Cultivo. 6. Mandioca – Cultivo. I. Título.

CDD 22. ed.: 631.452

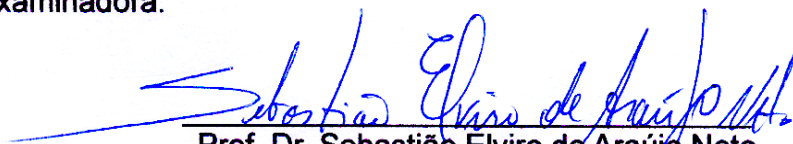
PEDRO ARRUDA CAMPOS


**CULTIVO ECOLÓGICO DE MARACUJÁ-AMARELO CONSORCIADO
COM MILHO, ABACAXI, MANDIOCA E PLANTAS DE COBERTURA
DO SOLO**

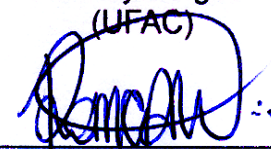
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

APROVADA em 25 de Agosto de 2011.

Banca examinadora:


Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto
(UFAC)
Orientador


Prof. Dr. Vanderley Borges dos Santos
(UFAC)


Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto
(Embrapa-Acre)

RIO BRANCO

2011

Aos meus familiares
Pelo apoio, dedicação e compreensão
Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida maravilhosa;

Aos meus pais, Raimundo N. de Arruda (in memória) e Edite Campos de Arruda.

A minha estimada e querida esposa Tereza Lustosa de Oliveira Campos, pela dedicação, amor, carinho e compreensão.

À Universidade Federal do Acre pela chance de realização do Curso de Pós-graduação em Agronomia;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa-Acre, pela parceria e apoio institucional;

A CAPES pela ajuda financeira (bolsa de estudos);

Ao meu orientador Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto e Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira os meus sinceros agradecimentos pela dedicação carinho, apoio, colaboração, orientação, ensinamentos, paciência e confiança.

Aos demais professores que de alguma forma colaboraram para realização deste trabalho.

Aos meus colegas do IDAF, Diretores e demais funcionários.

Aos colegas de mestrado Alex de Paula, Alyssom Nunes, Ana Paula, Angelita Butzke, Carine Nunes, Charlys Roweder, Cleitom Paiva, Divino Mesquita, Edson Martins, Elaine Almeida, Fabrício Folle, Irene Ferro, Jocirene dos Santos, Jussié Solino, Leonardo Tavella, Marília Temporim, Oder Gurgel e Valdemar de Souza.

Aos membros da banca examinadora, por aceitarem o convite de analisar este trabalho.

Enfim a todos que direta ou indiretamente me ajudaram e participaram de mais esta jornada acadêmica de minha vida.

A todos, agradecimentos sinceros e eternos. Obrigado.

“O sábio de coração será chamado prudente
e a doçura dos lábios aumenta o saber”.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do cultivo consorciado de maracujá-amarelo, milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo em sistema orgânico de produção. O experimento foi instalado na área de agricultura do Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema de parcela subdividida com três repetições. A parcela principal foi composta pelo espaçamento do maracujazeiro (3 e 4 metros entre linhas) e a sub-parcela pelas plantas de cobertura de feijão-de-porco, crotalária, puerária, amendoim forrageiro, e a testemunha que compreendeu cobertura com plantas espontâneas sob capinas frequentes. Houve efeito significativo do fator isolado da cobertura de solo na produtividade da mandioca e na biomassa acumulada. Os tratamentos com plantas de cobertura aumentaram em 47,4% a produtividade de biomassa neste sistema de produção. A cobertura viva de crotalária reduziu a produtividade da mandioca em 59,6%. O uso eficiente da terra foi de 3,48 em média.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. Cultivo múltiplo. Adubação verde.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of the multiple crop of yellow passion fruit plant with pineapple, corn, cassava and cover crops in organic crop. The experiment was installed in the farme Ranch ecological Seridó, in Rio Branco, Acre. The experimental design was of randomized blocks with three replicates, in split-plot arrangement. The plots were constituted by spacing of the yellow passion fruit plant (3 and 4 meters among lines) and split-plot by the living mulch of *Pueraria phaseoloides*, *Crotalaria espectralis*, *Arachis pintoi*, *Canavalia ensiformis* and treatment controls with covering with spontaneous plants under frequent weedings. There was significant effect of the soil coverage in the yield of the cassava and in the accumulated biomass. The treatments with coverage plants increased in 47,4% the biomass yield in this production system. The coverage plants of *C. espectralis* it reduced the yield of the cassava in 59.6%. The land equivalent ratio multiple crop was of 3,48 of revenue.

Key words: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. Multiple crop. Green manure.

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - Análise de variância da massa de cem grãos de milho, produtividades do milho, mandioca, maracujá e biomassa e uso eficiente da terra (UET) provenientes de um experimento realizado no delineamento de blocos casualizados em esquema de parcela subdividida, com três repetições 38
- TABELA 2 - Massa de cem grãos (g), produtividades média ($t\ ha^{-1}$) do maracujá-amarelo, milho, mandioca, abacaxi consorciados e biomassa em resposta a quatro espécies de plantas de cobertura do solo, em sistema orgânico de produção, avaliados em experimento realizado no Sítio Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011.. 39

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Área plantada com maracujá-amarelo nos municípios do Estado do Acre, no ano de 2009 (IBGE, 2011)	17
FIGURA 2 –	Maracujá-amarelo - frutos verdes	30
FIGURA 3 –	Maracujá-amarelo - fruto maduro	30
FIGURA 4 –	Cultivar Bona gold – florescimento	31
FIGURA 5 –	Cultivar Bona gold – espiga	31
FIGURA 6 –	Cultivar RBR-1 - fruto verde	32
FIGURA 7 –	Cultivar RBR-1 - fruto maduro	32
FIGURA 8 –	Cultivar BRS caipora – raiz	33
FIGURA 9 –	Cultivar BRS caipora - altura da planta	33

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Descrição dos tratamentos aplicados no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011	27
QUADRO 2 –	Genótipos utilizados na composição da variedade sintética utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011	30
QUADRO 3 –	Características da cultivar de milho Bona gold utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011.....	31
QUADRO 4 –	Características botânico-agronômicas da cultivar de abacaxi RBR-1 (Rio Branco) utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011	32
QUADRO 5 –	Características agronômicas da cultivar de mandioca BRS Caipora utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011	33
QUADRO 6 –	Cronograma de execução das etapas de semeio/plantio, desbaste, transplante e colheita do experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 CULTURA DO MARACUJÁ-AMARELO	16
2.2 CULTURA DO ABACAXI	18
2.3 CULTURA DA MANDIOCA	29
2.4 CULTURA DO MILHO	20
2.5 CONSÓRCIO	21
2.6 ADUBAÇÃO VERDE	22
2.7 AGRICULTURA FAMILIAR E AUTOCONSUMO	23
2.8 CULTIVO ORGÂNICO	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	26
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	26
3.3 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	28
3.4 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIEDADES/CULTIVARES UTILIZADAS	30
3.5 VARIÁVEIS ANALISADAS	34
3.3.1 Produtividade do maracujá-amarelo	34
3.3.2 Massa de cem grãos e produtividade do milho	34
3.3.3 Produtividade da mandioca	35
3.3.4 Produtividade do abacaxi	35
3.3.5 Produção de biomassa	35
3.3.6 Uso eficiente da terra (UET)	36
3.3.7 Análise estatística	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5 CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

O sistema de cultivo do maracujá-amarelo no Estado do Acre caracteriza-se pelo plantio, geralmente, em monocultivo ou no máximo com uma ou duas culturas anuais consorciadas. Emprega-se o mínimo de tecnologias, resultando em baixas produtividades e qualidades dos frutos produzidos.

Alves (2008) afirma que a agricultura itinerante de corte e queima com sua característica predatória, e o emprego de tecnologia mecanizada e uso de insumos agro-químicos são inviáveis economicamente para a região amazônica.

O Estado do Acre teve uma produção de 403 t de maracujá e produtividade de 7,6 t ha⁻¹ no ano de 2009. Além desta baixa produtividade outro fator grave foi a distribuição da produção, pois dos 22 municípios do estado, 13 deles não cultivaram maracujá nesse ano (IBGE, 2011). Esta cultura caracteriza-se pela contribuição na geração de emprego e renda, por exigir mão-de-obra durante todo o ano, fixando o homem no campo (EMBRAPA MEIO NORTE, 2002a; SOUZA et al., 2002).

Mesmo a cultura do maracujá sendo altamente adaptada e proporcionar maior rentabilidade, principalmente em áreas de 0,45 a 0,75 h⁻¹ (SILVA et al., 2003), torna-se necessário viabilizar e elevar a produtividade dessa cultura no Estado do Acre. Tendo em vista ser muito baixa, inclusive em sistema orgânico de produção que varia de 5,03 t ha⁻¹ a 14,16 t ha⁻¹ (ARAÚJO NETO et al., 2009; FERREIRA et al., 2010) e melhorar a qualidade dos frutos (FARIA et al., 2007) e reduzir custos de produção (ARAÚJO NETO et al., 2008).

Neste sentido necessita-se desenvolver alternativas para contornar solução desses problemas.

A agricultura ecológica na Amazônia surge como umas dessas alternativas aos tipos praticados e de baixo grau de sustentabilidade. A utilização racional dos recursos naturais, a diminuição do uso de agrotóxicos, a eliminação de práticas agrícolas danosas ao solo e às águas, eliminando as queimadas, reduzindo o desmatamento, recuperando as áreas degradadas e aumentando a produtividade, são princípios que norteiam esse tipo de agricultura.

Outra seria o emprego da agricultura orgânica na região que abrange também as dimensões sociais, econômicas e sustentabilidade ambiental. Esse intuito implica a busca por menores custos de produção, maior geração de emprego e diminuição

das externalidades negativas, entendidas como os custos da degradação ambiental e a contaminação humana por uso de agrotóxicos e alimentos contaminados, excluídos do cálculo econômico na atividade produtiva (CAVALCANTI, 2004).

Em cultivo orgânico o comportamento fisiológico das plantas é diferente do sistema convencional. A produção física, o tamanho e qualidade das frutas, bem como a ocorrência de pragas, doenças e a lucratividade da cultura são influenciadas pelo sistema de cultivo (NEVES; NEVES, 2007). As práticas na agricultura orgânica promovem aumentos na matéria orgânica, na atividade microbiológica do solo, na disponibilidade e quantidade de nutrientes que são liberados gradualmente, proporcionando à planta uma nutrição mais balanceada (ALTIERI, 1987).

De acordo com Araújo Neto et al. (2008) agricultura orgânica tende a ser economicamente eficiente pelo baixo uso de insumos externos e manutenção de produtividades constantes. Na horticultura orgânica, por exemplo, o custo de produção é aproximadamente 25% menor que no sistema convencional de produção de hortaliças (SOUZA, 2005).

Outra alternativa para manter o agricultor na atividade é melhorar a eficiência do uso da terra utilizando consórcio, proporcionando maiores rendimentos físicos, energéticos e econômicos (SILVA, 2010), evitando os efeitos negativos da monocultura, como simplificação do agroecossistema, diminuição da biodiversidade, e até falência das pequenas propriedades (DEMATTÊ, 2001).

Amplamente utilizado pelos pequenos produtores das regiões tropicais, o cultivo consorciado apresenta, sobre o monocultivo, as vantagens de promover garantia de uma maior estabilidade de produção, melhor utilização da terra, força de trabalho, maior eficiência no controle de ervas daninhas, controle da erosão, disponibilidade de mais de uma fonte alimentar, bem como à redução dos riscos inerentes à atividade agrícola (CUNHA, 2004; GOMES; LEAL, 2003).

As pesquisas com culturas anuais como milho e mandioca visando aumentar sua produtividade, tempo de permanência no lote e de recuperação mais rápida das áreas que perderam a fertilidade constituem desafios que, se vencidos, poderiam reduzir bastante a incorporação de novas áreas, além do desmatamento. Já as pesquisas com culturas perenes oferecem desafios, tais como: a busca de sistemas mais adequados de manejo, controle de pragas e doenças e sistemas de consorciamentos apropriados.

A produção familiar constitui-se o principal agente do desenvolvimento de uma agricultura sustentável para a região. A estratégia central para esse setor é a participação efetiva dos produtores nas políticas públicas, que tratem de questões como crédito, distribuição de terras, difusão de tecnologias, manejo sustentável, formação educacional, assistência técnica e comercialização.

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico do cultivo consorciado de maracujá-amarelo, milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo (puerária, crotalária, amendoim forrageiro e feijão-de-porco) em sistema orgânico de produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão será subdividida com textos sobre as espécies cultivadas neste experimento, incluindo as espécies de cobertura de solo e tópicos sobre agricultura orgânica e cultivo consorciado.

2.1 CULTURA DO MARACUJÁ-AMARELO

Apesar do estado do Acre apresentar uma das mais baixas produtividades e produções agrícolas do país, devido a diversos fatores, principalmente pela falta de uma política agrícola consistente e de tecnologias adaptadas para a região e no caso do maracujá-amarelo, pela falta de cultivares superiores adaptadas para as condições acreanas, o Estado apresenta condições edafoclimáticas ótimas possibilitando um alto potencial de cultivo. Além de um maior período de produção, pois nas condições locais a planta não apresenta paralisação do crescimento, durante ausência da estação fria, desde que se mantenha o fornecimento de água no período de estiagem.

No Brasil, diversos trabalhos com maracujazeiro revelaram resultados significativos de aumento de produtividade para o adensamento. Pace e Araújo (1981) estudando densidades no plantio de 5.000 plantas ha^{-1} , correspondendo ao espaçamento 2,0 m x 1,0 m, obtiveram produtividade de 33,1 t ha^{-1} na primeira safra. São José, (1998), recomenda plantio com espaçamento de 3,5 m x 1,75 m conduzindo a um potencial produtivo de 20 t ha^{-1} . Contudo, alguns trabalhos não revelaram efeito significativo, para diferentes densidades como os de Cereda e Vasconcelos (1991), com produtividade média de 26,4 t ha^{-1} e densidade variando de 833 a 3.333 plantas ha^{-1} . Além disso, a maior produtividade obtida pode não proporcionar maior retorno econômico ao produtor.

No Acre, os produtores de maracujá caracterizam-se pelo uso de mão-de-obra familiar, baixo nível tecnológico (CARVALHO, 1995; LEDO, 1996, ARAÚJO NETO, 2008) e produção para o autoconsumo. Desta forma torna-se necessário empregar tecnologias de baixo uso de insumos externos, consórcio e cobertura de

solo visando garantir produtos para alimentação das famílias, subsistema de criação e como valor de troca.

O Brasil possui uma área plantada de 50.853 ha e uma quantidade produzida de 718.798 toneladas de frutos, produtividade de $14,3 \text{ t ha}^{-1}$. No Estado do Acre a produção foi de 403 t de maracujá e produtividade de $7,6 \text{ t ha}^{-1}$, possuindo um fator agravante onde dos 22 municípios, 13 não plantaram a cultura no ano de 2009 (IBGE, 2011), Figura 1.

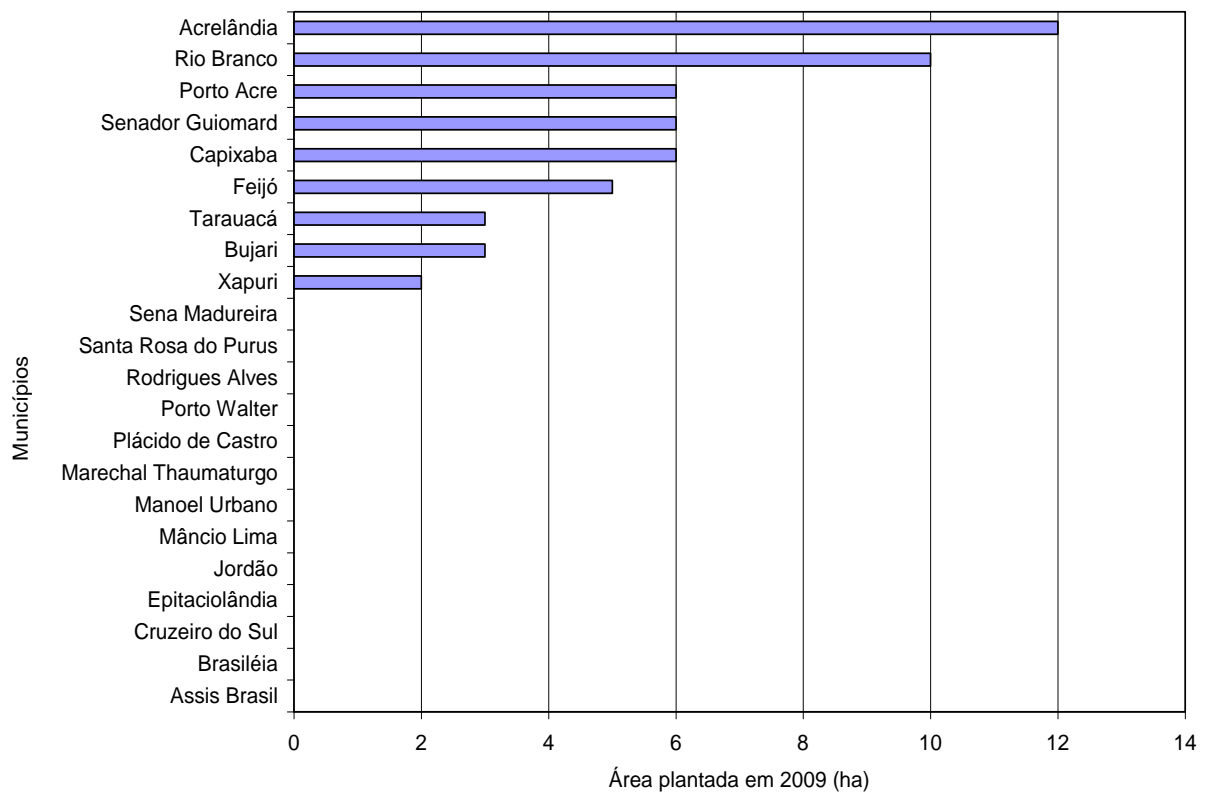


Figura 1 – Área plantada com maracujá-amarelo nos municípios do Estado do Acre, no ano de 2009 (IBGE, 2011)

A produtividade do maracujazeiro-amarelo no Acre é considerada baixa, com valores entre $5,03 \text{ t ha}^{-1}$ a $14,16 \text{ t ha}^{-1}$ (ARAÚJO NETO et al., 2009; FERREIRA et al., 2010). Essa baixa produtividade tem origem em diversos fatores como a fertilidade do solo, competição com plantas espontâneas, ocorrência de pragas e doenças, exigindo maior cuidado no manejo da cultura, uso de genótipos superiores e adaptados,

consórcio entre as culturas comerciais e as plantas de cobertura para promover maior cobertura e proteção do solo, maior diversificação do cultivo e da renda, práticas estas propostas neste trabalho.

2.2 CULTURA DO ABACAXI

O abacaxizeiro é o gênero mais importante da família Bromeliaceae, do ponto de vista econômico. A variedade “Pérola” é a mais cultivada no Brasil, sendo produzido em quase todas as regiões e estados brasileiros. Devido aos efeitos do fotoperíodo, alguns meses apresentam índices estacionais de preços mais elevados ao longo do ano. A compreensão desses fatores torna-se relevante em função da maior parte do consumo desse fruto se dá de forma *in natura*, permitindo uma prospecção mais efetiva em torno de previsões de mercado, sendo que o valor da produção e área colhida desse produto varia muito no contexto do mercado do país.

No Brasil, a área plantada de abacaxi, em 2009, foi de 61.990 ha⁻¹. No Acre plantou-se 320 ha⁻¹ sendo os Municípios de Rio Branco, Porto Acre e Brasiléia, as maiores áreas cultivadas (IBGE, 2010).

A consorciação/rotação do maracujá-amarelo como cultura principal e abacaxizeiro, mandioca, milho, como culturas secundárias é uma alternativa para a agricultura na região amazônica. Segundo Araújo Neto (2008) no Acre, os produtores tem adotado o cultivo consorciado para diminuir os riscos de produção e aumentar a rentabilidade, além disso, as outras culturas servem para o consumo pela família como a mandioca, milho, feijão etc.

No Acre os produtores de abacaxi obtêm ótimo retorno econômico na comercialização do fruto a preços que variam de R\$ 1,00 a R\$ 5,00, podendo chegar a R\$ 7,00 na entressafra (ARAÚJO NETO, 2008).

São observados alguns problemas no cultivo do abacaxi na região que reduzem a oferta de frutos para comercialização. Entre eles destacamos o ataque severo de broca do fruto e fusariose. Outro é a baixa densidade de plantio, menos de 20.000 plantas ha⁻¹ praticada pelos produtores causando baixa produtividade, em torno de 11.415 frutos ha⁻¹.

O crescimento da produção agrícola, através da ampliação da área cultivada e/ou produtividade agrícola, é oportuna na medida em que existam perspectivas concretas do aumento do consumo. Desta forma, um aspecto importante a ser considerado é o mercado. Os preços dos produtos agrícolas tendem a repetir determinados padrões de comportamento, em decorrência das características de produção e consumo. Segundo Aguiar e Santos, (2001), dentre esses padrões, um dos mais importantes é a variação sazonal, ou seja, a variação que os preços experimentam ao longo do ano, como reflexo da alternância entre períodos de maior e menor oferta do produto e/ou de maior e menor consumo.

2.3 CULTURA DA MANDIOCA

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma espécie nativa do Brasil e está distribuída em todo o território nacional (VALLE, 2005). A lavoura emprega cerca de dois milhões de pessoas considerando toda a cadeia produtiva, sendo que a agricultura familiar é responsável por 84% da produção de mandioca no país (MDA, 2005), e o consumo per capita de raízes ($51 \text{ kg hab}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) supera a média mundial de $17 \text{ kg hab}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ (FAO, 2011).

Na região Norte, a cultura da mandioca tem grande importância econômica e social, servindo de fonte de alimento e renda para milhares de famílias de pequenos agricultores. De Norte a Sul, de Leste a Oeste a mandioca é um dos alimentos mais presente na mesa do brasileiro, especialmente no Acre.

No entanto, faltam ações que se concentrem na implantação de núcleos de capacitação em tecnologias para processamento da mandioca e ampliação da área plantada com a cultura no estado acreano. Dados do IBGE (2007) revelam que no Acre existem aproximadamente 32 mil hectares plantados com mandioca. Parte destas áreas está degradada pelo uso intensivo da terra, sem práticas de manejo adequadas, com reflexos na produção agrícola e pecuária. Reflexos esses geralmente negativos como redução da produtividade, abertura de novas áreas de florestas, provocando desmatamentos e desequilíbrio ambiental.

Muitas propriedades enfrentam problemas com a redução da capacidade produtiva dos plantios de mandioca, decorrentes da tradição secular de derruba e queima. Em algumas áreas, a queda na produtividade ultrapassa 50%.

Via, de regra, a utilização de leguminosas para adubação verde, consorciadas, entre as fileiras duplas, ou em rotação de culturas com a mandioca, promovem boa cobertura do solo, protegendo-o de processos erosivos, bem como dificultando o estabelecimento de ervas invasoras. Além disso, incorporam matéria orgânica ao solo, nitrogênio através da associação com bactérias e reciclam nutrientes das camadas mais profundas do solo (EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2002b; OLIVEIRA et al., 1998) além de renda adicional, distribuição da força de trabalho e manutenção do equilíbrio biológico no agroecossistema. As condições férteis do solo e a irrigação suplementar favoreceram o desempenho da mandioca e das outras culturas, permitindo colheitas precoces, o que melhora a eficiência do uso da terra e a renda do agricultor (DEVIDE et al., 2009).

2.4 CULTURA DO MILHO

A cultura do milho tem um alto potencial produtivo, alcançando 10 t ha⁻¹ de grãos, no Brasil, em condições experimentais e por agricultores que adotam tecnologias adequadas. No entanto, o que se observa na prática são produtividades muito baixas e irregulares, em média 4,3 t ha⁻¹ (CONAB, 2011). No Acre essa produtividade é mais baixa, em média 2.338 kg ha⁻¹, na safra 2010/2011 (CONAB, 2011). Para Pinazza (1993) a baixa produtividade nacional sofre com o reflexo da agricultura de subsistência, principalmente no Norte-Nordeste, onde as técnicas de produção são rudimentares, com baixa ou nula utilização dos insumos modernos disponíveis. Conforme Bull (1993) vários fatores contribuem para que a produtividade brasileira de milho não alcance patamares mais expressivos, em que um dos principais é a utilização de pouca ou nenhuma tecnologia, em função do baixo nível de capitalização dos pequenos produtores, que respondem por aproximadamente 60% da produção nacional.

No Acre o milho hoje ocupa a maior área plantada entre as culturas anuais, em torno de 36,8 mil ha⁻¹ (CONAB, 2011), devido a sua utilização, principalmente na

alimentação animal. Atualmente os agricultores acreanos fazem uso de tecnologias, como a mecanização e adição de corretivos no solo. Na sua maioria fazem plantios de milho em áreas de pastagens degradadas na intenção de renová-las. No entanto, o emprego desse tipo de tecnologia fica oneroso e ocasiona contaminação dos solos e ao meio ambiente. Porém existem outras formas de cultivos que provocam distúrbios em menores escalas que o plantio convencional. Dentre eles podemos citar a utilização de rotação de culturas, consórcios, adubação verde, cobertura do solo e outros.

De acordo com Silva et. al. (2009) a substituição de áreas de pastagem de braquiaria e pousio com pueraria utilizando métodos manuais, pastejo com bovinos e frangos, uso de roçadeiras costais e tração animal é economicamente viável na produção de milho e abacaxi em sistema agroecológico no Acre.

2.5 CONSÓRCIO

Nos sistemas de consórcio, duas ou mais culturas com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, são exploradas concomitantemente, no mesmo terreno. Elas não são, necessariamente, semeadas ao mesmo tempo, entretanto, durante apreciável parte de seus períodos de desenvolvimento há uma simultaneidade, forçando interação entre elas (VIEIRA, 1989).

A adoção de plantio consorciado têm se mostrado mais apropriado para os pequenos agricultores, onde estes procuram aproveitar os recursos disponíveis na propriedade. Esta prática possibilita ao agricultor racionalizar o uso dos fatores de produção, diminuindo os riscos de insucesso econômico (GONÇALVES, 1989).

Segundo Altieri (2009), uma área semeada com cultivos múltiplos freqüentemente produz mais do que uma área equivalente cultivada em parcelas monoculturais distintas. Além disso, alguns aspectos devem ser levados em conta quando da escolha das culturas consortes, pois pode ocorrer alguma combinação não recomendável principalmente do ponto de vista fitossanitário. As vantagens da consorciação de culturas com relação ao monocultivo são indiscutíveis, no tocante ao melhor uso dos fatores de produção, maior produção total por área aumentando a

possibilidade de interação complementar entre os vários componentes do agroecossistema, resultando em efeitos positivos.

Uma estratégia fundamental na agricultura sustentável é recuperar a diversidade agrícola no tempo e no espaço, através de rotações de culturas, cultivos de cobertura, consórcios, sistemas de cultivo-criação etc. (ALTIERI, 1987).

2.6 ADUBAÇÃO VERDE

Práticas de manejo e conservação, como o emprego de plantas de cobertura, são relevantes para manutenção ou melhoria das características químicas, físicas e biológicas dos solos. As leguminosas se destacam por formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de N_2 , o que resulta no aporte de quantidades expressivas desse nutriente no sistema solo-planta.

A cobertura viva protege o solo dos agentes climáticos, mantém ou aumenta o teor de matéria orgânica do solo, mobiliza e recicla nutrientes e favorece a atividade biológica do solo (GUERRA; TEIXEIRA, 1997; PERIN, 2001; DUDA et al., 2003). Contudo, a identificação e adequação desses grupos de leguminosas nos sistemas de produção é ainda um desafio. Além disso, as leguminosas perenes competem com espécies de ocorrência espontâneas e interferem no ciclo reprodutivo das mesmas, reduzindo a mão-de-obra empregada no controle da vegetação espontânea. Um aspecto importante na implantação da cobertura viva são as taxas de crescimento das leguminosas perenes, inicialmente lentas, quando comparadas com leguminosas anuais (PERIN et al., 2000). Desta forma, cuidados que assegurem a supressão da vegetação espontânea, até que as plantas se estabeleçam, são necessários (PERIN, 2001).

Bertoni e Lombardi Neto (2005) relatam que o uso da cobertura vegetal tem reduzido significativamente as perdas de solo que é uma preocupação tão antiga quanto à agricultura em si. Com o fim da agricultura itinerante e o cultivo intensivo das mesmas áreas, essas atividades acarretaram a destruição da cobertura do solo e a exposição da superfície às forças erosivas.

Duarte Junior (2006), avaliando plantas de cobertura para sistema de plantio direto, em Campos dos Goytacazes, observou maior taxa de cobertura do solo proporcionada pela crotalária, em torno de 87% aos 35 dias após a emergência.

2.7 AGRICULTURA FAMILIAR E AUTOCONSUMO

A produção para autoconsumo, que caracteriza a forma de produção e de reprodução social da agricultura familiar, por muito tempo não ocupou os temas centrais de pesquisa e debate sobre o mundo rural, pois o pressuposto era de que em médio prazo esses agricultores desapareceriam do cenário agrícola; dando espaço para a produção altamente tecnificada, considerada o exemplo de sistema produtivo a ser implantado após a revolução verde.

A produção para autoconsumo estava diretamente relacionada à tradição e as culturas locais, simbolizando, então, o atraso e o avesso da modernização (GAZOLLA, 2004).

Nas últimas décadas, porém, inseridos no amplo e qualificado debate sobre agricultura familiar, se ampliam os estudos sobre a produção para autoconsumo (LEITE, 2003; GAZOLLA, 2004; GRISA, 2007).

Os estudos enfatizam a importância da produção para autoconsumo como um dos pressupostos centrais para a segurança alimentar e para a diminuição da pobreza rural. Para além destes aspectos, outros conjuntos, de estudos têm demonstrado, que as práticas de cultivo e de criação de animais para fins de autoconsumo estão relacionadas a um amplo conjunto de valores simbólicos, inclusive definidores de identidades e geradores de relevantes vínculos de sociabilidade nos espaços rurais (ZANETTI; MENASCHE, 2007).

A agricultura ecológica tende a ser uma alternativa para fortalecer a agricultura familiar, que representa em torno de 10% do PIB Brasileiro (MDA, 2005). Processos da agricultura ecológica como o consórcio entre culturas, têm sido apontado como alternativa para a produção, por possibilitar várias colheitas ao longo do ano em pequenas extensões de terras, aumentando a biodiversidade local, o aporte de nutrientes no solo e o ganho econômico na propriedade.

2.8 CULTIVO ORGÂNICO

Os principais problemas de degradação ambiental, verificado no meio rural, estão associados à degradação do solo, erosão, perda de matéria orgânica, degradação do ambiente pela poluição de águas e do ar por agrotóxicos nocivos à saúde, contaminação de alimentos e da qualidade nutricional dos mesmos (SOUZA, 2005).

Nos últimos anos, a inovação na agricultura tem sido impulsionada principalmente pela ênfase em altos rendimentos e produtividades. Apesar da continuidade dessa forte pressão econômica sobre a agricultura, muitos produtores convencionais estão preferindo fazer a transição para práticas que são mais consistentes ambientalmente e com o potencial de contribuir para a sustentabilidade da agricultura em longo prazo (GLIESSMAN, 2009). Darolt (2002) relata que o melhor recurso para atender os preceitos da sustentabilidade é a prática do plantio direto seguindo os princípios orgânicos. Assim agricultores que trabalham neste conceito têm reduzido a utilização de agroquímicos, aproximando do ideal da agricultura orgânica.

Yaduvanshi e Sharma (2008) relataram que essa prática é essencial para aumentar a produção de alimentos orgânicos, incorporando adubos orgânicos ao solo aumentando a fertilidade do sistema, impulsionando a produção, contribuindo com a economia de energia e reduzindo as perdas de solos férteis.

A agricultura orgânica é definida como um sistema de produção que evita ou exclui o uso de fertilizantes minerais, compostos sintéticos, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos para a produção vegetal e animal (EHERS, 1996). A adubação orgânica é considerada de baixa concentração, entretanto contém todos os nutrientes necessários às plantas, favorece a formação de agregados do solo, aumenta a retenção de água e diminui as perdas da mesma por evaporação, dentre outras melhorias, física, química e biológica ao solo (KIEHL, 1985). Outro fator importante é seu efeito residual que é observado no sistema (PRIMAVESI, 2002).

De acordo com Schiedeck (2002), o mercado de alimentos produzidos sem utilização de agrotóxicos ou adubos minerais, tem aumentado em todo o mundo. Alguns dados indicam que esse segmento cresce anualmente cerca de 20% nos Estados Unidos, 40% na Europa e 50% no Brasil. Para comprovar tais índices, basta verificar a proliferação das feiras de produtores ecológicos nas cidades, com

aumento dos espaços para esses produtos nas gôndolas das grandes redes de supermercados e os movimentos ambientalistas de consumidores que buscam uma alimentação mais saudável.

A agricultura orgânica é uma alternativa segura para a produção de alimentos saudáveis, apresentando-se viável do ponto de vista agrônômico, econômico e ambiental, fato comprovado pelas experiências acumuladas nos últimos anos (SOUZA; RESENDE, 2006).

Desse modo, o manejo do solo e das plantas, orientado pela agricultura orgânica, pode se constituir numa promissora alternativa para produção de qualidade, sem comprometer a saúde dos agricultores e contribuindo para a preservação ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, capital do Estado do Acre, situado na latitude de 9° 53' 16" S e longitude de 67° 49' 11" W, a uma altitude de 150 m, no período de novembro de 2009 a julho de 2011.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O clima da região é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais variando em torno 24,5°C, umidade relativa do ar de 84% e a precipitação anual varia de 1.700 a 2.400 mm (ACRE, 2006).

O solo do experimento é classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Plíntico. A análise química do solo na camada de 0-10 cm, apresentou pH= 5,6; M.O.=34 g dm⁻³; P= 7,0 mg dm⁻³; K= 2,3 mmol_c dm⁻³; Ca= 51 mmol_c dm⁻³; Mg= 27 mmol_c dm⁻³; Al= 0,00 mmol_c dm⁻³; H+Al= 22 mmol_c dm⁻³; SB=80,3 mmol_c dm⁻³; CTC=102,3 mmol_c dm⁻³; V=78%; Ca/Mg=1,88 mmol_c e Mg/K=11,73.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados completos em esquema de parcelas subdivididas com três repetições. A parcela principal foi composta pelo espaçamento do maracujazeiro (3 e 4 metros entre linhas) e as sub-parcelas pelas plantas de cobertura (feijão-de-porco, crotalária, puerária, amendoim forrageiro, e a testemunha que compreendeu ao solo limpo). A unidade experimental foi composta por nove plantas de maracujá-amarelo em três linhas de plantio, sendo as três plantas centrais consideradas parcela útil e para as plantas consorciadas foi considerado a área útil de quatro metros quadrados entre as linhas do maracujá. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes sistemas de plantio (Quadro 1).

QUADRO 1 – Descrição dos tratamentos aplicados no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

Sistema de Plantio Tratamentos	Espaçamento entre linhas (m)	Cobertura	Maracujá	Mandioca	Milho	Crotalária	Feijão -de-porco	Abacaxi
			Plantas ha ⁻¹					
T1	3	Solo limpo	1.111	6.200	44.192			9.300
T2	3	Puerária	1.111	6.200	44.192			9.300
T3	3	Feijão-de-porco	1.111	6.200	44.192		6.420	9.300
T4	3	Amendoim forrageiro	1.111	6.200	44.192			9.300
T5	3	Crotalária	1.111	6.200	44.192	9.691		9.300
T6	4	Solo limpo	833	4.600	42.472			9.200
T7	4	Puerária	833	4.600	42.472			9.200
T8	4	Feijão-de-porco	833	4.600	42.472		7.917	9.200
T9	4	Amendoim forrageiro	833	4.600	42.472			9.200
T10	4	Crotalária	833	4.600	42.472	8.701		9.200

3.3 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

A área utilizada do experimento equivale a $0,25 \text{ ha}^{-1}$ a qual inicialmente estava composta por braquiária, carrapicho, leiteira, trapoeraba e outras espécies. Antes da gradagem mecanizada foi utilizado bovinos de corte para fazer pastejo intensivo, em seguida foi aplicado 1.000 kg ha^{-1} de calcário dolomítico e gradeado com grade-aradora.

Depois do preparo da área foi semeado o milho manualmente com espeque no espaçamento de um metro entre linhas na densidade de cinco plantas por metro linear. Com a emergência do milho foram eliminadas duas plantas de cada lado da planta de maracujazeiro-amarelo e de cada estaca de sustentação da espaldeira, totalizando uma população de $44.192 \text{ plantas ha}^{-1}$ no maracujazeiro de 4 m entre linhas e $42.472 \text{ plantas ha}^{-1}$ no maracujazeiro de 3 m entre linhas. No plantio do milho, foram utilizadas 5% a mais de sementes para corrigir eventuais falhas de germinação.

Após a emergência do milho foi construída a espaldeira vertical de 2 m de altura e 50 m de comprimento, com um fio de arame liso para o tutoramento do maracujazeiro.

A composição do substrato utilizado nas sacolas para semeadura do maracujazeiro seguiu medidas iguais de solo orgânico, composto orgânico, e casca de arroz carbonizado, adicionado 10% de carvão vegetal (triturado), $1,5 \text{ kg m}^{-3}$ de termofosfato natural e $1,0 \text{ kg m}^{-3}$ de calcário dolomítico.

Utilizaram-se sacolas de plástico de coloração preta com furos no terço inferior com dimensões 14 cm X 28 cm. O enchimento das sacolas foi feito manualmente. Em cada sacola foram colocadas três sementes. As sacolas foram mantidas em casa de vegetação, recebendo irrigação por microaspersão. O desbaste das mudas foi realizado 20 dias após a semeadura quando estas estavam com 2-3 cm de altura e com duas folhas. O transplântio para o local definitivo foi feito aos 70 dias da semeadura com as plantas apresentando a 1ª gavinha.

As covas foram abertas com dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm. A adubação de plantio conteve 12 litros de esterco de curral por cova, 500 g de calcário e 200 g de termofosfato.

O espaçamento do maracujazeiro foi $3,0 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = 1.111 \text{ plantas ha}^{-1}$ entre as linhas de maracujazeiro de 3 m e de $4,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} = 833 \text{ plantas ha}^{-1}$ entre as linhas de maracujazeiro de 4 m.

A capina do milho foi realizada no estádio V2, utilizando cultivador tipo “meia lua” puxado com cavalo, com rendimento de 0,74 hd ha⁻¹. As capinas seguintes foram seletivas, deixando as plantas de cobertura e eliminando todas as plantas espontâneas do tratamento sem cobertura de solo.

Realizado a limpeza da área foi plantado o abacaxi em três linhas entre as linhas de maracujazeiro de 3 metros e quatro linhas entre as linhas de maracujá plantadas com 4 metros. O plantio foi realizado com espeque com desempenho de 500 mudas/dia/homem. O espaçamento do abacaxi foi (3,0 m x 0,40 m x 1,00 m = 9.300 plantas ha⁻¹) entre as linhas de maracujazeiro de 3 m e (4,0 m x 0,40 m x 1,00 m = 9.200 plantas ha⁻¹) entre as linhas de maracujazeiro de 4 m.

Com o plantio do abacaxi foi semeado o feijão-de-porco, a crotalária, puerária e plantado o amendoim forrageiro.

A mandioca foi plantada após a colheita do milho em duas linhas paralelas às linhas laterais do abacaxi, numa densidade de 6.200 covas no maracujazeiro de 3 m entre linhas e 4.600 covas no maracujazeiro de 4 m entre linhas.

Foram realizadas duas adubações de cobertura, uma em fevereiro de 2010 e outra em fevereiro de 2011. Aplicou-se 12 litros de cama de frango enriquecido com sulfato de potássio (20 kg m⁻³) e ácido bórax (3 kg m⁻³). A condução e os demais tratamentos culturais foram adotados de acordo com as recomendações técnicas para o cultivo orgânico de fruteiras (PENTEADO, 2004) e manejo do maracujazeiro (BRUCKNER, 2001), obedecendo à Instrução Normativa nº. 64, de 18 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2010).

Aos 25 dias após o transplante do maracujazeiro foi realizada uma aplicação de biofertilizante, seguida de outras em intervalos de 15 dias, cujas doses foram de 500 ml por parcela. O biofertilizante “Super Magro” foi preparado segundo a metodologia descrita pela FEPAGRO/SUL (2003).

Para o controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporoides*) e verrugose (*Cladosporium herbarum*), foram realizadas duas aplicações de calda sulfocálcica antes e durante o período mais crítico (período chuvoso). Para controlar percevejo, vaquinhas e broca-do-caule (*Philonis passiflorae*), foram realizadas três aplicações de óleo de nim. A aplicação de óleo de nim no controle da broca-do-caule não foi eficiente. Para as lagartas do maracujazeiro *Dione juno juno* e *Agraulis vanillae vanillae* foi aplicado o *Bacillus thuringiensis* quinzenalmente.

3. 4 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIEDADES/CULTIVARES UTILIZADAS NO EXPERIMENTO

A variedade de maracujá foi uma 'sintética' proveniente da mistura de sete genótipos do banco de germoplasma de maracujazeiro da UFAC (Quadro 2); a cultivar de milho foi a Bona Gold (Quadro 3); a cultivar de abacaxi utilizada foi a RBR-1 Rio Branco (Quadro 4) e a de mandioca BRS Caipora (Quadro 5), ambas pertencente ao Banco de Germoplasma da Embrapa-Acre.

QUADRO 2 - Genótipos utilizados na composição da variedade sintética utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

Número		Genótipo	Procedência
2	Progênie de meios-irmãos	Viçosa 6	Viçosa-MG
22	Progênie de meios-irmãos	11 C	UENF-RJ
23	Progênie de meios-irmãos	17 C	UENF-RJ
35	Progênie de meios-irmãos		Vila do "V"
37	Progênie de meios-irmãos		Brasiléia
33	Progênie de meios-irmãos		Vila do "V"
20	Progênie de meios-irmãos	RBC01	Rio Branco-AC



Figura 2 - Maracujá-amarelo - frutos verdes



Figura 3 - Maracujá-amarelo: ponto de colheita

O trabalho de melhoramento genético consiste em ano a ano selecionar materiais mais produtivos, com melhor sanidade, estabilidade e rusticidade em condições adversas. Estabilidade de produção, rusticidade e adaptabilidade a diversos ambientes, patamar produtivo superior, excelente na safrinha, são as principais características da cultivar de milho Bona gold (Quadro 3).

QUADRO 3 - Características da cultivar de milho “Bona gold utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

CARACTERÍSTICAS DA CULTIVAR DE MILHO BONA GOLD	
Ciclo	Semiprecoce
Florescimento	62 a 64 dias
Maturação	135 a 145 dias
Época de semeadura	
Safra normal	Setembro a dezembro
Safrinha	Janeiro a março
População	
Safra normal	55 mil plantas ha ⁻¹
Safrinha	45 mil plantas ha ⁻¹
Altura média da planta	2,30 m
Cor do grão	Amarelo-alaranjado
Grão	Semidentado
Produtividade média safra normal	5,7 t ha ⁻¹
Produtividade média safrinha	4,5 t ha ⁻¹
Empalhamento	Muito bom
Resistência ao acamamento	Boa
Doenças	Resistente às principais

Fonte: BONAMIGO SEMENTES (2011)



Figura 4 - Cultivar Bona gold - florescimento



Figura 5 - Cultivar Bona gold - espiga

A cultivar de abacaxi usada foi a RBR-1 (Rio Branco) – material descoberto junto a produtores da região do Município de Rio Branco, pesquisado e lançado pela EMBRAPA-CPAFAC/Acre (Quadro 3).

QUADRO 4 – Características botânico-agronômicas da cultivar de abacaxi RBR-1 (Rio Branco) utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICO-AGRONÔMICAS DA CULTIVAR DE ABACAXI RBR-1 (RIO BRANCO)	
Porte da planta	Semi-ereto
Comprimento da folha (cm)	93,5
Epinescência	não
Cor da folhava	verde
Forma do fruto	cilíndrica
Coloração externa do fruto	alaranjada
Cor da polpa	amarela
Brix (%)	13,6
Acidez (ml NaOH 0,1N)	7,2
Altura da planta até a base do fruto (cm)	55,4
Comprimento do pendúnculo (cm)	38,6
Número de filhotes	8,0
Peso do fruto sem a coroa (g)	1,537
Comprimento do fruto (cm)	15,2
Diâmetro do fruto (cm)	13,0
Comprimento da coroa (cm)	27,9

Fonte: RITZINGER (1992)

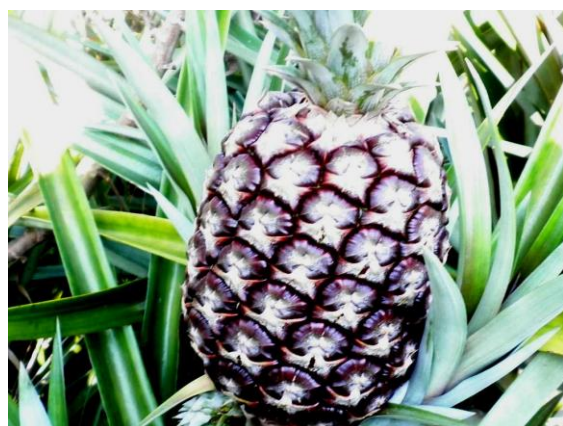


Figura 6 – Cultivar RBR-1 - fruto verde

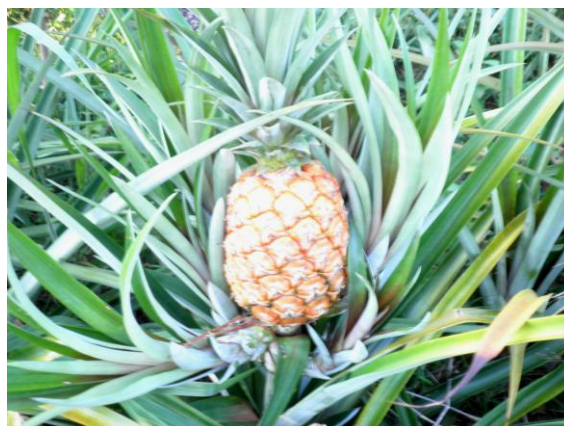


Figura 7 - Cultivar RBR-1 – fruto maduro

A cultivar de mandioca BRS Caipora foi obtida por meio de coleta no Município de Rio Branco-AC. Atualmente faz parte do Banco de Germoplasma de Mandioca da Embrapa Acre composto de mais de uma centena de cultivares coletada no Acre e em outros estados da Amazônia.

QUADRO 5 - Características agronômicas da cultivar de mandioca BRS Caipora utilizada no experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA CULTIVAR DE MANDIOCA BRS CAIPORA	
Cor da brotação nova	Verde
Cor do caule	Marrom
Altura da planta (m)	2,30
Forma da raiz	Cônica
Teor de HCN (limite: 50 mg/kg de polpa)	25,00
Produtividade de raiz (t ha ⁻¹)	31,50
Produtividade da parte aérea (t ha ⁻¹)	16,50
Ciclo (meses)	12
Teor de amido (%)	29,00
Matéria seca das raízes (%)	33,00
Cor da polpa da raiz	Amarela
Resistência à podridão de raízes	Média
Forma da raiz	cônica

Fonte: SIVIERO e MENDONÇA (2005)



Figura 8 - Cultivar BRS caipora – raiz



Figura 9 - Cultivar caipora – altura da planta

As datas do plantio das espécies utilizadas no experimento estão no Quadro 6.

QUADRO 6 – Cronograma de execução das etapas de semeio/plantio, desbaste, transplântio e colheita do experimento de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo, instalado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

Plantas	Semeio/Plantio	Desbaste	Transplântio	Colheita
Maracujá	20/09/2009	24/09/2009	14/11/2009	Agos/2010
Milho	12/11/2009	18/10/2009	-	12/03/2010
Abacaxi	-	-	28/11/2009-	Set/2011
Mandioca	15/03/2009	-	-	15/03/2010
Plantas de cobertura	03/12/2009	-	-	-

3.5 VARIÁVEIS ANALISADAS

3.5.1 Produtividade total do maracujá

A produtividade do maracujá foi determinada pela multiplicação do peso de frutos por planta, pelo número de plantas distribuídas em um hectare e os valores expressos em kg ha⁻¹.

3.5.2 Massa de cem grãos e produtividade do milho

Para determinar a massa de sem grãos foi utilizado a média aritmética dos pesos de três amostras de 100 grãos por parcela, corrigindo-se o peso original para 13 % de umidade, segundo a expressão a seguir:

$$Pf = \frac{Pi(100 - U_i)}{87} . \text{ Em que:}$$

Pf: peso final dos grãos para a umidade requerida ou peso corrigido (g)

Pi: peso inicial dos grãos (g)

U_i: umidade inicial por ocasião da pesagem (%)

Para determinar a produtividade do milho, foi multiplicado a massa da parcela ajustada para 13% de umidade pela área de um hectare, sendo expressa em kg ha^{-1} .

3.5.3 Produtividade da mandioca

A produtividade da mandioca foi calculada multiplicando a produtividade na parcela pela área de um hectare e os valores expressos em kg ha^{-1} .

3.5.4 Produtividade do abacaxi

No período do experimento não foi possível avaliar a produtividade do abacaxi, que foi induzido seu florescimento em maio de 2011, por isso, para efeito de cálculo do uso eficiente da terra, a produtividade foi estimada, considerando a densidade de plantas e o peso médio de abacaxi orgânico de primeira safra ($1,3 \text{ kg fruto}^{-1}$) (FURTADO et al., 2009).

3.5.5 Produção de biomassa

A biomassa foi composta das partes vegetais do milho, mandioca, plantas de cobertura do solo e vegetação espontânea.

As folhas senescentes de crotalária e feijão-de-porco foram coletados com coletores de madeira forrados com tela, medindo $0,50 \text{ m} \times 0,50$, disposto abaixo do dossel dessas espécies.

Para coleta das folhas senescentes de puerária e amendoim forrageira foram coletados manualmente a cada 15 dias, uma área de $0,50 \times 0,50\text{m}$.

Antes de cada capina foi coletado amostras de vegetação espontânea de uma área de $0,50 \times 0,50\text{m}$ para quantificar a biomassa dessa vegetação.

Toda biomassa coletada foi seca em estufa a 65°C e pesada em balança de precisão até massa constante.

3.5.6 Uso eficiente da terra (UET)

Foram instalados áreas em monocultivo de milho, mandioca, abacaxi e maracujazeiro para determinar o Uso Eficiente da Terra (UET).

Com base nos parâmetros de produtividade (produção comercial), tendo como referência a produção de cada bloco nas diferentes culturas, foi calculado o uso eficiente da terra, por meio da expressão:

$$UET = \frac{C_{\text{maracujá}}}{M_{\text{maracujá}}} + \frac{C_{\text{milho}}}{M_{\text{milho}}} + \frac{C_{\text{mandioca}}}{M_{\text{mandioca}}} + \frac{C_{\text{abacaxi}}}{M_{\text{abacaxi}}}$$

3.5.7 Análise estatística

Para análise estatística, os dados foram submetidos aos testes de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett). Verificada a normalidade e homogeneidade, foi realizada análise de variância dos dados pelo teste F a 5% de probabilidade. Identificada a diferença entre os tratamentos, procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

]

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da cobertura de solo na produtividade da mandioca e na biomassa acumulada durante o experimento (Tabela 1).

A cobertura viva com plantas de crotalária influenciou negativamente na produtividade da mandioca (Tabela 2) provavelmente pela competição por luz.

A produtividade média do milho foi de 3.255 kg ha^{-1} , não afetada pelos fatores avaliados neste trabalho, porém, superior a produtividade média estadual na safra 2010/11 que foi de 2.338 kg ha^{-1} (CONAB, 2011). Já Marinho et al. (1996), em trabalho com consórcio de milho e feijão no Acre, obteve uma produção média de 3.731 kg ha^{-1} superior a encontrada no experimento.

O fato de não se observar efeito significativo dos fatores analisados (espaçamento do maracujazeiro e cobertura do solo) na produtividade do milho, provavelmente ocorreu em função do estabelecimento parcial das plantas de cobertura na área e da população de maracujazeiro nos dois arranjos espaciais.

O uso de adubação verde com feijão de porco na cultura do milho permitiu o aumento de produtividade (ARAÚJO; ALMEIDA, 1993).

A produtividade média do maracujá foi de $15,3 \text{ t ha}^{-1}$, não sendo afetada pelos fatores avaliados, no entanto, é considerado um ótimo resultado, em função de ser superior a média acreana ($7,6 \text{ t ha}^{-1}$) e nacional ($14,3 \text{ t ha}^{-1}$) (IBGE, 2011). Esta superioridade na produtividade se confirma o sistema orgânico de produção, em espaldeira vertical ($5,03 \text{ t ha}^{-1}$) (ARAÚJO NETO et al., 2009), e em espaldeira horizontal ($14,16 \text{ t ha}^{-1}$) (FERREIRA et al., 2010). Dois fatores provavelmente contribuíram para esta produtividade, o cultivo diversificado e o solo fértil, com grande aporte de biomassa e o uso de variedade adaptada a região.

Nos tratamentos com cobertura viva de leguminosas a produção de biomassa foi em média $23,2 \text{ t ha}^{-1}$, 47,3% superior a testemunha com $15,7 \text{ t ha}^{-1}$ (Tabela 2). Esta maior produtividade de biomassa é decorrente da característica botânica das espécies e das podas periódicas realizadas durante o experimento, enquanto que o tratamento com solo limpo, além das capinas periódicas, a vegetação espontânea possui baixa capacidade produtiva.

TABELA 1 – Quadrado médio da massa de cem grãos de milho, produtividades do milho, da mandioca, do maracujá, da biomassa e uso eficiente da terra (UET), provenientes de um experimento realizado no delineamento de blocos casualizados em esquema de parcela subdividida, com três repetições, no Sítio Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

F.V.	GL	Massa de 100 grãos	Produtividade			Biomassa	UET
			Milho	Mandioca	Maracujá		
Bloco	2	1,39 ^{ns}	34273,1 ^{ns}	13220208,3 ^{ns}	247511648, ^{ns}	32792317,8 ^{ns}	3,48 ^{ns}
Espaçamento (A)	1	16,56 ^{ns}	45934,7 ^{ns}	15726148,8 ^{ns}	55462171,3 ^{ns}	53504,5 ^{ns}	0,67 ^{ns}
Erro de A	2	17,90	1.341.236,4	4111110,2	117824481,3 ^{ns}	5219866,3	0,172
Cobertura (B)	4	2,88 ^{ns}	340441,8 ^{ns}	62122329,6 ^{**}	704630,3 ^{ns}	74213642,1 ^{**}	0,148 ^{ns}
A x B	4	0,95 ^{ns}	17.864,7 ^{ns}	9249325,3 ^{ns}	30870496,9 ^{ns}	17717922,8 ^{ns}	0,458 ^{ns}
Resíduo	16	2,71 ^{ns}	275.870,1 ^{ns}	11804122,8 ^{ns}	18526948,4 ^{ns}	7842436,7 ^{ns}	0,301 ^{ns}
CV ₁		15,45	35,57	23,09	36,88	10,52	17,45
CV ₂		6,01	16,13	39,12	13,16	12,89	10,07

^{ns} - Não-Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

TABELA 2 – Massa de cem grãos (g), produtividades média (t ha⁻¹) do maracujá-amarelo, do milho, da mandioca, do abacaxi, da biomassa (k há⁻¹) e do uso eficiente da terra em resposta a quatro espécies de plantas de cobertura do solo, em sistema orgânico de produção, avaliados em experimento realizado no Sítio Seridó, em Rio Branco, Acre, 2011

Plantas de cobertura	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹) ⁽¹⁾				Biomassa (kg ha ⁻¹)	UET
		Milho	Mandioca	Maracujá	Abacaxi ⁽²⁾		
Amendoim forrageiro	26,64a	2.875,2a	8.216,7ab	15.495,4a	12.935	21.330,3a	3,4a
Crotalária	27,73a	3.190,5a	4.348,9b	15.376,9a	12.935	23.416,9a	3,3a
Feijão-de-porco	28,38a	3.350,6a	7.857,8ab	14.698,7a	12.935	24.101,1a	3,4a
Puerária	26,90a	3.371,8a	12.976,0a	15.398,7a	12.935	23.993,1a	3,7a
Testemunha	27,24a	3.491,2a	10.513,9a	15.655,0a	12.935	15.752,8b	3,6a
Consórcio		3.255,86	8.782,64	15.342,70	12.935	-	-
Monocultivo		3.380,40	27.230,80	17.292,10	26.000	-	-
CV(%)	6,01	16,1	39,12	13,16	-	12,89	14,52

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade

⁽²⁾ Estimativa de produtividade baseado na densidade de planta e no peso médio de abacaxi orgânico de primeira safra (1,3kg fruto⁻¹) (FURTADO et al., 2009)

Na agricultura a produção de biomassa é importante para maior diversificação do agroecossistema (KATHOUNIAN, 2001), além disso, o uso de leguminosas como cobertura viva do solo influencia plenamente na competição com plantas espontâneas e no acúmulo de matéria seca das plantas cultivadas e nutrientes no solo (GUERRA; TEIXEIRA, 1997; PERIN et al., 2000).

A produtividade de biomassa seca de feijão-de-porco é menor e varia de 2,7 a 10,17 t ha⁻¹ (CARVALHO, 2004; CARVALHO, 2000; TEIXEIRA et al., 2005; ARAÚJO; ALMEIDA, 1993; CERETTA et al., 1994; ALVARENGA et al., 1995; FAVERO et al., 2000; OLIVEIRA, 2001; SANTOS; CARVALHO, 1999), dependendo da época de plantio, sendo mais produtivo quando cultivado no verão e com temperatura e precipitação pluviométrica elevada.

O efeito promovido pelas plantas de cobertura deve ser observado em longo prazo, causado pela melhoria das condições físico-hídricas do solo promovidos pela fauna do solo que também contribui de forma direta com o processo de decomposição e incorporação dos nutrientes e da matéria orgânica. Andrade (1992) constatou que a manutenção dos resíduos de feijão bravo do Ceará e feijão de porco em cobertura sobre o solo elevaram em 96 % a produção de mandioca e em 68 % a de quiabeiro.

O UET não diferiu entre os tratamentos avaliados, variando de 3,3 na crotalaria a 3,7 na puerária (Tabela 2). Mesmo não sendo afetado pelos fatores avaliados, este valor é importante na agricultura, pois o rendimento total por hectares foi superior no consórcio do que no monocultivo. Significando que seriam necessários 3,3 a 3,7 hectares de monocultivo para produzir a mesma quantidade que um hectare de policultivo.

Vieira et al. (1980) conduziram experimento para avaliar o comportamento do feijão e do milho quanto à produtividade e ao uso da terra em monocultivo e em consórcio através de faixas alternadas e no sistema tradicional de cultivo (milho semeado após a formação das vagens de feijão). Os autores verificaram que a melhor produtividade do milho ocorreu em monocultivo e em faixas alternadas 2 f x 2 m. Os melhores índices do uso eficiente da terra (UET) foram verificados com cultivo em faixas alternadas, 2 f x 2 m e 3 f x 2 m.

O rendimento total por hectare é, com frequência, mais alto em policultivos do que em monocultivos, mesmo quando a produção de cada um dos componentes

individuais é reduzida. Se o UET é maior que 1, o policultivo resultará em maior produtividade (FRANCIS, 1986).

Aliado ao maior rendimento físico, o consórcio entre culturas e plantas de cobertura constitui fator de sustentabilidade ambiental na agricultura ecológica de baixo uso de insumos externos, pela grande quantidade de ciclagem de biomassa e biodiversidade (KHATOUNIAN, 2001).

5 CONCLUSÕES

- A cobertura viva de crotalária reduziu a produtividade da mandioca em 59,6%;
- Os tratamentos com plantas de cobertura contribuíram para aumentar em 47,4% a produtividade de biomassa nesse sistema de produção;
- O consórcio de maracujá-amarelo, milho, mandioca e abacaxi, incluindo plantas de cobertura em sistema orgânico é tecnicamente viável, com índice de uso eficiente da terra de 3,48 em média.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II: documento síntese – Escala 1:250.000**. Rio Branco: SEMA, 2006. 356 p.
- AGUIAR, D. R.; SANTOS, C. C. F. Importância econômica e mercado In.: BRUCKNER, C. H. (Ed.) **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre. Editora Cinco Continentes, 2001. p.9-33.
- ALTIERI, M.A. *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Boulder: Westview Press, 1987.
- ALTIERI, Miguel. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- ALVARENGA, R. C. et al. Características de alguns adubos verdes de interesse para conservação e recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 175-185, 1995.
- ALVES, E. Agricultura itinerante ou moderna na Região Amazônica? **Revista Política Agrícola**, Brasília, v. 17, n. 2, p.3-4, abr./jun. 2008.
- ANDRADE, A. G. Manejo de material orgânico para o cultivo de inverno de quiabo e mandioca em solo arenoso. Itaguaí: UFRRJ, 1992. 83p. Dissertação de Mestrado.
- ARAÚJO, A. P.; ALMEIDA, D. L. de. Adubação verde associada a fosfato de rocha na cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.2, p.245-251, 1993.
- ARAÚJO NETO, S. E. de. *Fruticultura tropical*. Rio Branco, UFAC, 2008. 234p. (Apostila).
- ARAÚJO NETO, S. E. de; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T.; NEGREIROS, J. R. da S. Rentabilidade econômica do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e em plantio direto sob manejo orgânico. *Rev. Bras. Frutic.* 2008, vol.30, n.4, pp. 940-945.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; SOUZA, S. R. de; SALDANHA, C. S.; FONTINELE, Y. da R., NEGREIROS, J. R. da S.; MENDES, R.; AZEVEDO, J. M. A. de; OLIVEIRA, E. B. de L. Produtividade e vigor do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e plantio direto sob manejo orgânico. **Ciência Rural**, v.39, p.678-683, 2009.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Observações gerais sobre a ocorrência da erosão. In: BERTONI, J.; LAMBARTINI NETO, F. (Org.) **Conservação do solo**. 5. ed. São Paulo: Ícone, 2005. cap. 3, p. 24-27.
- BONAMIGOSEMENTES. Características da cultivar bona gold. Campo Grande, MS, 2011. Disponível em: <http://www.sementesbonamigo.com.br/milho/milhobonagld/>. Acesso em: 01/out/2011

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Brasília, DF, 2010.

BULL, L. T. Nutrição do milho. In: Cultura do milho, fatores que afetam a produtividade. Piracicaba. , 1993. 301p.

CARVALHO, E. F. de. Pragas do maracujá em Rio Branco. Cadernos UFAC, n.3, p.08-2233-44, 1995.

CARVALHO, M. A. C. Adubação verde e sucessão de culturas em semeadura direta e convencional em Selvíria–MS. 2000. 189 f. Tese (Doutorado em Produção vegetal) Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2000.

CARVALHO, M. A. C. de; SORATTO, R. P.; ATHAYDE, M. L. F.; ARF, O.; SÁ, M. E. Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.39, n.1, p.47-53, jan. 2004.

CAVALCANTI, C. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 7, p.149-158, jan./jun. 2004.

CERETTA, C. A.; AITA, C.; BRAIDA, J. A.; PAVINATO, A.; SALET, R. L. Fornecimento de nitrogênio por leguminosas na primavera para o milho em sucessão nos sistemas de cultivo mínimo e convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 18, p.215-220, 1994.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, abril 2011, Brasília: Conab, 2011.

CUNHA, G. A. P. da. Cultivo do abacaxizeiro - consorciação e rotação de culturas. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004 (Comunicado Técnico 108).

DAROLT, M. R. Agricultura Orgânica: inventando o futuro. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.

DEMATTÊ, M. E. S. P. Bases para agricultura orgânica. Jaboticabal: Guerreiros do arco-íris, 2001. (mimeografado).

DEVIDE, A. C. P.; RIBEIRO, R. de L. D.; VALLE, T. L.; ALMEIDA, D. L. de; CASTRO, C. M. de; FELTRAN, J. C. Produtividade de raízes de mandioca consorciada com milho e caupi em sistema orgânico. *Bragantia*, Campinas, vol.68, n.1, pp. 145-153, 2009.

DUARTE JUNIOR, J. B. Avaliação agrônômica da cana-de-açúcar, milho e feijão em sistema de plantio direto em comparação ao convencional em Campos dos Goytacazes-RJ. 2006. 284 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)–Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2006.

DUDA, G. P.; GUERRA, J. G. M.; MONTEIRO, M. T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M. G. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 139-147, 2003.

EMBRAPA MEIO NORTE. Cultivo do maracujazeiro. Teresina, 2002a.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. Por que plantar maracujá? Cruz das Almas: Maracujá em foco. 2002b (Folheto, 21).

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

FAO. Agricultural production and primary crops. 2009. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>> Acesso em: 20 abril. 2011.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L. M.; ALVARENGA, R. C.; NEVES, J. C. L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 171-177, 2000.

FARIA, J. F. de; SILVA, L. J. B.; ARAÚJO NETO, S. E. de; MENDONÇA, V. Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em Rio Branco. **Caatinga**, Mossoró, v. 20, p. 196-202, jul./set. 2007.

FEPAGRO/SUL. Informações locais. Rio Grande/RS, 2003.

FERREIRA, R. L. F.; SILVA, E. M. N. C. de P. da; ARAÚJO NETO, S. E. de; SOUZA, A. M. A. de. Uso de latada de maracujazeiro-amarelo como condicionador climático para produção orgânica de alface In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11, 2010, Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

FRANCIS, C.A. Multiple cropping systems. New York: MacMillan, 1986.

FURTADO, D. T.; SILVA, E. M. N. C. de P.; OLIVEIRA, E. B. de; ARAÚJO NETO, S. E. de. Influência de diferentes sistemas de cultivos agroecológicos sobre a qualidade do abacaxi. In: MOSTRA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 8., 2009, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 2009. CD-ROM.

GAZOLLA, M. Agricultura Familiar, Segurança Alimentar e Políticas Públicas: uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai, RS. Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre. 2004.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia processos ecológicos em agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS. 2009. 658 p.

GOMES. J. de C.; LEAL. E. C. Cultivo da mandioca para a região dos tabuleiros costeiros. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. (Sistemas de Produção, 11). Jan.2003.

GONÇALVES, P. A. de S. Principais pragas e inimigos naturais nas culturas do milho, *Zea mays* L., e feijão, *Phaseolus vulgaris* L., em monocultivo e consorciadas, em Lavras – Minas Gerais. Lavras-MG, Tese (Mestrado – área: Fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras. 1989. 124p.

GRISA, C. Para além da alimentação: papéis e significados da produção para autoconsumo na agricultura familiar-Revista Extensão Rural, EAER/CPGExR – CCR – UFSM, Ano XIV, Jan – Dez de 2007.

GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. Avaliação inicial de algumas leguminosas herbáceas perenes para utilização como cobertura viva permanente de solo. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1997. 7 p (Comunicado Técnico, 16).

IBGE/SIDRA. Levantamento sistemático da produção agrícola. 2011. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 20 jul. 2011.

IBGE/SIDRA. Produção Agrícola Municipal. 2010. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 19 set. 2011.

LEITE, S. Autoconsumo e sustentabilidade na agricultura familiar: uma aproximação à experiência brasileira, Unicamp, outubro de 2003.

KHATOUNIAN, C. A. A reconstrução ecológica da agricultura. Botucatu: Agroecologia, 2001. 348p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

LEDO, A. da S. Potencialidade da fruticultura acreana. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 1996. 16p. (EMBRAPA-CPAF/AC, Documentos, 20).

MARINHO, J. T. de S.; COSTA, J. G. da; CAMPOS, I. S.; CUNHA, E. T. Cultivo consorciado entre feijão e milho precoce em Rio Branco, Acre. EMBRAPA-CPAF-Acre. (Comunicado Técnico), nº 71, dez/96, p1-2, 1996.

MDA: Ministério de Desenvolvimento Agrário, Relatório da Ouvidoria Agrária 07/2005 (Dados relativos ao período de 01/09/05 a 31/10/05). Disponível em: <<http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/ouvidoria82005.pdf>>. Acesso em: 15/07/11.

MDA - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: MDA, 2005.

NEVES, M. C. P.; NEVES, J. F. Agricultura orgânica e produção integrada: diferenças e semelhanças. Seropédica: Embrapa, 2007. (Documento, 237).

OLIVEIRA, J. O. A. P. Efeito de sistemas de preparo em algumas propriedades do solo e na cultura da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). Dissertação de Mestrado. Maringá: UEM, 1998. 112p.

OLIVEIRA, T. K. de. Plantas de cobertura em cultivo solteiro e consorciado e seus efeitos no feijoeiro e no solo em plantio direto. 2001. 109 p. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

PACE, C. A. M.; ARAÚJO, C. M. Efeito de densidade de plantio na cultura do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. p. 972-982.

PENTEADO, S. R. Fruticultura orgânica: formação e condução. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 308 p.

PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. Desempenho de algumas leguminosas com potencial para utilização como cobertura viva permanente de solo. *Agronomia, Seropédica*, v. 34, n.1/2, p. 34-43, jan/dez.2000.

PERIN, A. Desempenho de leguminosas herbáceas perenes com potencial de utilização para cobertura viva e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo. 2001.144 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) – Universidade do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.

PINAZZA, L. A. Perspectivas da cultura do milho e do sorgo no Brasil. 1993. In: BULL, L.T. & CANTARELLA, H. Cultura do milho: Fatores que afetam a produtividade. Piracicaba. Potafós. p.1-10.

PRIMAVESI, A. O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais. São Paulo, Nobel, 2002. 541p.

RITZINGER, R. Avaliação e caracterização de cultivares de abacaxi no Acre. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/Acre, 1992. 28p. (EMBRAPA-CPAF/Acre. Boletim de Pesquisa, 3).

SANTOS, C. T. C.; CARVALHO, G. J. de. Avaliação de leguminosas utilizadas para adubação verde, cultivadas no inverno e no verão sem adubação química na região de Lavras. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA, 12., 1999, Lavras. **Anais...**Lavras: Ufla/PRP, 1999. p. 43.

SÃO JOSÉ, A. R. A cultura do maracujá nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p. 3-17.

SCHIEDECK, G. Ambiência e resposta agrônômica de meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado sob adubação orgânica em ambiente protegido. 2002.100 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em Agronomia/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPel. Pelotas, 2002.

SILVA, S. S. da. Rentabilidade e eficiência energética da produção agroecológica de milho, abacaxi e feijão em área de pastagem de braquiária e pousio com puerária. 2010. 131f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2010.

SILVA, A. V. C. da; ANDRIAZZI, C. V. G.; CAPUTO, M. M.; SEVALI, P. L. Custos de produção. 2003. In: TODAFRUTA. **Maracujá**. Disponível em: <www.todafruta.com.br/>. Acesso em: 27 jul. 2011.

SILVA, S. S.; ARAÚJO NETO, S. E. FREITAS, H. J. ; FERREIRA, R. L. F. Rentabilidade econômica da produção orgânica do milho em sistema consorciado com abacaxi. VI congresso brasileiro de agroecologia, II congresso latino americano de agroecologia, 2009. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/.../%7BA7FFA8FD-85CF-4AFDA6B1-B9C657A2FD80%7D_2472.pdf>. Acesso em: 28/7/2011.

SIVIERO, A.; MENDONÇA, H. A. de. BRS caipora: cultivar de mandioca para mesa. Rio branco: EMBRAPA-CPAFAC/Acre, 2005. 2p. (EMBRAPA-CPAFAC/Acre. Folder).

SOUZA, J. L. de. Agricultura orgânica: tecnologia para produção de alimentos saudáveis. Vitória, ES: INCAPER, 2005, v. 2. 257 p.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. Métodos de produção aplicáveis ao cultivo orgânico de hortaliças. In: SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. (Org.). **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. cap. 6, p. 161-376.

SOUZA, J. S.; CARDOSO, C. E. L.; MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. Mercado Mundial. Maracujá. Pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 51p. Frutas do Brasil, 23.

TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO NETO, G. J. de; FURTINI, A. E; ANDRADE, M. J. B. de; MARQUES, E. L. S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milheto, feijão-de-porco e guandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 29, n. 1, p. 93-99, jan./fev. 2005.

VALLE, T. L. Mandioca: dos índios à agroindústria. **Revista ABAM** - Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca, Ano III, n.11, p.24-25, jul-set/2005.

VASCONCELOS, L. F. L.; ANDRADE, L. T. Efeito do espaçamento na qualidade de frutos da primeira safra de maracujazeiro amarelo cultivado sob condições de irrigação localizada e sequeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p. 326-329.

VIEIRA, S. A.; BEN, J. R.; GASTAL, F. L. da C. Avaliação do cultivo de milho e feijão nos sistemas exclusivo e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, **15** (1):19-26, 1980.

VIEIRA, C. O feijão em cultivos consorciados. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1989. 134 p.

YADUVANSHI, N. P. S.; SHARMA, D. R. Tillage and residual organic manures/chemical amendment effects on soil organic matter and yield of wheat under sodic water irrigation. **Soil & Tillage Research**, v. 98, p.11–16, 2008.

ZANETTI, C.; MENASCHE, R. Segurança alimentar, substantivo feminino: mulheres agricultoras e autoconsumo. In: MENASCHE, R. (org.). A agricultura familiar à mesa. Saberes e práticas da alimentação no Vale do Taquari. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2007. p. 130-141.