

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**  
**CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA**

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA TRADICIONAL “TACURUBA” DE PRODUÇÃO DE  
ABACAXI TURIAÇU: PERFIL DOS AGRICULTORES FAMILIARES E PERSPECTIVAS  
DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

**ANTONIO LOPES DO BONFIM NETO**

**SÃO LUÍS – MA**

**2010**

**ANTONIO LOPES DO BONFIM NETO**  
**Engenheiro Agrônomo**

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA TRADICIONAL “TACURUBA” DE PRODUÇÃO DE  
ABACAXI TURIAÇU: PERFIL DOS AGRICULTORES FAMILIARES E  
PERSPECTIVAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo

**SÃO LUÍS – MA**

**2010**

Bonfim Neto, Antonio Lopes do.

Caracterização do sistema tradicional “Tacuruba” de produção de abacaxi: perfil dos agricultores e perspectivas de inovação tecnológica / Antonio Lopes do Bonfim Neto. – São Luís, 2010.

106 f

Dissertação (Mestrado) – Curso de Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, 2010.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo

1. Sistema de produção. 2. Inovação tecnológica. 3. Tacuruba. 4. Abacaxi Turiaçu. 5. Turiaçu - MA. I. Título

CDU: 634.774(812.1Turiaçu)

**ANTONIO LOPES DO BONFIM NETO**

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA TRADICIONAL “TACURUBA” DE PRODUÇÃO DE  
ABACAXI TURIAÇU: PERFIL DOS AGRICULTORES FAMILIARES E  
PERSPECTIVAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Aprovado em: 23/12/2010

Comissão Julgadora:

---

Prof. Dr. JOSÉ RIBAMAR GUSMÃO ARAUJO (UEMA)  
Orientador

---

Prof. Dr. MOISÉS RODRIGUES MARTINS (UEMA)

---

Profa. Dra. MARIA DA CRUZ CHAVES LIMA MOURA (UFMA)

À Deus, à minha mãe Teresinha Bonfim, à minha esposa  
Nelma Leina, e aos meus filhos Ítalo e Talita.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo, pela sua amizade, sinceridade, dedicação e disponibilidade.

Ao Prof. Dr. Moisés Rodrigues Martins, pela dedicação, incentivo e companheirismo.

Ao Prof. Dr. Evandro Ferreira das Chagas, pela amizade, respeito e sinceridade. Todo meu agradecimento pela minha inserção na pesquisa.

À Profa. Dra. Antônia Alice pelo empenho e sabedoria de dirigir este programa de pós-graduação.

À Profa. Dra. Raimunda Lemos pela postura sincera e estímulos para o cumprimento desta missão.

Aos meus professores do mestrado Alana, Emanuel, Francisca, Christoph, Geraldo, Adenir, Moisés e Ângelo pelos seus ensinamentos e propiciar fazer do Maranhão a esperança de um estado produtor de alimentos de forma limpa e sustentável.

Aos professores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Gervásio, Berbara e Lúcia pelos seus ensinamentos.

Aos amigos, companheiros e colegas da turma do mestrado de 2008, Adenilson, Geyson, Renato, Fernando, Luiz, Dannielle, Sylvia, Cristina e Gislane. O companheirismo e estímulos de vocês tiveram uma importância fundamental, principalmente na reta final.

Aos amigos Rozalino e Afonso pela amizade, dedicação e espírito colaborativo.

À Universidade Estadual do Maranhão por disponibilizar esta oportunidade e ter me financiado nesta jornada.

*“The supply of agricultural products and ecosystem services are both essential to human existence and quality of life”.*

**David Tilman**

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1 Situação e potencial da fruticultura nativa no Brasil e Maranhão.....	16
2.2 Panorama da abacaxicultura no Maranhão.....	18
2.3 Potencial da cultura do abacaxi Turiaçu.....	20
2.4 A agricultura familiar na Amazônia maranhense.....	25
2.5 Potencial agroecológico dos sistemas tradicionais de produção.....	31
2.6 Indicadores de pobreza e desenvolvimento.....	34
2.7 Caracterização climática, edáfica e vegetacional.....	35
2.7.1 Localização.....	35
2.7.2 Clima.....	35
2.7.3 Hidrografia.....	36
2.7.4 Temperatura.....	36
2.7.5 Precipitação Pluviométrica.....	37
2.7.6 Balanço Hídrico.....	37
2.7.7 Classe de Solos de Turiaçu.....	38
2.7.7.1 Plintossolos.....	38
2.7.7.2 Argissolo Vermelho Amarelo (Podzólico Vermelho Amarelo).....	39
2.7.7.3 Latossolos.....	39
2.7.7.4 Gleissolos.....	40
2.7.8 Vegetação.....	40
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	43
3.1 Diagnóstico da situação da cultura e aspectos socioeconômicos.....	43
3.1.1 Coleta de Dados.....	43
3.1.2 Aplicação de questionários.....	43
3.1.3 Tabulação e análise dos dados.....	44
3.2 Situação da inovação tecnológica na mudança do cenário.....	44
3.3.1 Estudos de sistemas de plantio e densidades.....	44
3.3.2 Parcelamento da adubação nitrogenada e potássica.....	46
3.3.3 Indução floral artificial.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	49

4.1 Indicadores sócio-culturais .....	49
4.2 Indicadores ecológicos e tecnológicos .....	55
4.3 Indicadores econômicos .....	67
4.3.1 Produtividade estimada do Sistema Tacuruba x densidade.....	67
4.3.2 Preço médio do fruto pago ao produtor .....	68
4.3.3 Financiamento/ PRONAF.....	68
4.4 Situação e perspectivas de inovação tecnológica na cultura .....	69
4.4.1 Aumento da densidade e produtividade .....	69
4.4.1.1 Espaçamento de plantio em fileiras simples.....	69
4.4.1.2 Espaçamento de plantio em fileiras duplas .....	75
4.4.2 Parcelamento da adubação potássica e nitrogenada .....	80
4.4.3 Indução floral artificial .....	84
4.5 Considerações finais .....	85
5 CONCLUSÕES .....	87
REFERÊNCIAS .....	91
APÊNDICES .....	97
ANEXO .....	105

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de plantio Tacuruba sem espaçamento definido em solo concrecionário.	22
Figura 2 - Aspecto do solo com presença de concreções cultivado com abacaxi Turiaçu.....	22
Figura 3 - Frutos do abacaxi Pérola (esquerda) e Turiaçu (direita) maduros. ....	23
Figura 4 - Coloração da polpa do abacaxi Pérola (esquerda) e Turiaçu (direita) maduros. ....	24
Figura 5 - Balanço hídrico do município de Turiaçu em 2007.....	38
Figura 6 - Mapa de Solos do município de Turiaçu – MA.....	42
Figura 7 - Formação étnica dos produtores das comunidades. Turiaçu, MA, 2007.....	49
Figura 8 - Distribuição dos produtores por gênero. Turiaçu, MA, 2007.....	50
Figura 9 - Faixa etária de produtores. Turiaçu, MA, 2007.....	50
Figura 10 - Nível de escolaridade dos produtores. Turiaçu, MA, 2007. ....	51
Figura 11 - Participação da mão de obra familiar na cultura do abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.	52
Figura 12 - Frequência do número de pessoas por família. Turiaçu, MA, 2007.....	53
Figura 13 - Padrões construtivos das moradias. Turiaçu, MA, 2007. ....	53
Figura 14 - Renda Mensal dos produtores de abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.....	54
Figura 15 - Outras fontes de renda além da cultura do abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.....	55
Figura 16 - Área cultivada pelos produtores de abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.....	56
Figura 17 - Tipo de vegetação antes do plantio do abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.....	57
Figura 18 - Idade da vegetação antes do plantio do abacaxi. Turiaçu, MA, 2007. ....	57
Figura 19 - Textura dos solos plantados com abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.....	58
Figura 20 - Assistência Técnica recebida pelos agricultores. Turiaçu, MA, 2007.....	59
Figura 21 - Uso de tecnologias pelos agricultores. Turiaçu, MA, 2007.....	60
Figura 22 - Número de capinas durante o ciclo da cultura. Turiaçu, MA, 2007.....	60
Figura 23 - Tratamentos fitossanitários utilizados na cultura. Turiaçu, MA, 2007.....	61
Figura 24 - Formação de excrescência corticosa e lesão seca entre os frutinhos.....	61
Figura 25 - Lesão seca avançada em frutos maduros. ....	62
Figura 26 - Retirada da casca exibindo lesão na casca (orifícios) e danos na polpa sem exudação de goma. ....	62
Figura 27 - Destino dos restos da capina manual. Turiaçu, MA, 2007. ....	63
Figura 28 - Época de plantio da cultura do abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.....	64
Figura 29 - Precipitação pluviométrica total. Turiaçu, MA, 2007 .....	64
Figura 30 - Ponto de colheita dos frutos pela coloração da casca. Turiaçu, MA, 2007. ....	65

Figura 31 - Fruto colhido pelos agricultores com ponto de maturação avançada (direita). ....	66
Figura 32 - Ferimento da base do fruto do abacaxi “Turiçu” no ato da colheita e o “Pérola” com cicatrização normal. ....	66
Figura 33 - Descarte de frutos durante a colheita. Turiçu, MA, 2007. ....	67
Figura 34 - Preço do fruto no produtor. Turiçu, MA, 2007. ....	68
Figura 35 - Acesso ao crédito bancário - PRONAF. Turiçu, MA, 2007. ....	69

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensões médias dos frutos de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.....	71
Tabela 2 – Médias do peso dos frutos e rendimento por área de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.....	72
Tabela 3 - Propriedades físico-químicas do fruto de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de plantio de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.....	73
Tabela 4 - Desenvolvimento vegetativo de plantas de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.....	74
Tabela 5 – Número de filhotes e rebentões por planta de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.....	75
Tabela 6 – Dimensões médias dos frutos de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileiras duplas. Turiaçu, MA, 2009.....	76
Tabela 7 – Médias do peso dos frutos e rendimento por área de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileiras duplas. Turiaçu, MA, 2009.....	77
Tabela 8 - Propriedades químicas e físico-químicas do fruto de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de plantio de fileiras duplas. Turiaçu, MA, 2009.....	79
Tabela 9 - Número de filhotes e rebentões por planta de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileiras duplas. Turiaçu, MA, 2009.....	80
Tabela 10 - Valores médios dos diâmetros da base, do meio e do ápice do fruto e diâmetro do pedúnculo do abacaxi Turiaçu submetido ao parcelamento de adubação nitrogenada e potássica, com e sem calagem. Turiaçu, MA, 2010. ....	81
Tabela 11 - Valores médios de peso do fruto com coroa, peso da coroa, peso da casca e peso da polpa do abacaxi Turiaçu submetido a parcelamento de adubação nitrogenada e potássica, com e sem calagem. Turiaçu, MA, 2010.....	82
Tabela 12 - Valores médios área da folha D, número de lesões da casca, comprimento da coroa e comprimento do fruto do abacaxi Turiaçu submetido a diferentes parcelamentos de nitrogênio e potássio, com e sem aplicação de calcário. Turiaçu, MA, 2010. ....	82
Tabela 13 - Propriedades químicas e físico-químicas do fruto de abacaxi Turiaçu submetidos a diferentes parcelamentos de nitrogênio e potássio, com e sem calcário. Turiaçu, MA, 2010..	83
Tabela 14 - Florescimento médio aos 30, 45, 60, 75 e 120 dias após aplicação de indutores artificiais de florescimento na cultura de abacaxi Turiaçu. Turiaçu, MA, 2010. ....	84
Tabela 15 - Porcentagem de florescimento de plantas de abacaxi Turiaçu após indução com 6 diferentes fitorreguladores aos 120 dias. Turiaçu, MA, 2010. ....	85

# **Caracterização do sistema tradicional “Tacuruba” de produção de abacaxi Turiaçu: perfil dos agricultores familiares e perspectivas de inovação tecnológica**

**Autor: Antonio Lopes do Bonfim Neto**

**Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo**

## **RESUMO**

O sistema de plantio em Tacuruba foi caracterizado por ser cultivado em solo pedregoso, utilizando espaçamentos desordenados e de baixa densidade, o controle das ervas espontâneas é feito por capina manual, a fertilidade do solo é natural, sem adição de adubação química ou orgânica, controle fitossanitário é inexistente e a floração ocorre espontaneamente. A variedade de abacaxi “Turiaçu” ocorre principalmente no município de Turiaçu. Os agricultores utilizam técnicas de plantios dos seus antepassados, com espaçamento indefinido, plantando em solo pedregoso, recebendo a denominação de “Tacuruba”. A origem desta variedade de abacaxi é controversa, havendo a hipótese de que seja uma seleção ou variação do 'Pérola' ou que seria uma seleção local domesticada pelos pequenos produtores da Comunidade de Serra dos Paz, no município de Turiaçu - MA, a partir de mudas oriundas de áreas indígenas. Este trabalho consistiu em caracterizar o sistema de produção de abacaxi praticado pelos agricultores do município, seu perfil tecnológico e socioeconômico, bem como descrever as tecnologias inovadoras disponíveis. Um diagnóstico da situação da produção e do perfil tecnológico e socioeconômico dos produtores foi realizado nas comunidades rurais de “Serra dos Paz” e “Banta”, nas quais se concentra grande parte das áreas de cultivo do abacaxi “Turiaçu” no município de Turiaçu, Maranhão. A área cultivada pelos produtores das comunidades estudadas é relativamente pequena, 73,4 % dos agricultores cultivam área de até 1 hectare, sendo que a maioria cultiva áreas inferiores a 0,5 ha. O baixo nível tecnológico da cultura é percebido, entre outros aspectos, pelo sistema de plantio sem espaçamento definido, denominado “Tacuruba”. Tecnologias que estão sendo desenvolvidas como espaçamento definido, época de plantio, adubação, indução floral e tratamento fitossanitário são fundamentais para a sustentabilidade dessa variedade no município de Turiaçu. O abacaxi “Turiaçu” apresenta várias características que o fazem ter excelente aceitação no mercado. Apesar do baixo rendimento, o sistema Tacuruba oferece ao consumidor final frutos de excelente aceitabilidade pelo sabor e aparência, além de ser oriundo de um sistema que não utiliza insumos químicos assegurando ao consumidor uma segurança alimentar diferenciada de outras variedades de abacaxi comercializadas em São Luís. O teor médio de sólidos solúveis totais dos frutos em fileiras simples foi de 16,3 °Brix, enquanto que no sistema em fileiras duplas foi de 16,5 °Brix, portanto superiores e adequados aos padrões comerciais.

Palavras-chave: Sistema de produção, Inovação tecnológica, Tacuruba, Abacaxi Turiaçu, Turiaçu – MA.

# **Characterization of the traditional “Tacuruba” production system of Turiaçu pineapple: profile of family farmers and prospects for technological innovation**

**Author: Antonio Lopes do Bonfim Neto**

**Advisor: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araujo**

## **ABSTRACT**

The planting system in Tacuruba was characterized to be grown on stony ground, using cluttered space and low density, better weed control is done by hand weeding, soil fertility is natural, without addition of chemical fertilizer and organic control plant is non-existent, and flowering occurs spontaneously. The variety of pineapple “Turiaçu” occurs mainly in the municipality of Turiaçu. Farmers use techniques of their ancestors planted, with undefined spacing, planting in rocky soil, receiving the name "Tacuruba. The origin of this variety of pineapple is controversial, the hypothesis that there is a selection or variation of 'Pérola' or it would be tamed by a local selection of small producers of the Serra dos Paz Community, in the municipality of Turiaçu - MA, from seedlings coming from indigenous areas. This work was to characterize the production system practiced by pineapple farmers in the municipality, technological and socioeconomic profile, and describe the innovative technologies available. A diagnosis of the situation of production and technological and socioeconomic profile of farmers was conducted in rural communities of "Serra dos Paz" and "Banta" in which is concentrated largely in the areas of cultivation of pineapple “Turiaçu” of the municipality, Turiaçu, Maranhão. The area cultivated by farmers of the communities studied is relatively small, 73.4% of farmers cultivated area until 1 hectare, and most farming areas is below 0.5 ha. The low technological level of culture is perceived, among other things, by row without spacing set, called "Tacuruba”. Technologies being developed as defined spacing, planting date, fertilization, flower induction and treatment plant are key to the sustainability of this variety in the municipality of Turiaçu. The pineapple “Turiaçu” has several characteristics that make it has excellent market acceptance. Despite the low yield, the Tacuruba system offers the ultimate consumer fruit of excellent flavor and appearance acceptability, and be from a system that does not use chemical inputs to the consumer ensuring food security differentiated from other varieties of pineapple commercialized in São Luís. The average content of soluble solids of fruits in single rows was 16.3 °Brix, while the system in double rows was 16.5 °Brix, and therefore higher appropriate commercial standards.

**Keywords:** Production System, Technological innovation, Tacuruba, Pineapple Turiaçu, Turiaçu - MA.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como o terceiro maior produtor mundial de frutas, precedido da China e da Índia, participando com 5 % da produção mundial, produzindo 43 milhões de toneladas (IBRAF, 2009). A produção mundial de laranja e mamão, considerados isoladamente, é da ordem de 35 % (SANTIAGO & ROCHA, 2001).

Segundo dados da FAO (2009), o Brasil é o maior produtor de abacaxi do mundo, produzindo aproximadamente 2,5 milhões de toneladas em 2008. No mercado nacional o abacaxi responde por 5,2 % do valor da produção de frutíferas. A produção mundial de abacaxi em 2008 foi de aproximadamente 17,5 milhões de toneladas, sendo que deste total o Brasil foi responsável por 14,2 %.

O Estado do Maranhão participa, em média, com 3 % da produção de frutas do Nordeste e a produção de abacaxi no estado respondeu por 9,0 % da produção do Nordeste no ano 2002 (ALMEIDA et al., 2004), sendo a cultura que mais se aproxima da auto-suficiência produtiva no Maranhão, entre as frutíferas, alcançando 90 % dos frutos comercializados na capital São Luís, conforme ARAUJO et. al. (2006).

Abacaxi Turiaçu (*Ananas comosus* (L.) Merrill) é denominado ‘Ananás’ na Região Amazônica, ‘Piña’ nos países de língua espanhola e ‘Pineapple’ nos de língua inglesa. É originário da região compreendida entre 15° N e 30° S de latitude e 40° L e 60° W de longitude, o que inclui as zonas central e sul do Brasil, o nordeste da Argentina e o Paraguai. O Brasil é provavelmente, o país de origem do abacaxi. Atualmente, encontram-se difundido por todas as regiões tropicais e subtropicais, tendo como principais países produtores Brasil, Tailândia, Filipinas, Costa Rica, China, Índia e Indonésia. No Brasil, com uma área estimada de 60.000 hectares, os principais estados produtores são: Paraíba, Minas Gerais, Pará, Bahia, Rio Grande do Norte, São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás e Tocantins e, atualmente, observa-se o crescimento expressivo do cultivo no Sul do Pará e no estado de Tocantins (IBGE, 2010b). As duas principais variedades comerciais cultivadas no Brasil são “Pérola” e “Smooth Cayenne”.

A variedade 'Pérola' tem seu cultivo concentrado nas microrregiões centrais do Estado, sendo que o município de São Domingos do Maranhão respondeu por 60 % da área plantada e 58 % da produção do estado em 2009 (ARAUJO, 2006 e IBGE, 2010b).

O sistema convencional de cultivo do abacaxi no Maranhão é representado pelo sistema utilizado pelos produtores de São Domingos do Maranhão por ser o maior produtor

do estado que teve uma área plantada de 730 ha de abacaxi em 2009, representando 58,5 % da produção do estado (IBGE, 2010b). A variedade predominante é a “Pérola” (formato cônico) apresentando uma pequena fração de mistura com a variedade “Jupi” (formato mais cilíndrico) devido, pelo que parece a mutação genética da variedade “Pérola”. O preparo do solo é mecanizado com aração e/ou gradagem, espaçamento definido entre plantas, geralmente 1,20 x 0,40 m, seleção de mudas é do tipo filhote, a adubação química NPK é utilizada de forma fracionada, e a floração é controlada por indutores como carbureto de cálcio, sendo que uma pequena parte dos agricultores já utiliza o Etefom como indutor.

A variedade ‘Turiaçu’ ocorre principalmente no município de Turiaçu, localizado na Microrregião do Gurupi, sofrendo forte influência do clima amazônico, especialmente o longo e concentrado período chuvoso. Os plantios comerciais ainda são poucos e os produtores adotam um sistema de produção com baixo emprego de tecnologias, sendo que a cultura está adaptada às condições do modelo familiar, por utilizar pequenas áreas de cultivo e exigir generoso emprego de mão de obra.

A produção do abacaxi Turiaçu foi de 3,2 milhões de frutos em 2009, correspondendo a 13,9 % da produção dessa frutícola no estado (IBGE, 2010b). Apresenta baixa produtividade, sendo estimado alcançar 20.000 frutos/ha, ciclo de 18 meses, ocupando uma área ao redor de 150 ha (ARAUJO et al., 2008). O período de colheita se estende de setembro a novembro, o fruto apresenta excelente qualidade nas condições de cultivo tradicional, alcançando bom valor no mercado consumidor local e regional, chegando a R\$ 5,00 a unidade, especialmente em São Luís.

Este trabalho objetivou caracterizar o sistema de produção de abacaxi praticado pelos agricultores do município de Turiaçu – MA, seu perfil tecnológico e socioeconômico, bem como descrever as tecnologias desenvolvidas para a melhoria do sistema de produção dessa variedade nativa que tem um potencial de mercado a ser explorado.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Situação e potencial da fruticultura nativa no Brasil e Maranhão

Nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, existem aproximadamente, 950 espécies frutíferas, das quais umas 200 têm atributos suficientes para serem aproveitadas comercialmente. A região amazônica, como exemplo, possui valioso potencial de recursos genéticos de espécies frutíferas. Entretanto, a maioria destas espécies ainda é pouco conhecida quanto ao potencial de exploração econômica e sua contribuição para a melhoria da dieta alimentar (ARAUJO et al., 2006).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de fruteiras tropicais e subtropicais, com cerca de 56 gêneros, 166 espécies e 4.700 acessos. Isso se deve à diversidade mesológica e fitogenética existente no país (ARAUJO et al., 2006). Esta variabilidade alimentar foi conservada por nossos antepassados, especialmente indígenas, mas também caboclos, que cultivam e conservam as principais plantas alimentares, sendo que, pela observação do processo natural de mutação e por cuidadosa seleção através dos séculos, tais populações desenvolveram espantosa variabilidade de culturas.

Segundo ARAUJO et al. (2006) apenas 7 fruteiras nativas da Amazônia são consideradas domesticadas: Biribá (*Rollinia mucosa*); Urucum (*Bixa orellana*); Umari (*Paroquetiba paraensis*); Pupunha (*Bactris gasipaes*); Guaraná (*Paullinia cupana*); Abiu (*Pouteria caimito*); Cubiu (*Solanum sessiliflorum*), outras 20 são semi-domesticadas e 36 são incipientemente domesticadas. Entre essas 63 espécies, uma é internacionalmente importante, *Theobroma cacao*, e algumas são regionalmente importantes ou internacionalmente visíveis, *Bixa orellana*, *Bactris gasipaes*, *Paullinia cupana*, *Platonia insignis* (Bacuri), *Bertolletia excelsa* (Castanha-do-pará), *Elaeis oleifera* (Dendê), *Euterpe oleraceae* (Açaí), *Thebroma grandiflorum* (cupuaçu). Todas as 63 têm potencial econômico nos mercados urbanos ricos que estão avidamente procurando novidades tanto em termos de sabores exóticos, quanto em qualidade nutricional.

Algumas espécies amazônicas alcançaram posição destacada na agricultura tropical do mundo, como o cacau, a seringueira, o abacaxi, a castanha-do-pará e o guaraná. Outras têm seu potencial conhecido, porém pouco desenvolvido, como a pupunha, o cupuaçu, o bacuri, o taperebá e o jenipapo. O cupuaçu é um exemplo da transformação de uma espécie nativa

eminentemente de exploração extrativa, para uma fruteira de exploração comercial, com o conseqüente aproveitamento agroindustrial em diferentes escalas. Hoje, a sua polpa congelada, muito apreciada pelo excelente sabor e aroma, pode ser encontrada em qualquer parte do Brasil e até do exterior (ARAÚJO et al., 2006).

De acordo com ARAÚJO et al. (2006), a geração de tecnologias adequadas à produção, industrialização e seleção de variedades que atendam às exigências do mercado, entre outros, desenvolvidos pela EMBRAPA, são fatores essenciais para conduzir as fruteiras da região Amazônica a uma posição privilegiada, possibilitando a inserção de novas culturas tropicais decorrentes da domesticação de espécies nativas. Contudo, a evolução da fruticultura regional está condicionada ao desenvolvimento de alternativas que assegurem a produtividade dos agroecossistemas, sem perder de vista a sustentabilidade.

ARAÚJO et al. (2006) descreve os resultados de trabalhos desenvolvidos pelo INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, referentes à prospecção, coleta de germoplasmas e estudos sobre fruteira nativas da Amazônia. Os autores concluem que embora seus recursos estejam sofrendo forte erosão genética em muitas áreas, essas fruteiras têm um grande potencial para apoiar o desenvolvimento sustentável na Amazônia. Relatam ainda a possibilidade de aproveitamento agrícola em sistemas com diferentes níveis de diversidade e intensidade de manejo e diferentes espécies seriam melhoradas para cada sistema. Citam como exemplo de espécies que ganharam expressão comercial o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), a pupunha (*Bactris gasipaes*) e o camu-camu ou caçari (*Myrciaria dubia*).

Conforme ARAÚJO et al. (2006), foram catalogadas na Amazônia brasileira 176 espécies com frutos comestíveis, que estão descritos na obra de CAVALCANTE (1991). Metade delas representada por frutíferas nativas, algumas apresentando grandes potencialidades econômicas.

No Nordeste, a vegetação da caatinga, embora num primeiro momento possa parecer apenas um ecossistema sem maior importância, revela grande diversidade em termos de espécies. ARAÚJO et al. (2006) citando ALMEIDA (1998), relatou que o material comestível de algumas espécies são consumidas pela população do Cerrado e estas se constituíram como fonte de energia, vitaminas, sais minerais e ácidos graxos. A amêndoa de Baru (*Dipteryse alata*), as polpas de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) e de Pequi (*Caryocar brasiliense*), são altamente calóricas. O Buriti (*Mauritia flexuosa*) e o Pequi são fontes de caroteno.

As bases do projeto “O sistema agroindustrial dos frutos do Cerrado: o Agribusiness do pequeno produtor”, em áreas de cerrado do extremo Sul do Maranhão e Norte do Tocantins, citado na obra de GIORDANO (1997), relaciona 11 espécies de frutas nativas que

apresentariam melhor perspectivas em termos de dispersão, quantidade, produção e demanda consideradas para a coleta e processamento de polpa. Entre outras, cita-se o Bacuri, Buriti, Murici, Açaí, Cajá, Cajuí e Mangaba (ARAUJO et al. (2006).

A visível diversidade mesológica e fitogenética existente no Estado do Maranhão, aliado ao potencial de aproveitamento comercial, contribui para que as fruteiras nativas venham, gradativamente, crescendo em importância e despertando o interesse dos produtores e agroextrativistas. Entre aquelas de ocorrência natural no Maranhão, mas que ainda carecem de estudos e pesquisas, merece destaque: Bacuri (*Platonia insignis* Mart.), Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum), Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), Abacaxi Turiaçu (*Ananas comosus* (L.) Merril), Tanjaroa (*Citrus reticulata* Blanco), Murici (*Birsonima crassifolia* (L.) Rich.), Buriti (*Mauritia flexuosa* L.), Cajazinho (*Spondias mombin* L.) e Maracujzinho do Mato (*Passiflora laurifolia* L.).

## 2.2 Panorama da abacaxicultura no Maranhão

Segundo dados do IBGE (2010b), a produção de frutos de abacaxi no Maranhão tem mostrado uma redução na produção nos anos 2007, 2008 e 2009 cujas produções foram 29.336, 28.611 e 23.451 respectivamente, fato esse ocasionado pela redução de área plantada no mesmo período que foi de 1.452, 1.416 e 1.211 hectares no período respectivo, como consequência a produção caiu para 3,91 % em relação a região Nordeste em 2009.

As estatísticas são voltadas quase que exclusivamente para a variedade 'Pérola'. A produtividade estadual se situa em 35,6 t/ha, contra 47,0 t/ha da média brasileira, enquanto em Balsas, sul do estado, com o emprego de tecnologias, alcança 49,5 t/ha (CARVALHO, 2002).

Segundo ARAUJO et al. (2006) no Maranhão, a Região Central é a mais tradicional no cultivo de abacaxi da variedade 'Perola'. Os municípios de São Domingos do Maranhão, Grajaú e Barra do Corda juntos responderam por 62 % da área cultivada e 60,6 % produção do estado em 2009 (IBGE, 2010b). Tendo em vista a crescente fatia do mercado maranhense ocupada pelo Turiaçu, em razão de sua excelente qualidade, é de se esperar que esta variedade se expanda para regiões onde o 'Perola' atualmente predomina.

A procedência das frutas comercializadas na CEASA de São Luís – MA, com base na participação do registro de procedência e do volume físico das frutas comercializadas, obtidos através de informações dos atacadistas durante a realização da pesquisa nos períodos de

setembro de 1999 a fevereiro de 2000 e maio a agosto de 2002, pode-se observar que a base da oferta é bastante diversificada, aparecendo a oferta externa como a grande fonte de abastecimento, destacando-se os estados de São Paulo, Pará, Pernambuco e Bahia. As frutas que procederam com maior destaque dos nossos centros produtores foram: abacaxi (90 % em 2000 e 100 % em 2002) e a banana (30 % em 2000 e 6 % em 2002) cabendo o restante 10 % do abacaxi aos estados de Minas Gerais e Tocantins e os 70 % e 94 % para a banana aos estados de Pernambuco, Bahia e Ceará (ARAÚJO et al., 2006).

Conforme estudo de CARVALHO (2002) relata que apesar da sojicultura ser a principal atividade agrícola da região de Balsas e sul do estado e requerer imensas áreas e ocupar os melhores solos, a fruticultura começa aos poucos a ser desenvolvida nesta região. Embora não contando com tantos incentivos como o sojicultor, o pequeno e o médio produtor começa a atentar para fruticultura como uma forma de diversificar a produção e aumentar os rendimentos, visto que a grande maioria das frutas consumidas na região provem de importação de outras regiões, como de resto ocorre em todo Maranhão.

É estimado um número ainda pequeno de produtores de frutas na região de Balsas, porém as possibilidades de crescimento são muitas, necessitando apenas de um incentivo por parte do governo traduzido na forma de crédito, pesquisa e assistência técnica para que esse ramo da agricultura se desenvolva.

ARAÚJO et al. (2006) relata um exemplo das grandes possibilidades do desenvolvimento da fruticultura na região, que é o bem sucedido caso da Fazenda Cajueiro, no município de Grajaú que com os seus mais de 6.000 t de abacaxi por safra, exporta para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, gerando mais de 25 empregos diretos. Por seu trabalho, a Fazenda Cajueiro foi contemplada com o Prêmio Banco do Nordeste Empreendimento XXI, servindo assim de exemplo para os demais produtores que queiram entrar no ramo frutícola.

Alguns exemplos sobre o maior nível tecnológico e de conhecimento das exigências das culturas, podem ser obtidos a partir de uma comparação de produtividade das culturas trabalhadas na região de Balsas com a das demais regiões do Estado. Um exemplo é obtido na comparação entre a produtividade de abacaxi, que em Balsas estima-se ser de 49,5 t/ha, enquanto que a média do Estado gira em torno dos 35,6 t/ha, e a média nacional em 47,0 t/ha, significando um rendimento de 39,0 % superior ao da média estadual (ARAÚJO et al., 2006).

A produção de abacaxi da variedade Turiaçu que é cultivada no município do mesmo nome, teve uma área plantada nos últimos três anos de 158 ha. A produção do município foi de 3,6 milhões de frutos, correspondendo a 13,9 % da produção do estado em 2009 (IBGE,

2010b). O sistema de produção utilizado pelos produtores é o “Tacuruba” com baixo nível tecnológico entretanto uma boa qualidade do fruto, principalmente nas qualidades organolépticas.

### 2.3 Potencial da cultura do abacaxi Turiaçu

A denominação ‘Turiaçu’ refere-se ao tipo ou variedade de abacaxi nativo e cultivado no município maranhense do mesmo nome.

No Brasil, as principais variedades cultivadas são ‘Smooth Cayenne’, ‘Pérola’, ‘Jupi’, ‘Boituva’ e ‘Perolera’. A EMBRAPA-CNPMF, Cruz da Almas, BA, lançou a cv ‘Primavera’ coletada no estado do Amazonas, sem espinhos na folhas e resistente à Fusariose (ARAÚJO et al., 2006).

A origem do abacaxi Turiaçu é controversa, havendo a hipótese de que seja uma seleção ou variação do ‘Pérola’ ou que seria uma seleção local domesticada pelos pequenos produtores da Comunidade de Serra dos Paz, no município de Turiaçu - MA, a partir de mudas oriundas de áreas indígenas.

Segundo a Sra. Luzenias Ribeiro Oliveira (Informação Pessoal, 2006):

“Em 1884, no povoado Serra dos Paz, na residência do senhor Ezequiel Paz, um garimpeiro lhe pediu hospedagem, ou seja, abrigo para passar uma noite e foi bem recebido pela família Paz.

O senhor Ezequiel Paz lhe ofereceu de jantar uma galinha caipira ao molho pardo, produção de seu quintal.

Pela manhã ao se despedir o garimpeiro lhe deu uma muda de abacaxi, muda essa encontrada em estado nativo na região. Foi assim plantada a primeira muda de abacaxi, que depois foi se expandindo. E hoje é o mais doce abacaxi do Brasil, registrado sobre o nome de ABACAXI TURIAÇU.

A expansão deu-se no ano de 1893, 113 anos atrás, quando o saudoso senhor João Paz, filho do senhor Ezequiel Paz, que ainda criança aprendera o manejo e o cultivo dessa valiosa fruta, o nosso delicioso abacaxi: uma herança dos nossos ancestrais indígenas (índios Teremembeses).

Alguns anos depois, o senhor João Paz casou-se com a senhora Joana da Silva Paz, dando origem a família Silva e Paz. Desta união nasceram nove filhos: Antonio Paz, João Paz Filho, Maria da Paz, Gregório Paz, Maria Eva da Silva Paz, Sebastiana da Silva Paz, Joaquim Paz, João Gualberto Paz e Juvenal Paz.

No início, o plantio era pouco mais de 0,5 hectare, entretanto, foi aumentando com o passar dos tempos, pois, na medida que a família ia crescendo, ia aumentando a plantio e, conseqüentemente, a produção. Assim, em 1982, o plantio já passava de 10 hectares, porém, toda a produção era escoada através de animais cargueiros. Diariamente, formavam-se fileiras de 12, 15 ou mais cavalos e mulas trazendo o abacaxi até o centro comercial de Turiaçu...”

No geral, o 'Turiaçu, reúne duas características importantes: a doçura do 'Pérola' e a coloração amarelo-ouro da polpa típica do 'Smooth Cayenne'.

O abacaxi Turiaçu ocorre principalmente no município de Turiaçu, localizado na Microrregião do Gurupi, sofrendo forte influência do clima amazônico, especialmente o longo e concentrado período chuvoso. Os plantios comerciais ainda são poucos e os produtores adotam um sistema de produção com baixo emprego de tecnologias, denominado “Tacuruba” (Figura 1), sendo que a cultura se adéqua às condições do modelo familiar, por exigir generosa mão de obra. Apesar de sua importância econômica e da região de Turiaçu participar como fornecedora de frutos para os mercados regionais, especialmente para a Baixada Maranhense e São Luís onde o fruto é muito apreciado no segundo semestre do ano, o abacaxi Turiaçu não tem sido pesquisado fora de seu local de origem em relação às suas características biométricas e qualidades físico-químicas.

Na região de ocorrência natural do ‘Turiaçu’ o clima é o tropical semi-úmido, do tipo AW, a temperatura média anual de 27 °C e precipitação pluviométrica média anual de 1.175 mm, podendo alcançar o total anual de 2.100 mm. Uma característica marcante dos locais de cultivo refere-se ao tipo de solo, com predominância de Plintossolo, em que verifica-se grande cobertura de cascalhos (Figuras 1 e 2), o que possibilita uma boa drenagem do solo numa região considerada muito úmida. Apesar do baixo nível de manejo da cultura no tocante à fertilização, os frutos são de boa qualidade (peso adequado e elevado teor de açúcares), indicando que o solo apresenta razoável reserva de potássio (ARAÚJO et al., 2006).

As duas principais variedades de abacaxi cultivadas no Brasil são ‘Smooth Cayenne’ e ‘Pérola’ com pesos médios de 2,0 e 1,5 kg, respectivamente. Duas características diferenciais entre essas variedades referem-se à forma do fruto e coloração da polpa, em que o Cayenne apresenta o formato cilíndrico e polpa amarela, enquanto no Pérola o fruto é piramidal ou cônico e a polpa é esbranquiçada. Neste particular, a variedade Turiaçu aproxima-se mais do Smooth Cayenne que, por sua vez, apresenta folhas sem espinhos.

De acordo com ALMEIDA (2000), o fruto do abacaxi Turiaçu que é um sincarpo (sorose), em estágio maduro, apresenta peso médio (com coroa) de 1.740 g, diâmetro transversal de 9,8 cm, diâmetro do coração (talo) de 2,8 cm e comprimento da coroa de 23,0 cm, correspondente a 7 % do peso do fruto. A coloração da casca é amarela variando do claro ao escuro e a polpa é amarelo intenso, superior ao Smooth Cayenne e mais atrativa na aparência que o pérola (Figuras 3 e 4). O teor de sólidos solúveis (açúcares) foi de 15,6 °Brix, dentro da faixa considerada adequada para consumo *in natura* e indústria que é de 14 a 16 °Brix. O valor de acidez variou entre 3,9 a 5,0 %.



Figura 1 – Sistema de plantio Tacuruba sem espaçamento definido em solo concrecionário.

FONTE: CHAVES & ARAUJO, 2008



Figura 2 - Aspecto do solo com presença de concreções cultivado com abacaxi Turiaçu.

FONTE: CHAVES & ARAUJO, 2008

Em relação às características da planta, esta apresenta número médio de folhas de 45 por planta e folha com comprimento médio de 72,0 cm, com espinhos nos bordos. O diâmetro da planta foi de 1,67 m (porte médio) e altura de inserção do fruto na planta de 33,5 cm indicando que esta variedade não apresenta problemas de tombamento. O número de filhotes (estruturas de propagação vegetativa) por planta foi de 10 a 12, revelando elevada prolificidade e conferindo vantagem comercial do abacaxi Turiaçu pela maior facilidade de multiplicação (ALMEIDA, 2000; ARAUJO et al., 2008).

O fruto do abacaxizeiro é muito apreciado, não só pelas suas qualidades organolépticas (sabor e aroma), mas também pelo seu elevado valor nutritivo e baixo teor calórico. Pode ser utilizado para consumo industrial, principalmente compota de rodela e consumo ao natural. Outras alternativas de consumo são em forma de suco, inclusive o concentrado e congelado, geléias, doces, sorvetes e outros produtos.

Na medicina caseira é preconizado contra a bronquite e o catarro das mucosas tendo ação benéfica sobre os intestinos, acidez estomacal e eficácia contra a retenção da urina e dores nos rins (ARAUJO et al., 2006).



Figura 3 - Frutos do abacaxi Pérola (esquerda) e Turiaçu (direita) maduros.

FONTE: Acervo do autor.



Figura 4 - Coloração da polpa do abacaxi Pérola (esquerda) e Turiaçu (direita) maduros.  
FONTE: Acervo do autor.

Apesar de sua importância econômica e da região de Turiaçu participar como fornecedora de frutos para os mercados regionais, especialmente para a Baixada Maranhense e São Luís onde o fruto é muito apreciado no segundo semestre do ano, o abacaxi Turiaçu não tinha sido pesquisado fora de seu local de origem, em relação às características agrônômicas e qualidades físico-químicas (ARAÚJO et al., 2006).

Para CUNHA & REINHARDT (2004a) o aumento da densidade de plantio eleva o rendimento, no entanto, a partir de certo limite é constatada redução no peso do fruto em razão da concorrência entre as plantas por água, luz e nutrientes minerais. Os sistemas de plantio mais comuns, no entanto, são os de filas simples e duplas, cuja escolha fica na dependência dos aspectos anteriormente relacionados. O plantio em filas simples pode facilitar os tratos culturais, principalmente quando se trata de cultivares com folhas espinhosas, enquanto o de filas duplas permite um maior número de plantas por unidade de área e uma melhor sustentação das mesmas, evitando assim, seu tombamento quando da frutificação, por serem plantadas de modo alternado ou em ziguezague com relação às duas filas.

VELOSO et al. (2001) estudando respostas do abacaxizeiro Pérola à adição de nitrogênio, potássio e calcário em Latossolo Amarelo do nordeste paraense observou que a calagem não aumentou a produção e o teor de K nas folhas. Além disso, diminuiu o tamanho dos frutos. A adubação nitrogenada não teve efeito na produção e peso do fruto com coroa; na presença das doses

de potássio, elevou o rendimento de suco do abacaxi. O diâmetro e comprimento do fruto aumentaram com as doses de potássio, e a acidez do fruto decresceu linearmente.

COELHO et al. (2007) em estudo de fertilidade com abacaxizeiro da variedade “Jupi”, observou que o peso médio do fruto foi influenciado pela dose de adubo NPK (20:05:20), com valor significativamente maior para peso do fruto sem coroa, na dosagem de 93 g de adubo. Com a elevação das doses de adubo os teores de brix e acidez titulável aumentaram, enquanto a relação brix/acidez titulável apresentou redução.

O florescimento natural do abacaxizeiro ocorre de maneira muito desuniforme, dificultando a colheita, que pode prolongar-se por vários meses. Isso encarece o custo de produção e reflete de modo negativo na comercialização do fruto. Outro aspecto a ser considerado é a dificuldade criada no manejo da cultura, principalmente no que diz respeito aos tratos fitossanitários, em especial os de controle da broca do fruto e da fusariose, que têm sua eficiência diminuída. Esses prejuízos são maiores se a floração natural ocorre precocemente pois, nesse caso, a planta ainda não apresenta um desenvolvimento ou porte adequado para produzir um fruto com padrão comercial. A possibilidade de se induzir o florescimento do abacaxizeiro é que permite a sua exploração econômica pois, sem essa técnica, a colheita seria bastante dificultada por se prolongar durante meses, favorecendo, ainda, a ocorrência de pragas e doenças. Existem diversos produtos que podem ser usados com essa finalidade, a exemplo do carbureto de cálcio e do ácido 2-cloroetilfosfônico (Etefon), que são os mais empregados no Brasil, e do etileno, bastante usado em outros países (CUNHA & REINHARDT, 2004b).

Somente no ano de 2006 que teve início a pesquisa de campo visando desenvolver e/ou adaptar tecnologias para melhorar a produtividade da cultura e qualidade dos frutos, cujas perdas podem chegar até 30 %. Entre as inovações que podem ser trabalhadas para melhorar o sistema produtivo, destaca-se a adoção de espaçamentos apropriados, adubação mineral e manejo e seleção das mudas, respostas agronômicas qualitativas da cultura, tratamento de indução floral artificial e manejo fitossanitário da fusariose e broca do fruto.

#### **2.4 A agricultura familiar na Amazônia maranhense**

WANDERLEY (2001) descreve que agricultura familiar não é uma categoria social recente, nem a ela corresponde uma categoria analítica nova na sociologia rural. No entanto,

sua utilização, com o significado e abrangência que lhe tem sido atribuído nos últimos anos, no Brasil, assume ares de novidade e renovação.

Segundo DAMASCENO JÚNIOR (2009), a partir dos anos 90 vem se observando um crescente interesse pela agricultura familiar no Brasil. Este interesse se materializou em políticas públicas, como o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) e na criação do MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário), além do revigoramento da Reforma Agrária. A formulação das políticas favoráveis à agricultura familiar e à Reforma Agrária obedeceu, em boa medida, às reivindicações das organizações de trabalhadores rurais e à pressão dos movimentos sociais organizados, mas está fundamentada também em formulações conceituais desenvolvidas pela comunidade acadêmica nacional e apoiada em modelos de interpretação de agências multilaterais, como a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), o IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura) e o Banco Mundial. Contudo, não se pode afirmar que este segmento tenha sido reconhecido como prioridade pelos governos, haja vista que a agricultura patronal tem concentrado, nos últimos anos, mais de 70% do crédito disponibilizado para financiar a agricultura nacional. Assim, há hoje dois projetos bem estabelecidos para o campo no Brasil.

O primeiro é um enfoque setorial, cuja preocupação central está na expansão da produção e da produtividade agropecuária, na incorporação de tecnologia e na competitividade do chamado agribusiness. Este enfoque se articula em torno dos interesses empresariais dos diversos segmentos que compõem o agronegócio e está claramente representado no Ministério da Agricultura. No Maranhão, pode ser exemplificado pelo modelo de agricultura (monoculturas) convencional praticada nos cerrados do sul do estado, liderado pelas culturas da soja e cana de açúcar. Em contraposição, o segundo enfoque enfatiza os aspectos sociais e ambientais do processo de desenvolvimento, de acordo com o que vem se denominando a sustentabilidade do desenvolvimento rural, que procura equilibrar a dimensão econômica, social e ambiental do desenvolvimento. Este modelo parece ser dominante na região Centro-Norte do Maranhão, que combina elevada biodiversidade, pobreza social, adoção de sistemas tradicionais e boa ocupação de forças de trabalho diversificados.

Este segundo enfoque tem escolhido a agricultura familiar como um dos seus pilares-chaves. Uma pesquisa realizada pela FAO e pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), publicada no ano de 1994, cujo objetivo principal era estabelecer as diretrizes para um “modelo de desenvolvimento sustentável”, revelou como forma de

classificar os estabelecimentos agropecuários brasileiros a separação entre dois modelos: “patronal” e “familiar”. Os primeiros teriam como característica a completa separação entre gestão e trabalho, a organização descentralizada e ênfase na especialização. O modelo familiar teria como característica a relação íntima entre trabalho e gestão, a direção do processo produtivo conduzido pelos proprietários, a ênfase na diversificação produtiva e na durabilidade dos recursos e na qualidade de vida, a utilização do trabalho assalariado em caráter complementar e a tomada de decisões imediatas, ligadas ao alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo (DAMASCENO JUNIOR, 2009 citando FAO/INCRA, 1994).

A escolha da agricultura familiar está relacionada com multifuncionalidade da agricultura, que além de produzir alimentos e matérias-primas, gera mais de 80% da ocupação no setor rural e favorece o emprego de práticas produtivas ecologicamente mais equilibradas, como a diversificação de cultivos e criações, o menor uso de insumos industriais e a preservação e resgate do patrimônio genético local. Assim, o meio rural, sempre visto como fonte de problemas, hoje aparece também como portador de soluções, vinculadas à melhoria do emprego e da qualidade de vida (WANDERLEY, 2001). Este enfoque é também compartilhado por VEIGA (1998) no documento “Desenvolvimento rural: o Brasil precisa de um projeto”, no qual o autor sugere que o projeto de desenvolvimento para o Brasil rural deve visar a maximização das oportunidades de desenvolvimento humano em todas as regiões do país diversificando as economias locais a começar pela própria agropecuária. Em outra análise, o autor observa o brutal poder devorador de postos de trabalho da atual modernização das grandes lavouras, exemplificado no caso da cana-de-açúcar, onde a demanda de força de trabalho foi cortada pela metade nos anos 90, apesar da expansão de 10% da área cultivada.

O modelo “produtivista”, de necessário aumento da produção e da produtividade, orientado para as funções da agricultura como fornecedora de alimentos baratos, matérias-primas e divisas, tem cedido lugar à perspectiva da multifuncionalidade, mesmo que esse termo seja muito polêmico por ter sido utilizado pela União Européia para justificar a manutenção dos subsídios agrícolas. Nesses países, a agricultura se apresenta não apenas como fornecedora de bens, senão também de serviços tangíveis e intangíveis, como os serviços ambientais e procura responder também a certas aspirações simbólicas da sociedade, como a preservação da paisagem e da cultura local.

Além disso, a agricultura familiar está associada à dimensão espacial do desenvolvimento, por permitir uma distribuição populacional mais equilibrada no território, em relação à agricultura patronal, normalmente associada à monocultura. Estas idéias devem

ser contextualizadas no debate sobre os caminhos para a construção do desenvolvimento sustentável.

DAMASCENO JÚNIOR (2009) baseado na obra de ABRAMOVAY (1992) diferencia a agricultura familiar no interior das sociedades capitalistas mais desenvolvidas como uma forma completamente diferente do campesinato clássico. Enquanto que os camponeses podiam ser entendidos como “sociedades parciais com uma cultura parcial, integrados de modo incompleto a mercados imperfeitos”, representando um modo de vida caracterizado pela personalização dos vínculos sociais e pela ausência de uma contabilidade nas operações produtivas, a agricultura familiar, é altamente integrada ao mercado, capaz de incorporar os principais avanços técnicos e de responder as políticas governamentais. Nesse sentido, aquilo que era antes de tudo um modo de vida converteu-se numa profissão, numa forma de trabalho, capaz de gerar pequenos excedentes.

Para ABRAMOVAY (1992) citado por DAMASCENO JÚNIOR (2009), em sendo favorável esse ambiente e com apoio do Estado, a agricultura familiar preencherá uma série de requisitos, dentre os quais, fornecer alimentos baratos e de boa qualidade para a sociedade e reproduzir-se como uma forma social engajada nos mecanismos de desenvolvimento rural. O pensamento de Abramovay fica claramente evidenciado quando expressa que “Se quisermos combater a pobreza, precisamos, em primeiro lugar, permitir a elevação da capacidade de investimento dos mais pobres. Além disso, é necessário melhorar sua inserção em mercados que sejam cada vez mais dinâmicos e competitivos”. Assim, existe uma visão onde o agricultor familiar precisa estar fortemente inserido nos mercados e procurar constantemente adotar novas tecnologias. Em contraposição, há uma corrente que tem sido caracterizada como “neo-populismo ecológico”.

CHAYANOV (1986) destaca a autonomia relativa do pequeno produtor, enfatizando a utilização de recursos locais, a diversificação da produção e outros atributos que apontam para a sustentabilidade dos sistemas de produção tradicionais. Nessa visão, a sobrevivência do agricultor familiar teria muito mais de resistência do que de funcionalidade à lógica da expansão capitalista. Este segundo enfoque está associado ao que se conhece como agroecologia.

Na perspectiva agroecológica, os objetivos de um programa de desenvolvimento rural sustentável, segundo ALTIERI (2002), seriam:

- 1) Segurança alimentar com valorização de produtos tradicionais e conservação de germoplasma de variedades cultivadas locais;
- 2) Resgatar e reavaliar o conhecimento das tecnologias camponesas;

- 3) Promover o uso eficiente dos recursos locais;
- 4) Aumentar a diversidade vegetal e animal de modo a diminuir os riscos;
- 5) Reduzir o uso de insumos externos;
- 6) Buscar novas relações de mercado e organização social.

O pensamento agroecológico resgata a figura do camponês e valoriza seus conhecimentos, sobretudo em relação ao convívio com o meio ambiente, aprendido através de gerações de interação do homem com os recursos naturais.

O desenvolvimento rural, sob essa perspectiva, representa uma tentativa de ir além da modernização técnico-produtiva, apresentando-se como uma estratégia de sobrevivência das unidades familiares que buscam sua reprodução. O modelo não é mais o do agricultor-empresário, mas o do agricultor-camponês que domina tecnologias toma decisões sobre o modo de produzir e trabalhar (SCHNEIDER, 2003). Contudo, a agroecologia não está pensando numa agricultura apenas de subsistência, mas a integração ao mercado de produtos e insumos deve ser olhada com cautela, para não aumentar a dependência do produtor. Por outro lado, tem que reconhecer que os autores que enfatizam a necessidade de modernizar a agricultura familiar, também não deixam de reconhecer os impactos ambientais e sociais que muitas das chamadas técnicas modernas têm provocado ou poderão vir a provocar.

Em síntese, há consenso sobre a necessidade de construir uma agricultura mais sustentável que considere os aspectos sociais e ambientais, além dos aspectos econômicos, e sobre a importância dos agricultores familiares na construção desse novo modelo, mas ainda há divergências sobre os modelos mais apropriados para que a agricultura familiar atinja esses objetivos. Há uma linha que defende maior competitividade e integração nos mercados e o enfoque agroecológico que se fundamenta numa profunda mudança no modelo tecnológico, na organização da produção e até mesmo numa mudança de valores e na própria organização da sociedade. Outro aspecto fundamental para a sustentabilidade do processo de desenvolvimento rural, nos moldes aqui propostos, é entender que existe um distanciamento claro entre os agricultores familiares e os consumidores que decorre principalmente de três elementos principais:

- a) Desconhecimento sobre interesses do consumidor;
- b) Falta de acesso aos consumidores (capacidade de comunicação);
- c) Redução da cooperação entre os diversos participantes das cadeias produtivas.

Os sistemas desenvolvidos pelos agricultores familiares têm características semelhantes, baseados na dependência dos recursos naturais e, sobretudo em conhecimentos empíricos, validados através de gerações. Assim, devem ser estudados e compreendidos de forma semelhante, observando os mesmos elementos de discussão.

Segundo DAROLT (2002), existem quatro conceitos fundamentais que configuram o enfoque sistêmico:

- **Inter-relação:** preconiza o fato da relação entre dois sistemas não ser uma simples ação causal de um elemento sobre o outro, existindo uma troca entre os elementos e um processo de realimentação, havendo necessidade de troca entre elementos produzidos em cada sistema, diminuindo assim os custos de produção destes elementos;
- **Totalidade:** tratando a análise de um sistema impossível se feita de forma isolada, elemento por elemento;
- **Organização:** que se relaciona diretamente com a otimização dos componentes do sistema e seu arranjo, por isso comporta aspectos estruturais e funcionais;
- **Complexidade:** a lógica cartesiana simplificou todos os fenômenos, eliminando o desconhecido e o aleatório. A complexidade está relacionada às causas inerentes à composição do sistema (número e característica de seus elementos e, sobretudo de suas inter-relações).

Em seguida, Darolt relaciona outras razões em favor do enfoque sistêmico. Primeiramente, ocorreu uma tomada de consciência de que a realidade agrícola é complexa, sendo seu funcionamento resultado de interações entre um grande número de dimensões, quer se trate de uma unidade de produção, quer de uma região agrícola. Em segundo lugar, houve um reconhecimento por parte dos pesquisadores de que o agricultor e sua família ocupam um lugar central na gestão da unidade de produção. Por fim, cabe ressaltar que a mudança de paradigma na agricultura está escrita na evolução geral da ciência que, após uma fase de identificação e de descrição dos fenômenos, passou por uma fase de análise de seus componentes para alcançar, em seguida, o estudo integrado do funcionamento do sistema. O ponto mais importante desses princípios básicos é exatamente o reconhecimento do ambiente onde se instala a produção, ou seja, para se instalar um sistema agrícola é necessário conhecer as características e dinâmicas do ambiente regional. Em síntese, significa reconhecer as diferentes dimensões desse ambiente (sociocultural, técnica, econômica, ecológica e política) e as inter-relações que ocorrem entre fatores humanos e ambientais. Uma vez reconhecidas e

analisadas essas faces do ambiente, é que se pode traçar uma estratégia produtiva que, integrando-se nas suas dinâmicas, atinge os objetivos almejados.

Outro ponto importante que deve ser esclarecido, para evitar confusão, é a existência de diferentes níveis de sistemas na agricultura, esses diferentes níveis de sistema começam de um nível geral (Internacional→ Nacional→ Regional→ Municipal→ Unidade de Produção Agrícola→ Sistema de Produção) até chegar a Unidade de Produção Agrícola (UPA).

## **2.5 Potencial agroecológico dos sistemas tradicionais de produção**

O modelo de produção agrícola dominante no Maranhão é caracterizado pelo uso anual de no máximo dois hectares por família, no qual utiliza-se o processo de derruba e queima, em um sistema de agricultura itinerante, que ocorre de forma rudimentar, conhecido como "roça no toco" e que resulta em baixos índices de produtividade. O sistema de cultivo predominante é do consórcio de arroz x milho x mandioca, sob babaçuais, que na lógica do agricultor, lhe proporciona uma garantia alimentar, uma maior renda e menor risco. A produtividade média é de 900,0 kg.ha<sup>-1</sup> de arroz, 540,0 kg.ha<sup>-1</sup> de milho, 5,0 t.ha<sup>-1</sup> de mandioca (raízes frescas). O cultivo do feijão-caupi ocorre em pequenas áreas (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2007).

Segundo FUKUDA et al. (2001) a maior parte do cultivo ocorre em sistema de capoeiras, onde o preparo da área consiste na derrubada e queima da vegetação natural. A adoção desta prática traz dois problemas: 1) danos ambientais, especialmente em relação ao solo e à fauna; e 2) comprometimento da saúde das pessoas envolvidas devido ao grande esforço físico necessário para a abertura constante e repetida das capoeiras. O plantio é feito "no toco" e o tradicional é realizar apenas um cultivo em cada área desmatada, deixando-a encapoeirar-se após a colheita da mandioca; tal área somente será novamente cultivada após alguns anos em pousio, pois as tentativas de cultivar por mais um ano levaram à redução da produtividade em mais de 50% no segundo ano, não compensando os custos de produção. Os plantios "no toco" levam também a arranjos desordenados das plantas, sendo baixa a população de plantas de mandioca, principalmente no consórcio triplo com arroz e milho normalmente praticado pelos produtores familiares. A sistematização/racionalização do consórcio arroz + milho + mandioca é uma importante solução para esse problema. Fukuda infere que o emprego da metodologia de pesquisa participativa com agricultores, como um

complemento ao programa convencional de melhoramento de mandioca, é uma forma de agilizar o processo de transferência, adoção e difusão de novas variedades de mandioca.

Na agricultura familiar os sistemas agrícolas são diversificados e complexos porque quase sempre incluem cultivos anuais, perenes e criação de animais. Infelizmente por motivos diversos, muitos desses sistemas estão localizados em ambientes ecologicamente vulneráveis (MOURA, 2006).

Segundo COSTABEBER (1998), a transição agroecológica refere-se a um processo gradual de mudança, através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, tendo-se como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção para outro modelo ou estilos de agricultura que incorporem princípios, métodos e tecnologias de base ecológica; refere-se também a um processo de evolução contínua, multilinear, e crescente no tempo, sem ter um momento final determinado.

Para a EMBRAPA (2006), a transição agroecológica deve atender alguns passos, divididos em dois grandes processos que são a transição interna ao sistema produtivo agropecuário e a transição externa ao sistema produtivo agropecuário consistindo na construção da ambiência social e organizacional para a efetivação das práticas agroecológicas desenvolvidas no interior da unidade familiar de produção, não edificando-se unicamente sobre tecnologias de cunho ecológico. Por isto mesmo, quando se fala de Agroecologia, está se tratando de uma orientação cujas contribuições vão muito além de aspectos meramente tecnológicos ou agronômicos da produção, incorporando dimensões mais amplas e complexas, que incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ambientais, como variáveis culturais, políticas e éticas da sustentabilidade. Por esta razão, o complexo processo de transição agroecológica não dispensa o progresso técnico e o avanço do conhecimento científico (COSTABEBER, 1998; CAPORAL e COSTABEBER, 2000).

Conforme GLIESMAN (2005), os sistemas alimentares são mais abrangentes do que a atividade agrícola, assim, a sustentabilidade desses sistemas deve ser compreendida a partir do estudo das complexas interações entre as dimensões ecológicas, técnica, social, econômica, cultural e política. Assim, a agroecologia implica não somente em produção de alimentos saudáveis produzidos de forma ecológica, preservando o meio ambiente, mas de forma socialmente justa e solidária, abrindo espaço para práticas de comercialização convencionais e alternativas como é o caso do Programa de Aquisição de Alimentos- PAA.

Observa-se, porém, que as agriculturas ecológicas nem sempre aplicam plenamente os princípios da agroecologia, já que parte delas está orientada quase que exclusivamente aos nichos de mercado, relegando a um segundo plano as dimensões ecológicas e sociais. Isso fica

claro quando se analisa o desenvolvimento das agriculturas ecológicas “de mercado”, onde se observam: simplificação dos manejos, baixa diversificação dos elementos dos sistemas produtivos, baixa integração entre tais elementos, especialização da produção sobre poucos produtos, simples substituição de insumos químicos e biológicos e exígua preocupação com a inclusão social e criação de alternativas de renda para os agricultores mais pobres (CANUTO, 1998 citado por DAMASCENO JÚNIOR, 2009). Assim, há um conjunto de condições mais amplas a ser construído pela sociedade e pelo Estado para que a transição agroecológica possa se tornar realidade, tais como a expansão da consciência pública, a organização dos mercados e infraestruturas, as mudanças institucionais na pesquisa, ensino e extensão, a formulação de políticas públicas com enfoque agroecológico e as inovações referentes à legislação ambiental, (EMBRAPA, 2006).

Um dos mais importantes passos para que ocorra esse processo de mudança é conhecer as necessidades dos mercados locais e saber de que forma a agricultura familiar pode suprir essa demanda de consumo, aproveitando todos os elementos internos e externos a unidade de produção. Essa necessidade de produzir impulsionada pelo desejo de consumo tem despertado as famílias de agricultores para o aproveitamento de recursos que outrora não eram tidos como possíveis geradores de renda como é o caso do aproveitamento das fruteiras nativas e tradicionais como o cupuaçu, caju, jaca, murici, açai dentre outros produtos, e a exploração de abelhas nativas (DAMASCENO JÚNIOR, 2009).

Esse despertar tem contribuído sobremaneira para a geração de renda e valorização do ambiente produtivo local, voltando os olhos para as potencialidades do ecossistema natural e a manutenção das condições produtivas do mesmo, sendo assim desenvolvidas práticas agroecológicas criadas na região para atender uma necessidade colocada pelo mercado. Resumindo, a agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este campo de conhecimento se nutre de outras disciplinas científicas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, o que permite o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar não apenas o desenho e o manejo de agroecossistemas sustentáveis, mas também processos de desenvolvimento rural sustentável (CAPORAL e COSTABEBER, 2004).

A abundância desses recursos naturais típicos das localidades rurais tem motivado o desenvolvimento e implementação de práticas de beneficiamento, embalagem e conservação desses produtos transformando-os em produtos agroindustrializados como polpas de frutas, doces, geléias, licores, mel, própolis dentre outros. Outra característica dos processos de transformação das práticas agrícolas é a

forma de aproveitamento da terra como meio de produção. Culturas de ciclo curto, que demandam menos espaço físico, tem aumentado sua importância dentro das unidades familiares de produção. A criação de pequenos animais também tem sido desenvolvida, visto que além do mercado, tal atividade supre naturalmente demandas da unidade familiar de produção (DAMASCENO JÚNIOR, 2009).

Segundo BUAINAIN (2006), os agricultores familiares buscam reduzir os riscos econômicos e alimentares e que por isso, tendem, inicialmente, a valorizar a adoção de sistemas mais diversificados e alocar recursos, sobretudo tempo de trabalho para produzir parte dos alimentos que consomem e a matéria prima utilizada no estabelecimento.

Dessa forma, DAMASCENO JÚNIOR (2009) baseado na obra de HOMEM DE MELO (1999), define que a sustentabilidade do desenvolvimento da agricultura familiar passa, necessariamente, pela capacidade de viabilizar-se economicamente, pela capacidade de competir com outras modalidades de organização produtiva e cumprir com as funções estratégicas que os agricultores têm.

O sistema de plantio tradicional dos produtores de abacaxi Turiaçu nos povoados Serra dos Paz e Banta apresenta baixo emprego de tecnologias, sendo que a cultura está adaptada às condições do modelo familiar, por utilizar pequenas áreas de cultivo e exigir generoso emprego de mão de obra. Os agricultores utilizam técnicas de plantios dos seus antepassados, com espaçamento indefinido, plantando em solo pedregoso, recebendo a denominação de “Tacuruba” (ALMEIDA, 2000). Por não utilizar fertilizantes químicos, defensivos agrícolas, e as mudas das plantas serem de origem local, sendo cultivado na Serra dos Paz desde o ano de 1884, segundo a Sr. Luzenias Ribeiro Oliveira (Informação Pessoal, 2006), esse sistema é considerado um sistema natural de produção.

## **2.6 Indicadores de pobreza e desenvolvimento**

LEMOS (2005), relata que a ONU passou a divulgar a partir de 1990 o IDH - Índice de Desenvolvimento Humano (HDI – *Human Development Index*). O HDI tem três indicadores: esperança de vida ao nascer, que é a idade em que, em média, as pessoas morrem; estoque de educação e a renda *per capita* avaliada segundo a paridade do poder de compra, em que a ONU aplica um redutor que estabelece que, a partir de determinado patamar de bem-estar, a renda adicional não se traduz em incremento proporcional de qualidade de vida. São estimados índices

parciais de cada um desses indicadores, que recebem ponderação igual e arbitrariamente definida para construir o IDH. O IDH é um número que diz absolutamente nada por si só. Está contido no intervalo de zero e um, e os seus valores tem utilidade apenas para fazer hierarquia, não mostrando qual o percentual de incluídos na cota de desenvolvimento humano no país.

LEMOS (1995) criou e aplicou pela primeira vez o Índice de Desenvolvimento Relativo (IRD – *Index of Relative Development*), que apresenta duas diferenças básicas em relação ao HDI da ONU. Primeiro, no que se refere ao número de variáveis utilizadas na sua construção, o IRD contabiliza além das quatro variáveis utilizadas na construção do HDI, as seguintes variáveis: percentagem da população com acesso a serviço de saneamento; percentagem da população com acesso a água tratada; oferta diária de calorias, de acordo com os padrões internacionalmente aceitos como mínimos; e taxa de mortalidade infantil.

Visando corrigir algumas distorções desse indicador, em 2003 foi modificada a metodologia para composição do IDH que passou a ser composto por três indicadores: IDH - Renda, IDH – Escolaridade e IDH – Longevidade (PNUD, 2010).

## **2.7 Caracterização climática, edáfica e vegetacional**

### **2.7.1 Localização**

O município de Turiaçu localiza-se na Microrregião do Gurupi com coordenadas geográficas de 1° 40' 10" de latitude Sul e 45° 22' 10" de longitude Oeste. Os povoados distam 18 km da sede do município, que por sua vez dista 240 km de São Luís - MA.

O município é composto de uma área de 2.577,603 km<sup>2</sup>, e uma população estimada em 33.956 habitantes (IBGE, 2010a).

### **2.7.2 Clima**

O Estado do Maranhão apresenta-se entre os climas úmidos da Amazônia e semi árido nordestino, observando que o clima úmido abrange maior extensão do território e define a

variável climática, com uma evapo-transpiração bastante elevada, superior a 1.140 mm/ano, variando para decréscimo no sentido norte-sul (ATLAS, 2002).

Diferenças hídricas podem ocorrer de até 900 mm, diminuindo no sentido oeste para leste, podendo estender-se por nove meses e os excedentes entre 0 e 1.200 mm variando para decréscimo no sentido noroeste para sudeste (ATLAS, 2002). A mesorregião Oeste Maranhense esta inserida nesta faixa de deficiência hídrica e de excedentes.

Na classificação climática de Thornthwaite, Turiagu apresenta tipologia climática B<sub>2</sub> (Clima Úmido).

### 2.7.3 Hidrografia

O município de Turiagu está situado na Bacia Hidrográfica do Pindaré, onde o rio Turiagu constitui-se como uma bacia secundária ao Pindaré. A hidrografia do município tem como rio principal o Turiagu, que nasce na serra da Tiracambu e estende-se por mais de 300 quilômetros, cortando vários municípios, até desembocar na baía de Turiagu, apresentando uma curiosidade típica dos rios do Norte, o fenômeno da pororoca.

### 2.7.4 Temperatura

No Estado do Maranhão, a temperatura média anual do ar é de 26,5 °C. As temperaturas mais elevadas são observadas nos meses da primavera (setembro a novembro), enquanto que, os meses com temperaturas mais amenas, correspondem ao período de janeiro a abril, por serem os meses mais chuvosos no estado.

As áreas com temperatura média anual mais elevada, acima de 27 °C, abrangem as regiões de São Luís, Rosário, Itapecuru-Mirim, Chapadinha, Barreirinhas, Viana, Pinheiro, Bacabal, Codó e Caxias. A temperatura média anual mais baixa é verificada, principalmente nos municípios que compõem a região de Balsas. Essa baixa temperatura esta relacionada com a latitude e a altitude do local.

O município de Turiagu localiza-se numa faixa de temperatura média anual do ar entre 26° C e 27° C.

### 2.7.5 Precipitação Pluviométrica

O Estado do Maranhão localiza-se em uma região de transição climática. Dos elementos que definem o tempo e o clima, a precipitação pluviométrica é a que apresenta maior variabilidade, tanto espacial como temporal. O mapa de chuvas representa a distribuição espacial dos valores médios anuais de chuvas no Estado do Maranhão. Com o conhecimento da distribuição da precipitação pluviométrica, anual e mensal, pode-se ter noção do potencial hídrico disponível ao longo do ano, nas várias regiões do Estado. Essas informações são imprescindíveis para todos os setores da economia, principalmente para a agricultura como subsidio nas atividades de plantio e colheita.

No Estado do Maranhão chove em média cerca de 1.557 mm por ano. O trimestre mais chuvoso compreende os meses de fevereiro a abril. Por outro lado, o trimestre mais seco é de julho a setembro.

Turiação está contemplado por duas áreas de precipitação pluviométrica, sendo uma que esta situada entre 2.000 a 2.400 mm e outra de 2.400 a 2.800 mm.

### 2.7.6 Balanço Hídrico

Os meses de fevereiro a julho correspondem ao período de excedente hídrico no município de Turiação, que apresenta uma estreita relação com os meses de temperaturas mais baixas, devido à alta nebulosidade que reduz a incidência de raios solares, caracterizando o período das chuvas na região (Figura 5).

Nos meses de agosto a dezembro, tem-se o período de deficiência hídrica, com temperaturas elevadas decorrentes das altas taxas de insolação, período que corresponde aos meses de estiagem. Como a agricultura na região basicamente é de sequeiro, a época de plantio acompanha rigorosamente o início das chuvas, embora o preparo da área geralmente inicie em setembro ou outubro.

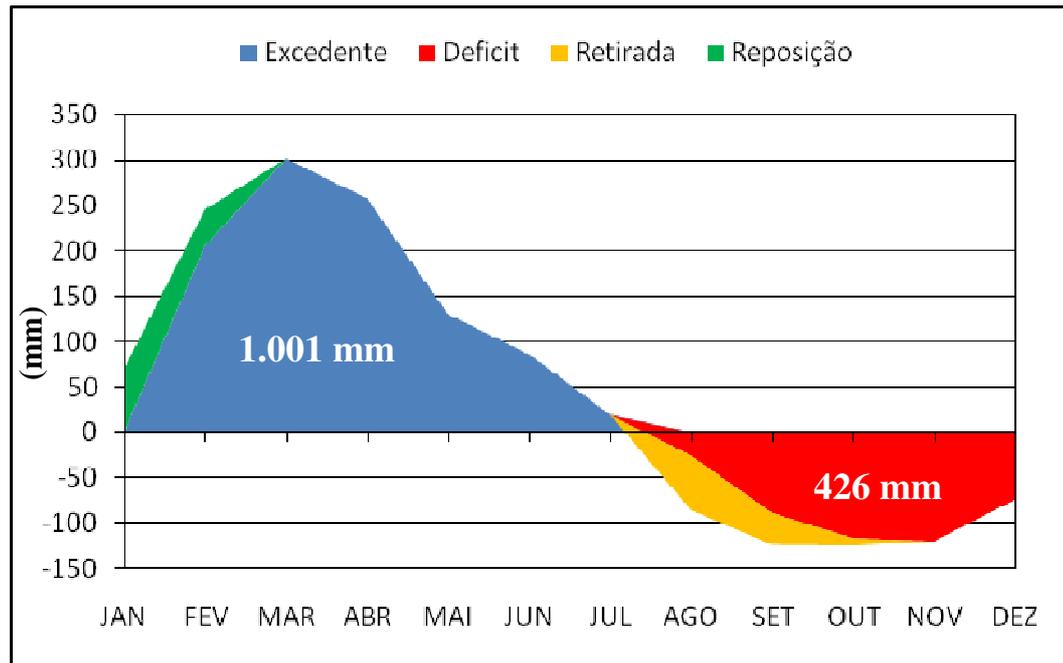


Figura 5 - Balanço hídrico do município de Turiaçu em 2007.  
FONTE: NEMRH/MA

### 2.7.7 Classe de Solos de Turiaçu

O solo do município de Turiaçu – MA, segundo o ATLAS do Maranhão (2002) e do mapa de solos do município (Figura 6), tem a seguinte classificação:

#### 2.7.7.1 Plintossolos

Esta classe de solos compreende solos em condições de restrição à percolação d'água, sujeitos ao efeito temporário do excesso de umidade, em geral imperfeitamente drenados, que se caracterizam, sobretudo por apresentar horizonte plíntico, o qual pode situar-se imediatamente abaixo do horizonte "A" ou de outro(s) horizonte(s) de cores pálidas ou pouco cromadas que indiquem restrições de drenagem do solo. Nesta classe estão incluídos solos anteriormente classificados como Laterita Hidromórficas, parte dos Podzólicos Plínticos, bem como alguns Gleissolos. Os Plintossolos ocupam enormes extensões no Maranhão, inclusive no Oeste Maranhense, onde se localiza o município de Turiaçu. São originados de materiais de diversas formações geológicas, destacando-se os sedimentos da Formação Itapecuru (JACOMINE et al., 1986). A Formação Itapecuru pertence ao cretáceo inferior, estende-se

praticamente por toda metade norte de Estado, ocupando uma área de 50% do território estadual. É constituída por arenitos finos, avermelhados e róseos, cinza argilosos, geralmente com estratificação horizontal.

São solos sob condições de restrição d'água, imperfeitamente drenados, possui textura arenosa ou média, raramente argilosa, tendo coloração escurecida pela matéria orgânica. Ocupam áreas de relevo predominantemente plano ou suave ondulado e poucas vezes ondulado. Quanto ao uso agrícola, observa-se nestes solos, além do extrativismo do coco babaçu, muita diversificação de culturas, tais como mandioca, milho, feijão, arroz, alguma fruticultura (manga, caju, banana, abacaxi, etc.). Observa-se também uma pecuária em regime extensivo de bovinos e algumas pastagens de capins elefante e jaraguá (ATLAS, 2002) (Figura 6).

#### 2.7.7.2 Argissolo Vermelho Amarelo (Podzólico Vermelho Amarelo)

Inclui solos profundos e moderadamente profundos, raramente rasos, com textura variando de média a argilosa, geralmente bem drenados e porosos. Tem perfis bem diferenciados, com presença de horizonte subsuperficial de acumulação de argilas, saturação de bases baixa ( $V < 50\%$ ) e de média a alta ( $V > 50\%$ ). Distribuem-se em áreas de encostas de chapadas e topos destas e com relevo que varia de plano ao forte ondulado. Quanto ao uso atual, estes solos constituem em um dos principais suportes dos babaçuais nativos; são aproveitados com culturas de subsistência destacando-se mandioca, milho, feijão, arroz, alguma fruticultura (manga, caju, banana, abacaxi, etc.) e, observando também uma pecuária em regime extensivo de bovinos. Apresentam fertilidade natural variando de alta a baixa dependendo do tipo de podzólico (ATLAS, 2002) (Figura 6).

#### 2.7.7.3 Latossolos

São solos profundos ou muito profundos, bem drenados a acentuadamente drenados, de textura variando de média a muito argilosa, são ácidos ou muito ácidos, porosos, friáveis,

cores variando de vermelho até amarelo ou bruno forte. Distribuem-se em áreas de topos de chapadas, ora baixas e dissecadas, a poucos metros acima do nível das várzeas, ora altas e de extensões consideráveis, apresentando relevo plano com pequenas e suaves ondulações. Quanto ao uso atual, tem-se observado nas áreas destes solos, uma pecuária em regime extensivo principalmente com bovinos, tendo sido constatadas, também, culturas de milho, feijão, arroz, mandioca e pastagens plantadas. Embora sendo solos de baixa fertilidade natural, tem ótimo potencial agrícola (ATLAS, 2002) (Figura 6).

#### 2.7.7.4 Gleissolos

De modo geral são solos argilosos e muito argilosos, raramente de textura média, e na sua maioria com argila de alta atividade, compreende os solos minerais hidromórficos sujeitos a alagamentos periódicos, e que possuem características resultantes da influencia do excesso de umidade permanente ou temporária, em decorrência do elevado lençol freático próximo à superfície durante um longo período do ano. Do ponto de vista agrícola, são mais aproveitados em pecuária extensiva de bovinos, caprinos e bubalinos, pois, a principal limitação ao uso agrícola decorre do excesso de água, com lençol freático próximo à superfície, que prejudica sensivelmente o desenvolvimento radicular (ATLAS, 2002) (Figura 6).

#### 2.7.8 Vegetação

A Amazônia Maranhense tem como características principais: solos profundos com relevo plano e suave ondulado predominante, baixa fertilidade natural, vegetação perenifólia, matas de babaçu e florestas serranas nas áreas de altitude, área não sujeita a secas periódicas, precipitação pluviométrica acima de 1.200 mm/ano. São características muito próximas das amazônicas, embora as áreas não apresentem a mesma grandiosidade florestal nem o mesmo clima. O oeste maranhense possui florestas exuberantes, porém sofrem com o processo de devastação. As atividades humanas geralmente são praticadas de forma indiscriminada, sem assistência técnica dos órgãos ambientais, o contribui para a destruição de parte significativa da floresta e comprometimento da qualidade ambiental (RODRIGUES et al., 2009).

Segundo FEITOSA e TROVÃO (2006), a floresta do tipo ombrófila ocupa a parte noroeste do Maranhão e subdivide-se em floresta ombrófila aluvial, de platôs e submontana. O primeiro subtipo ocupa as áreas mais úmidas dos vales onde se destacam as palmáceas: açai (*Euterpe olerácea*), buriti (*Mauritia vinifera*) e buritirana (*Mauritia aculeata*) e o segundo corresponde às formações mais exuberantes, com espécies podendo atingir até 50 m, e no terceiro, o porte arbóreo apresenta-se em torno de 20 m. Entre as espécies mais comuns, destacam-se: a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e a andiroba (*Carapa guianensis*).



### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Diagnóstico da situação da cultura e aspectos socioeconômicos**

##### **3.1.1 Coleta de Dados**

Os dados foram coletados diretamente junto as famílias dos produtores no Povoado Serra dos Paz e Povoado Banta, na zona rural de Turiaçu – MA. Um questionário semi-estruturados foi aplicado aos agricultores e suas famílias, previa e aleatoriamente selecionados, nas duas comunidades, compostas de 68 agricultores no Povoado Serra dos Paz e 64 agricultores no Povoado Banta (Apêndices A, B e C).

Esta etapa consistiu na elaboração de questionários para diagnóstico socioeconômico da cultura do Abacaxi Turiaçu no município de Turiaçu, MA, e o perfil tecnológico dos agricultores e agricultoras que praticam o sistema tradicional de cultivo.

##### **3.1.2 Aplicação de questionários**

Foram aplicados 19 questionários no Povoado Serra dos Paz e 20 questionários no Povoado Banta, constituindo uma amostra média de 30% da produção, no período de outubro a novembro de 2006 e de janeiro a março de 2007. O questionário abordou aspectos tecnológicos, ecológicos, sociais, culturais e econômicos. Como indicadores ecológicos o questionário abordou o tipo de vegetação existente na área do cultivo, pousio, o preparo do solo, o controle das ervas espontâneas e o controle das pragas e doenças. Dos indicadores econômicos destacam-se o tamanho da área, situação fundiária, renda anual, participação da mão de obra familiar e acesso ao crédito. Etnia, grau de escolaridade, tipo de habitação, infraestrutura básica e formas associativas foram os principais indicadores sociais e culturais abordados no questionário.

### 3.1.3 Tabulação e análise dos dados

Os dados obtidos dos questionários foram tabulados e processados com auxílio do programa Microsoft Excel.

Os dados, após tratamento, deram origem a informações que subsidiaram a caracterização do sistema produtivo do Abacaxi Turiacu denominado “Tacuruba”. Este sistema foi caracterizado pelo preparo do solo, sistemas de plantio, uso de fertilizantes e outros insumos, origem e seleção das mudas, espaçamento do plantio, tratos culturais e ponto de colheita.

## 3.2 Situação da inovação tecnológica na mudança do cenário

O sistema de produção de abacaxi Turiacu, bem como investigações a respeito do comportamento desta variedade em sistema melhorado, com maior aporte tecnológico, ainda é pouco estudado.

A partir de 2006, pesquisadores iniciaram projetos de pesquisa contemplando as seguintes linhas: densidade de plantio e sistema de plantio, adubação, indução floral, época de plantio, correção de desordem fisiológica associada a deficiência de Boro e ponto de colheita.

### 3.3.1 Estudos de sistemas de plantio e densidades

O trabalho foi conduzido no povoado de Serra dos Paz, localizado 18 km da sede de Turiacu, na propriedade do Sr. Domingos Paz, no município de Turiacu, MA. Foram implantados dois experimentos em maio de 2007, envolvendo espaçamentos no sistema de plantio em fileiras simples (FS) e fileiras duplas (FD), resultando em diferentes densidades de plantio. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições, com 9 tratamentos de fileiras simples e 8 tratamentos de fileiras duplas. O número de plantas por parcela é variável conforme o espaçamento adotado, ficando reservadas em cada parcela para avaliação, 12 plantas na área útil (para fileiras simples) e 16 plantas na área útil (para fileiras

duplas). Os dados obtidos na avaliação dos frutos e mensuração das plantas foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Os espaçamentos adotados para fileiras simples foram:

1. 0,80 x 0,30 m com 41.600 plantas. ha<sup>-1</sup>;
2. 0,80 x 0,40 m com 31.250 plantas. ha<sup>-1</sup>;
3. 0,80 x 0,50 m com 25.000 plantas. ha<sup>-1</sup>;
4. 1,00 x 0,30 m com 33.333 plantas. ha<sup>-1</sup>;
5. 1,00 x 0,40 m com 25.000 plantas. ha<sup>-1</sup>;
6. 1,00 x 0,50 m com 20.000 plantas. ha<sup>-1</sup>;
7. 1,20 x 0,30 m com 27.777 plantas. ha<sup>-1</sup>;
8. 1,20 x 0,40 m com 20.833 plantas. ha<sup>-1</sup>;
9. 1,20 x 0,50 m com 16.666 plantas. ha<sup>-1</sup>.

Os espaçamentos adotados para fileiras duplas foram:

1. 1,20 x 0,40 x 0,30 m com 41.600 plantas. ha<sup>-1</sup>;
2. 1,20 x 0,40 x 0,50 m com 25.000 plantas. ha<sup>-1</sup>;
3. 1,20 x 0,60 x 0,30 m com 37.000 plantas. ha<sup>-1</sup>;
4. 1,20 x 0,60 x 0,50 m com 22.200 plantas. ha<sup>-1</sup>;
5. 1,50 x 0,40 x 0,30 m com 21.050 plantas. ha<sup>-1</sup>;
6. 1,50 x 0,40 x 0,50 m com 20.000 plantas. ha<sup>-1</sup>;
7. 1,50 x 0,60 x 0,30 m com 31.750 plantas. ha<sup>-1</sup>;
8. 1,50 x 0,60 x 0,50 m com 19.050 plantas. ha<sup>-1</sup>.

A colheita das parcelas para avaliação do rendimento por área foi mensurado por meio da produção de frutos (kg.ha<sup>-1</sup>). A qualidade foi avaliada por meio dos seguintes atributos: comprimento do fruto com e sem a coroa (cm); diâmetros da base, meio e ápice (cm); peso dos frutos (g) com e sem a coroa; peso da coroa (g); peso da casca (g); peso da polpa (g); grau de maturação (% de coloração amarela da casca); diâmetro do eixo central (cm), teor de sólidos solúveis totais (°Brix); acidez total titulável do suco (%) e pH. Os trabalhos de análise da qualidade dos frutos foram realizados no Laboratório de Fitotecnia e Pós-colheita do Núcleo de Biotecnologia Agrônômica-NBA/CCA/UEMA.

### 3.3.2 Parcelamento da adubação nitrogenada e potássica

O trabalho foi conduzido no povoado de Serra dos Paz, na propriedade do Sr. Oswaldo Luiz, município de Turiaçu, MA. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições, no esquema de parcela sub-divididas, sendo as parcelas principais formadas pelas áreas A e B e as sub-parcelas constituídas por sete tratamentos de parcelamento da adubação de cobertura.

Para a calagem da área B foi utilizado calcário dolomítico na dose 1.100 kg/ha. A distribuição do calcário foi realizada a lanço, na superfície do solo e sem incorporação, aplicando-se uniformemente 45 kg por bloco. Na adubação de fundação utilizou-se 15 g de superfosfato simples por cova em dose única, sendo que no tratamento testemunha a dose de fósforo foi zero nas áreas A e B; as adubações de parcelamento de nitrogênio e potássio foram realizadas conforme descrição dos tratamentos, sendo que o adubo foi colocado manualmente ao lado das plantas, aos 60 dias após plantio (DAP) e na axila das folhas basais aos 120 dias após plantio. Cada parcela tem dimensão de 4,0 x 4,0 m (área total de 16 m<sup>2</sup>), sendo constituída de 5 fileiras de 4,0 m, com 11 plantas/fileira. O plantio foi realizado em fileiras simples, no espaçamento 1,0 x 0,40 m, totalizando 55 plantas por parcela.

Os tratamentos utilizados foram:

1. Testemunha (sem N, P e K);
2. N e K (1 aplicação), 120 dias após plantio;
3. N e K (2 aplicações, doses iguais), aos 60 dias e 180 dias após plantio;
4. N e K (3 aplicações, doses iguais), aos 60 dias, 120 dias e 180 dias após plantio;
5. N e K (2 aplicações), aos 60 dias (60% de K e 40% de N) e aos 180 dias (40% de K e 60% de N);
6. N e K (3 aplicações), aos 60 dias (20% de N e de K); aos 120 dias (40% de N e de K); aos 180 dias (40% de N e de K);
7. N e K (3 aplicações), aos 60 dias (20% de N e de K); aos 120 dias (20% de N e de K); aos 180 dias (60% de N e de K).

Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de planta, biomassa fresca da parte aérea e da raiz, número de folhas, comprimento da folha D e área da folha D. Após a coleta das plantas, as mesmas foram acondicionadas em sacolas plásticas e mantidas à sombra. A

área foliar foi mensurada utilizando um digitalizador de imagens, com resolução máxima de 9600 dpi, acoplado a um microcomputador. Após a digitalização das imagens, utilizou-se o programa *Image Tool* v. 2.0, no qual foi determinada a área foliar.

No laboratório de pós-colheita do Curso de Agronomia da UEMA de São Luís – MA, foram analisadas as seguintes características: peso do fruto com coroa, peso da coroa, comprimento da coroa, comprimento do fruto, número de lesões da casca por fruto, diâmetros da base, meio e ápice do fruto, peso da casca, diâmetro do pedúnculo, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (ATT), pH e rendimento de polpa. A determinação do diâmetro do pedúnculo foi feita com uso de uma régua milimetrada, o °Brix foi determinado com o uso de refratômetro de mão modelo RM-M3 de 0-32 °Brix, acidez total titulável foi determinada com solução de NaOH 0.1 N, o pH foi determinado com uso de pHmetro, rendimento de polpa foi feito pela diferença peso do fruto sem coroa menos o peso da casca do fruto. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

### 3.3.3 Indução floral artificial

O experimento foi implantado no Povoado Serra dos Paz, na área do agricultor senhor Luzivaldo de Oliveira, “Vavá”, município de Turiaçu – MA. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 4 repetições, 8 tratamentos, onde cada parcela possui a dimensão de 4 x 4 metros (16m<sup>2</sup>), e um total de 55 plantas por parcela, excetuando-se a esta quantidade de plantas somente o tratamento referente ao sistema de plantio tradicional “Tacuruba”.

No plantio as plantas receberam adubação mineral baseada no resultado da análise química do solo, sendo aplicadas 10 g de superfosfato triplo por planta, aos 4 e 8 meses após plantio, foram aplicados os parcelamentos de nitrogênio (uréia) e potássio (cloreto de potássio) correspondendo a 18 g da mistura/planta.

Os fitorreguladores foram aplicados aos 13 meses após o plantio no mês de junho de 2010 de acordo com os tratamentos:

1. Testemunha (sem indução floral);
2. Carbureto sólido granulado (0,5 g/planta);
3. Carbureto sólido granulado (1,0 g/planta);
4. Carbureto forma líquida (5,0 g/litro de água) – aplicar de 50 mL da solução na roseta foliar;

5. Carbureto forma líquida (10,0 g/litro de água) – aplicar de 50 mL da solução na roseta foliar;
6. Ethrel a 0,2 % (20 mL/litro de água) – aplicar de 50 mL da solução na roseta foliar;
7. Ethrel a 0,2 % (20 mL/litro de água) + uréia a 2 % (20 g de uréia/litro de água) – aplicar de 50 mL da solução na folhagem;
8. Plantio em sistema de “Tacuruba” (sem indução floral).

Aos 30, 45, 60, 75, 120 dias após a aplicação dos tratamentos, foram avaliadas as percentagem de florescimento e frutificação.

Os dados obtidos da avaliação do florescimento foram submetidos a teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov ( $p > .05$ ) sendo considerados normais, e comparação de médias utilizando-se o teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Indicadores sócio-culturais

A população de agricultores das comunidades Serra dos Paz e Banta é formada principalmente de mestiços (quase 70 %), seguidos de brancos, negros e índios (Figura 7), sendo 74 % da população do gênero masculino, destacando o Povoado Banta onde 85 % da população é formada por homens (Figura 8) e um terço desses produtores tem idade variando entre 20 e 30 anos (Figura 9). A predominância do sexo masculino nessas comunidades é característico devido o alto índice de mão de obra utilizado na atividade agrícola.

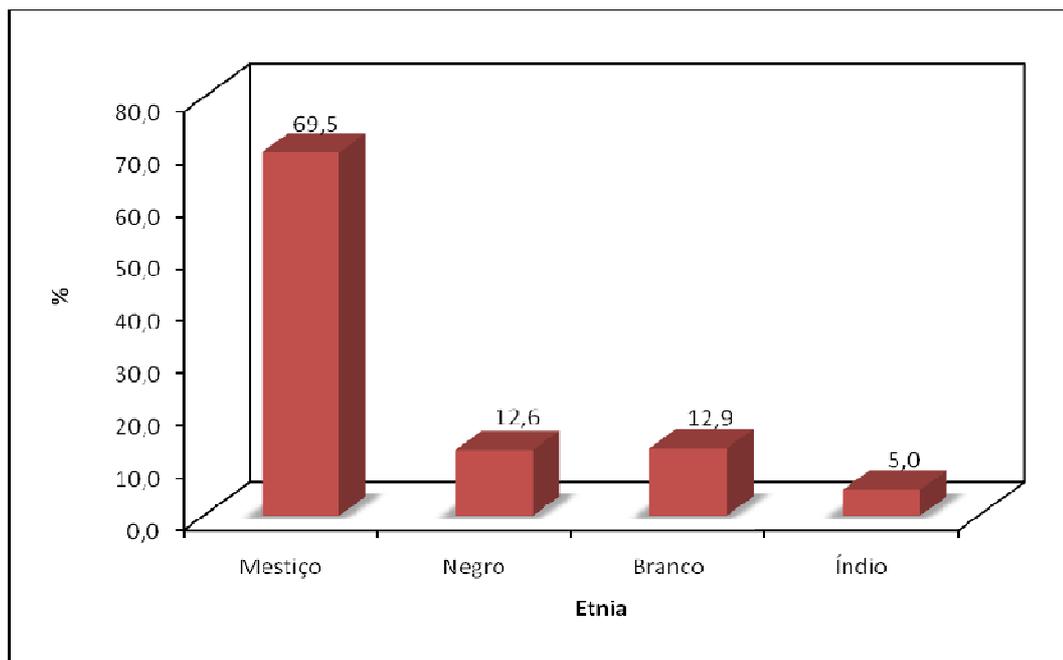


Figura 7 - Formação étnica dos produtores das comunidades. Turiagu, MA, 2007.

O fato da população estudada ser representada por pessoas jovens, onde 61,3 % tem idade entre 20 e 40 anos, torna o processo de adoção de uma nova tecnologia mais fácil, haja visto que o medo da mudança e a resistência aos sistemas tradicionais são mais frequentes em idades mais avançadas.

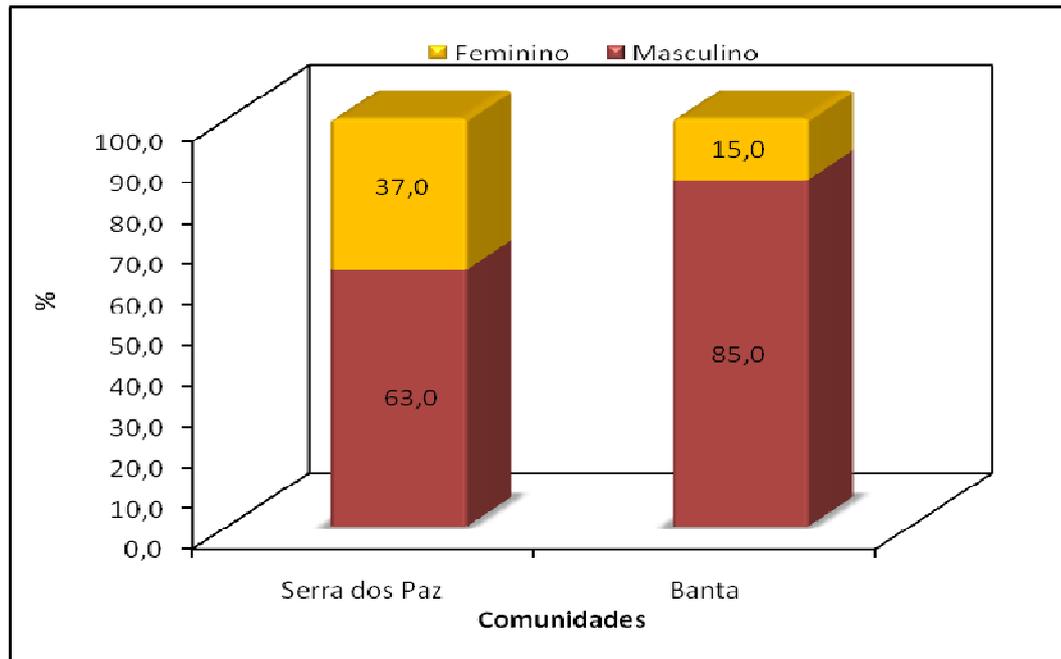


Figura 8 - Distribuição dos produtores por gênero. Turiaçu, MA, 2007.

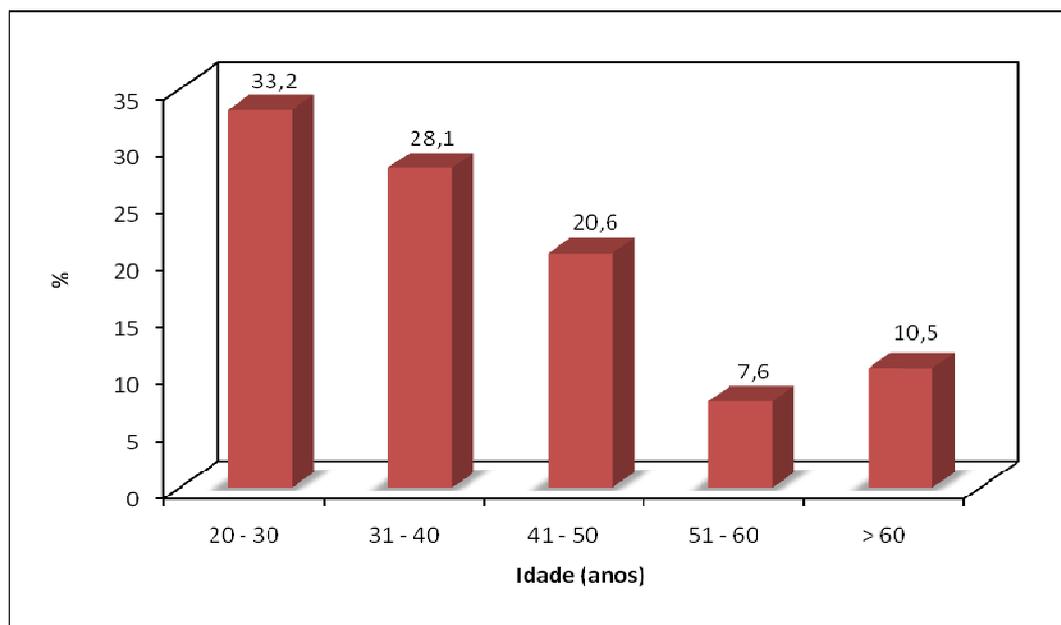


Figura 9 - Faixa etária de produtores. Turiaçu, MA, 2007.

Um destaque negativo é o elevado índice de analfabetismo adulto na zona rural 25,7 % e 51,4 % de analfabetos funcionais (Figura 10), indicadores que confirmam o baixo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) da região. Esse alto índice de analfabetos funcionais se constitui num fator complicador para adoção de assistência técnica pelos agricultores, pois a compreensão e interpretação de informações escritas serão limitadas ou mesmo nulas.

O município de Turiaçu, segundo dados do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) coletados em 2000 com a metodologia de 2003 apresentou IDH de 0,567, ocupando a 133ª posição no ranking decrescente do estado, menor que a média do estadual que é de 0,636, sendo que o estado do Maranhão apresentou o menor IDH das unidades da federação.

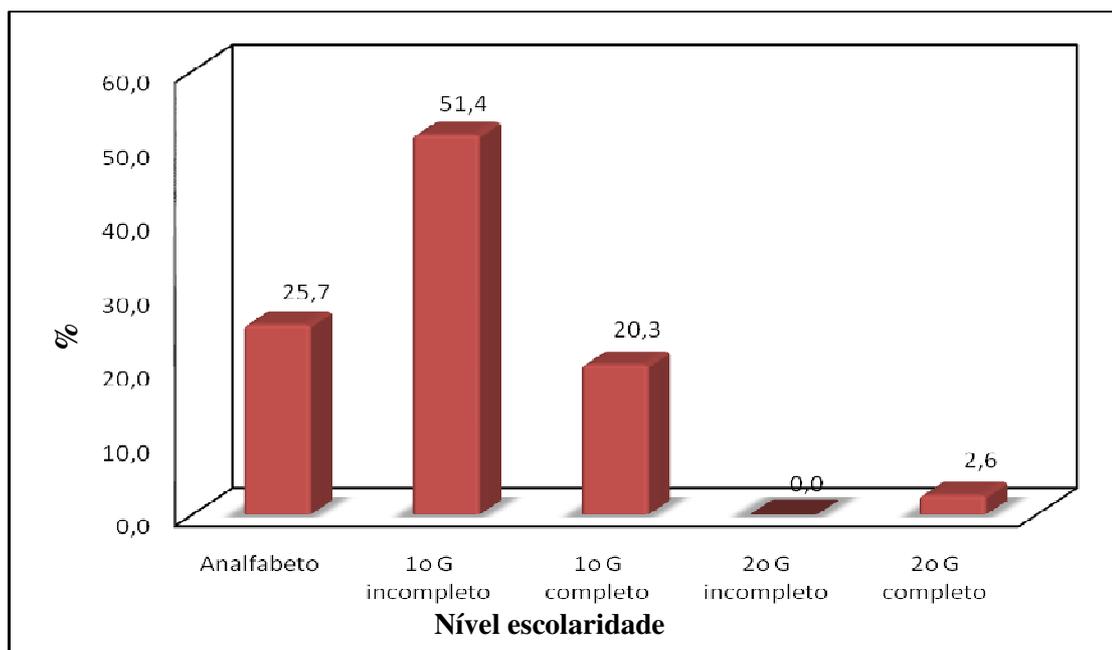


Figura 10 - Nível de escolaridade dos produtores. Turiaçu, MA, 2007.

Esse índice teve influência negativa do IDH Renda (0,437), que foi o mais baixo dos componentes que formam o IDH Municipal, confirmando a baixa remuneração da mão de obra da população, principalmente da zona rural, por outro lado a média do estado para este mesmo índice foi 0,558. O IDH Longevidade e IDH Educação, os outras dois componentes do IDH Municipal, tiveram valores de 0,583 e 0,680 respectivamente, enquanto a média do estado foi 0,612 e 0,738 para os mesmos índices (PNUD, 2010).

A CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (2010) citando dados do INEP/MEC, em 2000 o município identificou 37,7 % da população acima de 25 anos como analfabetos, enquanto que nesse mesmo período o estado registrou 35,2 % para essa mesma faixa etária. Os agricultores objeto desse estudo apresentaram uma taxa de analfabetismo inferior à média do município.

Uma ação do município para mudar esse cenário seria a inclusão dos produtores e produtoras das comunidades Serra dos Paz e Banta em programas de inclusão educacional

como o EJA (Educação de Jovens e Adultos) e similares que certamente acelerariam o processo de mudança comportamental e conseqüentemente a mudança tecnológica.

Como seria esperado na produção familiar, verifica-se uma elevada participação da mão de obra dessas famílias nas atividades produtivas na fruticultura, atingindo um valor médio de 64,8 % de ocupação dos membros da família envolvidos com a cultura do abacaxi, onde 43,7 % dos produtores ocupam quase que toda família como mão de obra nessa mesma cultura (Figura 11). Em algumas fruteiras, a necessidade de mão de obra pode variar de 3 a 5 pessoas por hectare para o desenvolvimento das atividades.

A cultura do abacaxi permite a distribuição da mão de obra familiar ao longo do ano e do ciclo (ciclo do abacaxi varia 18 a 24 meses), em diversas atividades: coleta e seleção de mudas, preparo manual da área, plantio, capina, colheita, transporte e seleção de frutos para comercialização.

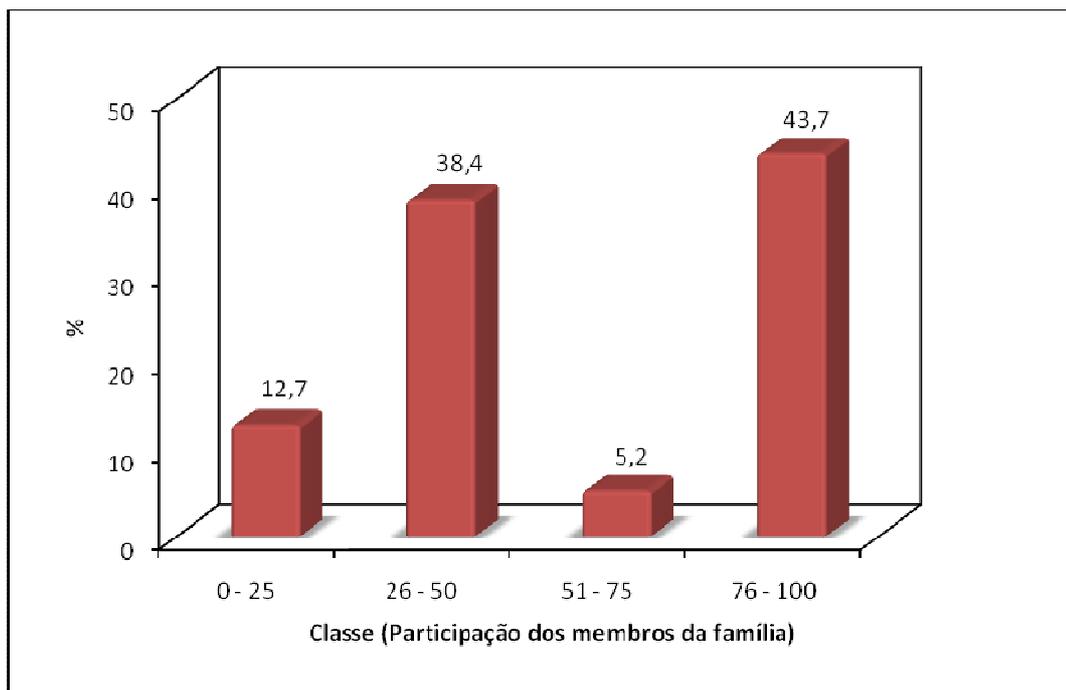


Figura 11 - Participação da mão de obra familiar na cultura do abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.

Devido ao plantio ser em “Tacuruba”, agravado pelo espaçamento desordenado, e a presença de espinhos nas folhas, gera grandes dificuldades para o manejo da cultura. Essa dificuldade demanda grande quantidade de mão de obra levando as famílias a serem formadas por um número elevado de pessoas, onde 53,8% das famílias são compostas de 4 a 6 membros, chegando a mais de 9 pessoas por família em 12,8 % dos lares dessas comunidades estudadas (Figura 12).

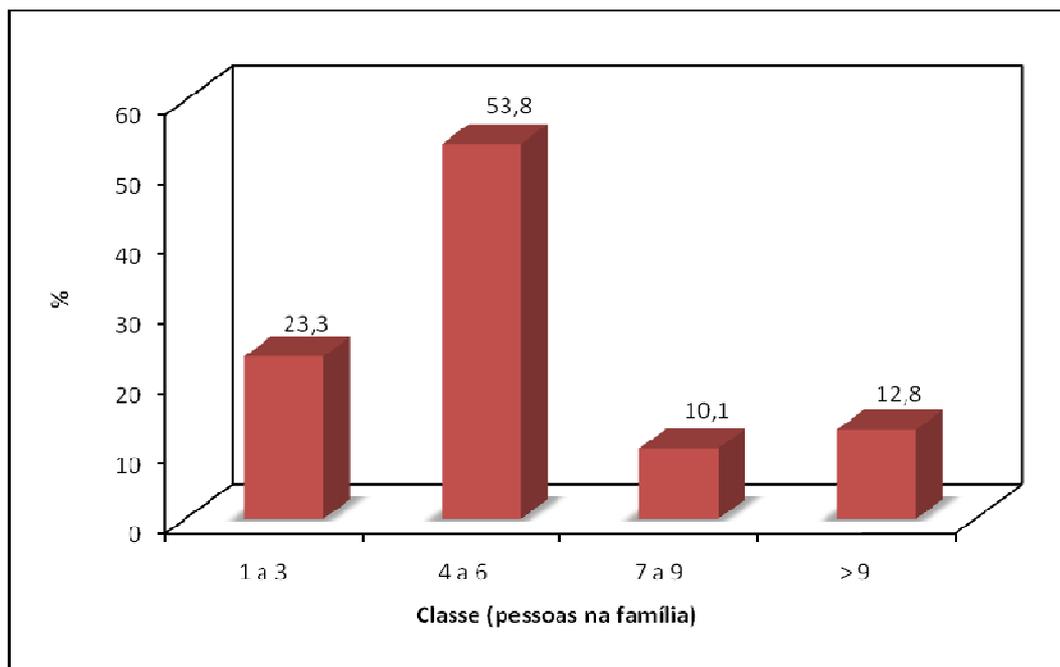


Figura 12 - Frequência do número de pessoas por família. Turiaçu, MA, 2007.

O baixo IDH do município tem reflexo direto no bem estar da população, sendo mais agravante na zona rural, pois a expectativa de vida tende a diminuir devido a situações de extremo desconforto e penosidade nas atividades laborais. Nas comunidades estudadas o tipo de moradia dos agricultores, na sua maioria, (65,7%) é de “taipa” o que caracteriza condições inadequadas de habitabilidade, contribuindo também para um baixo IDH Longevidade (Figura 13).

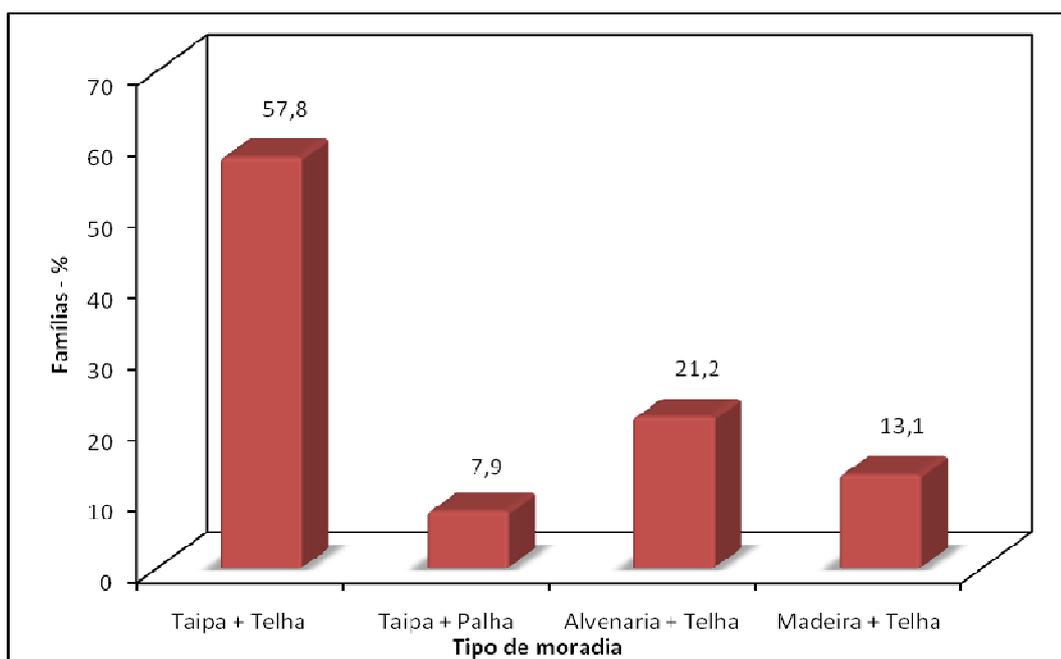


Figura 13 - Padrões construtivos das moradias. Turiaçu, MA, 2007.

A renda das comunidades estudadas é formada basicamente pela atividade de cultivo do abacaxi “Turiaçu”. Como as áreas cultivadas com essa cultura são relativamente pequenas, a renda mensal oriunda da atividade é insuficiente para o sustento, obrigando essas famílias a terem outras fontes de renda. Apesar da cultura do abacaxi proporcionar uma receita relativamente elevada, 53,9 % dos produtores tiveram renda mensal de até R\$ 500,00, influenciado pelas pequenas áreas de cultivo, baixo aporte tecnológico de produção e baixo rendimento da mão de obra (Figura 14).

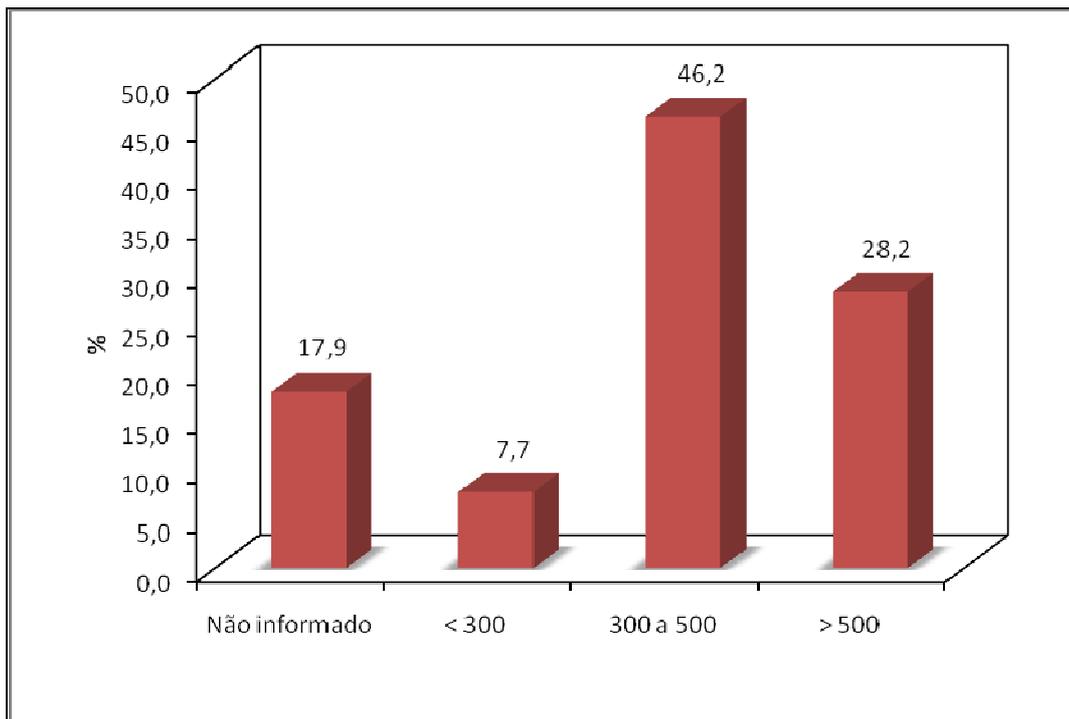


Figura 14 - Renda Mensal dos produtores de abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.

A complementação da renda é fundamental para essas famílias. O diagnóstico mostrou que 74,3 % tem outras fontes de renda, sendo que 41 % das famílias cultivam outras culturas, em especial as de subsistência como arroz, milho, feijão e mandioca. É importante destacar que 28,2 % dessas famílias dependem de renda oriunda do Programa Bolsa Família e de benefícios como aposentadoria (Figura 15). A renda oriunda da aposentadoria é justificada uma vez que 10,5 % dos agricultores têm idade superior a 60 anos (Figuras 9 e 15).

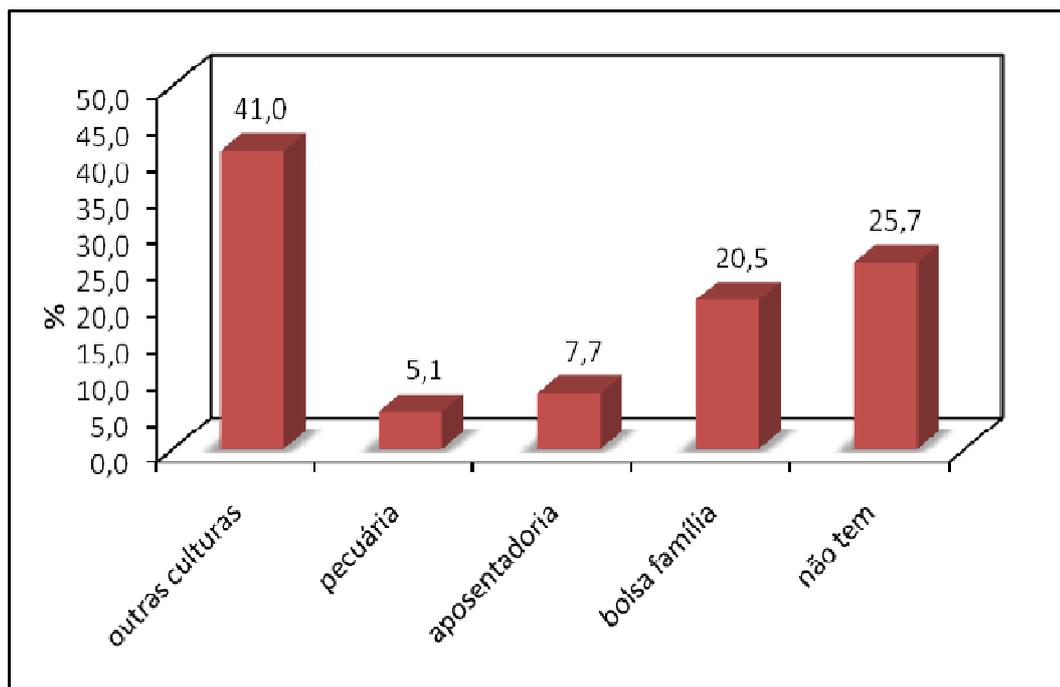


Figura 15 - Outras fontes de renda além da cultura do abacaxi. Turiagu, MA, 2007.

#### 4.2 Indicadores ecológicos e tecnológicos

A área cultivada pelos produtores das comunidades estudadas é relativamente pequena, 73,4 % dos agricultores cultivam área de até 1 hectare, sendo que a maioria cultiva áreas inferiores a 0,5 ha, com uma área média 0,68 ha (Figura 16). Considerando que no plantio em Sistema “Tacuruba” são utilizados 20 mil mudas por hectare, a população média de plantas é estimada em 13.500 plantas por produtor.

O baixo nível tecnológico da cultura é percebido, entre outros aspectos, pelo sistema de plantio sem espaçamento definido, o que leva a uma perda média de 5 mil plantas por hectare considerando um espaçamento de média densidade (1,0 x 0,40m) dificultando ainda mais os tratos culturais, pois em espaçamentos mais abertos as ervas espontâneas surgem com mais frequência. A adoção de novos espaçamentos deve preconizar uma densidade superior a 30 mil plantas/ha, como será mais bem descrita no item 4.4.1.

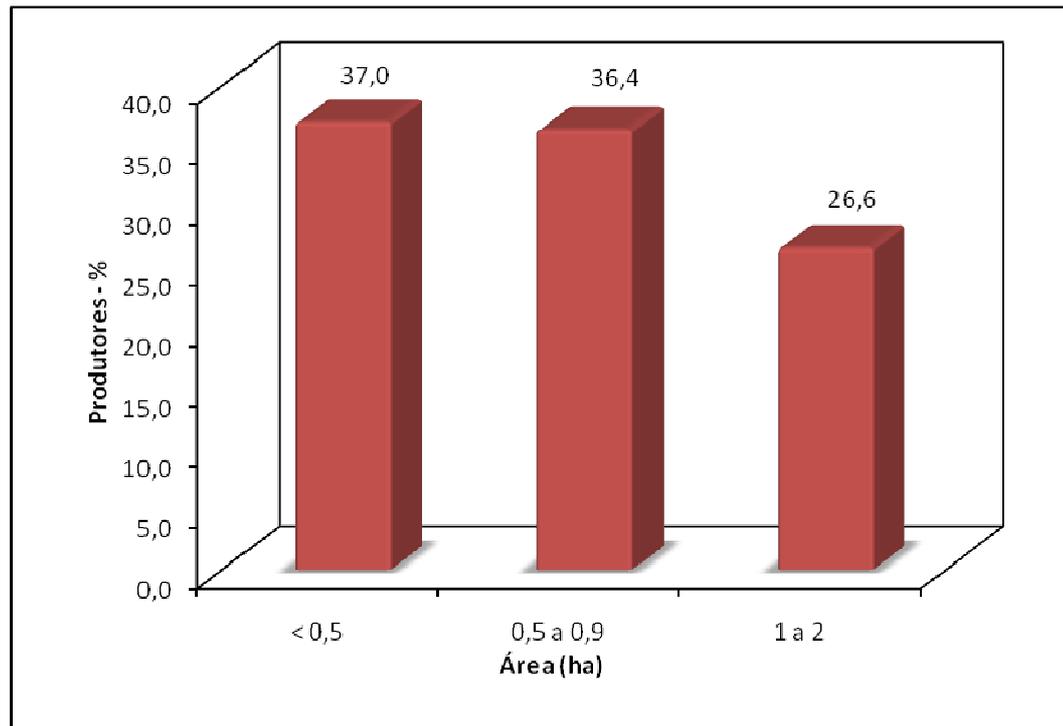


Figura 16 - Área cultivada pelos produtores de abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.

Das áreas destinadas ao cultivo do abacaxi verificou-se que dos novos plantios, 71 % é feito em áreas de capoeira de até 10 anos de pousio, sendo utilizadas também áreas de matas (16 %); e 13 % dos plantios ocorrem em áreas de roças na sucessão aos plantios anuais, especialmente de mandioca (Figuras 17 e 18). A utilização de áreas de capoeira, isto é, mata secundária em processo de regeneração é uma forma natural de recuperar a fertilidade solo através da ciclagem de nutrientes pela biomassa, que com o passar do tempo os níveis de fertilidade vão se elevando até o novo cultivo. Um manejo adequado das capoeiras, como a trituração e não queima da biomassa pelo *slash-and-mulch*, elevaria mais ainda os níveis de fertilidade do solo, reduzindo assim a necessidade de abertura de novas áreas de mata, que nesse estudo identificou que 16 % dos plantios necessitaram supressão da mata.

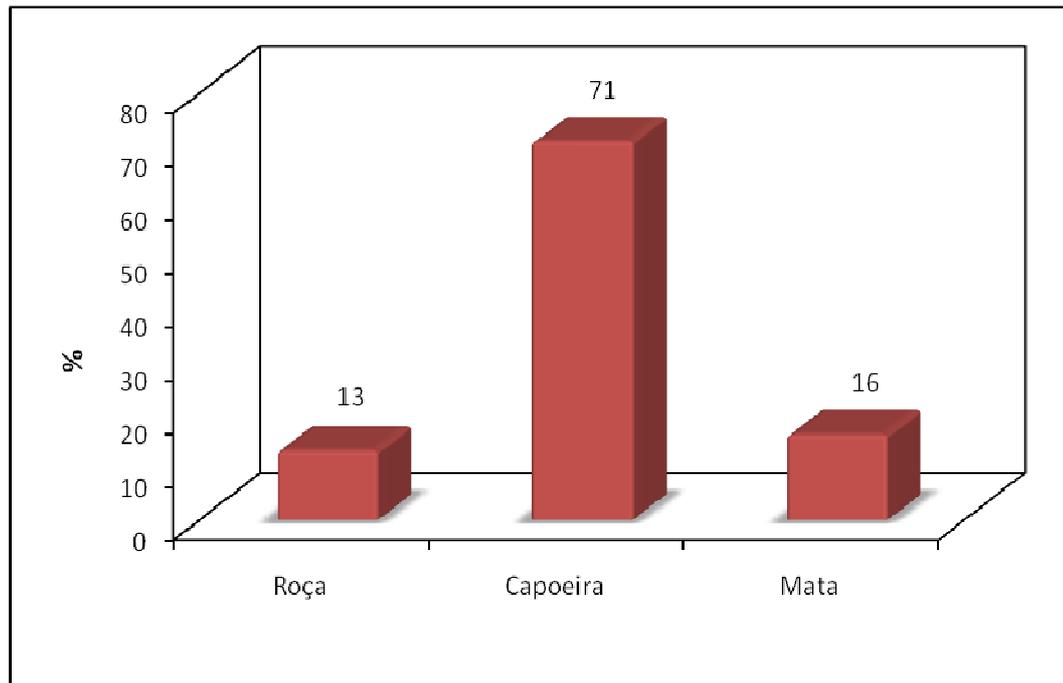


Figura 17 - Tipo de vegetação antes do plantio do abacaxi. Turiacu, MA, 2007.

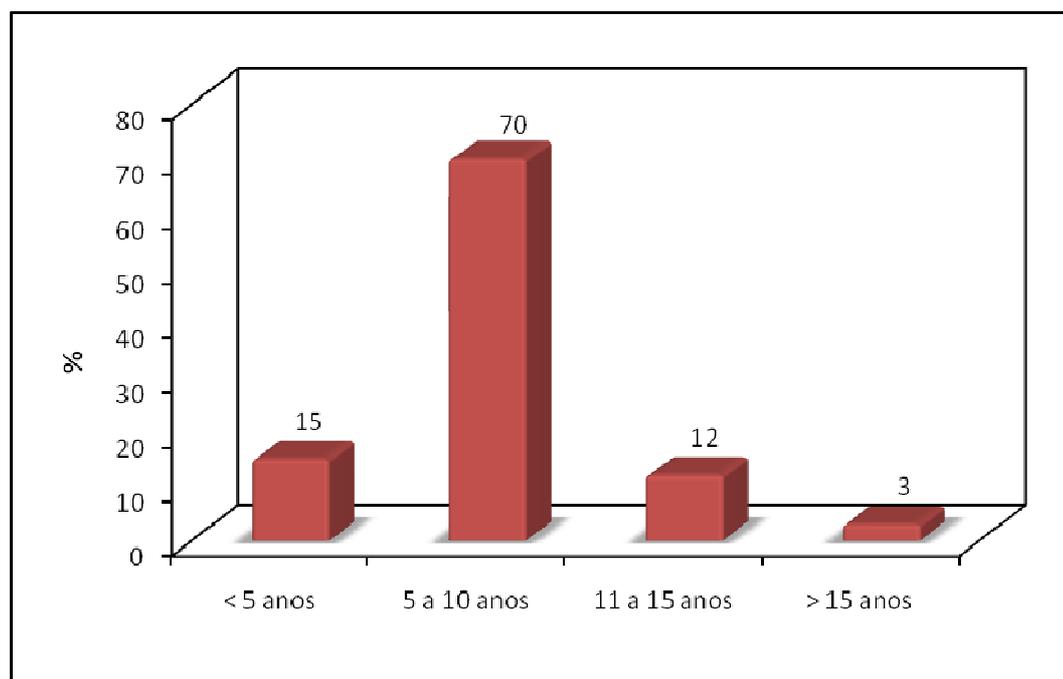


Figura 18 - Idade da vegetação antes do plantio do abacaxi. Turiacu, MA, 2007.

O solo utilizado para o cultivo na sua maioria (67 %) apresenta concreção (Plintossolos), tendo em vista a ocorrência desse tipo de solo no município (Figuras 2, 6 e 19). Talvez daí o termo “Tacuruba” denominado ao sistema tradicional de cultivo, que segundo o

dicionário Aurélio, tem origem do Tupi e significa pedaços de pedras. Considerando o tipo de solo predominantemente cultivado, o termo Tacuruba pode ser ampliado para a forma de “plantio direto na pedra”. Esses solos apresentam boa drenagem o que favorece o bom desenvolvimento das plantas de abacaxi no período de maior intensidade de precipitação pluviométrica (Anexo A).

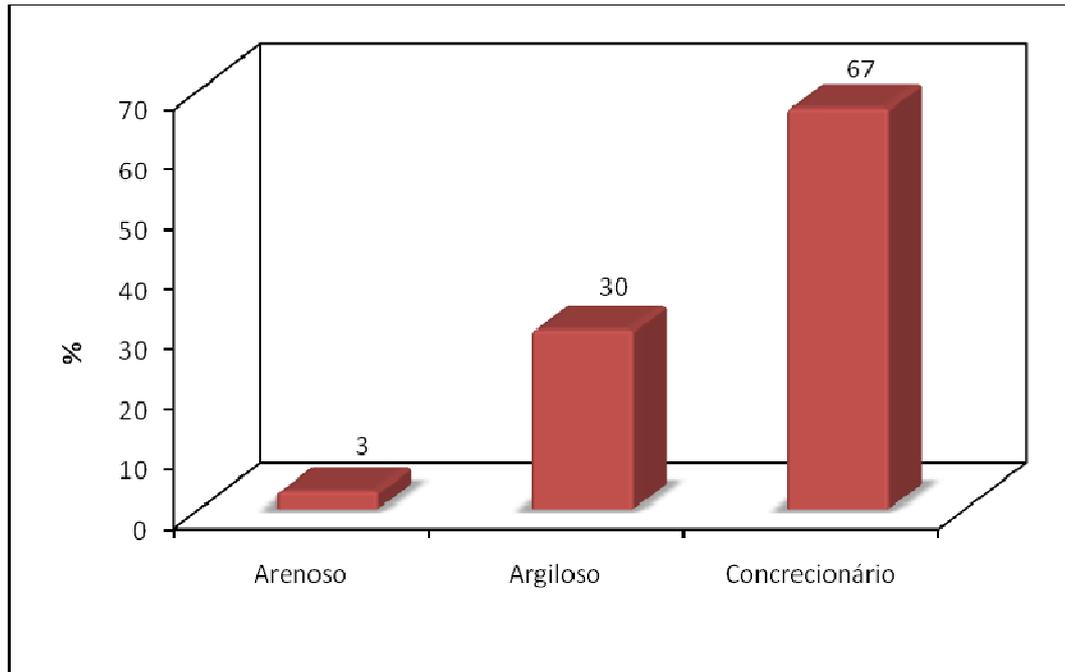


Figura 19 - Textura dos solos plantados com abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.

Um destaque negativo é a falta de Assistência Técnica (AT) junto aos produtores de abacaxi nas comunidades estudadas. Apenas 13 % desses agricultores receberam alguma orientação técnica para o cultivo por parte de técnicos da prefeitura do município (Figura 20), o que caracteriza a utilização de um sistema de produção de baixo nível tecnológico e baixo rendimento da cultura. Não foram constatadas ações de agências governamentais de assistência técnica da esfera estadual como SEDAGRO (Secretaria de Estado do Desenvolvimento Agrário) e SAGRIMA (Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca) nas comunidades estudadas.

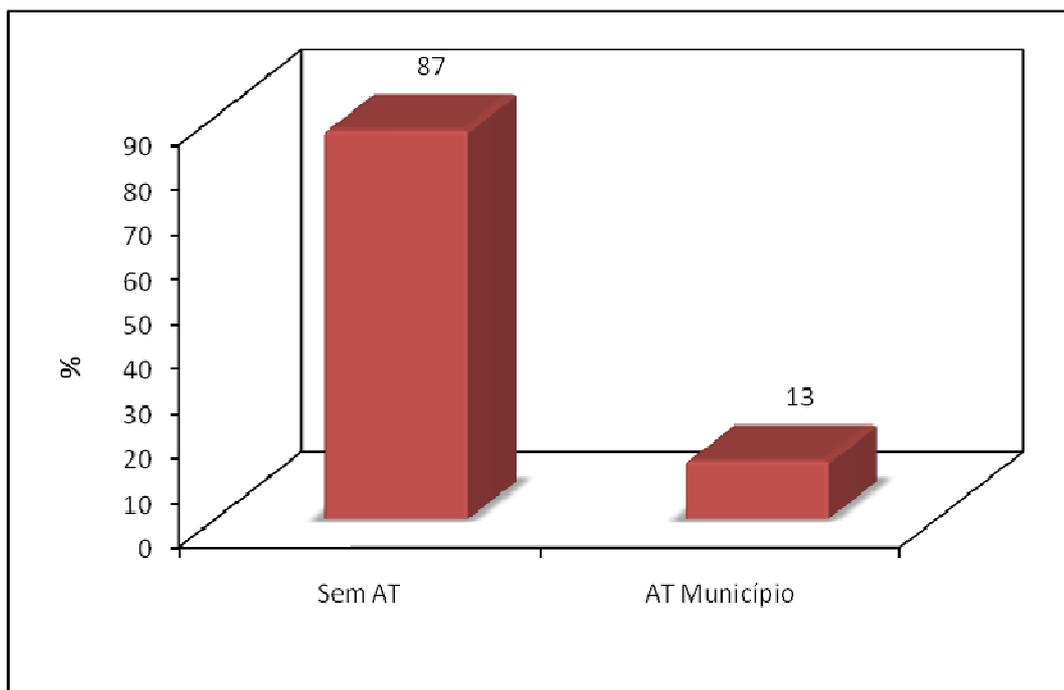


Figura 20 - Assistência Técnica recebida pelos agricultores. Turiagu, MA, 2007.

Por outro lado, é crescente o nível de financiamento pelo PRONAF, implicando que empresas e profissionais das redes públicas e privadas teriam a responsabilidade de ofertar assistência técnica aos produtores. Esse acesso ao crédito deve ser massificado como forma de aumentar a entrada de insumos no sistema de produção, bem como trazer novas informações de cultivo. A transferência de tecnologias já consagradas para o abacaxi “Pérola” poderia amenizar a carência dos produtores e dar maior segurança ao agente financeiro.

O nível tecnológico dos agricultores nas comunidades estudadas é muito baixo, sendo que 100 % utilizam o sistema “Tacuruba”. Todos os agricultores utilizam a capina manual, sendo que 46,2 % destes utilizam Gramoxone (Paraquat) como capina química complementar durante o cultivo. Práticas como irrigação, adubação química e indução floral não são utilizadas pelos agricultores (Figura 21).

Por ser utilizado o controle das ervas espontâneas de forma manual, na maioria das vezes, isso explica o grande grau de utilização da mão de obra familiar, uma vez que 75 % dos agricultores efetuam essa operação quatro vezes durante o ciclo da cultura (Figura 22). Esse intervalo de capinas favorece o surgimento das invasoras, associado a não utilização de práticas como adubação e indução floral, reduzindo o tamanho do fruto e prolongando o ciclo da cultura.

Tratamento semelhante é dado aos cuidados fitossanitários, onde 5 % dos agricultores afirmam ter tido problemas com doenças na cultura, mas não trataram e 92 % tiveram

problemas de pragas e também não trataram (Figura 23), o que resulta num alto índice de frutos descartados para comercialização. Observações mais acuradas revelam a não ocorrência de Fusariose (*Fusarium subglutinans*) nos frutos e nas plantas. O relato dos agricultores informando problemas de pragas nos frutos com sintomas semelhantes à broca do fruto (*Strymon megarus* Godart, 1824), na verdade refere-se à lesão na casca associados à deficiência de boro (B) (Figura 24, 25 e 26).

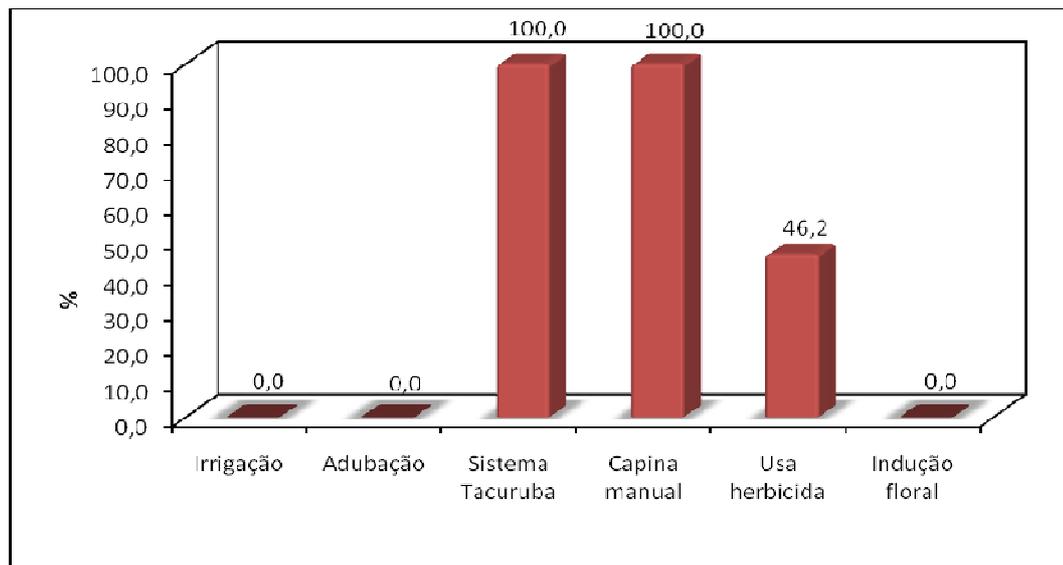


Figura 21 - Uso de tecnologias pelos agricultores. Turiaçu, MA, 2007.

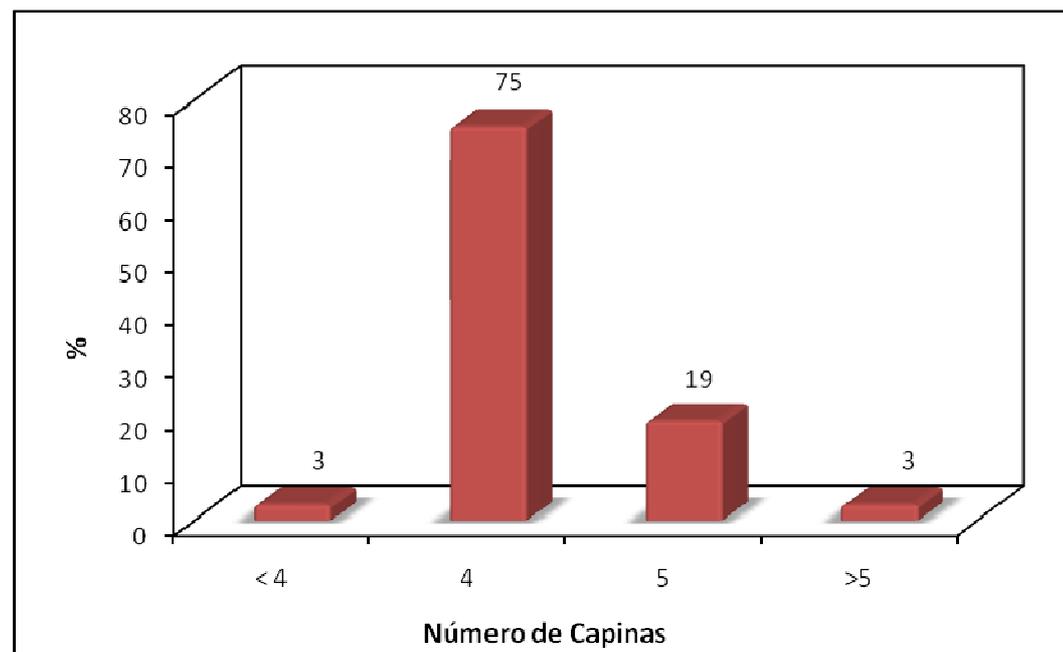


Figura 22 - Número de capinas durante o ciclo da cultura. Turiaçu, MA, 2007.

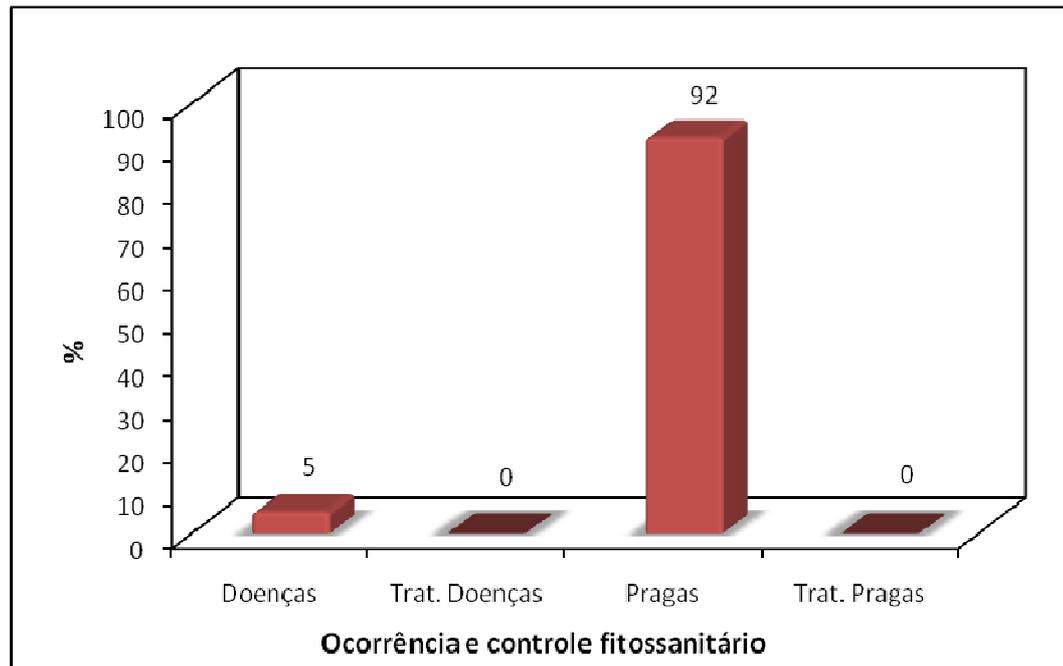


Figura 23 - Tratamentos fitossanitários utilizados na cultura. Turiaçu, MA, 2007.



Figura 24 - Formação de excrescência corticosa e lesão seca entre os frutinhos.  
FONTE: ARAUJO



Figura 25 - Lesão seca avançada em frutos maduros.  
FONTE: ARAUJO



Figura 26 - Retirada da casca exibindo lesão na casca (orifícios) e danos na polpa sem exudação de goma.  
FONTE: ARAUJO

RAMOS (2006) observou a ocorrência de rachaduras entre os frutinhos e a formação de excrescência corticosa e a deformação dos frutos de abacaxi de plantas do cultivar Imperial, cultivados sob deficiência de B. SIEBENEICHLER et al. (2008), conduzindo experimento com deficiência de B em abacaxi “Pérola”, constatou que as plantas que iniciaram a formação de frutos, em função da indução artificial, apresentaram sintomas de deficiência de B mais intensos. Os frutos eram deformados, sem coroa e com rachaduras e excessiva formação de excrescências corticosas entre os frutinhos e nas rachaduras. Parece caracterizar uma desordem fisiológica, que requer atenção e estudo dos pesquisadores.

Quanto ao destino dos restos da capina manual, 59 % dos agricultores deixam os resíduos na própria área, uma forma de ciclagem de nutrientes, enquanto que 31 % retiram os restos da capina do sistema de produção (Figura 27).

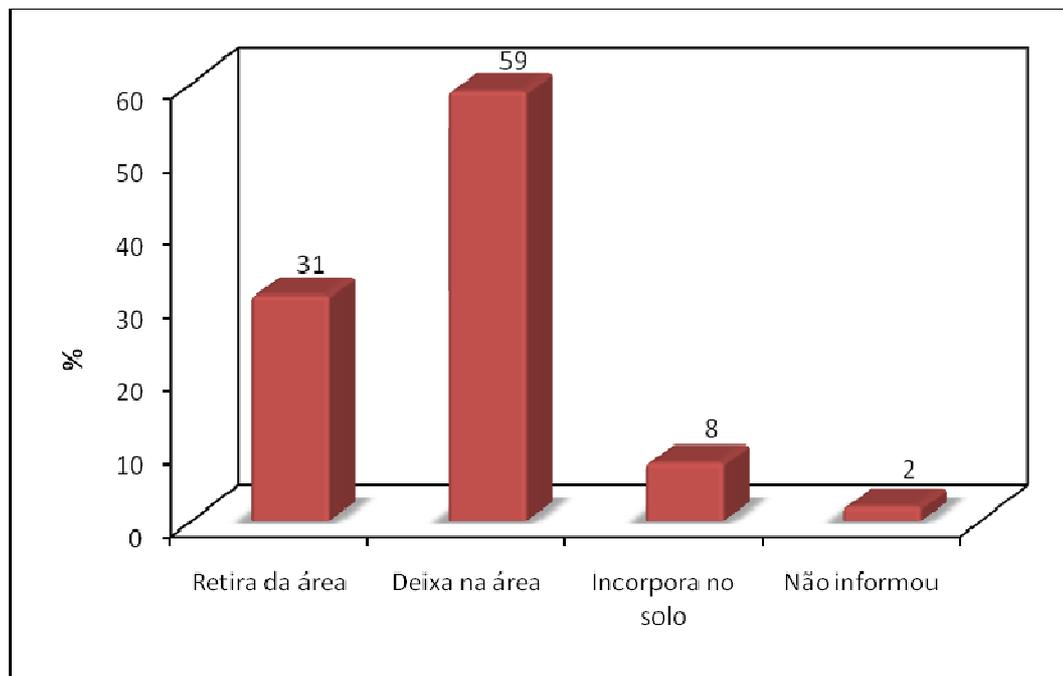


Figura 27 - Destino dos restos da capina manual. Turiaçu, MA, 2007.

O período de plantio tem sido muito elástico indo de janeiro a agosto, sendo que a concentração ocorre de janeiro a março onde aproximadamente 92 % dos produtores realizam seus plantios (Figura 28). Esse extenso período de plantio é explicado pelo longo período chuvoso da região (Figura 29), associado com uma boa drenagem do solo e pela elevada resistência da espécie ao déficit hídrico em razão de seu comportamento fisiológico.

Além de forte concentração do plantio no período de janeiro a março, verificou o uso de mudas grandes (40 a 50 cm de comprimento) induzindo uma precocidade de colheita para

os meses de agosto e setembro. O problema é que a adoção de mudas grandes é de uso generalizado pelos agricultores e o período de plantio é pouco escalonado, resultando numa concentração de colheita.

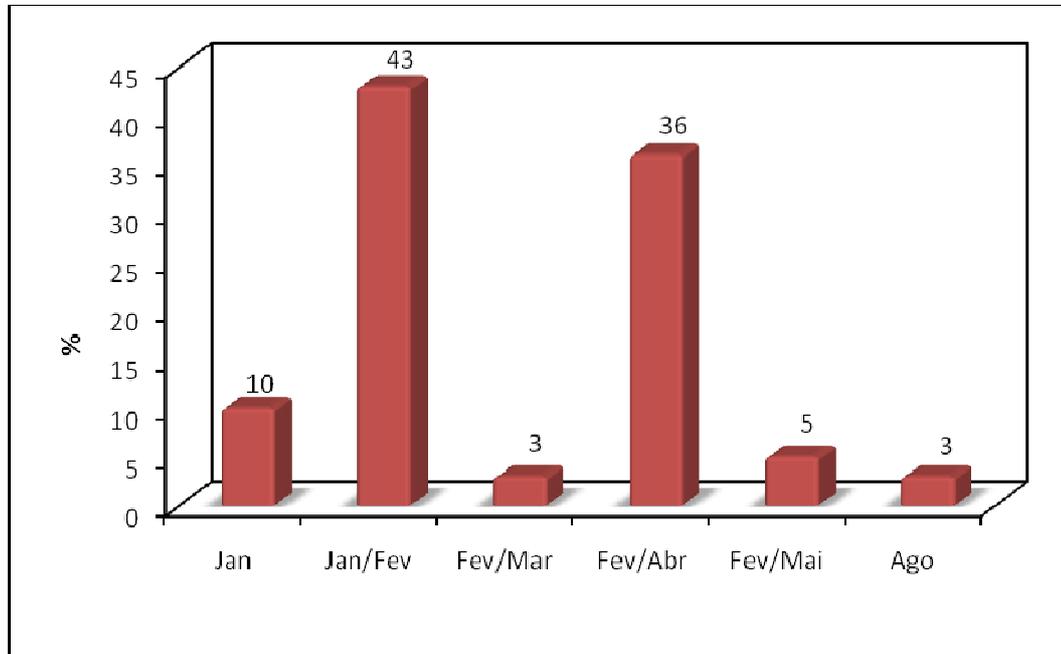


Figura 28 - Época de plantio da cultura do abacaxi. Turiaçu, MA, 2007.

A colheita se concentra nos meses de agosto a setembro, entretanto os agricultores efetuam a colheita de julho a janeiro (Figura 29), sendo que é possível encontrar o fruto no mercado de São Luís - MA apenas nos meses de setembro a dezembro.

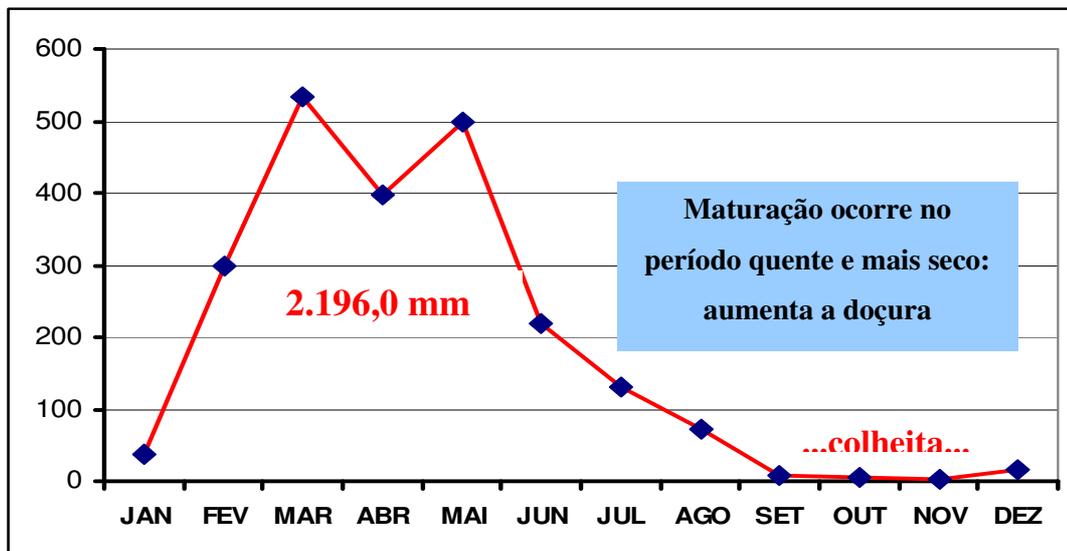


Figura 29 - Precipitação pluviométrica total. Turiaçu, MA, 2007  
 FONTE: NEMRH/MA

Os agricultores das comunidades estudadas não dispõem de informações precisas sobre ponto de colheita, eles se baseiam somente pela coloração da casca, algo complicado devido o abacaxi ser um fruto não climatérico. O fruto é colhido normalmente quando a casca esta amarela, sendo que 44 % dos agricultores colhem os frutos quando estes estão com a casca inteiramente amarela (Figuras 30 e 31), o que caracteriza um estágio avançado de maturação. O estágio avançado da maturação e a ocorrência de ferimento na base do fruto (cujo talo é espesso), junto ao pedúnculo, quando da colheita que é realizada por torção, fazem com que o fruto tenha uma menor vida útil de prateleira durante a comercialização, devido à perda de água e ataque de fungos (Figura 32).

Os produtores atestam que a qualidade do fruto para o consumidor é maior (maior doçura) quando o mesmo é colhido completamente maduro (casca amarela) Isso é explicado porque os ácidos orgânicos dos frutos diminuem com a maturação dos mesmos em decorrência do processo respiratório ou da conversão desses ácidos em açúcares pelo processo metabólico que nesse estágio de maturação é intensificado. Contudo, observa-se que a distância dos mercados e a demora na comercialização têm provocado o consumo de frutos com sabor alterado por ter iniciado o processo de fermentação.

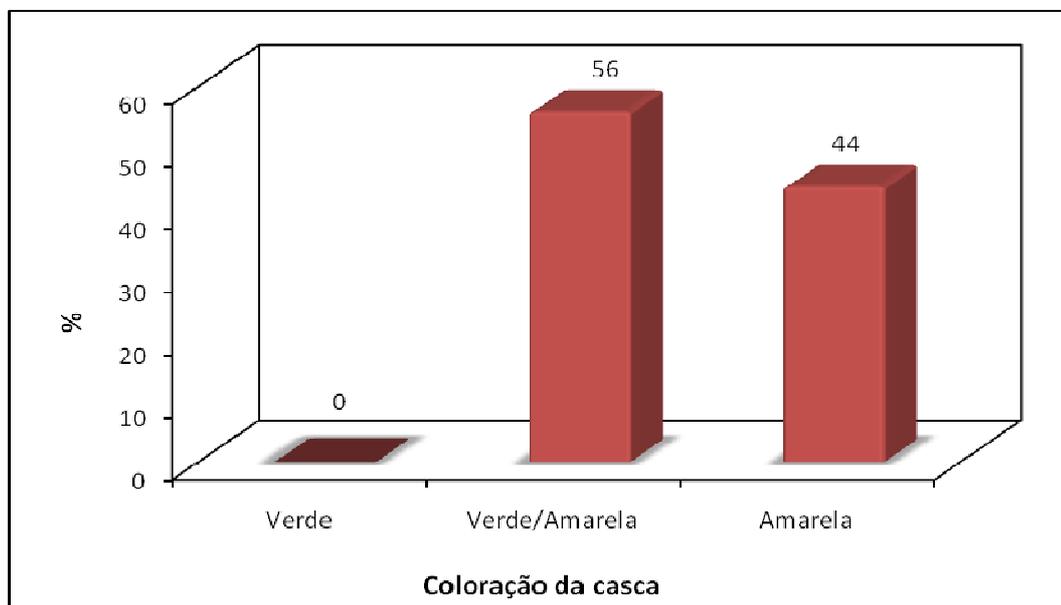


Figura 30 - Ponto de colheita dos frutos pela coloração da casca. Turiaçu, MA, 2007.

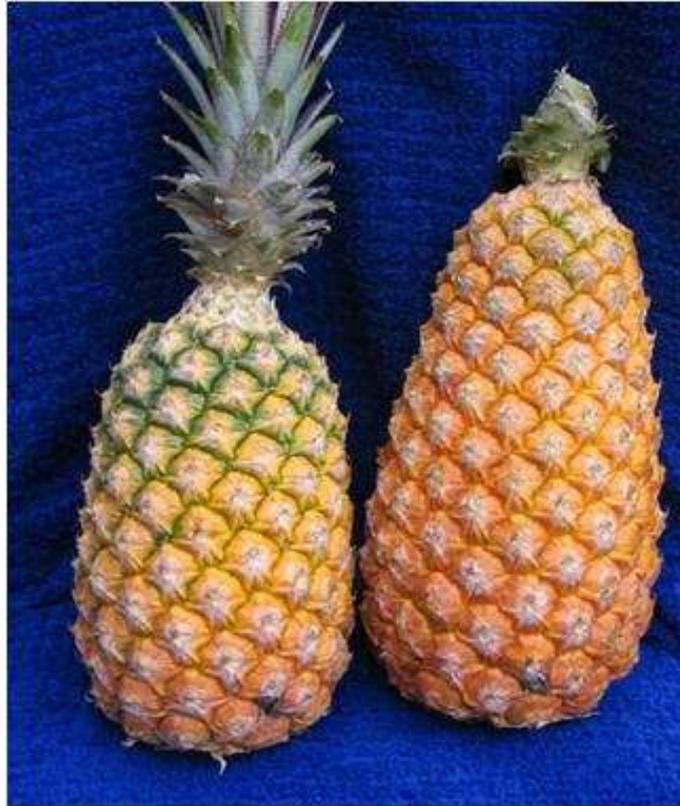


Figura 31 - Fruto colhido pelos agricultores com ponto de maturação avançada (direita).  
FONTE: ARAUJO, 2008

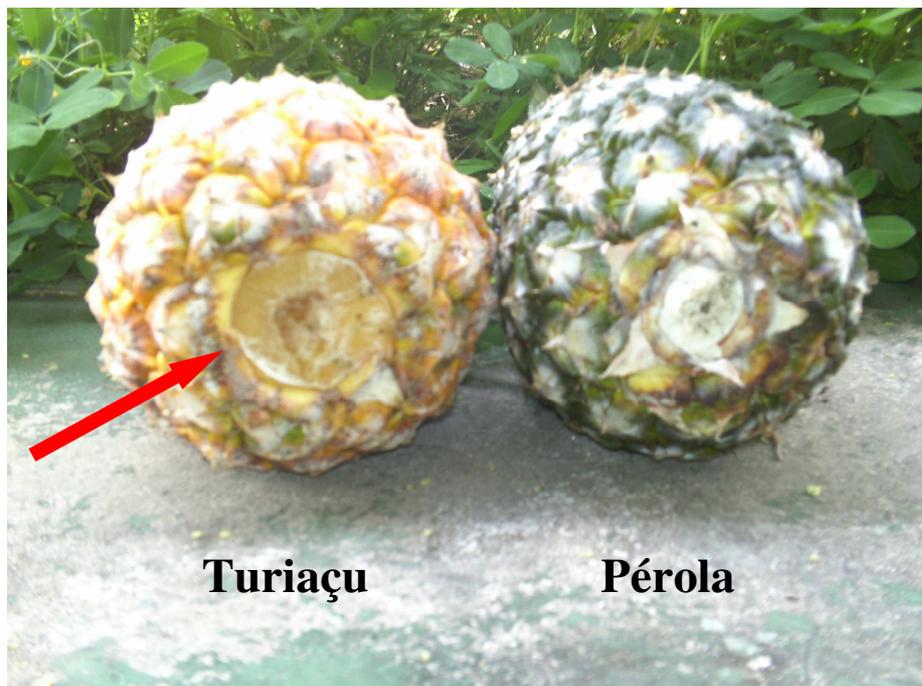


Figura 32 - Ferimento da base do fruto do abacaxi “Turiaçu” no ato da colheita e o “Pérola” com cicatrização normal.  
FONTE: O autor

### 4.3 Indicadores econômicos

#### 4.3.1 Produtividade estimada do Sistema Tacuruba x densidade

O plantio no sistema tradicional de produção utilizado pelos produtores da Serra dos Paz e do Povoado Banta apresenta baixa produtividade e alto índice de perdas durante e colheita. A densidade média utilizada no plantio é de 6.000 pés por linha, o que corresponde a aproximadamente 20.000 plantas por hectare, reduzindo significativamente a quantidades de frutos colhidos devido ao descarte.

O descarte de frutos durante a colheita é evidente, sendo que 54 % dos agricultores descartam até 10 % de sua colheita. 20,5 % dos agricultores perdem 30 % de sua produção por este mesmo motivo. O descarte de frutos pode chegar a mais de 50 % da produção para 2,5 % dos agricultores (Figura 33).

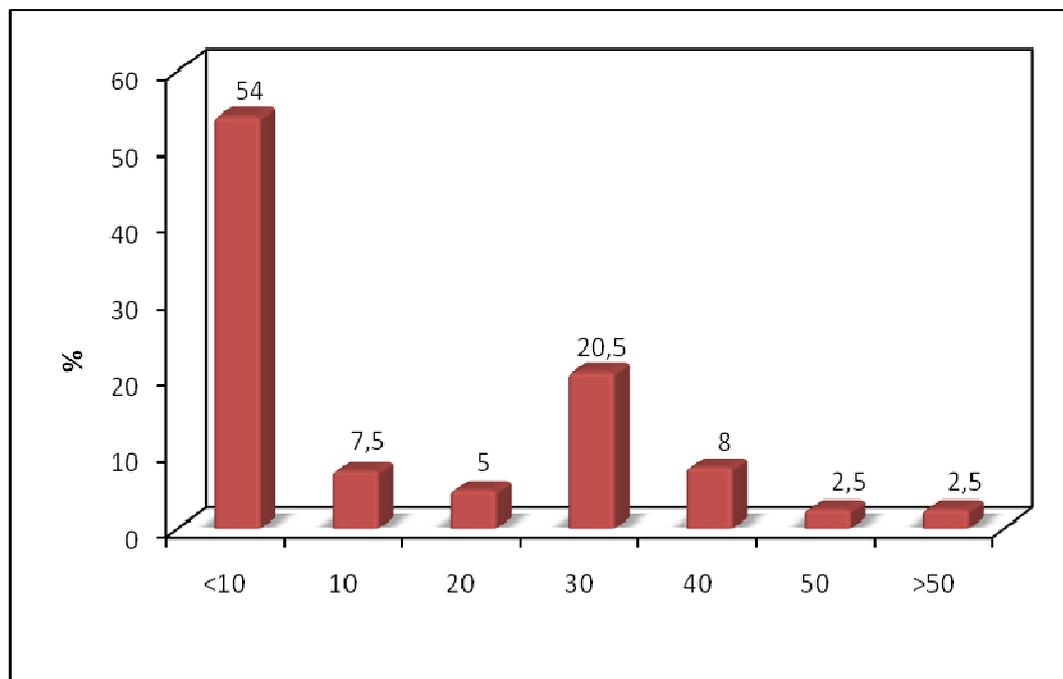


Figura 33 - Descarte de frutos durante a colheita. Turiaçu, MA, 2007.

As causas do descarte são devidas ao estágio avançado de maturação, lesão na base do fruto no momento da colheita, lesão na casca e frutos fora do tamanho e do peso.

#### 4.3.2 Preço médio do fruto pago ao produtor

O fruto do abacaxi da variedade Turiapu tem uma boa aceitação no mercado devido ao seu sabor e aparência do produto, o que faz com que seu preço no consumidor final seja bem mais elevado que o preço do abacaxi Pérola, principalmente no mercado consumidor de São Luís. Em contraponto está o produtor de abacaxi Turiapu, que devido a falta de informações tecnológicas e de mercado, falta de transporte, ausência de ações das organizações sociais e de classe, faz com que o produto seja vendido em quase que sua totalidade para atravessadores. Os preços praticados pelos atravessadores junto aos produtores são muito baixos, sendo que 76,8 % dos produtores venderam seus produtos a menos de R\$ 1,00 a unidade, enquanto que no mercado da capital esse fruto pode chegar a R\$ 5,00 (Figura 34).

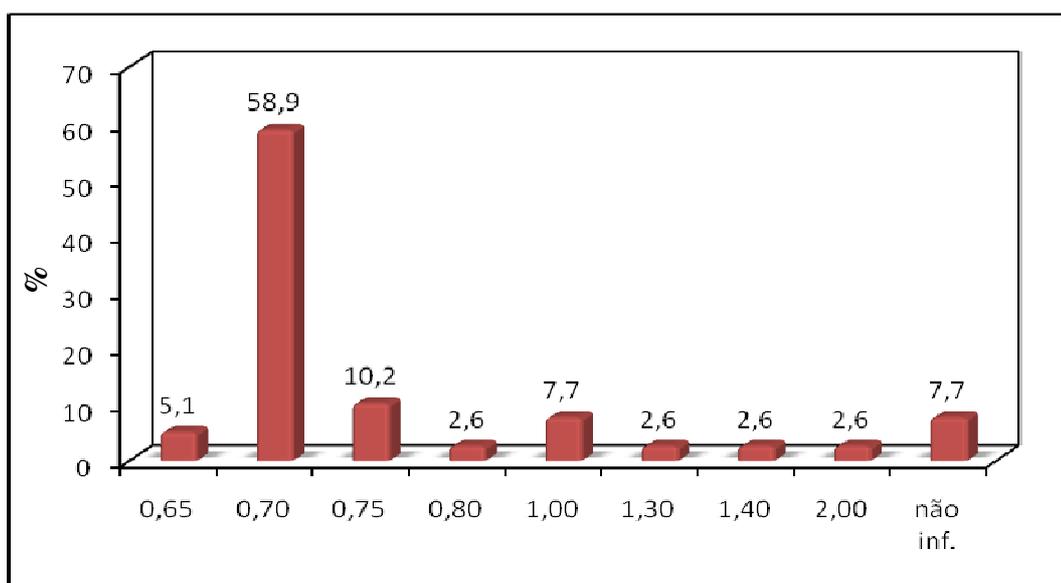


Figura 34 - Preço do fruto no produtor. Turiapu, MA, 2007.

#### 4.3.3 Financiamento/ PRONAF

A assistência técnica incipiente leva o agricultor a ficar fora de programas de fomento das instituições governamentais, por outro lado já é visível a demanda de crédito por parte desses agricultores. Verificou-se que na área em estudo 44,7 % dos produtores já tiveram acesso ao crédito bancário na modalidade PRONAF pelo menos uma vez, o que induz o produtor a demandar assistência técnica e insumos modernos para melhorar a produtividade do cultivo, reduzindo as perdas e melhorando a qualidade dos frutos (Figura 35).

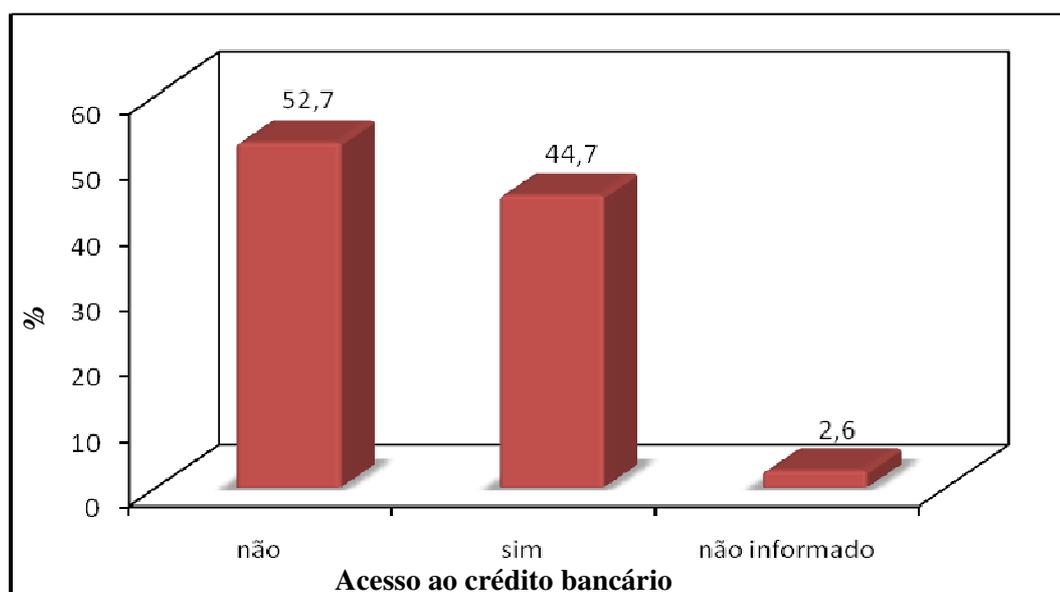


Figura 35 - Acesso ao crédito bancário - PRONAF. Turiagu, MA, 2007.

#### 4.4 Situação e perspectivas de inovação tecnológica na cultura

##### 4.4.1 Aumento da densidade e produtividade

As inovações tecnológicas que estão sendo desenvolvidas para a cultivar de abacaxi Turiagu visando a otimização do espaçamento são promissoras e podem resultar em melhorias do sistema produtivo.

##### 4.4.1.1 Espaçamento de plantio em fileiras simples

A variedade Turiagu foi submetida a um experimento com diversos espaçamentos em fileiras simples, não foi observado diferenças significativas no comprimento do fruto sem coroa (CFSC) entre os espaçamentos 1,20 x 0,50 m (16.666 plantas/ha), 1,20 x 0,40 m (20.833 plantas/ha), 1,00 x 0,50 m (20.000 plantas/ha), 1,00 x 0,40 m (25.000 plantas/ha), 1,00 x 0,30 m (33.333 plantas/ha), 0,80 x 0,50 m (25.000 plantas/ha) e 0,80 x 0,40 m (31.250 plantas/ha). Características como comprimento da coroa (CC), diâmetro do fruto (DF) (ápice, meio e base), peso do fruto com coroa (PFc), peso da coroa (PC), peso da casca (Pca), peso da

polpa (PP), acidez titulável (AT), sólidos solúveis totais – SST (°Brix) e pH da polpa do fruto não mostraram diferenças significativas, mesmo quando utilizada nos espaçamentos 1,20 x 0,30 m (27.777 plantas/ha) e 0,80 x 0,30 m (41.600 plantas/ha).

Na característica sólidos solúveis totais – SST (°Brix), não houve efeito significativo entre os tratamentos estudados, de forma que se destacaram os espaçamentos 0,80 x 0,30 m com 15,94 °Brix, a menor do experimento, e 1,20 x 0,40 m, o maior valor (16,86 °Brix). Pode-se salientar ainda que, o abacaxi Turiaçu obteve valores de SST médios superiores a aqueles encontrados por FAGUNDES et al. (2000), BENGOZI et al. (2007) e PEDREIRA et al. (2008) em trabalhos com cv Pérola em que obtiveram SST médio que não ultrapassou 14,7 °Brix.

O diâmetro do eixo central (DEC) também não mostrou diferença significativa, exceto nos espaçamentos 1,20 x 0,50 m (16.666 plantas/ha) e 1,20 x 0,40 m (20.833 plantas/ha) que tiveram esse diâmetro reduzido. Isso infere que o aumento da população de plantas por área não alterou essas características do fruto (Tabelas 1, 2 e 3). Contudo, a cultivar ‘Pérola’, a mais produzida no Nordeste, apresenta valor de DEC de 2,34 cm em experimentos de densidade de plantio (SOUZA et al., 2009) e semelhante ao observado para a variedade Turiaçu neste trabalho, sendo que PEDREIRA et al. (2008) observaram valores de 2,58 cm para esta mesma característica na variedade Pérola.

Comercialmente é desejável a obtenção de frutos com baixo diâmetro do eixo central, pois esta característica reflete diretamente no rendimento de polpa. Sendo que o espaçamento que proporcionou o menor diâmetro do eixo central do fruto não é o mais favorável economicamente, pois resulta no baixo número de plantas e conseqüentemente de frutos colhidos pois o comércio desses frutos é feito por unidade da fruta e não por peso.

O rendimento bruto dos frutos foi superior estatisticamente no espaçamento 0,80 x 0,30 m (41.600 plantas/ha) quando comparado com os demais (Tabela 2). Todas as densidades, a exceção do tratamento 1,20 x 0,40 m (20.833 plantas/ha), apresentaram peso médio do fruto superior a 1.500 g, indicando que esta variedade nas condições climáticas locais produz frutos pesados, com elevado rendimento de polpa e frutos sucosos.

Resultados semelhantes foram observados por ALMEIDA (2000), para as características diâmetro do fruto (DF), diâmetro do eixo central (DEC) e peso do fruto com coroa (PFc) nas áreas de produtores no sistema “Tacuruba”.

Tabela 1 – Dimensões médias dos frutos de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	CFSC	CC	DF			DEC
				Ápice	Meio	Base	
				(cm)			
<b>0,80 x 0,30m</b>	<b>41600</b>	21,02 bc	9,80 a	8.38 a	9.96 a	9.45 a	2.46 ab
<b>0,80 x 0,40m</b>	<b>31250</b>	23,22 ab	9,85 a	7.90 a	9.92 a	10.24 a	2.51 a
<b>0,80 x 0,50m</b>	<b>25000</b>	21,98 abc	8,80 a	7.86 a	9.73 a	9.33 a	2.43 ab
<b>1,00 x 0,30m</b>	<b>33333</b>	21,16 abc	9,26 a	8.19 a	9.42 a	9.87 a	2.30 ab
<b>1,00 x 0,40m</b>	<b>25000</b>	21,85 abc	8,87 a	8.23 a	9.86 a	10.07 a	2.31 ab
<b>1,00 x 0,50m</b>	<b>20000</b>	22,38 abc	9,62 a	8.01 a	9.86 a	10.14 a	2.33 ab
<b>1,20 x 0,30m</b>	<b>27777</b>	20,54 c	9,60 a	8.29 a	9.82 a	9.92 a	2.41 ab
<b>1,20 x 0,40m</b>	<b>20833</b>	21,30 abc	8,63 a	7.94 a	9.53 a	9.87 a	2.23 bc
<b>1,20 x 0,50m</b>	<b>16666</b>	23,55 a	8,32 a	7.78 a	9.86 a	10.23 a	2.16 c
<b>Média</b>		<b>21,89</b>	<b>9,16</b>	<b>8.06</b>	<b>9.77</b>	<b>9.90</b>	<b>2.35</b>
<b>C.V.</b>		<b>6,79</b>	<b>15,56</b>	<b>6.14</b>	<b>4.72</b>	<b>6.01</b>	<b>6.48</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

CFSC: comprimento do fruto sem coroa; CC: comprimento da coroa; DF: diâmetro do fruto (ápice, meio e base) e DEC: diâmetro do eixo central.

Neste caso, já que a variação de peso de fruto não foi significativa e o peso médio dos frutos foi de 1.620 g, vale a recomendação de se adotar espaçamentos médios em fileiras simples (ao redor de 30 mil plantas/ha), conforme observado nos espaçamentos de 0,80 x 0,40 m, 1,0x0,30 m e 1,20 x 0,30 m, dando-se preferência para este último devido facilitar o manejo.

PEDREIRA et al. (2008), em experimentos utilizando a cultivar Pérola encontrou valores de peso do fruto com coroa bem menores variando de 1.192 g a 1.425,8 g. Para GIACOMELLI (1982), o tamanho dos frutos é um dos principais atributos, tanto para o consumo *in natura*, quanto para a industrialização.

Os valores médios para o peso da coroa (PC) na variedade Turiaçu foi de 43,26 g (Tabela 2), enquanto que PEDREIRA et al. (2008) encontrou valores bem superiores para essa característica na cv Pérola variando de 93,30 a 214,32 g, e a média da relação peso da casca com o peso do fruto sem a coroa foi de 12,46%, contra apenas 2,67% da variedade Turiaçu, mostrando assim que a variedade Turiaçu apresenta uma maior eficiência na distribuição dos fotoassimilados.

Uma característica importante observada na variedade Turiaçu, foi a relação peso da casca com o peso do fruto sem coroa que apresentou média de 32,44 % (Tabela 2) enquanto que PEDREIRA et al. (2008) encontrou valores médios de 28,74 % na variedade Pérola, fato essa esperado pois a variedade Turiaçu apresentar cicatriz pistilar dos frutinhos mais proeminente que a variedade Pérola (ARAUJO et al., 2006).

Não houve efeito significativo entre os espaçamentos estudados com relação a acidez total titulável (ATT). A ATT média dos frutos foi de 6,11 mL. Porém, pode-se destacar o espaçamento 1,20 x 0,30 m (27.777 plantas/ha), com a menor acidez média do experimento no valor de 5,6 mL, em contrapartida o espaçamento 1,20 x 0,40 m (20.833 plantas/ha) proporcionou acidez média de 6,39 mL, o maior valor do experimento.

Tabela 2 – Médias do peso dos frutos e rendimento por área de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	PFc	Pc	Pca	PP	Rendimento bruto t.ha <sup>-1</sup>
		(g)				
<b>0,80 x 0,30m</b>	<b>41600</b>	1570,0 a	46,25 a	497,50 a	995,4 a	65,31 a
<b>0,80 x 0,40m</b>	<b>31250</b>	1750,6 a	43,75 a	561,50 a	1112,3 a	54,70 b
<b>0,80 x 0,50m</b>	<b>25000</b>	1680,6 a	42,50 a	539,38 a	1068,0 a	42,01 c
<b>1,00 x 0,30m</b>	<b>33333</b>	1555,6 a	43,75 a	527,50 a	954,0 a	51,85 b
<b>1,00 x 0,40m</b>	<b>25000</b>	1631,6 a	40,0 a	527,50 a	1033,4 a	40,78 c
<b>1,00 x 0,50m</b>	<b>20000</b>	1652,2 a	44,38 a	518,13 a	1027,7 a	33,04 cd
<b>1,20 x 0,30m</b>	<b>27777</b>	1569,5 a	48,75 a	497,50 a	1000,6 a	40,53 c
<b>1,20 x 0,40m</b>	<b>20833</b>	1488,8 a	45,0 a	526,25 a	887,6 a	31,01 d
<b>1,20 x 0,50m</b>	<b>16666</b>	1682,3 a	35,0 a	543,13 a	1072,3 a	26,05 d
<b>Média</b>		<b>1620,13</b>	<b>43,26</b>	<b>525,65</b>	<b>1051,21</b>	<b>42,81</b>
<b>C.V.</b>		<b>14,09</b>	<b>19,95</b>	<b>9,63</b>	<b>17,27</b>	<b>14,43</b>

PFc: peso do fruto com coroa; Pc: peso da coroa; Pca: peso da casca; PP: peso da polpa.  
Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

Com relação a característica sólidos solúveis totais – SST (°Brix), não houve efeito significativo entre os tratamentos estudados. De forma que se destacaram os espaçamentos 0,80 x 0,30 m com 15,94 °Brix, a menor do experimento, e 1,20 x 0,40 m, o maior valor (16,86 °Brix). Pode-se salientar ainda que, o abacaxi variedade. Turiaçu obteve valores de

SST médios superiores a aqueles encontrados por FAGUNDES (2000) e PEDREIRA (2008) em trabalhos com variedade Pérola em que obtiveram SST médio que não ultrapassou 14,7 °Brix (Tabela 3).

A altura das plantas foi afetada pelo espaçamento, sendo que os tratamentos que utilizaram os espaçamentos 1,20 x 0,50 m (16.666 plantas/ha), 1,00 x 0,40 m (25.000 plantas/ha) e 0,80 x 0,30 m (41.600 plantas/ha) foram superior aos demais tratamentos testados. A característica envergadura da planta não foi afetada pelo espaçamento, exceto o tratamento que utilizou 0,80 x 0,50 m (25.000 plantas/ha), que foi significativamente inferior aos demais. O diâmetro e o comprimento do pedúnculo não foram afetados pelo espaçamento, exceto a última característica que no espaçamento 1,00 x 0,50 m (20.000 plantas/ha) apresentou redução, enquanto que o diâmetro do caule foi influenciado positivamente nos espaçamentos 1,20 x 0,50m (16.666 plantas/ha), 1,00 x 0,50 m (20.000 plantas/ha), e 1,00 x 0,40 m (25.000 plantas/ha) (Tabela 4).

Tabela 3 - Propriedades físico-químicas do fruto de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de plantio de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	ATT (mL)	SST (°Brix)	SST/ATT	pH
<b>0,80 x 0,30m</b>	<b>41600</b>	6,17 a	15,94 a	2,58 a	4,40 a
<b>0,80 x 0,40m</b>	<b>31250</b>	5,72 a	16,20 a	2,84 a	4,37 a
<b>0,80 x 0,50m</b>	<b>25000</b>	6,38 a	16,50 a	2,60 a	4,38 a
<b>1,00 x 0,30m</b>	<b>33333</b>	6,27 a	16,07 a	2,58 a	4,41 a
<b>1,00 x 0,40m</b>	<b>25000</b>	6,20 a	16,23 a	2,67 a	4,35 a
<b>1,00 x 0,50m</b>	<b>20000</b>	6,18 a	16,66 a	2,73 a	4,37 a
<b>1,20 x 0,30m</b>	<b>27777</b>	5,60 a	16,66 a	2,97 a	4,44 a
<b>1,20 x 0,40m</b>	<b>20833</b>	6,39 a	16,86 a	2,66 a	4,36 a
<b>1,20 x 0,50m</b>	<b>16666</b>	6,06 a	16,09 a	2,68 a	4,31a
<b>Média</b>		<b>6,11</b>	<b>16,36</b>	<b>2,70</b>	<b>4,37</b>
<b>C.V.</b>		<b>12,48</b>	<b>5,76</b>	<b>12,10</b>	<b>2,25</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

ATT (acidez total titulável); SST (sólidos solúveis totais); SST/ATT (relação entre SST e ATT) e pH.

A elevada produção de filhotes e a baixa emissão de rebentões, confirma a proximidade do abacaxi Turiaçu com o Pérola, o que foi constatado por PEREIRA & KERR (2001) num estudo de distância genética entre cultivares de abacaxi.

O número de folhas sofreu redução quando foi utilizado os espaçamentos 1,20 x 0,40 m (20.833 plantas/ha) e 1,00 x 0,30 m (33.333 plantas/ha), enquanto que o número de rebentões só sofreu redução quando foi utilizado o espaçamento 0,80 x 0,40 m (31.250 plantas/ha).

Em média, neste experimento, a variedade Turiaçu em fileira simples, para frutificar e desenvolver o fruto, necessita emitir 39,8 folhas por planta. ALMEIDA (2000), avaliando plantas conduzidas sob plantio de Tacuruba, obteve uma média de 44,6 folhas por planta, com frutos no ponto de colheita. Essa variação para mais, pode ser decorrente da metodologia de contagem adotada.

O espaçamento 1,00 x 0,40 m (25.000 plantas/ha) influenciou positivamente o número de filhotes quando comparado com os demais espaçamentos (Tabela 5).

ALMEIDA (2000) avaliando plantas conduzidas sob plantio de Tacuruba, verificou uma produção de 10,1 a 12,2 filhotes por planta, variação esta que contempla os resultados obtidos neste estudo.

Tabela 4 - Desenvolvimento vegetativo de plantas de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	Altura plantas	Envergadura da planta	Diâmetro		Comprimento do pedúnculo
				Caule	Pedúnculo	
		(cm)		(mm)		(cm)
<b>0,80 x 0,30m</b>	<b>41600</b>	111,37 ab	118,78 a	58,24 bc	27,42 a	36,87 a
<b>0,80 x 0,40m</b>	<b>31250</b>	109,06 bc	126,85 a	56,82 c	27,37 a	35,00 a
<b>0,80 x 0,50m</b>	<b>25000</b>	106,15 c	98,78 b	59,46 bc	28,41 a	35,00 a
<b>1,00 x 0,30m</b>	<b>33333</b>	106,50 bc	119,84 a	58,95 bc	27,53 a	35,34 a
<b>1,00 x 0,40m</b>	<b>25000</b>	114,21 ab	119,37 a	61,45 ab	29,38 a	36,87 a
<b>1,00 x 0,50m</b>	<b>20000</b>	104,86 c	119,09 a	64,96 a	30,08 a	32,00 b
<b>1,20 x 0,30m</b>	<b>27777</b>	107,50 bc	125,56 a	57,28 c	27,00 a	36,15 a
<b>1,20 x 0,40m</b>	<b>20833</b>	106,12 c	118,10 a	56,90 c	27,68 a	35,21 a
<b>1,20 x 0,50m</b>	<b>16666</b>	117,75 a	132,18 a	62,91 ab	30,87 a	36,18 a
<b>Média</b>		<b>109,28</b>	<b>119,84</b>	<b>59,60</b>	<b>28,42</b>	<b>35,40</b>
<b>C.V.</b>		<b>4,44</b>	<b>7,20</b>	<b>4,96</b>	<b>8,18</b>	<b>4,27</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

Tabela 5 – Número de filhotes e rebentões por planta de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileira simples. Turiaçu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	Número		
		Filhotes	Rebentões	Rebentões $\sqrt{(x+1)}$
<b>0,80 x 0,30m</b>	<b>41600</b>	10,81 bc	0,12 ab	1,05 ab
<b>0,80 x 0,40m</b>	<b>31250</b>	11,87 b	0,00 b	1,00 b
<b>0,80 x 0,50m</b>	<b>25000</b>	10,62 c	0,06 ab	1,02 ab
<b>1,00 x 0,30m</b>	<b>33333</b>	11,56 bc	0,31 ab	1,13 ab
<b>1,00 x 0,40m</b>	<b>25000</b>	13,56 a	0,37 ab	1,16 ab
<b>1,00 x 0,50m</b>	<b>20000</b>	11,81 b	0,12 ab	1,05 ab
<b>1,20 x 0,30m</b>	<b>27777</b>	11,00 bc	0,25 ab	1,10 ab
<b>1,20 x 0,40m</b>	<b>20833</b>	10,93 bc	0,50 a	1,21 a
<b>1,20 x 0,50m</b>	<b>16666</b>	11,68 bc	0,31 ab	1,13 ab
<b>Média</b>		<b>11.54</b>	<b>0,22</b>	<b>1,09</b>
<b>C.V.</b>		<b>6.20</b>	<b>124,75</b>	<b>10,99</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

#### 4.4.1.2 Espaçamento de plantio em fileiras duplas

A variedade Turiaçu foi submetida ao sistema de plantio em fileiras duplas, sob diversos espaçamentos. A tabela 6 mostra que ao contrário dos espaçamentos em fileiras simples, o diâmetro do eixo central (DEC) foi influenciado pelo espaçamento em fileiras duplas.

Os espaçamentos 1,50 x 0,40 x 0,50 m e 1,20 x 0,40 x 0,50 m apresentaram DEC superior estatisticamente que os demais espaçamentos testados com o maior valor médio do experimento, 2,78 cm, entretanto não encontrou-se uma relação entre a densidade de plantas e o DEC. Apesar dos dados obtidos neste experimento, para esta característica, não apresentarem uma coerência entre a densidade populacional e o DEC, parece haver alguma influência do espaçamento interno das fileiras duplas, pois o grupo que utilizou espaçamentos X,XX x 0,40 x 0,30 m apresentou menores DEC (2,23 e 2,41 cm) que o grupo X,XX x 0,40 x 0,50 m (2,78 e 2,78 cm) e foram diferentes estatisticamente.

As características comprimento do fruto sem coroa (CFSC); comprimento da coroa (CC) e diâmetro do fruto (base, meio e ápice) (DF) não foram afetadas pela variação de

espaçamentos em fileiras duplas testados nesse experimento. O comprimento do fruto sem coroa teve suas médias variando de 19,95 a 22,49 cm nos diferentes espaçamentos utilizados, com uma média geral de 21,25 cm, enquanto a característica comprimento da coroa teve suas médias variando de 7,63 a 9,15 cm, com uma média geral de 8,51 cm. O diâmetro do fruto teve médias gerais de 8,52 cm, 10,02 cm e 10,10 cm, do ápice, meio e base, respectivamente.

MELO (2004) utilizando abacaxi Pérola sob densidade de 41.600 plantas/ha, obteve diâmetro médio da parte mediana do fruto de 10,5 cm, a cultivar Turiçu, para esta mesma característica e mesma densidade, observou-se que o valor médio foi de 9,83 cm. A semelhança entre os diâmetros da base e do ápice dos frutos condicionam ao fruto um aspecto próximo ao cilíndrico.

Tabela 6 – Dimensões médias dos frutos de abacaxi Turiçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileiras duplas. Turiçu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	CFSC	CC	DF			DEC
				Ápice	Meio	Base	
(cm)							
<b>1,20x0,40x0,30m</b>	<b>41600</b>	19,95 a	8,49 a	8,25 a	9,83 a	9,78 a	2,23 bc
<b>1,20x0,40x0,50m</b>	<b>25000</b>	20,67 a	7,63 a	8,43 a	9,85 a	9,79 a	2,78 a
<b>1,20x0,60x0,30m</b>	<b>37000</b>	21,23 a	8,83 a	8,55 a	10,07 a	10,13 a	2,61 ab
<b>1,20x0,60x0,50m</b>	<b>22200</b>	22,49 a	7,92 a	8,77 a	10,11 a	10,25 a	2,42 b
<b>1,50x0,40x0,30m</b>	<b>35100</b>	20,72 a	8,72 a	8,72 a	9,92 a	10,01 a	2,41 b
<b>1,50x0,40x0,50m</b>	<b>21050</b>	22,35 a	9,15 a	8,52 a	10,36 a	10,44 a	2,78 a
<b>1,50x0,60x0,30m</b>	<b>31750</b>	21,16 a	8,24 a	8,61 a	10,01 a	10,21 a	2,55 ab
<b>1,50x0,60x0,50m</b>	<b>19050</b>	21,42 a	9,12 a	8,29 a	10,00 a	10,20 a	2,29 bc
<b>Média</b>		<b>21,25</b>	<b>8,51</b>	<b>8,52</b>	<b>10,02</b>	<b>10,10</b>	<b>2,51</b>
<b>C.V.</b>		<b>6,04</b>	<b>12,55</b>	<b>4,00</b>	<b>2,73</b>	<b>3,71</b>	<b>5,02</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

CFSC: comprimento do fruto sem coroa; CC: comprimento da coroa; DF: diâmetro do fruto (base, meio e ápice).

Constatou-se que o peso do fruto com coroa (PFc), peso da coroa (PC), peso da casca (Pca) e peso da polpa (PP), foi influenciado significativamente pela variação dos espaçamentos em fileiras duplas (Tabela 8). O PFc variou de 1.342,1 a 1.805,0 g com uma média geral de 1.561,5 g. Quanto à essa característica, pode-se destacar a densidade de plantio de 21.050 plantas/ha, com a maior média, de 1.805,0 g. Essa densidade de plantio também apresentou a maior média de peso da casca (Pca) e da polpa (PP), 43,33 g e 1.204,2 g, respectivamente. O

tratamento 1,20 x 0,60 x 0,30 m obteve o maior peso médio da coroa com 46,67 g, mostrando superioridade apenas sobre os espaçamentos 1,20 x 0,40 x 0,30 m, 1,20 x 0,40 x 0,50 e 1,20 x 0,60 x 0,50 m que apresentaram médias de 36,67, 36,67 e 34,17 g, respectivamente.

Tabela 7 – Médias do peso dos frutos e rendimento por área de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileiras duplas. Turiaçu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	PFc	Pc	Pca	PP	Rendimento bruto t.ha <sup>-1</sup>
		(g)				
<b>1,20x0,40x0,30m</b>	<b>41600</b>	1342,1 c	36,67 b	451,67 b	853,8 b	55,83 ab
<b>1,20x0,40x0,50m</b>	<b>25000</b>	1434,6 bc	36,67 b	467,50 ab	930,4 ab	35,86 c
<b>1,20x0,60x0,30m</b>	<b>37000</b>	1587,9 abc	46,67 a	496,67 ab	1044,6 ab	58,75 a
<b>1,20x0,60x0,50m</b>	<b>22200</b>	1712,5 ab	34,17 b	520,83 ab	1157,5 a	38,01 c
<b>1,50x0,40x0,30m</b>	<b>35100</b>	1483,3 abc	43,33 ab	463,33 b	967,7 ab	52,06 ab
<b>1,50x0,40x0,50m</b>	<b>21050</b>	1805,0 a	43,33 ab	557,50 a	1204,2 a	37,99 c
<b>1,50x0,60x0,30m</b>	<b>31750</b>	1520,8 abc	43,33 ab	482,50 ab	995,0 ab	48,28 b
<b>1,50x0,60x0,50m</b>	<b>19050</b>	1606,0 abc	40,00 ab	504,17 ab	1062,1 ab	30,59 c
<b>Média</b>		<b>1561,56</b>	<b>40,52</b>	<b>493,02</b>	<b>1028,02</b>	<b>44.67</b>
<b>C.V.</b>		<b>11,22</b>	<b>12,37</b>	<b>9,39</b>	<b>13,83</b>	<b>11.38</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

PFc: peso do fruto com coroa; Pc: peso da coroa; Pca: peso da casca; PP: peso da polpa.

Espaçamentos de baixa densidade de plantas por unidade de área, na faixa de 20.000 plantas/ha (1,50 x 0,40 x 0,50 m; 1,20 x 0,60 x 0,50 m), conforme visto na tabela 7, conferem frutos com peso médio ao redor de 1.800g, considerados grandes para o mercado, semelhantes aos obtidos atualmente pelos agricultores tradicionais de Turiaçu - MA, que adotam o sistema de plantio em “Tacuruba” e em densidade semelhante.

É aceitável adotar, a princípio, densidades médias, ao redor de 30 mil plantas/ha, proporcionando frutos com peso médio próximo a 1.500 g e mesmo inferior, o que resulta em maior rentabilidade ao produtor, pois o mesmo comercializa o fruto por unidade e não por peso. É importante salientar que outras estratégias devem ser adotadas no manejo da cultura para que o nível de perdas seja reduzido para menos de 10 %, contra os atuais 30% verificados no sistema de “Tacuruba” e com ponto de colheita em avançado estágio de maturação.

Os resultados referentes às características físico-química dos frutos de abacaxi variedade. Turiaçu são apresentados na tabela 8. Diante das características analisadas, a acidez total titulável em NaOH a 0,1N (ATT) demonstrou efeito significativo entre os

espaçamentos no sistema de plantio em fileira dupla. De forma que a média geral deste experimento foi de 6,95 mL. Sendo que dentre os tratamentos analisados destacam-se os espaçamentos 1,50 x 0,40 x 0,50 m, com 5,73 mL de ATT, correspondendo a menor média do experimento e os espaçamentos 1,20 x 0,40 x 0,50 m e 1,20 x 0,60 x 0,50 m com 7,80 mL e 7,79 mL de ATT, respectivamente, sendo as maiores médias do experimento.

MELO et al. (2004) obteve em sistema de plantio em fileira dupla com variedade Pérola, acidez total titulável (ATT) média de 7,26 mL de NaOH gasto na titulação, em densidades semelhantes a aquelas utilizadas neste experimento.

A característica sólidos solúveis totais (SST em °Brix), sofreu influência dos espaçamentos em fileiras duplas avaliados, onde o espaçamento 1,20 x 0,40 x 0,30 m apresentou a maior SST médio de 17,61 °Brix e o espaçamento 1,50 x 0,60 x 0,30 m com a menor média de SST, correspondendo a 15,71 °Brix. Nota-se que a maior densidade de plantio do experimento, proporcionou um maior °Brix em relação aos espaçamentos menos adensados (Tabela 8).

MELO et al. (2004) em espaçamentos de fileiras duplas com a variedade Pérola, dentre eles 1,20 x 0,40 x 0,30 m (41.600 plantas/ha), observou médias de 13,12 °Brix e média geral do experimento de 12,87 °Brix, enquanto foi observado valor médio de 17,61 °Brix para a mesma densidade e média do experimento de 16,56 °Brix com a variedade Turiaçu neste estudo.

Ainda na tabela 8 observa-se a relação SST/ATT, a importância da relação °Brix/acidez está no fato de que em produtos cítricos, os ácidos orgânicos que geram acidez e os carboidratos que garantem o sabor adocicado, competem pelos mesmos receptores localizados nos poros gustativos da língua, o que remete a uma maior ou menor palatabilidade do produto.

A relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável - SST/ATT, mostrou efeito significativo entre os espaçamentos avaliados, onde as densidades de plantio 35.100 e 21.050 plantas/ha proporcionaram valores médios de 2,85 e 2,89 de SST/ATT, respectivamente, sendo estas as maiores médias do experimento. A densidade 22.200 plantas/ha apresentou a menor média da relação SST/ATT, 2,10.

A característica pH não apresentou diferença estatística. As médias variaram de 4,06 a 4,23 nos espaçamentos 1,20 x 0,60 x 0,30 m e 1,50 x 0,40 x 0,50 m, respectivamente.

BRITO et al. (2008), em ensaios de caracterização físico-química, envolvendo as cultivares IAC Gomo de mel, Smooth Cayenne e Pérola, encontrou valores de °Brix 11,7, 13,6 e 14,4 no ápice, meio e base dos frutos, respectivamente para a variedade Pérola, enquanto os valores de pH

da polpa foram 3,8, 3,8 e 3,9 para as mesmas frações dos frutos observados. O valor médio geral encontrado no experimento para a característica pH foi de 4,14.

Tabela 8 - Propriedades químicas e físico-químicas do fruto de abacaxi Turiaçu, sob efeito de espaçamentos em sistema de plantio de fileiras duplas. Turiaçu, MA, 2009.

<b>Espaçamento</b>	<b>Densidade (plantas/ha)</b>	<b>AAT mL</b>	<b>SST °Brix</b>	<b>SST/ATT</b>	<b>pH</b>
<b>1,20x0,40x0,30m</b>	<b>41600</b>	7,41 ab	17,61 a	2,38 bc	4,14 a
<b>1,20x0,40x0,50m</b>	<b>25000</b>	7,80 a	16,48 bc	2,11 cd	4,19 a
<b>1,20x0,60x0,30m</b>	<b>37000</b>	6,72 bc	16,17 cd	2,40 b	4,06 a
<b>1,20x0,60x0,50m</b>	<b>22200</b>	7,79 a	16,38 cd	2,10 d	4,12 a
<b>1,50x0,40x0,30m</b>	<b>35100</b>	6,02 cd	17,20 ab	2,85 a	4,15 a
<b>1,50x0,40x0,50m</b>	<b>21050</b>	5,73 d	16,59 bc	2,89 a	4,23 a
<b>1,50x0,60x0,30m</b>	<b>31750</b>	7,30 ab	15,71 d	2,15 bc	4,09 a
<b>1,50x0,60x0,50m</b>	<b>19050</b>	6,85 b	16,2 cd	2,40 b	4,16 a
<b>Média</b>		<b>6,95</b>	<b>16,56</b>	<b>2,41</b>	<b>4,14</b>
<b>C.V.</b>		<b>6,28</b>	<b>2,48</b>	<b>6,16</b>	<b>2,35</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

ATT (acidez total titulável), SST (sólidos solúveis totais) relação SST/ATT e pH.

Na tabela 9 a característica número de filhotes apresentou efeito significativo entre os espaçamentos avaliados. De modo que os espaçamentos 1,50 x 0,40 x 0,50 m e 1,20 x 0,60 x 0,50 m, destacaram-se por apresentar respectivamente a maior e a menor quantidade de filhotes correspondendo a 12,08 e 10,41, respectivamente, com uma média geral de 11,23 filhotes. Essa característica de produção de filhotes na variedade Turiaçu é um importante meio de produção de mudas para propagação e possível expansão de áreas para plantio, apesar do número pequeno de rebentões.

Devido a baixa ocorrência dos rebentões na variedade Turiaçu, os dados referentes a número de rebentões foram transformados para posterior análise estatística, daí medias tão baixas. De modo que, esta característica apresentou efeito significativo entre os espaçamentos avaliados. E os espaçamentos 1,50 x 0,60 x 0,50 m (19.050 plantas/ha) e 1,50 x 0,40 x 0,30 m (35.100 plantas/ha), destacaram-se por apresentar respectivamente a maior e a menor quantidade de rebentões correspondendo a 1,30 e 1,00, respectivamente. Salientando-se que os demais tratamentos não diferiram entre si no teste de comparação de médias.

Tabela 9 - Número de filhotes e rebentões por planta de abacaxi Turiacu, sob efeito de espaçamentos em sistema de fileiras duplas. Turiacu, MA, 2009.

Espaçamento	Densidade (plantas/ha)	Número		
		Filhotes	Rebentões	Rebentões $\sqrt{(x+1)}$
<b>1,20x0,40x0,30m</b>	<b>41600</b>	11,08 ab	0,083 ab	1,03 ab
<b>1,20x0,40x0,50m</b>	<b>25000</b>	11,41 ab	0,33 ab	1,15 ab
<b>1,20x0,60x0,30m</b>	<b>37000</b>	11,08 ab	0,41 ab	1,18 ab
<b>1,20x0,60x0,50m</b>	<b>22200</b>	10,41 b	0,16 ab	1,07 ab
<b>1,50x0,40x0,30m</b>	<b>35100</b>	11,16 ab	0,00 b	1,00 b
<b>1,50x0,40x0,50m</b>	<b>21050</b>	12,08 a	0,50 ab	1,20 ab
<b>1,50x0,60x0,30m</b>	<b>31750</b>	11,08 ab	0,41 b	1,18 ab
<b>1,50x0,60x0,50m</b>	<b>19050</b>	11,58 ab	0,75 a	1,30 a
<b>Média</b>		<b>11,23</b>	<b>0,33</b>	<b>1,14</b>
<b>C.V.</b>		<b>6,87</b>	<b>109,33</b>	<b>13,09</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

#### 4.4.2 Parcelamento da adubação potássica e nitrogenada

Os resultados obtidos do diâmetro da base, da parte média e do ápice do fruto, diâmetro do talo (Tabela 10) não apresentaram diferença estatísticas entre os parcelamentos de N e K estudados e nem quando estes tratamentos foram submetidos a condição de um solo com aplicação e sem aplicação de calcário.

O efeito do calcário não influenciou estatisticamente nos tratamentos de parcelamento de N e K.

Na tabela 11, as características peso do fruto com coroa, peso da coroa, peso da casca e peso da polpa foram influenciadas pelo fracionamento da adubação. O tratamento 4 (N e K (3 aplicações, doses iguais), aos 60 dias, 120 dias e 180 dias após plantio) foi superior ao tratamento testemunha para todas essas características, entretanto a associação do calcário ao N e K não interferiu no peso da coroa. Para as outras características o calcário teve efeito negativo.

Tabela 10 - Valores médios dos diâmetros da base, do meio e do ápice do fruto e diâmetro do pedúnculo do abacaxi Turiaçu submetido ao parcelamento de adubação nitrogenada e potássica, com e sem calagem. Turiaçu, MA, 2010.

Tratamento	DB	DM	DA	DP
	(cm)			
<b>1 (testemunha)</b>	9,30 a	9,54 a	7,33 a	2,19 a
<b>2 (120 dias)</b>	9,80 a	9,82 a	7,54 a	2,46 a
<b>3 (60 e 180 dias)</b>	9,73 a	9,90 a	8,13 a	2,64 a
<b>4 (60 e 120 dias)</b>	10,16 a	10,28 a	7,86 a	3,09 a
<b>5 (60 e 180 dias)</b>	9,92 a	10,27 a	8,56 a	2,45 a
<b>6 (60, 120 e 180 dias)</b>	9,10 a	9,18 a	7,29 a	2,36 a
<b>7 (60, 120 e 180 dias)</b>	9,92 a	10,00 a	8,00 a	2,47 a
<b>Com calcário</b>	9,57 A	9,73 A	7,81 A	2,41 A
<b>Sem calcário</b>	9,93 A	10,14 A	8,17 A	2,56 A
<b>C.V.</b>	9,56	9,93	17,70	23,77

Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula, não diferiram estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

DB: diâmetro da base do fruto; DM: diâmetro do meio do fruto; DA: diâmetro do ápice do fruto; DP: diâmetro do pedúnculo.

A área foliar foi influenciada pelo parcelamento de N e K. O tratamento 6 (N e K (3 aplicações), 60 dias (20 de N e de K); aos 120 dias (40 % de N e K); aos 180 dias (40 % de N e de K)) e o tratamento 7 (N e K (3 aplicações), aos 60 dias (20 % de N e de K); aos 120 dias (20 % de N e de K); aos 180 dias (60 % de N e de K)) foi superior ao tratamento testemunha, enquanto que a característica comprimento da coroa, o tratamento testemunha foi inferior estatisticamente ao tratamento 4 (N e K (3 aplicações, doses iguais), aos 60 dias, 120 dias e 180 dias após plantio). O número de lesão na casca e o comprimento do fruto não foram influenciados pelos tratamentos. O cálcio associado ao N e K só influenciou na área foliar causando uma redução da mesma (Tabela 12). VELOSO et al. (2001) observou que o uso da calagem associado com N e K causou efeito negativo no tamanho do fruto de abacaxi da variedade Pérola.

RAMOS (2006) relata a ocorrência de rachaduras entre os frutinhos e a formação de excrescência corticosa e a deformação dos frutos de abacaxi de plantas do cultivar imperial cultivados sob deficiência de B, sendo que SIEBENEICHLER et al. (2008), observou frutos atrofiados e com secreção de goma entre os frutinhos no final do ciclo, apresentaram uma alta infestação de cochonilhas e, provavelmente, de doenças secundárias, devido à presença de rachaduras entre os frutinhos em plantas da variedade pérola com deficiência de B.

Tabela 11 - Valores médios de peso do fruto com coroa, peso da coroa, peso da casca e peso da polpa do abacaxi Turiacu submetido a parcelamento de adubação nitrogenada e potássica, com e sem calagem. Turiacu, MA, 2010.

Tratamento	PFc	Pc	PCa	PP
	(g)			
<b>1 (testemunha)</b>	985,49 b	56,90 b	280,55 b	659,58 b
<b>2 (120 dias)</b>	1172,98 ab	63,30 ab	361,56 ab	748,13 ab
<b>3 (60 e 180 dias)</b>	1329,67 ab	82,33 ab	364,90 ab	919,38 ab
<b>4 (60 e 120 dias)</b>	1446,07 a	87,96 a	413,53 a	956,61 a
<b>5 (60 e 180 dias)</b>	1346,07 ab	78,66 ab	376,39 ab	892,75 ab
<b>6 (60, 120 e 180 dias)</b>	1257,25 ab	64,44 ab	379,12 ab	813,69 ab
<b>7 (60, 120 e 180 dias)</b>	1270,46 ab	74,86 ab	365,31 ab	830,31 ab
<b>Com calcário</b>	1190,20 B	72,30 A	345,12 B	772,78 B
<b>Sem calcário</b>	1388,25 A	75,52 A	404,54 A	908,20 A
<b>C.V.</b>	<b>15,55</b>	<b>19,51</b>	<b>10,57</b>	<b>17,71</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, a 5 % de significância.

PFc: peso do fruto com coroa; Pc: peso da coroa; Pca: peso da casca; PP: peso da polpa.

Tabela 12 - Valores médios área da folha D, número de lesões da casca, comprimento da coroa e comprimento do fruto do abacaxi Turiacu submetido a diferentes parcelamentos de nitrogênio e potássio, com e sem aplicação de calcário. Turiacu, MA, 2010.

Tratamento	AFD cm <sup>2</sup>	NLC	CC	CF
			(cm)	
<b>1 (testemunha)</b>	41,31 b	1,07 a	11,60 b	16,21 a
<b>2 (120 dias)</b>	45,40 ab	1,95 a	13,00 ab	17,84 a
<b>3 (60 e 180 dias)</b>	50,11 ab	5,86 a	17,78 ab	18,40 a
<b>4 (60 e 120 dias)</b>	50,38 ab	4,79 a	19,19 a	19,27 a
<b>5 (60 e 180 dias)</b>	49,59 ab	4,68 a	16,13 ab	18,87 a
<b>6 (60, 120 e 180 dias)</b>	55,16 a	3,81 a	13,52 ab	17,75 a
<b>7 (60, 120 e 180 dias)</b>	54,84 a	2,65 a	15,23 ab	18,13 a
<b>Com calcário</b>	47,12 B	2,41 A	15,35 A	17,48 A
<b>Sem calcário</b>	51,98 A	10,6 A	15,63 A	19,06 A
<b>C.V.</b>	<b>16,86</b>	<b>286,84</b>	<b>21,19</b>	<b>10,14</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula, não diferem estatisticamente, pelo teste Tukey, a 5 % de significância.

AFD: área da folha D; NLC: número de lesões da casca; CC: comprimento da coroa; CF: comprimento do fruto.

As características acidez total titulável, a relação sólidos solúveis total e acidez titulável e o pH não sofreram influência do parcelamento do N e K mesmo com a presença de calagem. Os tratamentos de adubação não diferiram do tratamento testemunha para essas características. A quantidade de sólidos solúveis total foi influenciada pelo fracionamento de N e K. O tratamento 5 ( N e K (2 aplicações ), aos 60 dias (60 % da dose de K e 40 % de N) e aos 180 dias (40 % de K e 60 % de N) foi significativamente superior ao tratamento testemunha. A calagem não mostrou efeito para esta característica (tabela 13).

DULL (1971), relata que na polpa de abacaxi maduro pode-se observar a alta predominância da fração sólidos solúveis em relação aos demais constituintes da matéria seca. Os açúcares compreendem a maior porção dessa fração, sendo seguida pelos os ácidos, minerais e vitaminas hidrossolúveis.

Segundo HUERT (1958), nos frutos em estádios mais avançados de maturação, a base tem sempre mais açúcares do que o topo. Em um mesmo nível, a porção mediana é mais rica em açúcares do que o cilindro central e a camada subepidérmica.

A acidez do abacaxi é devida, principalmente, aos ácidos cítricos e málico, que contribuem, com 87 % e 13 % da acidez total (DULL, 1971). O pH do fruto está, geralmente, entre 3,7 e 3,9. No interior do fruto, a acidez aumenta da base para o topo, acompanhando o desenvolvimento da maturação.

Tabela 13 - Propriedades químicas e físico-químicas do fruto de abacaxi Turiaçu submetidos a diferentes parcelamentos de nitrogênio e potássio, com e sem calcário. Turiaçu, MA, 2010.

<b>Tratamento</b>	<b>ATT mL</b>	<b>SST °Brix</b>	<b>SST/ATT</b>	<b>pH</b>
<b>1 (testemunha)</b>	8,82 a	16,19 b	2,01 a	3,99 a
<b>2 (120 dias)</b>	8,74 a	17,08 ab	2,12 a	4,29 a
<b>3 (60 e 180 dias)</b>	6,76 a	17,20 ab	2,79 a	4,26 a
<b>4 (60 e 120 dias)</b>	7,94 a	16,71 ab	2,69 a	4,9 a
<b>5 (60 e 180 dias)</b>	8,46 a	17,40 a	2,30 a	3,82 a
<b>6 (60, 120 e 180 dias)</b>	6,89 a	16,58 ab	2,57 a	4,02 a
<b>7 (60, 120 e 180 dias)</b>	7,72 a	16,47 ab	2,29 a	3,93 a
<b>Com calcário</b>	7,63 A	16,69 A	2,56 A	4,04 A
<b>Sem calcário</b>	7,19 A	16,29 A	2,58 A	4,10 A
<b>C.V.</b>	<b>24,20</b>	<b>3,54</b>	<b>22,51</b>	<b>10,89</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, a 5 % de significância.

ATT: acidez total titulável; SST: sólidos solúveis total; pH: potencial de hidrogênio

## 4.4.3 Indução floral artificial

Houve efeito significativo na indução do florescimento de abacaxi Turiçu em relação as substâncias avaliadas para todas as datas de avaliação. A combinação Ethrel a 0,2 % (20 mL/litro de água) + uréia a 2 % (20 g de uréia/litro de água) obteve a maior média de plantas florescidas do experimento nas cinco épocas de contagem, possuindo na primeira avaliação (30 dias) 13,5 e na última avaliação 48,25 aos (120 dias), correspondendo a quase 90 % de plantas florescidas. O carbureto forma líquida (10,0 g/litro de água) com a segunda maior média do experimento com 33 plantas floridas aos 120 dias após a aplicação correspondendo a 60 % (Tabelas 14 e 15). O uso do carbureto tanto na forma sólida quanto líquida é utilizado em larga escala pelos produtores de abacaxi na variedade Pérola. O Ethrel, tem sua aplicação mais utilizada na variedade Smooth Cayene, sendo que já esta em uso por uma pequena parcela de produtores de São Domingos do Maranhão cultivando a variedade Pérola.

Tabela 14 - Florescimento médio aos 30, 45, 60, 75 e 120 dias após aplicação de indutores artificiais de florescimento na cultura de abacaxi Turiçu. Turiçu, MA, 2010.

Tratamento	Plantas florescidas (55 plantas/parcela)				
	Dias				
	30	45	60	75	120
1 Testemunha (sem aplicação)	0,00 b	1,50 c	3,00 bc	5,25 bc	27,00 bc
2 Carbureto sólido granulado (0,5 g/planta)	0,75 b	4,00 bc	4,00 bc	4,25 bc	11,25 d
3 Carbureto sólido granulado (1 g/planta)	3,00 b	6,25 b	6,25 b	6,50 b	23,75 bc
4 Carbureto forma líquida (5,0 g/litro de água)	0,00 b	2,00 bc	2,00 c	2,25 bc	11,50 d
5 Carbureto forma líquida (10,0 g/litro de água)	1,25 b	3,00 bc	3,00 bc	4,00 bc	33,00 b
6 Ethrel a 0,2 % (20 mL/litro de água)	0,00 b	0,00 c	0,25 c	0,50 c	15,75 cd
7 Ethrel a 0,2 % (20 mL/litro de água) + uréia a 2 % (20 g de uréia/litro de água)	13,50 a	24,00 a	24,25 a	24,25 a	48,25 a
8 Tacuruba (sem aplicação)	0,00 b	0,00 c	0,50 c	0,75 c	9,50 d
<b>Média</b>	<b>2,3</b>	<b>5,2</b>	<b>5,4</b>	<b>5,9</b>	<b>22,5</b>
<b>C.V.</b>	<b>176</b>	<b>52</b>	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>40</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade

Tabela 15 - Porcentagem de florescimento de plantas de abacaxi Turiaçu após indução com 6 diferentes fitoreguladores aos 120 dias. Turiaçu, MA, 2010.

<b>Tratamento</b>	<b>Plantas florescidas</b>	<b>% florescimento</b>
1 Testemunha (sem aplicação)	27,00 bc	49,09 bc
2 Carbureto sólido granulado (0,5 g/planta)	11,25 d	20,45 d
3 Carbureto sólido granulado (1 g/planta)	23,75 bc	43,18 bc
4 Carbureto forma líquida (5,0 g/litro de água)	11,50 d	20,91 d
5 Carbureto forma líquida (10,0 g/litro de água)	33,00 b	60,00 b
6 Ethrel a 0,2 % (20 mL/litro de água)	15,75 cd	28,64 cd
7 Ethrel a 0,2 % (20 mL/litro de água) + uréia a 2 % (20 g de uréia/litro de água)	48,25 a	87,73 a
8 Tacuruba (sem aplicação)	9,50 d	17,27 d
<b>Média</b>	<b>22,5</b>	<b>40,9</b>
<b>C.V.</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

#### 4.5 Considerações finais

O cultivo do abacaxi no Maranhão tem se destacado na última década, refletindo na auto-suficiência dessa fruta no abastecimento do mercado interno. As potencialidades da variedade de abacaxi Turiaçu são evidentes, necessitando de uma adequação de tecnologias viáveis e acessíveis para os produtores. Algumas barreiras devem ser rompidas, principalmente nas áreas de produção da Serra dos Paz e Povoado Banta. Os fatores limitantes que mais influenciam negativamente são os fatores sócio-econômicos dos produtores dessas localidades, aliados ao tamanho da área cultivada, à falta de assistência técnica e conseqüentemente o não acesso ao crédito.

O sistema tradicional de produção do abacaxi Turiaçu traz na sua simplicidade um produto de qualidade para o consumidor, uma vez que o sistema em Tacuruba não utiliza insumos modernos, sem incidência de pragas e doenças, o que remete a um produto de características “orgânicas”. Por outro lado o rendimento da mão de obra é muito baixo em conseqüência do baixo rendimento da cultura e da alta utilização da força braçal, limitando a expansão da área plantada, e conseqüentemente o aumento da receita da atividade.

As tecnologias hoje disponíveis para a variedade “Pérola”, na sua maioria são viáveis para a utilização na variedade “Turiaçu”, entretanto sua aplicação requer cautela por parte dos pesquisadores e técnicos.

Tecnologias que estão sendo desenvolvidas como espaçamento definido, época de plantio, adubação e calagem, indução floral e tratamento fitossanitário são fundamentais para a sustentabilidade dessa variedade no município de Turiaçu - MA.

O alto índice de perda de produção por descarte de frutos durante a colheita por lesão da casca em função da deficiência de boro é um tema emergencial, e traz conseqüências também para o varejista, pois o tempo de exposição do fruto na prateleira diminui.

Esse conjunto de tecnologias geradas e transferidas para os produtores de abacaxi “Turiaçu”, associadas às condições edafoclimáticas da região, consolidará o município de Turiaçu – MA como o maior produtor do melhor e mais doce abacaxi do Brasil.

## 5 CONCLUSÕES

O sistema de plantio em Tacuruba foi caracterizado por ser cultivado em solo pedregoso, utilizando espaçamentos desordenados e de baixa densidade, o controle das ervas espontâneas é feito por capina manual, a fertilidade do solo é natural, sem adição de adubação química ou orgânica, controle fitossanitário é inexistente e a floração ocorre espontaneamente.

Os indicadores sócio-econômicos dos produtores de abacaxi Turiaçu das comunidades “Serra dos Paz” e “Banta” revelam a necessidade de intervenção imediata dos organismos oficiais nas esferas municipal, estadual e federal nas áreas de educação e moradia principalmente. Apesar da idade média dos produtores ser considerada jovem, o índice de analfabetos e analfabetos funcionais é elevado, dificultando a ação dos atores no processo de mudança para alavancar a atividade econômica e a melhoria do bem estar social. O que ficou evidenciado um crescimento incipiente das atividades de produção de abacaxi Turiaçu. A expansão da área plantada nos últimos 100 anos passou de 10 ha para 158 ha, sendo que nos últimos 10 anos estagnou em torno dos 150 ha.

A baixa densidade populacional das plantas de abacaxi, assim como seu arranjo espacial desorganizado, apresenta produtividade muito baixa na cultura.

A lesão da casca do fruto, o ferimento da base do fruto no ato da colheita, a colheita em estágio avançado de maturação, frutos excessivamente pequenos e de pouco peso contribuem para o descarte excessivo dos frutos que é um dos pontos que está reduzindo drasticamente a receita dos produtores.

O fruto da variedade Turiaçu é muito apreciado nos mercados locais e regionais, sendo que o avançado estágio de maturação está comprometendo a qualidade quando transportados para mercado consumidor mais distante como São Luís, pois inicia o processo de fermentação e o gosto da fruta fica alterado.

Apesar do preço pago pelo consumidor no mercado da capital ser considerado alto, o preço recebido pelo agricultor é muito baixo devido a falta de informações do mercado, falta de organização social da classe e a presença do atravessador que passa a ser uma figura quase que obrigatória para a comercialização.

A ausência de instituições oficiais de assistência técnica é marcante e está contribuindo para a não modernização do sistema de produção dos agricultores.

O acesso ao crédito deve ser estimulado para ser utilizado como uma ferramenta de modernização e melhoria da eficiência do sistema produtivo de forma a aumentar a

produtividade, aumentar a qualidade do produto, reduzir o descarte excessivo de frutos durante a colheita e reduzir a distância do preço entre o produtor e o consumidor final.

Fica evidente o baixo nível tecnológico dos produtores de abacaxi Turiaçu, por outro lado, as qualidades intrínsecas do fruto considerando o sabor, a cor da casca e da polpa, a aceitação no mercado local e regional evidenciam fortes possibilidades da inserção em novos mercados, entretanto a inclusão de tecnologia inovadoras no sistema produtivo do abacaxi Turiaçu é fundamental para atingir esses objetivos.

A expansão da área plantada está limitada principalmente pela utilização de alto índice de mão de obra, pela necessidade de utilização de áreas em regeneração na forma de capoeiras e pela própria posse legal da terra o que remete a necessidade emergencial das ações do estado através dos programas de Assistência Técnica e Extensão Rural, regularização fundiária, meio ambiente, etc. Ações conjuntas do estado, município e agentes financeiros oficiais podem acelerar esse processo de mudança melhorando o padrão tecnológico desses produtores. A falta de assistência técnica é um dos principais entraves para a adoção de novas tecnologias e para o desenvolvimento desses produtores.

Apesar do baixo rendimento, o sistema Tacuruba oferece ao consumidor final frutos de excelente aceitabilidade pelo sabor e aparência, além de ser oriundo de um sistema que não utiliza insumos químicos assegurando ao consumidor uma segurança alimentar diferenciada de outras variedades de abacaxi comercializadas em São Luís.

O abacaxi da cultivar Turiaçu apresenta várias características que o fazem ter excelente aceitação no mercado. O teor médio de sólidos solúveis totais dos frutos em fileiras simples foi de 16,3 °Brix, enquanto que no sistema em fileiras duplas foi de 16,5 °Brix, portanto superiores e adequados aos padrões comerciais.

Características biométricas como tamanho da coroa são indicativos de que o fruto naturalmente possui vantagens em relação às demais cultivares, pois o consumidor tem preferência por frutos de abacaxi com coroa pequena até 10,0 cm e que foi conseguido médias com tamanhos menores quando se utilizou espaçamentos tanto em fileiras simples como em fileiras duplas.

Em razão do sistema tradicional de plantio, denominado “Tacuruba” apresentar densidades baixa (20.000 plantas/ha), é recomendável aos produtores adotar um espaçamento que proporcione maior quantidade de frutos por hectare, ao redor de 30.000 plantas/ha, como os espaçamentos 1,20 x 0,30 m; 1,00 x 0,30 m e 0,80 x 0,40 m atingindo um peso médio do fruto em torno de 1.500 g. Para o plantio no sistema de fileiras duplas os espaçamentos recomendados são: 1,20 x 0,60 x 0,30 m (37.000 plantas/ha) e peso médio do fruto de 1.590

g; 1,50 x 0,40 x 0,30 m (35.100 plantas/ha) e peso médio de 1.480 g e 1,50 x 0,60 x 0,30 m (31.750 plantas/ha) e peso médio de 1.520 g, visto que os frutos são comercializados por unidade e não por peso.

No plantio de abacaxi Turiaçu em densidades acima de 40.000 plantas por hectare, embora com peso médio de bom padrão, o agricultor local deve ponderar a sua adoção em razão das maiores dificuldades de manejo da cultura, relacionados ao relevo irregular da região, pedregosidade do solo, presença de espinhos nas folhas e predominância de capina manual.

Várias características da planta e do fruto aproximam morfologicamente as variedades Turiaçu e Pérola: boa produção de mudas tipo filhote, epinescência das folhas, diâmetro do eixo central e formato levemente cônico do fruto. A forma do fruto ainda é um atributo desuniforme, variando do levemente cônico ao quase cilíndrico.

O diâmetro médio do eixo central do fruto de abacaxi Turiaçu é considerado elevado para os padrões comerciais, mas apresentou valor médio próximo ao observado para a variedade Pérola, ao redor de 2,3 cm.

As produções médias de filhotes nos experimentos foram de 11,5 para fileiras simples e 11,2 para fileiras duplas, assegurando assim que o abacaxi Turiaçu proporciona uma quantidade satisfatória de mudas para propagação e possível expansão de áreas para plantio.

O parcelamento de nitrogênio e potássio em diferentes épocas indica que o melhor tratamento que geraria recomendação para o produtor com plantas vigorosas e como consequência frutos grandes seria o tratamento 5 (N e K (2 aplicações), aos 60 dias (60 % da dose de K e 40 % de N) e aos 180 dias (40 % de K e 60 % de N)). Com esta recomendação o produtor reduziria o custo de produção com mão de obra já que não seria preciso mais uma aplicação de adubo. O uso da calagem na interação com o N e K reduziu a área foliar, o comprimento do fruto com coroa, o peso da casca e o peso da polpa, não sendo recomendada para a variedade de abacaxi Turiaçu nas condições que foi conduzido o experimento.

A lesão da casca do fruto, um dos maiores problemas no período da colheita, tem reduzido de forma expressiva a renda dos produtores. Esse problema, que está associado a deficiência de Boro, precisa ser melhor pesquisado para que seja determinado as formas de correção dessa deficiência fisiológica.

Os resultados da pesquisa com a utilização de Carbureto de Cálcio ou Ethrel como indutores florais evidencia dentre outras vantagens um melhor planejamento no cultivo do abacaxi, uniformizando a floração, conseqüentemente as operações dos tratamentos culturais, reduzindo assim a mão de obra. Por outro lado permite ao produtor um período mais elástico

de colheita evitando assim o excesso de oferta em determinado período e a falta do produto em outro.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR JÚNIOR, R. A.; ARAUJO, J. R. G.; CHAVES, A. M. S.; SILVA, A. G. P.; FIGUEIREDO, B. T.; GUISTEM, J. M.; REIS, F. de O. **Avaliação de espaçamentos no sistema de plantio em fileiras duplas para a cultura de abacaxi Turiaçu**. Revista Brasileira de Fruticultura (Impresso), 2010.

ALMEIDA, C. O. de; VILAR, L da C.; SOUZA, L. F. da S.; REINHARDT, D. H.; MACEDO, C. M. **Peso médio do abacaxi no Brasil: um tema em discussão**. Bahia Agrícola. V. 6, n. 3, nov 2004.

ALMEIDA, D. B. **Caracterização biométricas e físico-química do abacaxi Turiaçu**. São Luís: Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual do Maranhão, 2000.49p.

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

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: princípios y estratégias para uma agricultura sustentable em La América Latina del siglo XXI**. In: Emanuel Gomes de Moura; Alana das Chagas Ferreira Aguiar. (Org.). O desenvolvimento rural como forma de ampliação dos direitos no campo: Princípios e tecnologias. Série Agroecologia – UEMA. São Luís, MA: Estação Produções Ltda, 2006, v. 2, p. 83 -99.

ARAUJO, J. R. G.; MARTINS, M. R.; SANTOS, F. N. Fruteiras nativas - ocorrência e potencial de utilização na agricultura familiar do Maranhão. In: MOURA, E.G. (Coord). **Agroambientes de Transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. São Luís: UEMA/IICA, 2006. 2ª Ed. p. 257-312.

ARAUJO, J. R. G.; SILVA, U. O.; FIGUEIREDO, B. T.; CHAVES, A. M. S.; GUISTEM, J. M.; MARTINS, M. R.; SANTOS, F. N. dos; COSTA, O. L. F.. **Perfil tecnológico e socioeconômico de agricultores tradicionais de abacaxi Turiaçu no Maranhão**. In: Anais do XX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Vitória, ES, 2008, v. 1.

ARAUJO, J. R. G.; AGUIAR JÚNIOR, R. A.; CHAVES, A. M. S.; SILVA, A. G. P.; FIGUEIREDO, B. T.; MARTINS, M. R.; REIS, F. de O. **Avaliação de espaçamentos no sistema de plantio em fileiras simples para a cultura de abacaxi Turiaçu**. Revista Brasileira de Fruticultura (Impresso), 2010.

ATLAS do Maranhão, Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Laboratório de Geoprocessamento – UEMA, 2002.

BENGOZI, J. F.; SAMPAIO, A. C.; SPOTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M. e PALLAMIN, M. L. **Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP – São Paulo.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 540-545, 2007.

BRITO, C. A. K. de; SIQUEIRA, P. B.; PIO, T. F.; BOLINI, H. M. A. e SATO, H. H. **Caracterização físico-química, enzimática e aceitação sensorial de três cultivares de abacaxi.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v. 02, n. 02: p. 01-14, 2008.

BUAINAIN, A. M. J & SOUSA FILHO, H. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.** Brasília: IICA, 2006. p. 91 -106.

CARVALHO, M. J. A. **A inserção da fruticultura na região de Balsas como alternativa sócio-econômica à monocultura da soja.** São Luís, 2002, 43p. Monografia (graduação Agronomia) – Universidade Estadual do Maranhão.

CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural.** Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.1, n.1, p.16-37, jan./mar. 2000.

CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. **Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica.** *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, v. 1, n. 27, p. 153-165, jul./dez. 2003.

CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável.** Brasília: MDA, 2004.

CHAYANOV, A. V. **Peasant Farm Organization.** Edição reorganizada por Thoner, Daniel, Kerblay, Banle, The University of Wisconsin Press, 1986

COELHO, R. I.; CARVALHO, A. J. C; MARINHO, C. S.; LOPES, J. C. e PESSANHA, P. G de O. **Resposta à adubação com uréia, cloreto de potássio e ácido bórico em mudas do abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal – SP, v. 29, n. 1, p. 161 – 165, abril 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. **Educação – Analfabetismo, 2000.** Disponível em:  
[http://www.cnm.org.br/educacao/mu\\_edu\\_analfabetismo.asp?iIdMun=100121209](http://www.cnm.org.br/educacao/mu_edu_analfabetismo.asp?iIdMun=100121209).  
Consultado em: 01/12/2010.

COSTABEBER, J. A. **Acción Colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil**. Córdoba, 1998. 422 p. (Tese de Doutorado) Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinado e História, ISEC-ETSIAN, Universidad de Córdoba, España, 1998.

CUNHA, C. A. P.; REINHARDT, D. H. R. C. **Densidades de plantio para cultura do abacaxi**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 2004a. 2 p. (Comunicado Técnico Nº 29).

CUNHA, C. A. P.; REINHARDT, D. H. R. C. **Controle da época de produção do abacaxizeiro**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 2004b. 2 p. (Comunicado Técnico Nº 30).

DAMASCENO JÚNIOR, J. B. **Impacto dos mercados institucionais na agricultura familiar no município de Zé Doca, Maranhão**. São Luís: Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, 2009. 62p.

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: inventando o futuro**. Londrina: Editora do IAPAR, 2002.

DULL, C. G. **The pineapple general**. In: HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their products. New York: Academic Press, 1971. v. 11, p. 303-324.

EMBRAPA. **Levantamento exploratório de solos do Estado do Maranhão**. Embrapa, SNLCS, Sudene, DRN, 1986.

EMBRAPA. **Marco referencial em agroecologia/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70p.

FAGUNDES, G. R. et al. **Características físicas e químicas do abacaxi 'Pérola' comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 22-25, 2000.

FAO. **FAOSTAT: Preliminary 2009 Data Now Available For Selected Countries And Products**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 01 dezembro de 2010.

FEITOSA, A. C.; & TROVÃO, J. R. **Atlas escolar do Maranhão: Espaço Geo-Historico e Cultural**, Paraíba: Grafset, 2006.

FIGUEIREDO, B. T.; ARAUJO, J. R. G.; CHAVES, A. M. S.; GUISTEM, J. M.; FIGUEIREDO, R. T.; MARTINS, M. R.; SANTOS, F. N. dos. **Avaliação de espaçamentos no sistema plantio em fileiras simples para a cultura de abacaxi Turiaçu**. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, Vitória, ES, 2008, v. 1.

FUKUDA, C.; MOTTA, J. da S.; SOUZA, L. da S.; MATTOS, P. L. P. de; FUKUDA, W. M. G. **Diagnóstico rápido participativo dos sistemas de produção da mandioca nos Municípios de Santa Rita, Chapadinha e São Luís, Estado do Maranhão, e curso sobre cultivo e processamento da mandioca**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura/CINPRA São Luís, 2001. 25p.

GIACOMELLI, E. **Expansão da abacaxicultura no Brasil**. Campinas: Fundação Cargil, 1982.

GLEISMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFGS, 2005. Páginas 593 - 613.

HUERT, R. **La composition chimique de l'ananas**. Fruits, París, v. 13, n. 5, p. 183-197, 1958.

IBGE. **Censo 2010 - Maranhão**. 2010a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/total\\_populacao\\_maranhao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_maranhao.pdf)>. Acesso em: 13 de dezembro de 2010.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**: Levantamento sistemático da produção agrícola. 2010b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11>>. Acesso em: 23 de setembro de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Releases 2009**: Frutas brasileiras em ascensão. Disponível em: [http://www.ibraf.org.br/imprensa/0901\\_FrutasBrasileirasAscensao.asp](http://www.ibraf.org.br/imprensa/0901_FrutasBrasileirasAscensao.asp). Consultado em 26 de julho de 2010.

JACOMINE, K. T. et. al. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Maranhão**. EMBRAPA/SNLCS. Boletim de Pesquisa. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986. Volume II, 964 p.

LEMOS, J. de J. S. **Index of relative development (IRD): An alternative measure for Human Development Index (HDI)**. Riverside/CA: University of California, Departamento f Economics, 1995. 45 p. (Research Relatory).

LEMOS, J. de J. S. **Mapa da exclusão social do Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre**. Fortaleza: Banco do Nordeste S. A., 2005, 296p.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do abacaxi**. Instrução Normativa nº01, de 01 de fevereiro de 2002, Anexo I. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=7166>. Acessado em 28 de setembro de 2010.

MELO, A. S de; VIÉGAS, P. R. A.; MELO, D. L. M. F.; COSTA, L. A. S; e GÓIS, M. P. P. **Rendimento, qualidade da fruta e lucratividade do abacaxizeiro cv Pérola em diferentes espaçamentos**. Revista de Ciências Agrárias, Belém, n.41, p.185-192, 2004.

MOURA, E. G. Agroambientes de transição avaliados numa perspectiva da agricultura familiar. In: MOURA, E.G. (Coord). **Agroambientes de Transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. São Luís: UEMA/IICA, 2006. 2ª Ed. p. 15-51.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L de; BARBOSA, F. J. V; OLIVEIRA, F. das C.; NASCIMENTO, H. T. S. do; ARAUJO NETO, R. B. DE; XAVIER, M. I. P. e SOUSA, L. B de. **Sistema agrícola consorciado para agricultura familiar no norte do Maranhão**. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, Fortaleza, CE, 2007.

PEDREIRA, A. C. da C; NAVES, R. V. e NASCIMENTO, J. L. do. **Variação sazonal da qualidade do abacaxi cv. Pérola em Goiânia, Estado de Goiás**. *Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia*, v. 38, n. 4, p. 262-268, out./dez. 2008.

PEREIRA, C. D & KERR, W. E. **Divergência genética entre doze genótipos de abacaxizeiro (*Ananas comosus* L, Merrill.) estimada por análise de marcadores RAPD**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 335-338, 2001.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ. **Manual de normas para trabalhos técnico-científicos: de acordo com as normas da ABNT**. Sistema Integrado de Bibliotecas, Curitiba – PR, 2010.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2000. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>>. Consultado em: 01/12/2010.

RAMOS, M. J. M. **Caracterização de sintomas de deficiência de macronutrientes e boro em abacaxizeiro cultivar Imperial**. Tese de doutorado, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias/Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ. 2006.

RODRIGUES, T. C. S.; SOUZA, U. D V. de; FEITOSA, A. C. **Caracterização socioambiental da comunidade Jamary dos Pretos, Turiaçu-MA.** In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada: A Geografia Física Aplicada e as Dinâmicas de Apropriação da Natureza. Viçosa : UFV, 2009. v. 1.

REINHARDT, D. H. **Abacaxi Produção: Aspectos técnicos.** EMBRAPA–CNPMPF, 2002. Disponível em:  
[http://www.ceninsa.org.br:8080/portalCeninsa/novo/abacaxi/ab\\_cicloplatio.jsp](http://www.ceninsa.org.br:8080/portalCeninsa/novo/abacaxi/ab_cicloplatio.jsp). Consultado em 20 de setembro de 2010.

SANTIAGO, M. M. D; ROCHA, M. B. **O mercado de frutas e as estimativas dos preços recebidos pelos fruticultores no Estado de São Paulo, 1990 – 2000.** Informações Econômicas. IEA, São Paulo. v. 31, n. 2, fev./2001, p. 7 – 20, 2001.

SCHNEIDER, S. **Desenvolvimento rural regional e articulações extra regionais.** In: I Fórum Internacional: Território, desenvolvimento rural e democracia. Fortaleza – Ce, 16 a 19 de novembro – 2003

SIEBENEICHLER, S. C; MONNERAT, P. H. e SILVA, J. A. da. **Deficiência de boro na cultura do abacaxi “Pérola”.** Acta Amazonica. Manaus - AM: v. 38(4), 2008: 651-656.

SOUZA, O. P. de; TEODORO, R. E. F; MELO, B. de e TORRES, J. L. R. **Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília - DF, v.44, n.5, p.471-477, maio 2009.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. **Normas para elaboração de dissertações e teses do programa de pós-graduação em agroecologia.** Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. São Luís – MA, 2010.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento rural: o Brasil precisa de um projeto.** In: XXXVI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (SOBER), 1998, Poços de Caldas, MG.

VELOSO, C. A. C; OEIRAS, A. H. L; CARVALHO, E. J. M e SOUZA, F. R. S. **Resposta do abacaxizeiro à adição de nitrogênio, potássio e calcário em Latossolo Amarelo do nordeste paraense.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal – SP, v. 23, n. 2, p. 396 – 402, agosto 2001.

WANDERLEY, N. **Raízes históricas do campesinato brasileiro.** In: TEDESCO (Org) Agricultura familiar: realidade e perspectivas. Passo Fundo- RS: UFP, 2001, 405 p

**APÊNDICES**



Marido			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Mulher			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Filha			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Filho			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Sogro(a)			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Cunhado(a)s			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Parente(s)			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Agregado(s)			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Afilhado(a)			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente
Outros			<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> parcialmente

## 2. DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

### 2.1. Propriedade

Localização:		
Distância da sede:		
Área total: _____ ha	R. Mensal (R\$) _____	R. Anual (R\$) _____
Situação fundiária:		
<input type="checkbox"/> Terra própria c/ escritura	<input type="checkbox"/> Terra própria c/ recibo	<input type="checkbox"/> Terra própria c/ título
<input type="checkbox"/> Posse tradicional s/ doc.	<input type="checkbox"/> Posse documentada	<input type="checkbox"/> Outras: (especificar) _____
<input type="checkbox"/> Em comodato	<input type="checkbox"/> Empregado	
<input type="checkbox"/> Assentado Ref. Agrária - <input type="checkbox"/> INCRA <input type="checkbox"/> ITERMA <input type="checkbox"/> OUTRO: _____		
<input type="checkbox"/> Arrendatário: área arrendada _____	Forma pagamento:	
<input type="checkbox"/> Meeiro: área arrendada _____	Forma pagamento:	

### 2.2 Moradia

Mora no local de trabalho? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Há quantos anos?	
Tem casa: <input type="checkbox"/> no local de trabalho	<input type="checkbox"/> no povoado	<input type="checkbox"/> na cidade
Tipo de casa: <input type="checkbox"/> taipa	<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> outros _____
Cobertura: <input type="checkbox"/> telha	<input type="checkbox"/> palha	<input type="checkbox"/> outros _____
Energia elétrica: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Luz para Todos: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Água encanada: <input type="checkbox"/> sim - <input type="checkbox"/> do município <input type="checkbox"/> outros _____		
<input type="checkbox"/> não - <input type="checkbox"/> poço <input type="checkbox"/> rio <input type="checkbox"/> cacimbão <input type="checkbox"/> lago/lagoa		
Fossa séptica: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não		
Possui fogão: <input type="checkbox"/> gás <input type="checkbox"/> lenha <input type="checkbox"/> carvão <input type="checkbox"/> outros _____		
Possui: <input type="checkbox"/> rádio <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> telefone <input type="checkbox"/> geladeira <input type="checkbox"/> aparelho de som		
Participa de organização social: <input type="checkbox"/> cooperativa <input type="checkbox"/> STTR <input type="checkbox"/> outros _____		

### 3. DADOS DO CULTIVO ABACAXI TURIAÇU

#### 3.1. Área

Área cultivada (ha) em 2006: _____
Pretende aumentar a área em 2007: ( ) sim ( ) não
Para quanto _____ ha

#### 3.2 Produção

Como, quando e por que começou a trabalhar com o abacaxi Turiaçu?						
Sabe da origem da variedade?						
Histórico da produção (últimos 4 anos):						
Ano	Área (ha)	Qtos pés plantados	Qto gastou	Qtas frutas colheu	Qtas frutas vendidas	Qto apurou (R\$)
2003						
2004						
2005						
2006						
<b>Preparo da terra:</b> ( ) mecanizado ( ) tração animal ( ) no toco						
<b>Vegetação:</b> ( ) mata ( ) capoeira ( ) roça recente				Idade da mata/capoeira: _____ anos		
<b>Solo:</b> ( ) pedregoso ( ) arenoso ( ) barrento ( ) outros _____						
<b>Tem assistência técnica:</b> ( ) da Prefeitura ( ) Casa da Agricultura Familiar ( ) particular ( ) nenhuma ( ) outras _____						
<b>Irrigação:</b> ( ) sim ( ) não A quantidade de chuvas é suficiente: ( ) sim ( ) não						
<b>Adubação:</b> ( ) pratica ( ) não pratica			Dose por planta (g):			
Parcelamento de adubação?						
<b>Mudas:</b> ( ) produz ( ) aproveita do próprio plantio ( ) compra ( ) trata/ seleciona						
<b>Fornecedor de mudas:</b>						
<b>Plantio:</b> espaçamento entre linhas - _____ cm			Espaçamento entre plantas - _____ cm			
Plantio em tacuruba: ( ) sim ( ) não			Nº de plantas/ha e/ou linha: _____			
Em que período (meses) do ano é feito o plantio?						
Planta mais de uma área por ciclo natural, em períodos diferentes?						
Planta mais de uma vez na mesma área? Até _____ vezes						
<b>Tratos culturais:</b> ( ) utiliza herbicida Produto/dose:						
( ) capina manual ( ) capina mecânica ( ) capina por tração animal						

Quantas vezes capina?	De quanto em quanto tempo?
O que faz com o mato da capina?	
Utiliza produtos para a <b>floração</b> (técnica de indução floral) ? ( ) sim ( ) não	
Produto/dose:	Idade da planta:
Quais as doenças do abacaxi?	
Quais os sinais da doença no abacaxi?	
Faz tratamento das doenças? Como?	
Quais as pragas do abacaxi?	
Quais os sinais da praga no abacaxi?	
Faz tratamento contra pragas? Como?	
<b>Colheita:</b> Época/meses principais de colheita:	
Período do plantio à colheita:	
Ponto de colheita: ( ) casca verde (V) ( ) semi-maduro (V/A) ( ) casca amarela (A)	
<b>Comercialização:</b> seleciona os frutos? Como? ( ) tamanho/peso ( ) aparência ( ) outra	
Porcentagem de descarte (frutos com defeitos): _____ %	
Sua produção é vendida: ( ) na roça ( ) em Turiaçu ( ) outro local: _____	
Paga frete?	Preço de 1 fruto (venda, R\$): _____
Para quem vende a sua produção?	
Sabe para onde ela vai depois?	
Como considera a qualidade do fruto: ( ) ótima ( ) muito boa ( ) boa ( ) regular ( ) baixa ( ) muito baixa ( ) péssima	

### 3.2 Financiamento

Pegou dinheiro do PRONAF?	Valor: R\$ _____	Quantas vezes?
Achou suficiente?		
Tem empregados?	Quantos?	Sócios STTR?
Como é pago o trabalho?		

### 4. OUTRAS RENDAS

De outras culturas agrícolas: R\$ _____	De criação animal: R\$ _____
De atividade pesqueira: R\$ _____	Extrativismo: R\$ _____
Aposentadoria: R\$ _____	Bolsa família: R\$ _____

## **5 CONSIDERAÇÕES**

### **5.1 O que gostaria de acrescentar**


### **5.2 O que acha que precisa ser feito para melhorar o cultivo, a qualidade e garantir o mercado?**


**Muito obrigado!**

**APÊNDICE B –RELAÇÃO DOS PRODUTORES DO ABACAXI TURIAÇU  
ENTREVISTADOS**

**POVOADO SERRA DOS PAZ**

- 1- Anedino Oliveira
- 2- Carlos Mágnio Vieira
- 3- Domingos da Paz
- 4- Eliana de Jesus da Silva Sodré
- 5- Elivone da Silva Sodré
- 6- Joabe Gomes
- 7- João Cardoso Castro
- 8- Josevaldo Oliveira Paz
- 9- Leonardo Pinheiro
- 10- Luciene de Jesus Costa Ribeiro
- 11- Luzanira Fernandes
- 12- Luzenias Ribeiro Oliveira
- 13- Margarida Oliveira Castro da Silva
- 14- Maria Barbosa de Assunção
- 15- Nazareno Paz
- 16- Neilson Paz Castro
- 17- Neval Castro Sodré
- 18- Sabino da Silva Calisal
- 19- Saturnina da Paz

**APÊNDICE C –RELAÇÃO DOS PRODUTORES DO ABACAXI TURIAÇU  
ENTREVISTADOS**

**POVOADO BANTA**

- 1- Alessandra Lopes Cardoso
- 2- Antonio Goes Neto
- 3- Edson Cardoso
- 4- Erenita Fernandes
- 5- Humbelino Azevedo Freitas
- 6- Joailson Cardoso
- 7- João Azevedo da Silva Filho
- 8- Jonevaldo Amorim Viana
- 9- José Maria Costa Amorim
- 10- José Raimundo Cardoso Freitas
- 11- Josué Fernandes
- 12- Lázaro Azevedo
- 13- Manoel de Jesus Sousa da Silva
- 14- Manoel Oliveira
- 15- Maria Dolores Lopes Cardoso
- 16- Natalino Costa Filho
- 17- Noemi de Jesus Lopes Cardoso
- 18- Robervaldo Amorim Viana
- 19- Valdeneide Rodrigues
- 20- Valter Pinto da Silva

**ANEXO**

## ANEXO A - ANÁLISE FÍSICA DE SOLO DA ÁREA DE ABACAXI - TURIACU - MA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
NÚCLEO TECNOLÓGICO DE ENGENHARIA RURAL  
LABORATÓRIO DE FÍSICA DE SOLOS  
Cidade Universitária Paulo VI, Cx. Postal 09  
CEP. 650054-970 - São Luis - MA  
Tel.: (98) 3257-1412

Interessado: ROZALINO ANTONIO AGUIAR JÚNIOR

Procedência: SÃO LUIS - MA

### ANÁLISE FÍSICA DE SOLO

AMOSTRA Nº	Horizonte	Profundidade cm	Composição Granulométrica				ARGILA NATURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	SILTE/ ARGILA	TEXTURA	
			AREIA GROSSA (2-0,2mm)	AREIA FINA (0,02-0,05)	SILTE (0,05-0,002)	ARGILA (< 0,002)					
IS - 212			21	37	13	29		0,45	FRANCO ARGILO ARENOSO FRANCO ARGILO ARENOSO ARGILA		
IS - 213			24	29	16	31		0,52			
IS - 214			20	18	18	44		0,41			
AMOSTRA Nº	Horizonte	Profundidade cm	Densidade		Porosidade %	H <sub>2</sub> O			Condutividade a 25°C mmhos/cm	H <sub>2</sub> O na pasta de saturação %	OBSERVAÇÕES
			APARENTE	REAL		1/3 ATM	15 ATM	ÚTIL			
			g.cm <sup>-3</sup>			%					
IS - 212									0,21	44,4	ÁREA A - SEM CALAGEM ÁREA B - COM CALAGEM ÁREA C - PLANTIO NOVO
IS - 213									0,14	41,2	
IS - 214									0,18	54,8	

Controle: PG-212; 213 e 214/2009

Data: 30/9/2009

Responsável:

Joazeir Monteiro Diniz  
TÉCNICO  
Chefe do Laboratório de Física  
de Solos - Mat 3264