



Redes. Revista do Desenvolvimento
Regional

ISSN: 1414-7106

revistaredes@unisc.br

Universidade de Santa Cruz do Sul
Brasil

Ribeiro da Silva Júnior, Bruno; da Silva Martins, Paulo Fernando; Herrera, José Antonio
VIABILIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS DE REFORMA AGRÁRIA EM
ÁREA PERIURBANA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Redes. Revista do Desenvolvimento Regional, vol. 20, núm. 3, septiembre-diciembre,
2015, pp. 11-34

Universidade de Santa Cruz do Sul
Santa Cruz do Sul, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552056819002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

VIABILIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS DE REFORMA AGRÁRIA EM ÁREA PERIURBANA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

VIABILITY OF AGRARIAN REFORM IN PERIURBAN AREAS IN THE EASTERN AMAZON

Bruno Ribeiro da Silva Júnior

Instituto de Desenvolvimento e Assistência Técnica da Amazônia – São Miguel
do Guamá PA – Brasil

Paulo Fernando da Silva Martins

Universidade Federal do Pará – Belém – PA – Brasil

José Antonio Herrera

Universidade Federal do Pará – Altamira – PA – Brasil

Resumo: O processo de urbanização das áreas rurais cresce em todo o mundo. Na Amazônia brasileira, a ocorrência desse processo de expansão pode possibilitar, em assentamentos periurbanos, o aumento do desempenho econômico dos estabelecimentos agrícolas devido à intensificação do uso da terra e à diversificação da produção. O objetivo do artigo foi avaliar o desempenho econômico dos estabelecimentos agrícolas, considerando que ele é fundamental para a permanência dos agricultores no Projeto de Assentamento Cupiúba localizado no Estado do Pará. Foram amostrados 30% dos assentados no projeto, o que corresponde a 65 estabelecimentos agrícolas. O levantamento de dados foi feito por meio da aplicação de questionário semiestruturado sobre diversos aspectos das características dos estabelecimentos, incluindo dados da família, dados econômicos, de práticas agrícolas, de mão de obra e de venda dos produtos. O tratamento dos dados foi realizado por comparação de média pela ANOVA – fator único e de análises de correspondência simples entre variáveis que apresentaram correlações. Nos aspectos econômico-financeiros, foram investigadas as atividades geradoras de renda agropecuária e não agropecuária do estabelecimento. Com base nos resultados analisados, conclui-se que os estabelecimentos se viabilizam pela renda agropecuária enquanto os chefes são jovens, e pelo recebimento de aposentadoria quando estão em idade avançada. A viabilidade agropecuária se dá por meio da venda de produtos vegetais. A intensificação não mostrou efeitos claros sobre a renda e a diversificação mostrou

efeito dependendo do método de avaliação. Os estabelecimentos possuem viabilidade econômica e a grande maioria se encontra acima do nível de reprodução simples, que é a renda que permite o nível mínimo de alimentação, habitação, saúde e educação aos membros das famílias em determinadas condições.

Palavras-chave: Amazônia Oriental. Rural-urbano. Uso da Terra. Produção Agropecuária. Intensificação.

Abstract : The process of urbanization in rural areas grows throughout the world. In the Brazilian Amazon, the occurrence of this expansion process allows for increased economic performance of farms due to land use intensification and diversification of production in peri-urban settlements. The objective of the research was to evaluate the economic performance of farms, pondering the prospects of farmers as to stay in the Settlement Project Cupiúba. We sampled 30% of the settlers of settlement project, which corresponds to 65 farms to survey data by applying semi-structured questionnaire. The data refer to various aspects of the characteristics of establishments, including family data, economic data, agricultural practices, hand labor, marketing, basic infrastructure and assets acquired. Data analysis was performed by comparing the average ANOVA – single factor analysis and correlation between variables with simple correlations. In the economic and financial aspects were investigated income-generating activities in agriculture and non-agricultural establishment. Based on the results analyzed, it appears that the establishments if enable the agricultural income while the chiefs are young, and the receipt of retirement when they are in old age. The viability of agriculture is through the sale of plant products. The intensification as showed no clear effects on income and diversification showed effect depending on the valuation method. Establishments have economic viability and the vast majority is above the level of simple reproduction (LSP), regarded as the minimum income needed to reproduce the means of production unit and remunerate family labor over time.

Keywords: Eastern Amazon. Rural-urban. Land use. Agricultural Production. Intensification.

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização das áreas rurais tem crescido ao redor do mundo (SICILIANO, 2012; ZASADA, 2011; NARAIN, 2009; BUSCK *et al.*, 2008). Na África Ocidental, por exemplo, a população urbana, em 1950, era de apenas 6,6 milhões de pessoas e cresceu para 125 milhões em 2012, com perspectiva de atingir 250 milhões em 2030 (BRINKMANN *et al.*, 2012). Para esse mesmo ano, a Organização das Nações Unidas – ONU estima que 60% da população chinesa estará vivendo nas cidades (SICILIANO, 2012, p. 165).

Utilizando dados censitários a partir de 1950, Sawyer e Rigotti (2001) fizeram uma projeção em que o Brasil deixará de ser um país de características rurais para se tornar um país mais urbano e poderá, até 2050, possuir 90% da população vivendo em centros citadinos. Por essa projeção, em termos absolutos, serão 225 milhões de pessoas morando nas cidades brasileiras até a metade deste século, enquanto a população rural baixará para 25 milhões.

Na Amazônia brasileira, o crescimento populacional vem acompanhado pela constituição de áreas periurbanas com características rurais, quais sejam: agricultura de subsistência, extrativismo vegetal, pesca e fornecimento de alimentos básicos às cidades (LEWIS, 2007a).

A intensificação do uso da terra acarreta o aumento da produção mediante níveis elevados de insumos por unidade de área e tempo (LEWIS, 2007b). Se, por um lado, o aumento do desempenho econômico dos estabelecimentos agrícolas nos países em desenvolvimento pode se dar devido à intensificação do uso da terra (SICILIANO, 2012; BAUDRON *et al.*, 2011; ERENSTEIN, 2006; STOATE *et al.*, 2001) e à diversificação da produção (BUSCK *et al.*, 2008; PAUL; NEHRING, 2005; MORRIS *et al.*, 2001), por outro, pode tornar a atividade agrícola insustentável por causa dos efeitos ambientais adversos, quer seja pelo uso indiscriminado de insumos, quer seja pelos efeitos negativos da mecanização agrícola (NEMECEK *et al.*, 2011; STOATE *et al.*, 2001; LAMBIN *et al.*, 2001).

Para mitigar os efeitos ambientais indesejáveis da intensificação, alguns países europeus utilizam a extensificação agrícola como estratégia para combater os danos causados e aumentar a produção agrícola com práticas ambientalmente sustentáveis (NEMECEK *et al.*, 2011; STOATE *et al.*, 2001).

Os pequenos agricultores que não podem comprar insumos (LAMBIN *et al.*, 2001; NARAIN, 2009) tentam desenvolver estratégias para aumentar a produção buscando a intensificação mediante o aumento do uso de mão de obra familiar e a utilização de insumos produzidos no estabelecimento – como, por exemplo, o adubo orgânico – ou mediante práticas agroecológicas (ERENSTAIN, 2006).

Tratando-se de atividades agrícolas periurbanas, a proximidade do mercado, a escassez de terra e a facilidade de acesso à

infraestrutura, especialmente estradas e transportes (NARAIN, 2009; BUSCK *et al.*, 2008 ; LAMBIN *et al.*, 2001; BRINKMANN *et al.*, 2012), acabam acarretando a intensificação de uso da terra (ERENSTAIN, 2006). Por outro lado, se a intensificação for acompanhada por uma diversificação da produção, ela pode contribuir para a sustentabilidade ambiental e econômica dos estabelecimentos (PAUL; NEHRING, 2005; BUSCK *et al.*, 2008; MORRIS *et al.*, 2001). Nesse sentido, alguns fatores são importantes para o desempenho econômico dos estabelecimentos, como a adoção de novas formas de culturas e/ou pecuária, a melhoria na qualidade dos produtos cultivados e a proximidade dos centros consumidores (BUSCK *et al.*, 2008).

Além da diversificação (MORRIS *et al.*, 2001), a pluriatividade (SCHNEIDER, 2005) é outra característica com vantagens econômicas para a agricultura em áreas periurbanas, devido ao fato de articular atividades não agropecuárias, como as de diarista, comerciante, vigilante e pedreiro. Em termos de receita, os benefícios sociais, como aposentadoria e pensão, têm uma boa relação com a agricultura periurbana, como também é o caso da agricultura multifuncional (ZASADA, 2011; BUSCK *et al.*, 2006), que permite ter, além da receita proveniente da produção agrícola tradicional, outras receitas, tais como a do turismo rural, de atividades recreativas e de gestão ambiental (CARNEIRO; MALUF, 2005).

Como a agricultura periurbana é praticada em estabelecimentos agrícolas de pequeno tamanho, a diversificação pode lhe possibilitar maior desempenho econômico (PAUL; NEHRING, 2005; LEWIS, 2007b), sendo sua principal vantagem, em comparação a uma exploração agrícola pouco diversificada, a redução dos riscos e das incertezas (PELINSKI *et al.*, 2006).

A diversificação no sistema de produção resulta da experiência do agricultor, e está diretamente ligada ao seu tempo de permanência na atividade. A experiência, herdada de ancestrais ou adquirida ao longo do tempo, é, geralmente, associada à idade, podendo exercer forte influência nas tomadas de decisão e na gestão do estabelecimento agrícola, com repercussões no desempenho econômico das atividades (BURTON, 2006; ONDERSTEIJN; GIESEN; HUIRNE, 2003). A experiência permite que o agricultor tome decisões com base não apenas em fatores

econômicos, mas também na dinâmica que envolve o estabelecimento agrícola (ONDERSTEIJN; GIESEN; HUIRNE, 2003).

No presente artigo, avalia-se a relação entre o desempenho econômico dos estabelecimentos agrícolas do Projeto de Assentamento – PA Cupiúba, localizado na periferia do Município de Castanhal, Nordeste do Estado do Pará, na Amazônia Oriental, em relação aos processos de intensificação, da diversificação dos sistemas de produção e do tempo de atuação dos assentados na agricultura, na perspectiva de contribuir com a discussão sobre a viabilidade dos assentamentos periurbanos na política de reforma agrária no Norte do país.

2 METODOLOGIA

A coleta dos dados foi realizada por entrevistas informais e aplicação de questionário semiestruturado aos chefes dos estabelecimentos ou às suas esposas. Seguindo-se a cada entrevista, procedeu-se a uma caminhada pelos estabelecimentos para observação, *in loco*, dos cultivos, das criações e da infraestrutura ali existente. A amostragem foi obtida por sorteio de 65 estabelecimentos, o que corresponde a 30% do total de residentes do assentamento. Foram avaliados diferentes formas de renda e o Nível de Reprodução Simples – NRS. Este correspondente, teoricamente, à renda que permite o nível mínimo de alimentação, habitação, saúde e educação aos membros das famílias em determinadas condições (LIMA *et al.*, 2005).

Na avaliação do aspecto econômico, foram utilizados os seguintes indicadores referentes a renda, expressos em reais/estabelecimento/ano: Renda Bruta – RB, Renda Agropecuária Líquida – RAL), Renda Não Agropecuária – RNA; e o Nível de Reprodução Simples – NRS.

A Renda Bruta foi calculada através da equação:

$$RB = RVPA + RSA + ROS + RBS \quad (1)$$

Em que:

RB = renda bruta

RVPA = renda de vendas de produtos agropecuários

RSA = renda de serviços agropecuários

ROS = renda de outros serviços

RBS = rendas de benefícios sociais

A Renda Agropecuária Líquida foi calculada através da equação:

$$RAL = RB - CI \quad (2)$$

Em que:

RAL = renda agropecuária Líquida

RB = renda bruta

CI = compra de insumos;

A Renda Não Agropecuária, através da equação:

$$RNA = RANPA + RBS$$

(3)

Em que:

RNA = renda não agropecuária

RANPA = renda de atividade não agropecuária

RBS = rendas de benefícios sociais;

O Nível de Reprodução Simples foi calculado através da equação:

$$NRS = SM \times M \times UTH \quad (4)$$

Em que:

NRS = nível de reprodução simples

SM = salário mínimo

M = Meses do ano

UTH = unidade trabalho homem, baseada na quantidade de membros da família em idade de trabalho.

No cálculo, considerou-se como referência o valor correspondente ao salário mínimo corrente no período de realização da pesquisa: R\$ 545,00 (câmbio do dia, U\$ 1,68).

O tratamento dos dados foi feito mediante a determinação do coeficiente de correlação simples de Pearson para selecionar as relações mais fortes entre as variáveis. A partir daí, na avaliação do desempenho econômico, foram avaliadas as diferenças entre as variáveis por meio de comparação de média pela ANOVA – fator único e análise de

correspondência simples (GREENACRE; BLASIUS, 2006; HERRERA, 2012)¹ entre renda agropecuária anual e diversificação.

As variáveis estudadas foram: a) tempo de atuação do chefe dos estabelecimentos na agricultura (AA); b) renda anual agropecuária (RA), obtida por meio da renda bruta anual menos a compra de insumo (CI); (c) produtividade agropecuária (PA), dada pela renda agropecuária anual dividida pela superfície agrícola utilizada (SAU) do estabelecimento; d) insumos usados na produção; e) número de arranjos de cultivos e criações; e f) relação entre renda agropecuária e renda não agropecuária.

A avaliação do desempenho econômico² da atividade agropecuária foi focalizada no tempo de atividade do agricultor responsável pelos estabelecimentos, na intensificação do uso da terra e na diversificação da atividade agropecuária.

Na análise da intensificação, a renda agropecuária foi relacionada com a produtividade agropecuária ($PA = RA / SAU$). Na análise da diversificação, ela foi relacionada com o número de arranjos de cultivos e criações existentes no estabelecimento. Também foi avaliada a relação entre a renda agropecuária e o tempo de atuação do chefe dos estabelecimentos na agricultura.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Produção dos Estabelecimentos do Assentamento

Pelo uso atual do solo no Projeto de Assentamento Cupiúba (Tabela 1), observa-se que a capoeira aparece em 84,62% dos estabelecimentos estudados, com uma média de 2,26 ha por estabelecimento. A fruticultura está presente em 100% da área amostrada, sendo mais cultivados, por área, o açaí (que soma 23,69 ha) e a acerola (com 23,29 ha). A roça aparece em 100% dos estabelecimentos estudados, seguida pelas culturas de quintal (60%), pastagem (13,85%), culturas industriais (16,92%) e hortaliça (15,38%).

¹ A análise de correspondência constitui uma técnica para ilustrar, de modo gráfico, as relações entre variáveis destacadas (DER e EVERITT, 2002; DOSSA *et al.*, 2011, p. 198).

² Na avaliação da renda e do desempenho econômico da atividade agropecuária, foram excluídos da amostra aqueles estabelecimentos (6,15%) que não possuíam renda agropecuária.

Se considerarmos que a capoeira e a roça são etapas da produção de subsistência, temos a área utilizada nessa produção correspondente, em média, a 3,14 ha, para um tamanho médio dos estabelecimentos de 5 ha, o que indica a importância da produção da roça para a segurança alimentar de muitos estabelecimentos (FERREIRA, 2003).

Tabela 1. Uso da terra nos estabelecimentos do Projeto de Assentamento Cupiúba, Castanhal – Pará (N = 65)

| Uso da Terra | Superfície média (ha) | Estabelecimentos que adotam | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------|--------|
| | | Qtd. | % |
| Capoeira | 2,26 | 55 | 84,62 |
| Fruteira | 1,50 | 65 | 100,00 |
| Roça | 0,88 | 65 | 100,00 |
| Quintal* | 0,80 | 39 | 60,00 |
| Pastagem | 2,04 | 9 | 13,85 |
| Hortaliça | 0,34 | 10 | 15,38 |
| Culturas Industriais | | | |
| Urucum | 1,76 | 4 | 6,15 |
| Pimenta do Reino | 0,46 | 7 | 10,77 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das entrevistas e questionários no período de agosto a setembro de 2011.

*Na área do quintal encontram-se as culturas utilizadas para o consumo das famílias e a criação de suínos e aves.

Das produções vegetais a de maior venda é a acerola, produzida em 44,61% dos estabelecimentos, gerando uma renda média anual de R\$ 3.213,72, o que equivale a 47% da renda total dos estabelecimentos visitados (Tabela 2), sendo os produtos vegetais os que mais contribuem para a formação de renda dos estabelecimentos (Tabela 3).

Pela quantidade de produtos existentes nos estabelecimentos estudados, constata-se a diversificação de produtos vegetais, que, para Buainain e Romeiro (2000), é uma forma de diminuir os riscos frente ao clima e às possibilidades de colocação no mercado.

Tabela 2. Principais produtos vegetais vendidos e renda média obtida pelos estabelecimentos do Projeto de Assentamento Cupiúba, Castanhal – Pará (N= 65)

| Produto Vegetal | Estabelecimentos | | Renda Média/Ano (R\$) | |
|------------------|------------------|-------|-----------------------|--------|
| | Quantidade | % | Valor | % |
| Acerola | 29 | 44,61 | 3.213,72 | 47,03 |
| Caupi | 13 | 20,00 | 72,62 | 1,06 |
| Coco | 10 | 15,38 | 270,45 | 3,96 |
| Limão | 9 | 13,85 | 175,38 | 2,57 |
| Açaí | 9 | 13,85 | 149,31 | 2,19 |
| Hortaliça | 8 | 12,31 | 875,02 | 12,81 |
| Tangerina | 8 | 12,31 | 70,08 | 1,03 |
| Laranja | 7 | 10,77 | 568,54 | 8,32 |
| Pimenta do reino | 6 | 9,23 | 266,31 | 3,90 |
| Milho | 6 | 9,23 | 49,18 | 0,72 |
| Banana | 6 | 9,23 | 48,23 | 0,71 |
| Macaxeira | 5 | 7,69 | 195,46 | 2,86 |
| Mucuri | 4 | 6,15 | 96,62 | 1,41 |
| Urucum | 3 | 4,61 | 275,02 | 4,02 |
| Maracujá | 3 | 4,61 | 65,95 | 0,97 |
| Prod. de mudas | 2 | 3,08 | 146,46 | 2,14 |
| Maxixe | 2 | 3,08 | 68,00 | 1,0 |
| Outras culturas | | | | 3,31 |
| Total | | | 226,46 | 100,00 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das entrevistas e questionários no período de agosto a setembro de 2011.

3.2 Estratificação da renda dos estabelecimentos

A renda bruta das famílias é composta, principalmente, por atividades agropecuárias, sendo 50,1 % referente à venda de produtos e serviços e 7,5 %, ao consumo da família (Tabela 3). Nota-se que o elevado percentual da produção vendida se dá pela característica de assentamento periurbano, tendo com isto a influência direta da demanda gerada pelo aglomerado urbano próximo. Ao caracterizar a produção geradora da renda agropecuária, fica evidente o predomínio dos produtos vegetais (32,5%) do montante comercializado, seguido dos produtos beneficiados (9,9%) e de produtos de origem animal (4%).

Dentre os produtos de origem vegetal, destaca-se a venda da acerola, prioritariamente destinada ao comércio de polpa de frutas dos municípios de Castanhal e Belém.

A renda correspondente ao consumo divide-se em 3,5% em produtos de animais, tendo as aves uma participação importante, 2,8% em produtos de vegetais, especialmente da horticultura e, por fim, 1,2 % em produtos beneficiados, especialmente a farinha. Esses produtos garantem o mínimo que os estabelecimentos precisam para a subsistência da família.

A renda de atividades não agropecuárias, correspondendo a 42,4%, provém da renda de benefícios sociais (23,2%) e de outros serviços (19%). A renda de benefícios sociais decorre, principalmente, de aposentadorias (11,0%), da Bolsa Família (8,3%) e do Auxílio Doença (3,4%). A renda de outros serviços é originada do trabalho assalariado na cidade (7,5%), de serviços prestados como profissional liberal (9,4%), tal como construção civil, carpintaria, artesanato etc, e de atividade de comércio (2,3%).

A localização do Cupiúba contribui diretamente para geração de emprego, renda e recebimentos de benefícios sociais, haja vista que as áreas periurbanas são favorecidas por essas peculiaridades. As atividades não agropecuárias tornam-se uma alternativa de melhoria de renda para aqueles agricultores que possuem outras habilidades profissionais. No entanto, é a atividade agropecuária que gera a maior renda, decorrente da facilidade da venda dos produtos favorecida pela proximidade do mercado consumidor. Tudo que é produzido é vendido em sua maior parte no próprio assentamento, diminuindo as despesas e aumentando a margem de lucro dos assentados.

Tabela 3. Distribuição da renda bruta anual (em Reais) dos estabelecimentos do Projeto de Assentamento Cupiúba, Castanhal – Pará (N= 65)

| Renda Dos Estabelecimentos | Valor Total | (%) | Quantidade | (%) |
|--|------------------|-------------|------------|------|
| Renda de atividade agropecuária | 10.520,80 | 50,1 | – | – |
| Venda de produtos vegetais | 6.832,80 | 32,5 | 52 | 80,0 |
| Venda de produtos beneficiados | 2.078,98 | 9,9 | 30 | 46,2 |
| Venda de produto de origem animal | 843,06 | 4,0 | 20 | 30,8 |
| Serviços como diarista | 765,94 | 3,6 | 8 | 12,3 |

| | | | | |
|---|-----------------|-------------|----------|----------|
| Renda correspondente ao consumo | 1.581,71 | 7,5 | – | – |
| Consumo animal | 741,95 | 3,5 | 51 | 78,5 |
| Consumo vegetal | 591,50 | 2,8 | 52 | 80,0 |
| Consumo de beneficiados | 248,26 | 1,2 | 29 | 44,6 |
| Renda de benefícios sociais | 4.855,02 | 23,2 | – | – |
| Aposentadoria | 2.314,15 | 11,0 | 16 | 24,6 |
| Bolsa família | 1.735,94 | 8,3 | 42 | 64,3 |
| Auxílio doença | 704,31 | 3,4 | 7 | 10,8 |
| Pensão e Auxílio a Idoso | 100,62 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| Renda de atividades não agropecuária | 4.045,94 | 19,2 | | |
| Serviços de profissional liberal | 1.973,25 | 9,4 | 11 | 16,9 |
| Trabalho assalariado na cidade | 1.583,46 | 7,5 | 14 | 21,5 |
| Atividade de comércio | 489,23 | 2,3 | 4 | 6,2 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das entrevistas e questionários no período de agosto a setembro de 2011

3.3 Idade, tempo de experiência do chefe e rendas dos estabelecimentos

Quando se avalia a implicação do tempo de experiência, da renda dos estabelecimentos e o número de arranjos agropecuários com a idade do chefe (Tabela 4), entre quatro classes de idade só não há diferenças quanto ao número de arranjos agropecuários utilizados. O tempo de experiência acompanha de forma significativa a idade do chefe de família. No entanto, observa-se na tabela que a diversificação não está diretamente associada a essa variável. Embora a idade do chefe do estabelecimento seja determinante na conformação da renda agropecuária, ela não tem relação com a diversificação agropecuária.

Tabela 4. Tempo de experiência, renda dos estabelecimentos e idade do chefe do estabelecimento no Projeto de Assentamento Cupiúba, Castanhal – Pará

| Variável* | Classe de Idade (Anos) | | | |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Até 39 (N=11) | 40–50 (N=20) | 51–64 (N=21) | Acima de 64 (N=9) |
| Tempo de experiência (anos) | 20,7 ^d | 29,4 ^c | 41,6 ^b | 60,7 ^a |
| Renda Bruta (R\$) | 24.854,32 ^a | 20.168,63 ^b | 16.465,55 ^b | 30.254,44 ^a |

^b

| | | | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Renda Agropec. Líquida (R\$)** | 17.682,64 a | 10.778,31 a b | 7.644,33 b | 8.894,78 ab |
| Renda Agropec. percapita (R\$) | 4.141,43 a | 3.614,97 ab | 1.662,07 b | 2.435,09 ab |
| Renda Agropec. p/ área utilizada | 9.321,89 a | 5.703,51 ab | 4.045,62 b | 3.601,19 b |
| Renda não Agropecuária (R\$) | 4.151,00 b | 6.652,80 b | 7.644,76 b | 1.9221,33 a |
| Renda Venda Prod. Veget. (R\$) | 10.668,55 a | 8.896,20 a | 4.090,52 b | 6.994,78 ab |
| Renda Venda de Acerola (R\$) | 5.633,81 a | 3.572,50 a | 3.248,5 ab | 805,56 b |
| Número Arranj. Agropec. (unid.) | 5,45 | 6,90 | 6,62 | 6,22 |
| Idade média (anos) | 31,7 d | 45,2 c | 56,9 b | 71,4 a |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das entrevistas e questionários no período de agosto a setembro de 2011.

*Os valores seguidos por letras diferentes entre as colunas diferem entre si ao nível de 10% para a renda agropecuária percapita e renda agropecuária por área utilizada e em nível de 5% de probabilidade para os demais.

**Descontado o gasto com insumos.

Os agricultores que estão na classe acima de 64 anos são os que possuem maior renda bruta, mas isso se deve à entrada de outras fontes de recursos financeiros, como aposentadoria e auxílio ao idoso. Quanto à classe dos chefes mais jovens, a renda de maior destaque é a renda agropecuária líquida. Os chefes mais jovens possuem maior força física para execução dos trabalhos e, geralmente, são os mais qualificados tecnicamente para o empreendimento nos estabelecimentos, o que fica bem evidente pela maior renda *per capita* e a renda por área utilizada pelos mesmos em comparação com as demais classes de idades.

Em áreas periurbanas, há grande possibilidade de que os chefes dos estabelecimentos possuam rendas não agropecuária, devido à proximidade do centro urbano. No caso em estudo, a que possui renda não agropecuária mais baixa é a dos chefes que estão acima de 64 anos, o que está diretamente relacionado ao fator idade. Por outro lado, essa é a classe que mais goza de benefícios sociais.

Normalmente, a produção agrícola de um estabelecimento rural melhora tanto quantitativa quanto qualitativamente à medida que aumenta o tempo de atuação dos agricultores e, mais ainda, quando

eles atuam durante maior tempo em uma mesma atividade e em uma mesma área. A idade do agricultor pode, portanto, influenciar na condução e nos resultados do sistema de produção do estabelecimento (BURTON 2006, p. 486). Entretanto, se, por um lado, a idade do agricultor pode refletir a sua experiência com implicações diretas nos processos de tomada de decisão (GOODWIN; MISHRA, 2004; KATCHOVA; MIRANDA, 2004), por outro, implica na diminuição da sua capacidade física para atuar nas atividades agropecuárias, o que pode ser compensado pela atuação dos filhos mais crescidos (BURTON 2006) antes de saírem do estabelecimento.

3.4 O uso da terra: produtividade e renda agropecuária anual

Boa parte dos agricultores do Cupiúba lança mão de insumos externos (Tabela 5), objetivando aumentar a produção por unidade de área. Alguns autores, entretanto, associam essa prática de intensificação da agricultura a problemas ambientais no campo. Segundo Nemecek *et al.* (2011), o uso indiscriminado de insumos contribui para o aquecimento global, para a perda da biodiversidade, para a degradação da qualidade do solo (por erosão, por compactação ou por perda de matéria orgânica) da água e do ar. Os principais insumos utilizados pelos estabelecimentos do Cupiúba são fungicidas (89,23% dos estabelecimentos), herbicidas (80,00%) e adubos químicos (72,31%). No entanto, para 46,15% dos estabelecimentos, os agricultores declaram utilizar adubo orgânico em suas plantações.

Quando se avaliou a intensificação nos cultivos do assentamento pelo preparo da roça, verificou-se que 15,40% dos estabelecimentos preparam a área da roça de forma mista (manual e trator), enquanto a maioria (84,60%) prepara somente de forma manual, caracterizando um processo contrário ao da intensificação. Em áreas que sofreram os efeitos negativos da intensificação, a tendência é de utilizar formas não mecanizadas (NEMECEK *et al.*, 2011., p. 234; BIALA *et al.*, 2007; LAMBIN *et al.*, 2001, p. 265, STOATE *et al.*, 2001, p. 343). Não foi encontrada relação entre a intensificação, avaliada pelo uso de insumos modernos com o aumento da renda agropecuária.

Tabela 5. Principais insumos usados nos estabelecimentos do Projeto de Assentamento Cupiúba, Castanhal – Pará (N = 65)

| Insumos | Unidade | Quantidade/ano | Nº de estabelecimentos | % |
|----------------|---------|----------------|------------------------|-------|
| Fungicida | L | 656 | 58 | 89,23 |
| Herbicida | L | 615 | 52 | 80,00 |
| Adubo químico | Sc | 694 | 47 | 72,31 |
| Adubo orgânico | Sc | 5.088,5 | 30 | 46,15 |
| Sementes | Kg | 15.105 | 13 | 20,00 |
| Mudas | Ud | 4.550 | 8 | 12,30 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das entrevistas e questionários no período de agosto a setembro de 2011.

A não utilização da mecanização na lavoura causa impacto ambientalmete positivo, no entanto também pode causar impacto economicamente negativo devido à baixa produtividade da terra. A prática agroecológica pode ser um modificador importante da intensificação agrícola (ERENSTAIN, 2006, p. 136). No Cupiúba, alguns dos chefes dos estabelecimentos buscaram melhorar a baixa fertilidade da terra, utilizando práticas agroelógicas, como o uso de plantas recuperadoras do solo, por 10% dos estabelecimentos, sendo a mais comum o “feijão de porco” (*Canavalia ensiformis*).

Existem alternativas de inovações tecnológicas de cultivo, de caráter extensivo, que contribuem diretamente para o aumento de produtividade (BAUDRON *et al.*, 2011). No Cupiúba, essas inovações relacionam-se ao uso de sementes selecionadas e de mudas adquiridas de viveiristas credenciados pelo Ministério da Agricultura – MAPA. As sementes mais frequentes são as de hortaliças, de milho e de feijão caupi.

3.5 Diversificação da produção e formação da renda agropecuária

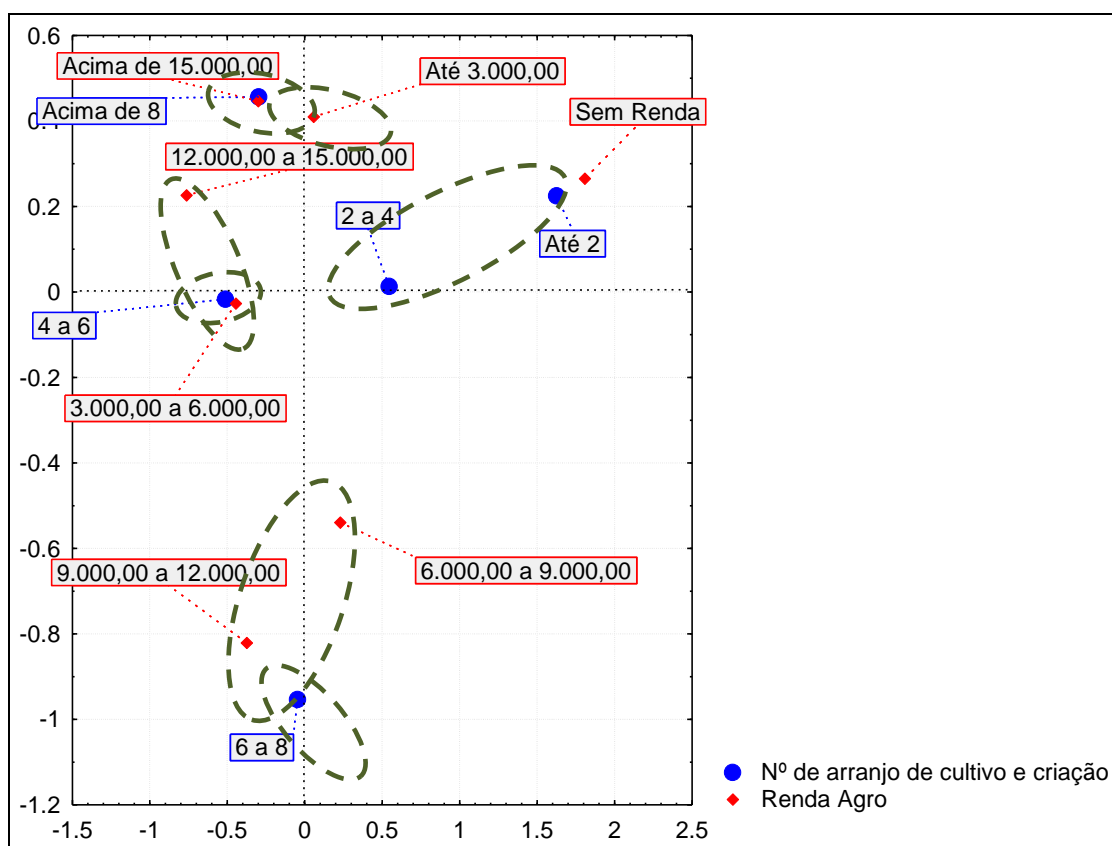
A diversificação da produção é fator importante na formação da renda dos estabelecimentos agrícolas (BUSCK *et al.*, 2008; PAUL; NEHRING, 2005) e pode ocorrer nas atividades agropecuárias ou nas atividades em geral. Ela é indispensável à sobrevivência e à competitividade dos estabelecimentos rurais na medida em que garante

a biodiversidade, promove o mercado de trabalho mantendo a população, cria riqueza mediante novas oportunidades de negócio e gera dinâmicas em torno de agentes de desenvolvimento local (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL E HIDRÁULICA, 2004).

Para Nogueira (2010), a diversificação agrícola reporta-se à diversidade de atividades desenvolvidas nas unidades de produção familiares (de produção e de renda) e, conseqüentemente, à gestão de riscos nestas unidades. Quanto maior a diversificação dos sistemas de produção, menores os riscos a que os agricultores se expõem (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL E HIDRÁULICA, 2004; BUAINAIN; ROMEIRO; GUANZIROU, 2003; PELINSKI *et al.*, 2006), podendo permanecer mais tempo no assentamento.

A análise de correspondência, apresentada na Figura 1, indica o nível de diversificação agrícola nos estabelecimentos estudados. Observa-se que os estabelecimentos do primeiro quadrante da figura são os que possuem mais de 8 arranjos de cultivos e criações e que geram as maiores rendas (acima de R\$ 15.000,00/ano). Já no segundo quadrante, encontram-se os estabelecimentos com o menor nível de diversificação, até 2 e de 2 a 4 arranjos de cultivos e criações, e os que não possuem renda agropecuária, ou seja, os que não produzem para venda, mas para o consumo da família. Entre estes, 46,15% possuem membros da família trabalhando em outras atividades.

Figura 1. Distribuição espacial e correspondência entre a renda agropecuária anual e a diversificação dos estabelecimentos do Projeto de Assentamento Cupiúba, Castanhal – Pará (N = 65)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados coletados no campo no período de agosto a setembro de 2011.

Pode-se afirmar que o projeto de assentamento Cupiúba é bastante diversificado, com amplas possibilidades de geração de renda e alimentos para as famílias. Os arranjos de cultivos e criações mais praticados são os de cultura perene + cultura anual (16,92%) e cultura perene + cultura anual + lavoura branca (13,84%). Os resultados mostram que os estabelecimentos estão se consolidando com a presença das culturas perenes e garantindo a segurança alimentar para as famílias, mas com a presença das culturas anuais e da lavoura branca.

A diversificação está associada ao exercício simultâneo de várias atividades derivadas da atividade agropecuária e da não agropecuária (SCHNEIDER, 2005), no sentido de tornar mais competitivas as explorações agrícolas mediante alternativas que complementam sua renda (MORRIS *et al.*, 2001; BUSCH *et al.*, 2008). Ela também está ligada à preservação das características, aos valores e às tradições, ao patrimônio e aos recursos endógenos de cada território, propiciando o

seu desenvolvimento sustentado e conferindo-lhe atratividade (MORRIS *et al.*, 2001).

A característica periurbana do assentamento contribui para a diversificação das atividades dos estabelecimentos, já que não há problema de mercado. Muitos clientes compram os produtos na porta dos estabelecimentos e todo o excedente produzido é vendido, influenciando na viabilidade econômica dos estabelecimentos.

3.6 Renda não agropecuária e nível de reprodução simples

Em áreas periurbanas, os meios de subsistência são construídos em espaço rurais e urbanos (NARAIN 2009), com desenvolvimento de atividades não agropecuárias (MORRIS *et al.*, 2001), o que alguns autores denominam como pluriatividade (SCHNEIDER, 2005) e outros como multifuncionalidade do espaço rural (ZASADA 2011; CARNEIRO; MALUF, 2005).

Segundo Busck *et al.* (2008), assentamentos periurbanos possuem, basicamente, duas estratégias: empreender a diversidade de atividades da exploração agropecuária ou empreender atividades não agropecuárias. Diversos autores abordam esse aspecto das rendas não agropecuárias no tema da pluriatividade (FERREIRA *et al.*, 2006; SCHNEIDER *et al.*, 2005 e 2006).

Observou-se, no Cupiúba, que 23,2 % dos estabelecimentos possuem renda de benefícios sociais (média anual de R\$ 4.855,02) e 19,2 % possuem renda de atividades não agropecuária (média anual de R\$ 4.045,94), totalizando 42,4% de renda que não provém da agropecuária (Tabela 3). Essas rendas, que incluem aposentadoria, bolsa família, auxílio doença, pensão e auxílio ao idoso, diárias, serviços, comércios e vendas, têm importância cada vez maior para os estabelecimentos agrícolas familiares, uma vez que reforçam o orçamento para a manutenção das famílias tornando-se um fator importante para a viabilidade econômica dos estabelecimentos.

O Nível de Reprodução Simples - NRS vem corresponder à remuneração mínima que cada estabelecimento pode obter pela venda da força de trabalho dos membros da família em idade de trabalho. Com base nesse nível, foram separados os estabelecimentos que estão acima e os que estão abaixo desse valor.

Os estabelecimentos com nível acima do NRS correspondem a 95,39% do total dos estabelecimentos amostrados no assentamento. Aqueles que estão abaixo do NRS, em número de três (4,31%), têm responsáveis na faixa de tempo de até 15 anos e entre 15 e 30 anos na atividade. Utilizando o salário mínimo da época³, esses estabelecimentos que não atingiram o mínimo necessário à reprodução obtiveram uma renda agropecuária anual de, no máximo, R\$ 3.000,00/ano. Entre esses pode haver aqueles que ainda estão se estruturando ou que não possuem a agropecuária como principal fonte de renda.

Para Ellis *et al.* (1999, *apud* BURTON, 2006), é natural que as famílias mais jovens adotem a pluriatividade, recorrendo a outras atividades que não especificamente a agropecuária para permanecerem no campo através do aumento da renda. No Cupiúba, os estabelecimentos com essas características, em geral, estão situados na divisa do assentamento com a cidade, sob a influência do seu crescimento urbano.

Os estabelecimentos com nível abaixo do NRS correm o risco de abandonar a atividade agropecuária (LIMA *et al.*, 1995), no entanto, aquelas que não conseguem ultrapassar esse nível e adotam a proposta de pluriatividade têm possibilidades de permanecer nos estabelecimentos.

7 CONCLUSÕES

Os estabelecimentos do Cupiúba podem ser considerados viáveis nas atividades agropecuárias quando os chefes são jovens, com média de idade de até 39 anos. Os estabelecimentos com chefes na classe de idade acima de 64 anos só conseguem se manter com a participação de outras rendas, principalmente de aposentadoria.

Se o tempo de atividade ou experiência dos agricultores, por um lado, concorre para um melhor desempenho da atividade, por outro, implica no envelhecimento do chefe com efeitos na produtividade do trabalho que, em parte, é compensada pelo recebimento de pensões e aposentadorias, momento em que o sistema de produção tem a menor participação na renda bruta da família.

³ R\$ 545,00 (quinhentos e quarenta e cinco reais).

A intensificação, avaliada pela mecanização e pelo uso de insumos modernos, não mostrou um efeito claro sobre o aumento da renda. A diversificação agropecuária, avaliada por meio do número de arranjos de cultivos e criações, não se mostrou relevante em relação ao montante dos diversos extratos da renda e a idade do chefe. Contudo, mostrou-se importante quando se fez análise de correspondência entre ela e a renda agropecuária, fazendo-se necessária a realização de mais estudos para verificação do efeito desta variável.

Os estabelecimentos possuem viabilidade econômica, o que pode ser confirmado pelo fato da grande maioria deles encontrar-se além do nível de reprodução simples, mas isso se deve à possibilidade de rendas fora da agropecuária em que são importantes a renda de benefícios sociais e da pluriatividade, fato que pode contribuir significativamente para a permanência dos agricultores no assentamento periurbano do Cupiúba.

REFERÊNCIAS

BAUDRON, F. et al. Failing to Yield? Ploughs, Conservation Agriculture and the Problem of Agricultural Intensification: An Example from the Zambezi Valley, Zimbabwe. *Journal of Development Studies*. Montpellier, France, v 1, p. 1 – 28, jun. 2011.

BIALA, K. et al. Low Input Farming Systems. In: AN OPPORTUNITY TO DEVELOP SUSTAINABLE AGRICULTURE, 2007, *Proceedings...* of the JRC: Summer University Ranco, 2007.

BRINKMANN, K, et al. Analysis of landscape transformation processes in and around four West African cities over the last 50 years. *Landscape and Urban Planning*, v. 105, p. 94 – 105, dez. 2012.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R.; GUANZIROU, C. Agricultura Familiar e o Novo Mundo Rural. *Sociologia*. Porto Alegre. v. 5, n 10, p 312 – 347, Jul./dez. 2003. Disponível em:

<<http://seer.ufrgs.br/sociologias/article/view/5434/3083>>. Acesso em 03 fev. 2012.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R. *Agricultura familiar no Brasil: agricultura familiar e sistema de produção*. Brasília: INCRA. 2000. p. 62. (Projeto: UFT/BRA/051/BRA). Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/fao>>. Acesso em: 28 out. 2011.

BURTON, R. J. F. et al. An alternative to farmer age as an indicator of life-cycle stage: The case for a farm family age index. *Journal of Rural Studies*. v. 22, p. 485 – 492, fev. 2006.

BUSCK, A. G. et al. Porous landscapes – The case of Greater Copenhagen Urban. *Forestry & Urban Greening*, Copenhagen, v 7. p. 145 – 156, mai. 2008.

BUSCK, A. G. et al. Land system changes in the context of urbanisation: Examples from the peri-urban area of Greater Copenhagen. *Danish journal of Geography*, Copenhagen, v. 10, n 2, p 21 – 34. 2006.

CARNEIRO, J. C.; MALUF, R. S. Multifuncionalidade da Agricultura Familiar. In: BORGES FILHO, Flávio (Org.) *Agricultura Familiar e Desenvolvimento territorial: contribuições ao debate*. Brasília: Universidade de Brasília, 2005, p. 43 – 58. (Cadernos do CEAM, n. 17).

DER, G.; EVERITT, B. S. *A Handbook of Statistical Analyses using SAS*, London. Chapman & Hall. 2002.

DOSSA, L. H. et al. Exploring the diversity of urban and peri-urban agricultural systems in Sudano-Sahelian West Africa: An attempt towards a regional typology. *Landscape and Urban Planning*, Sudano-Sahelian, v.112, p.197 – 206. 2011.

ELLIS, N.; HEAL, O.; DENT, J., FIRBANK, L. Pluriactivity, farm household socio-economics and the botanical characteristics of grass fields in the Grampian region of Scotland. *Agri. Ecosyst. Environ*, Scotland, v. 76, p. 121 – 134. 1999.

ERENSTEIN, O. Intensification or extensification? Factors affecting technology use in peri-urban lowlands along an agro-ecological

gradient in West Africa. *Agricultural Systems*, New Dalhi, Índia, v 90, p 132 – 158. 2006.

FERREIRA, L. A. Estudo de trajetórias e elementos de vulnerabilidade da agricultura familiar no município de Uruará, PA, na Transamazônica. In: VEIGA. J.B; TOURRAND, J.F. *Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia*. Belém, 2003. p. 200 – 230.

GOODWIN, B.; MISHRA, A. Farming efficiency and the determinants of multiple job holding by farm operators, *Am. J. Agri. Econom*, v 86, n 3, p. 722 – 729. 2004.

GREENACRE, M. J.; BLASIUS. J. *Multiple Correspondence Analysis and Related Methods*. London: Chapman & Hall, 2006.

HERRERA, J. A. *Desenvolvimento capitalista e realidade da produção agropecuária familiar na Amazônia Paraense*. 2012. 320 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2012.

IBGE. *População: Contagem da População 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 fev. 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL E HIDRÁULICA. *Introdução à Diversificação de Atividades em Meio Rural*. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.idrha.min-agricultura.pt/meio_rural/introducao.htm>. Acesso em: 04 fev. 2012

KATCHOVA, A.; MIRANDA, M. Two-step econometric estimation of farm characteristics affecting marketing contract decisions *Am. J. Agri. Econom*, v. 86, n.1, p. 88 – 102. 2004.

LAMBIN, E. F. et al. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, v. 11, p. 261 – 269, nov. 2001.

LEWIS. J. Identidade e a Região Peri-Urbana de Belém do Pará: Lições para o investimento de desenvolvimento municipal. *Springer Science*, USA, p 1 –14, jan. 2007.

LEWIS. J. The power of knowledge: information transfer and açai intensification in the peri-urban interface of Belém, Brazil. *Springer Science*, USA, v 74. p. 293 – 302, oct. 2007.

LIMA, A. J. P. et al. *Administração da Unidade de Produção Familiar*: modalidades de trabalho com agricultores. Ijuí, RS. UNIJUÍ. 1995. 176p.

MORRIS, M. et al. *Household livelihood strategies in semi-arid Tanzania: Synthesis of findings*. Tanzania: Natural Resources Institute – DFID, 2001. 38 p. (Annex A of the Final Technical Report of project R7805).

NARAIN, V. Growing city, shrinking hinterland: land acquisition, transition and conflict in peri-urban Gurgaon. *Environment and Urbanization*, India, v 21, n 2, p. 501 – 512, set. 2009.

NEMECEK, T. et al. Life cycle assessment of Swiss farming systems: II. Extensive and intensive production. *Agricultural Systems*, v 104, p. 233 – 245. 2011.

NOGUEIRA, Simone. Silva. *Intensificação ou diversificação: a pecuária leiteira em questão*, PA, Brasil. 2010. 147 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agricultura Amazônica – Mestrado) – Universidade Federal da Pará, Belém. 2010.

ONDERSTEIJN, C. J. M.; GIESEN, G. W. J.; HUIRNE, R. B. M. Identification of farmer characteristics and farm strategies explaining changes in environmental management and environmental and economic performance of dairy farms. *Agricultural Systems*, KN Wageningen, v 78, p. 31 – 55, jan. 2003.

PAUL, C. J. M.; NEHRING, R. Product diversification, production systems, and economic performance in U.S. agricultural production. *Journal of Econometrics*, v.126, p 525 – 548, jul. 2005.

PELINSKI, A. et al. *A diversificação no incremento da renda da propriedade familiar agroecológica*. Curitiba: IAPAR, 2006 (Boletim Técnico).

SAWYER, D.; RIGOTTI, J. I. Migration and spatial distribution of rural population in Brazil, 1950 – 2050. In: BRAZILIAN DEMOGRAPHY GENERAL POPULATION CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL UNION FOR THE SCIENTIFIC STUDY OF POPULATION., 24., 2001, Salvador. *Anais...* Salvador: IUSSP, 2001. p. 18 – 24.

SCHNEIDER, S. et al. A pluriatividade e o desenvolvimento rural brasileiro. In: BORGES FILHO, Flávio (Org.). *Agricultura familiar e desenvolvimento territorial: contribuições ao debate*. Brasília: Universidade de Brasília, 2005, p. 23 – 42. (Cadernos do CEAM, n. 17).

SICILIANO, G. Urbanization strategies, rural development and land use changes in China: A multiple-level integrated assessment. *Land Use Policy*, Venezia, v. 29, p.165 – 178, jun. 2012.

SILVA JÚNIOR, Bruno Ribeiro da. *Viabilidade de estabelecimentos agrícolas da reforma agrária em área periurbana no município de Castanhal – Pará, Brasil*, 2012. 93 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agricultura Amazônica – Mestrado) – Universidade Federal da Pará, Belém. 2012.

STOATE, C. et al. Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management*, Portugal, v 63, p. 337 – 365, mar. 2001.

VASCONCELOS, M. A. M, et al. *Diagnóstico para o plano de desenvolvimento sustentável do projeto de assentamento Cupiúba*. Capanema – PA: FANEP. p. 96. 2001.

ZASADA, I. Multifunctional peri-urban agriculture – A review of societal demands and the provision of goods and services by farming. *Land Use Policy*, Germany, v 28, p 639 – 648, jan. 2011.

Submetido em 15/08/2013

Aprovado em 26/11/2015

Sobre os autores

Bruno Ribeiro da Silva Júnior

Engenheiro Agrônomo, MsC. Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável – PPGAA, UFPA. Diretor Técnico – Instituto de Desenvolvimento e Assistência Técnica da Amazônia – IDATAM.

Endereço: Rua Magalhães Barata, 669, Bairro do Perpetuo Socorro, CEP: 68.660-000, São Miguel do Guamá – PA.

E-mail: brunoidatam@bol.com.br

Paulo Fernando da Silva Martins

Doutor em Agronomia, ESALQ-USP (com Pós-Doutorado no CIRAD, Montpellier – França).

Professor Associado da Universidade Federal do Pará – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Sustentável/Programa de Pós Graduação em Agriculturas Amazônicas.

Endereço: Av. Visconde de Inhauma 1370, Bairro Pedreira. 66087-640 – Belém – Pará – Brasil.

E-mail: pfsm@ufpa.br

José Antonio Herrera

Doutor em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente

Professor da Universidade Federal do Pará – Faculdade de Geografia/Programa de Pós Graduação em Geografia.

Endereço: Campus Universitário de Altamira – Rua Coronel José Porfírio, 2515. 68.371-040 – Altamira – Pará – Brasil.

E-mail: herrera@ufpa.br/herrera@pq.cnpq.br