

# Panorama da Sustentabilidade na Fronteira Agrícola de Bioenergia na Amazônia

## *Sustainability of the Bioenergy Agricultural Frontier in the Brazilian Amazon: an overview*

Wanja Janayna de Miranda Lameira\*

Ima Célia Guimarães Vieira\*\*

Peter Mann de Toledo\*\*\*

*\*Doutoranda em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.  
wjlameira@hotmail.com*

*\*\*Pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, Pará, Brasil.  
ima@museu-goeldi.br*

*\*\*\*Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE),  
São José dos Campos, São Paulo, Brasil.  
peter.toledo@hotmail.com*

*doi:10.18472/SustDeb.v6n2.2015.12696*

Recebido em 29.12.2014

Aceito em 22.06.2015

ARTIGO – VARIA

### RESUMO

Esta pesquisa apresenta um panorama da sustentabilidade em sete municípios paraenses, que fazem parte do polo de produção do dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) na Amazônia oriental. Trata-se de uma área com aproximadamente 46.000 km<sup>2</sup> que apresenta diferentes padrões de usos da terra, considerada prioritária para a implementação da política nacional dos biocombustíveis por apresentar grandes extensões de terras em condições edafoclimáticas favoráveis. A pesquisa, utilizando o Barômetro da Sustentabilidade – BS, faz uma avaliação ex ante do nível de desenvolvimento dos municípios, analisando dados quantitativos e qualitativos de diferentes fontes a partir de 2010. Foram empregados dezesseis indicadores para o bem-estar humano (social) e nove para o bem-estar ecológico (ambiental), ajustados à escala do Barômetro. Os resultados do BS mostraram que os municípios ocupam posições intermediárias e potencialmente insustentáveis, o que reflete a fragilidade socioeconômica e ambiental da região estudada.

**Palavras-chave:** Indicadores de Sustentabilidade. Palma de Óleo. Barômetro da Sustentabilidade. Amazônia.

## ABSTRACT

*This study presents an overview of the sustainability levels in seven municipalities in the Brazilian state of Pará that are included in the oil palm production zone (*Elaeis guineensis* Jacq.), in Eastern Amazon. The area, of approximately 46,000 km<sup>2</sup>, presents different patterns of land use, and is currently considered as a priority for the implementation of the Brazilian national policy of biofuels due to its favorable edafoclimatic conditions. The study is an ex ante evaluation of the sustainability levels of the municipalities in Pará using a Sustainability Barometer - SB. The authors used quantitative data from secondary sources dated from 2010 on, all adjusted to the conceptual framework of the SB. Sixteen indicators were used to measure human well-being (social indicators) and nine indicators for the ecological well-being (environmental indicators). Results showed that all the analysed municipalities occupy intermediate and potentially unsustainable positions in the SB scale, which reflects the socioeconomic and environmental fragility of the studied area.*

**Keywords:** Sustainability Indicators. Oil Palm. Sustainability Barometer. Amazon.

## 1. INTRODUÇÃO

A ocupação da Amazônia foi motivada por estratégias que podem ser percebidas no território no que se refere ao padrão econômico, às políticas públicas e à configuração espacial. O padrão econômico está relacionado, principalmente, com o incentivo às exportações. As políticas públicas, em geral, referem-se à ocupação territorial por projetos de colonização para garantir o controle do território e a configuração espacial reflete o uso do território com a criação de redes e conexões que assegurem o escoamento da produção (BECKER, 2001).

Essa organização territorial do espaço amazônico pode ser observada, por exemplo, com a criação do Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB) em 2004 e do Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma (PPSOP) em 2010, que têm como meta mais ampla se adequar à crise energética e ambiental mundial, desencadeada pela limitação dos combustíveis fósseis (BERMANN, 2008).

Tal mobilização tem promovido uma rápida expansão da dendeicultura na região, em especial no estado do Pará que, em 2013, possuía cerca de 54.475 ha ocupados por dendezeiros dos quais cerca de 95% estavam concentrados no denominado “polo do dendê” (IBGE, 2015). O termo “polo do dendê” foi definido por Bastos (2001) para se referir às áreas com grande potencial de produção, levando em consideração os riscos climáticos a essa cultura.

Um instrumento que pode acompanhar tais mudanças é o uso de indicadores de sustentabilidade, que têm o objetivo de mensurar, analisar, avaliar as transformações ocorridas no espaço, além de nortear as políticas públicas em bases mais sustentáveis (MARCHAND e LE TORNEAU, 2014). Essas ferramentas de mensuração constituem uma forma de sintetizar, matematicamente, uma série de informações quantitativas e semi-quantitativas, associadas à sustentabilidade do desenvolvimento (KRONENBERG et al., 2008). A limitação desses sistemas de indicadores está associada à fragilidade quanto à carência de base de dados disponíveis, à interpretação dos resultados obtidos e à ausência de parâmetros e metas de sustentabilidade para comparar as dimensões econômica, social e ambiental (MALHEIROS et al., 2008).

Assim, o presente trabalho, utilizando como ferramenta o Barômetro da Sustentabilidade (BS), faz um panorama do desenvolvimento em sete municípios paraenses do “polo do dendê”. São eles: Acará, Cametá, Concórdia do Pará, Igarapé-Açu, Moju, Tailândia e Tomé-Açu, que apresentam etapas diferenciadas de plantios com dendezeiros, sendo que a maior concentração está em Tailândia, seguida de Acará e Moju. Os outros se tornam mais expressivos a partir de 2004 e com mais ênfase em 2010, com exceção de Cametá, que não aparece nas estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). A perspectiva é que, nessas áreas, seja criada uma matriz sustentável de óleo de palma, capaz de reduzir o desmatamento e promover a inclusão social das pessoas do campo (BRASIL, 2010).

Optou-se pelo Barômetro da Sustentabilidade, por ter esse instrumento de avaliação um ambiente operacional flexível e de fácil compreensão para os tomadores de decisão, bem como por sua capacidade de combinar um grande número de variáveis em duas dimensões: o Bem-Estar Ecológico (ambiental) e o Bem-Estar Humano (social), que podem ser representadas graficamente, facilitando a interpretação (MARCHAND e LE TORNEAU, 2014).

Convém esclarecer ainda que esta etapa da pesquisa não consegue captar os efeitos diretos da dendeicultura na região. Por ausência de dados atuais para fazer esta avaliação, foram utilizados, principalmente, os registrados no censo demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e aqueles oriundos de outras fontes. Em todo caso, diante dos dados levantados, é possível fazer um panorama *ex ante* do desenvolvimento nos municípios avaliados previamente à consolidação da matriz de bioenergia no estado do Pará.

## 2. POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA A DENDEICULTURA DE ENERGIA NA AMAZÔNIA

Têm-se como marco inicial da implantação de políticas públicas voltadas para a dendeicultura na Amazônia, o Decreto-lei nº 756 de 1969 e o Decreto-lei nº 1.376 de 1974, cujos objetivos eram, respectivamente, impulsionar o desenvolvimento econômico na região e criar um fundo de investimento (BRASIL, 1974; 1969).

Tais leis favoreceram, entre outras coisas, empreendimentos econômicos implantados nos estados da Amazônia Legal e financiados pelo Fundo de Investimento da Amazônia – Finam, o qual era administrado pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – Sudam e pelo Banco da Amazônia – Basa (CRUZ e ROCHA, 2007). A exigência prévia era que tais empreendimentos apresentassem uma documentação específica como projetos técnicos, econômicos e financeiros. Cumprida tal exigência, ficava assegurada a concessão de benefícios isençionais de imposto de renda, como incentivo à produção (BRASIL, 1974).

Esse arranjo político-institucional favoreceu o surgimento da primeira plantação comercial de dendezeiro no estado do Pará, conhecida como “Projeto Dendê”, instalado em 1969, nas imediações do município de Santa Bárbara, na rodovia PA-391 (HOMMA et al., 2000). Em 1974, esse projeto saiu do controle da Sudam e passou a constituir o consórcio HVA International (Holanda), Cotia *Trading* e a Dendê do Pará Ltda. (DENPAL), transformando-se mais tarde em Dendê do Pará S.A. – Denpasa (MULLER et al., 2006).

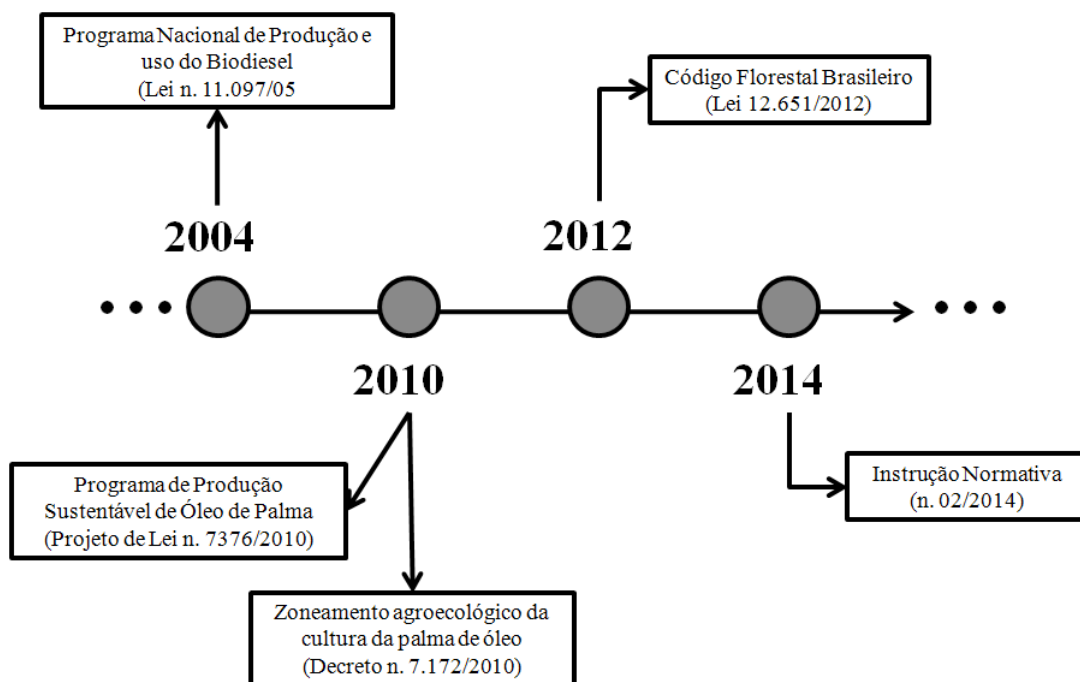
Da década de 1980 a 1990, o segmento da agroindústria do dendê se consolida na região, sendo considerado prioritário para o desenvolvimento da Amazônia Legal (HOMMA, 2010). Com o crescimento dos mercados de alimentos e o lançamento dos programas brasileiros de Agroenergia e Biodiesel em 2004 e 2010 (Plano Nacional de Produção e uso do Biodiesel e o Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma, respectivamente), instala-se mais um ciclo econômico no setor agrícola da Amazônia, denominado “fronteira agrícola da bioenergia” que vem

transformando o leste do Pará (NAHUM e BASTOS, 2014).

Outras ações também foram instituídas para apoiar o programa do biodiesel na Amazônia, como o Zoneamento Agroecológico da cultura da palma de óleo pelo Decreto nº 7.172/2010 (BRASIL, 2010b), a abertura de linhas de crédito (Pronaf Eco-Dendê), a regularização fundiária (Programa Terra Legal), a integração da agricultura familiar e a participação de grandes empresas de biodiesel.

Destacam-se também, de forma indireta, o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que regulariza o uso das áreas florestadas e agrícolas entre outras medidas, e a Instrução Normativa (IN) 02/2014, criada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará, que atribui novas diretrizes para o uso e a supressão de áreas de florestas secundárias em estágios iniciais de sucessão (Figura 1).

Figura 1 – Linha do tempo das políticas voltadas para a bioenergia e de usos da terra no Brasil.



Fonte: Elaboração dos autores (2015).

Com a crescente demanda para a produção de biodiesel, observa-se uma reestruturação de unidades industriais para a criação de uma matriz de bioenergia que utiliza óleos vegetais, em especial o óleo de palma (BRASIL, 2010). Embora a cadeia do biodiesel ainda não esteja totalmente consolidada no Brasil, em especial no estado do Pará, a perspectiva é que a dendeicultura se expanda ainda mais na região nos próximos anos, o que torna interessante acompanhar o avanço dessa atividade, mediante o uso de um sistema de indicadores.

### 3. OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E A REGIÃO AMAZÔNICA

O conceito de desenvolvimento sustentável foi definido como uma relação de equilíbrio entre as dimensões ambientais, econômicas e sociais, com vistas a garantir a sobrevivência das futuras gerações (VEIGA, 2010). Hoje, outros aspectos foram adicionados a essa abordagem como o espaço, o território, a cultura e a política, também considerados importantes na busca da sustentabilidade (SACHS, 2008). Tal conceito veio acompanhado da necessidade de mensurá-lo a fim de avaliar o progresso no desenvolvimento da sociedade humana (MARCHAND e Le TORNEAU, 2014).

Um dos caminhos adotados nessa direção é o uso de indicadores de desenvolvimento, propostos na ocasião da Rio-92, na Agenda 21, como ferramentas adequadas para apontar, descobrir ou avaliar determinado contexto (OCDE, 1993). Suas principais características são a mensurabilidade, a representatividade, a confiabilidade e a viabilidade (VEIGA, 2010).

Após 2005, surgiram muitas tentativas recentes de construção de um sistema de indicadores de sustentabilidade, sendo as mais conhecidas *Index of Sustainable Economic Welfare*, *Genuine Progress Index*, *Environmental Sustainability Index*, *Environmental Performance Index*, *Ecological Footprint*, *Happy Planet Index*, *Sustainability Dashboard* e o *Sustainability Barometer* (VAN BELLEN, 2006).

O desafio em melhorar o acesso ao conhecimento técnico-científico, como suporte para desenvolver ações mais sustentáveis no mundo, tem feito surgir um movimento na academia voltado para a análise integrada dos aspectos da natureza e da sociedade por meio de estudos interdisciplinares (TOLEDO, 2014), capazes de evidenciar cenários futuros de mudanças climáticas na Amazônia (SOUZA e ROCHA, 2014), de perda da biodiversidade (VIEIRA et al., 2005) e de mudanças no uso da terra (BRONDÍZIO, 2014).

Do conjunto de sistemas de indicadores existentes, o Barômetro da Sustentabilidade aparece com forte potencial de uso por apresentar uma metodologia interdisciplinar e flexível, que avalia, estruturalmente, os dados organizados em uma matriz bidimensional com dois eixos principais: o Bem-Estar Humano – BEH e o Bem-Estar Ecológico – BEE (VAN BELLEN, 2006). O BEH é considerado sustentável quando todos os membros da sociedade estão aptos a satisfazer suas necessidades. Já o BEE é sustentável quando o ambiente mantém a capacidade e a qualidade necessárias para suportar as pessoas e as outras formas de vida (KRONENBERG et al., 2008).

No caso da Amazônia Legal, observam-se algumas tentativas de criação de um sistema de indicadores para avaliar o desenvolvimento regional, entre as quais aparecem o Índice de Sustentabilidade para a Amazônia – ISA (MARTINS, 2014), o programa Determinantes do Desenvolvimento Sustentável na Amazônia Brasileira – Duramaz (DROULERS et al., 2011) e o Índice de Progresso Social na Amazônia Brasileira – IPSA (SANTOS et al., 2014). Como exemplo do uso de indicadores para avaliar a dendeicultura no âmbito do biodiesel no estado do Pará, destacam-se os estudos de Cardoso et al. (2014) e Alves et al. (2013).

O primeiro faz uma análise da estrutura institucional no município de Moju, com o uso do Barômetro da Sustentabilidade, o qual mostrou que o município está habilitado para exercer a gestão ambiental plena, embora sua estrutura operacional ainda seja ineficiente, o que dificulta o monitoramento da política de apoio aos biocombustíveis.

O segundo utilizou os critérios da agência certificadora Roudtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) para diagnosticar a agroindústria de óleo de palma nas maiores empresas produtoras desse óleo, localizadas em três municípios do estado do Pará (Moju, Tailândia e Bonito). Os resultados indicam que o maior problema a ser resolvido é o uso da água, pois os demais critérios

(cerca de 60% ou 70%) foram atendidos em 2010, condição exigida para a certificação da RSPO (2013), isso porque tais empresas aumentam suas chances de comercializar sua produção no mercado internacional.

Esses estudos podem ser considerados pioneiros na região porque avaliam o contexto da dendicultura, discutindo a questão da gestão ambiental associada à política pública. Contribuem, também, para a divulgação e emprego de indicadores de sustentabilidade, evidenciando a possibilidade de adaptar tal metodologia de trabalho a diferentes recortes espaciais e aspectos de desenvolvimento.

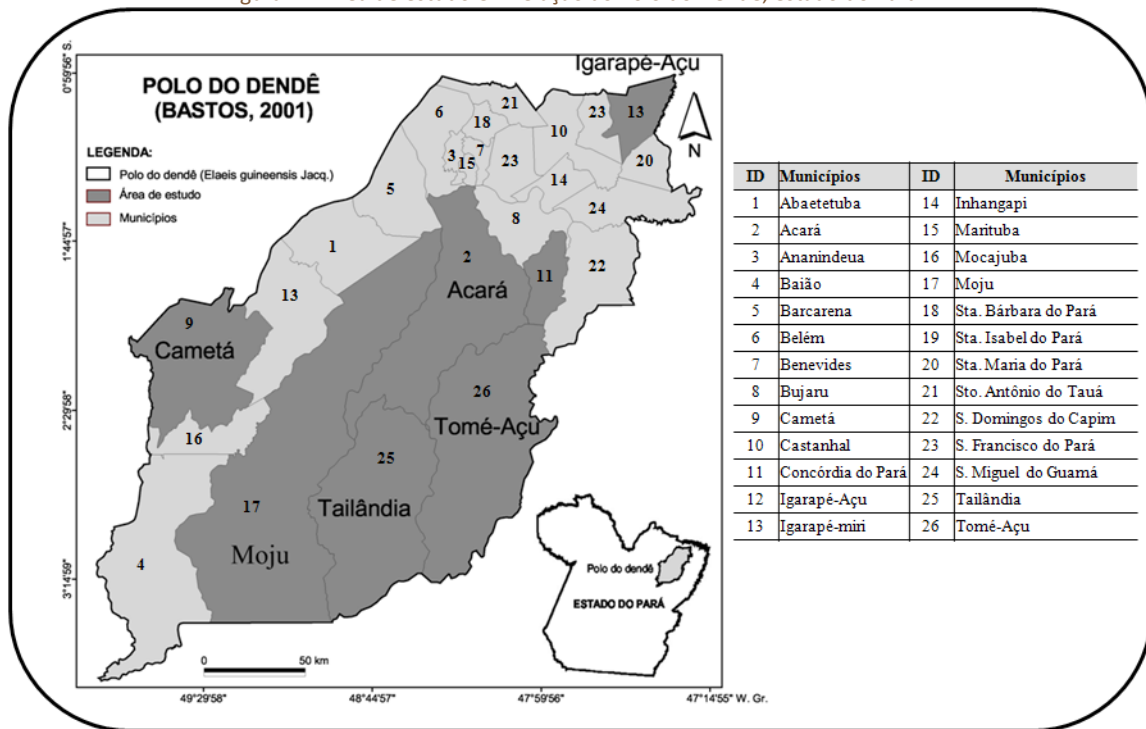
Optando-se por trabalhar com indicadores de sustentabilidade, algumas questões devem ser consideradas, tais como: a disponibilidade e confiabilidade dos dados; as especificidades regionais; a parametrização das escalas de desenvolvimento; a transparência do método e a utilização de dados que possam ser testados e adaptados segundo estudos de caso (VAN BELLEN, 2006). Marchand e Le Torneau (2014) recomendam que seja evitado o localismo na atribuição dos graus de desenvolvimento, possibilitando a comparação com outras escalas nacionais e mundiais, ainda que os ambientes geográfico, econômico e climático sejam diferentes.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo pertence à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião de Tomé-Açu (IBGE, 2014). De acordo com o recorte espacial adaptado de Bastos (2001), o Polo do Dendê abrange 26 municípios, mas nesta análise foram avaliados apenas sete (Acará, Cametá, Concórdia do Pará, Igarapé-Açu, Moju, Tailândia e Tomé-Açu), os quais, em conjunto, ocupam aproximadamente 27.500 km<sup>2</sup>, que representa cerca de 36% do Polo do Dendê (Figura 2).

Figura 2 – Área de estudo em relação ao Polo do Dendê, estado do Pará



Fonte: Adaptado de Bastos (2001, p. 568).



A dinâmica climática regional está associada à atuação da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, às linhas de instabilidades provocadas pelas brisas marítimas e fluviais e pelo aquecimento local. As temperaturas predominantes são elevadas, com oscilações entre 26,0°C e 27,0°C. A média anual de precipitação pluviométrica de 1983 a 2010 foi de aproximadamente 2.522,6 mm. A compartimentação geológica é representada por sedimentos pós-barreiras e pelas Formações Barreiras e Ipixuna (EMBRAPA, 2009).

O relevo é pouco acidentado, com a presença de baixos platôs aplainados, terraços e várzeas com amplitude altimétrica que variam de 14m a 96m (RODRIGUES et al., 2001). Os solos predominantes são os Latossolos Amarelo distrófico (LAd). A cobertura vegetal é formada pela Floresta Densa dos Baixos Platôs, a Densa de Platôs, bastante alterada, favorecendo o surgimento das Florestas Secundárias ou capoeiras (IBGE, 1992).

A população é formada principalmente por agricultores familiares, trabalhadores rurais, ribeirinhos e quilombolas, que usam a terra como núcleo estruturante das comunidades (NAHUM e MALCHER, 2012). Tal característica faz com que haja a predominância de duas trajetórias tecnológicas camponesas, conhecidas como T2 e T4 (COSTA, 2012). A primeira reúne um conjunto de segmentos camponeses que tendem a convergir para os sistemas agroflorestais com forte presença de extração de produtos não madeireiros (Cametá, Igarapé-Açu e Tomé-Açu); enquanto a segunda reúne um conjunto de segmentos de produção agrícola, em operação com estabelecimentos patronais, que convergem para a pecuária de corte, portanto, marcada pelo uso extensivo do solo e a homogeneização da paisagem (Acará, Concórdia do Pará, Moju e Tailândia).

#### 4.2. APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

Na seleção dos indicadores das dimensões sociais e ambientais no BS, recorreu-se à revisão bibliográfica exploratória e aos bancos de dados institucionais oficiais nas escalas federal, estadual e municipal e, complementarmente, realizou-se trabalho de campo. No total foram selecionados dezesseis indicadores sociais e nove indicadores ambientais, tendo o cuidado para não incluir aqueles que duplicassem a informação analisada.

Os parâmetros foram definidos de acordo com as orientações normativas internacionais, nacionais, regionais e municipais. Assim, para avaliar o BEH, utilizaram-se principalmente as orientações dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) por serem compromissos assumidos pelo Brasil, como país-membro que tenta ajustar suas políticas públicas para solucionar os principais problemas socioeconômicos. Portanto, a maioria dos projetos de desenvolvimento do governo brasileiro deve seguir essa diretiva para atingir as metas de sustentabilidade até 2015.

No Quadro 1, observa-se seis temas avaliados (População, Economia, Equidade, Educação, Saúde e Segurança), subdivididos em dezesseis indicadores (Crescimento populacional, PIB per capita, Renda per capita, Índice de Gini, Gestão Fiscal, Bolsa Família, Trabalho Infantil - 10 e 15 anos, Acesso à energia elétrica, IDEB – anos iniciais, IDEB – anos finais, Analfabetismo, Unidade Básica de Saúde, Mortalidade infantil, Ocorrência de Malária, Homicídios e Acidentes de Trânsito).

Quadro 1 - Dimensão social: Temas, indicadores, fontes e parâmetros para a construção da escala de desempenho do BS para o Polo do Dendê, no Pará

	TEMAS	INDICADORES SOCIAIS	FONTE	ACARÁ	CAMETÁ	CONCÓRDIA	IGARAPÉ-AÇU	MOJU	TAILÂNDIA	TOMÉ-AÇU	PARÂMETROS
SOCIAL	População	Crescimento populacional (1980 a 2010) %	I B G E (2010)	0,27	2,17	2,95	1,04	2,83	7,58	1,78	Parâmetros: valores de 0 a 1,5% (baixo); 1,5% a 3% (médio); > 3% (alto), IBGE, (2010).
	Economia	PIB per capita 2002-2010 (R\$)	I D E S P (2013)	4.634,00	3.364,00	4.259,00	5.089,00	4.279,00	5.167,00	5.454,00	Parâmetros: considerou-se os maiores e menores valores do PIB per capita dos estados brasileiros. Valores $\geq$ 5.000 foram considerados sustentáveis.
		Renda per capita (R\$)	I B G E (2010)	199,34	226,99	260,68	293,71	291,67	262,00	330,00	Parâmetros: considerou-se o salário mínimo nacional em reais (R\$ 724,00) como referência. Valor superior a esse teto foi considerado sustentável.
		Índice de Gini	P N U D (2013)	0,53	0,58	0,50	0,56	0,63	0,52	0,54	Parâmetros: avalia o grau de desigualdade existente na distribuição de renda. Valores igual a 0 significam que não há desigualdade, valores iguais a 1 significam desigualdade máxima.
		Gestão Fiscal (IFGF)	FIRJAN (2012)	0,19	0,50	0,32	0,43	0,37	0,33	0,48	Parâmetros: a pontuação varia de 0 (mínimo) a 1 ponto (máximo)
	Equidade	Bolsa Família (%)	SISVAN (2014)	64,90	59,98	54,91	46,34	51,69	39,27	52,65	Parâmetros: reduzir o número de famílias em situação de pobreza ( $\leq$ R\$ 140,00/mês) ou em extrema pobreza ( $\leq$ R\$ 70,00/m (ODM, 2013).
		Trabalho infantil - 10 e 15 anos (%)	I B G E (2010)	26,11	15,14	13,05	13,20	18,93	13,40	12,10	Parâmetros: considerou-se como meta sustentável a erradicação do trabalho infantil (ODM, 2013).
		Acesso à energia elétrica (%)		73,66	85,35	91,68	94,98	84,32	97,87	88,16	Parâmetros: considerou-se uma cobertura de 100% como sustentável (ODM, 2013).
	Educação	IDEB – anos iniciais	I N E P (2013)	3,50	3,70	3,10	3,20	3,50	4,00	4,00	Parâmetros: considerou-se como sustentável a meta estadual: 3,8 (anos iniciais) e 3,5 (anos finais).
		IDEB – anos finais		3,90	3,30	3,30	3,00	3,50	3,40	3,70	
		Analfabetismo (pessoas $\geq$ 18 anos)	I B G E (2010)	20,62	9,37	12,06	13,01	18,93	13,70	15,81	Parâmetros: considerou-se como meta sustentável a erradicação do analfabetismo (ODM, 2013).



	TEMAS	INDICADORES SOCIAIS	FONTE	ACARÁ	CAMETÁ	CONCÓRDIA	IGARAPÉ-AÇU	MOJU	TAILÂNDIA	TOMÉ-AÇU	PARÂMETROS
SOCIAL	Saúde	Unidades Básicas de Saúde (10.000 hab.)	DATASU (2014)	8,00	14,00	0,00	13,00	12,00	5,00	6,00	Parâmetros: a pontuação de 0 a 2,2 (baixa) e maior que 10,2 (elevada) (OMS).
		Mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos (%)		25,60	26,20	28,60	28,30	25,60	22,30	19,00	Parâmetros: considerou-se a redução para 17,9 (óbitos/1000 nascimentos), até 2015 como desejável (ODM, 2013).
		Ocorrência de malária 2013		9,00	289,10	8,30	0,00	886,50	36,30	0,00	Parâmetros: considerou-se como meta sustentável a erradicação da malária (ODM, 2013).
	Segurança	Homicídios 2009 - 2013 (100.000 hab.)	I B G E (2010)	15,20	10,49	28,62	11,11	28,25	87,31	47,11	Parâmetros: considerou-se os maiores e menores valores do estado do Pará. Valores elevados indicam ausência ou má gestão das políticas públicas.
		Acidente de trânsito 2010 (média mensal)	D E - T R A N (2010)	3,83	4,92	3,03	4,75	7,58	10,75	3,08	

Fonte: Elaboração dos autores (2015).

Em relação ao BEE, os graus de sustentabilidade foram definidos com base nas orientações do Código Florestal (BRASIL, 2012); do Cadastro Ambiental Rural – CAR; do Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Leste e Calha Norte; do Programa Estadual Municípios Verdes – PMV e do Prodes (INPE, 2015).

No Quadro 2, observam-se os cinco temas avaliados (Água, Terra, Serviços Ambientais, Ar e PMV), subdivididos em nove indicadores (Acesso à água potável, Esgoto adequado – área urbana, Desmatamento, Floresta degradada, Coleta de lixo sólido, CAR, Áreas protegidas, Focos de calor, Pacto contra o desmatamento).

Quadro 2 – Dimensão ambiental: Temas, indicadores, fontes e parâmetros para a construção da escala de desempenho do BS para o Polo do Dendê, no Pará

	TEMAS	INDICADORES AMBIENTAIS	FONTE	ACARÁ	CAMETÁ	CONCÓRDIA	IGARAPÉ-AÇU	MOJU	TAILÂNDIA	TOMÉ-AÇU	PARÂMETROS
AMBIENTAL	Água	Acesso à água potável - área urbana (%)	I B G E (2010)	54,00	90,10	6,40	75,80	37,60	31,20	84,60	Parâmetros: considerou-se uma cobertura de 100% como sustentável (ODM, 2013)
		Esgoto adequado (rede geral ou fossa séptica) - área urbana (%)		6,80	21,90	6,80	2,20	12,10	5,30	4,20	
	Terra	Desmatamento - 2013 (%)	I N P E (2014)	18,50	49,30	5,00	5,20	28,80	20,00	17,10	Parâmetros: considerou-se o limite de 50% como sustentável (Código Florestal Brasileiro de 2012).
		Floresta Degradada (%)	I N P E (2010)	74,50	100,00	85,40	99,80	62,10	73,80	54,90	Parâmetros: como a região possui < 40% de áreas de floresta nativa, considerou-se o percentual de 10% como insustentável.
		Coleta de lixo (%) - Pop. urbana	I B G E (2010)	78,50	88,70	83,50	90,80	89,40	95,80	94,40	Parâmetros: considerou-se uma cobertura de 100%
	Biodiversidade	Áreas Protegidas (%)	M M A (2012)	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	0,00	1,40	Parâmetros: considerou-se que uma área com ≥ 30% é sustentável e ≤ 10% representa uma perda significativa da biodiversidade (Kronenberg, 2008).
	Ar	Focos de calor (2013 a 2014)	INPE (2014)	23,50	28,30	66,90	85,80	19,20	44,10	44,10	Parâmetros: considerou-se os maiores e menores valores do estado do Pará. Até 10 focos por 1.000 km <sup>2</sup> foi considerado sustentável.
Programa Municípios Verdes (PMV)	Cadastro Ambiental Rural (CAR) (%)	PMV (2013)	51,30	3,50	47,70	39,10	62,50	83,00	62,00	Parâmetros: é um instrumento de regularização ambiental das propriedades rurais. Considerou-se como sustentável o município com ≥ 80% de seu território cadastrado nesse sistema (MMA 2012).	
	Pacto contra o desmatamento		0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	Parâmetros: a pontuação varia de 0 (não) a 1 (sim).	

Fonte: Elaboração dos autores (2015).

### 4.3. CONSTRUÇÃO DAS ESCALAS DE DESEMPENHO

A escala de desempenho é o mecanismo que converte os valores reais (VR) encontrados para cada município (Escala Local – EL) em uma unidade comum (Escala do Barômetro – EB), mediante o uso de método estatístico de interpolação linear simples. A descrição detalhada da metodologia pode ser observada em Kronemberger et al., (2008). A Figura 3, a seguir, exemplifica como foi estabelecida a parametrização entre o VR e a EB para o indicador Crescimento Populacional do município de Acará.

Figura 3. Ajuste da EL (municipal) para a EB do indicador Crescimento Populacional, município de Acará-PA.

Insustentável	Potencialmente Insustentável	Intermediário	Potencialmente sustentável	Sustentável	ESCALAS
0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100	EB
11 - 3,6	3,5 - 2,6	2,5 - 1,6	1,5 - 1,1	1 - 0	EL

VR: 2,07

Acará

\* EB: Escala do Barômetro

\* EB1: Escala do Barômetro, Valor inicial do intervalo EB

\* EB2: Escala do Barômetro, Valor final do intervalo EB

\* Escala Local (EL):

\* EL1: Escala do Barômetro, Valor inicial do intervalo EL

\* EL2: Escala do Barômetro, Valor final do intervalo EL

$$\left( \begin{array}{cc} \text{Acará (EL1)} & \text{Acará (VR)} \\ (2,50) & - & (2,07) \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{cc} \text{BS (EB1)} & \text{BS (EB2)} \\ (41) & - & (60) \end{array} \right) \times \text{BS (EB1)}$$

$$\left( \begin{array}{cc} \text{Acará (EL1)} & \text{Acará (EL2)} \\ (2,50) & - & (1,60) \end{array} \right) \times (-1) + (41)$$

$$\text{Crescimento Populacional} = \left\{ \left[ \frac{(2,50 - 12,8) \times (41 - 60)}{(2,50 - 1,60)} \right] \times (-1) \right\} + 41$$

$$\text{Crescimento Populacional} = \mathbf{50,08}$$

Fonte: Adaptado de Kronemberger et al. (2008).

No exemplo apresentado, a escala de desempenho do indicador Crescimento Populacional está localizada entre o intervalo de 41 - 60, que corresponde ao desempenho intermediário (50,08) na EB. Essa operação estatística foi realizada para cada um dos indicadores selecionados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

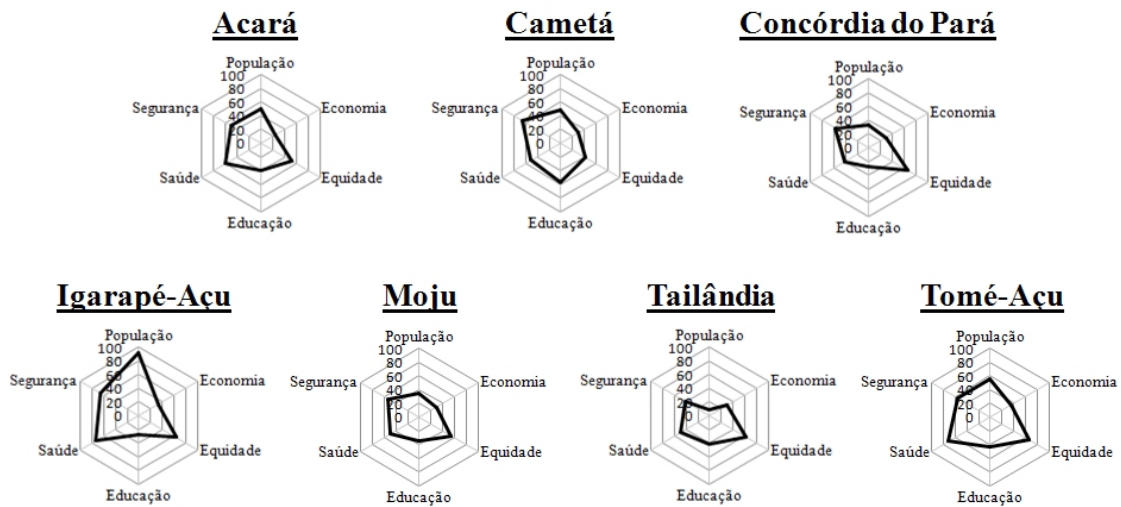
Os resultados apresentados nesta análise representam um tempo zero (0), isto é, uma fase antes da consolidação da política do biodiesel, promovida a partir de 2010, com a implementação do Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma, possibilitando a oportunidade de constatar, a longo prazo, se a região caminhou para a sustentabilidade.

### 5.1. PANORÂMICA SOCIAL

A Figura 4 representa o resultado da avaliação, na área de estudo, dos dezesseis indicadores sociais, sintetizados em seis temas (População, Economia, Equidade, Educação, Saúde e Segurança).

Figura 4 – Radar da dimensão social para os municípios do Polo do Dendê, no Pará

## DIMENSÃO SOCIAL



Fonte: Elaboração dos autores (2015).

De acordo com a interpolação dos valores reais encontrados para cada município, em relação à escala do Barômetro da Sustentabilidade, o tema “população” ficou com quatro tipologias de desempenho: insustentável (Tailândia); potencialmente insustentável (Concórdia do Pará e Moju); intermediário (Acará; Cametá e Tomé-Açu) e sustentável (Igarapé-Açu). Na economia, os temas apresentaram padrões similares nos sete municípios potencialmente insustentáveis. Dentre esse cenário crítico, a melhor situação é de Tomé-Açu e a pior é de Acará.

Os temas “equidade”, “saúde” e “segurança” foram os que apresentaram os melhores desempenhos, ficando entre os níveis intermediário e potencialmente sustentável. A Educação é potencialmente insustentável para a maioria dos municípios, com exceção de Cametá e Tomé-Açu que possuem desempenho intermediário.

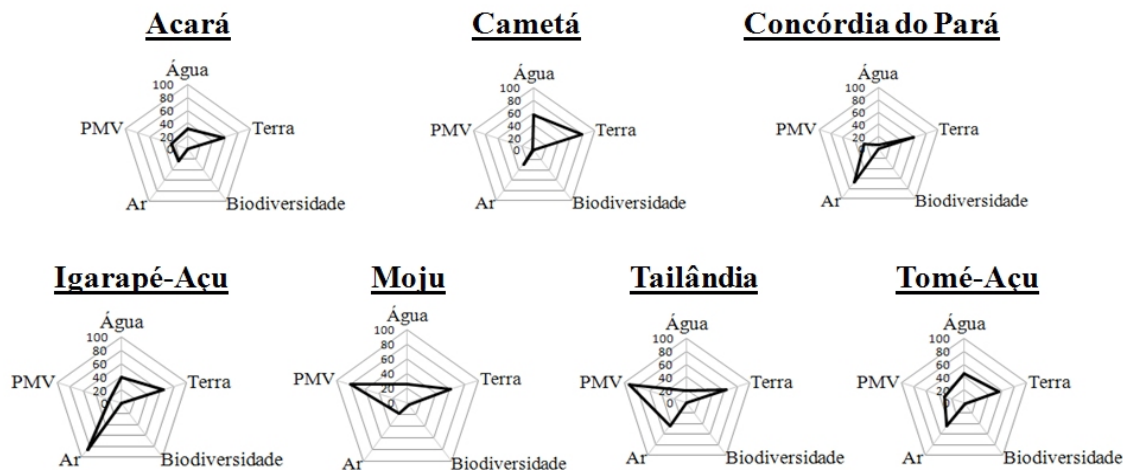
Considerando a média de todos os temas para os municípios do Polo do Dendê, observa-se que estes possuem desempenho intermediário (47), com exceção de Tailândia (38) que está um pouco abaixo. No geral, os piores resultados foram obtidos na economia (30) e na educação (39), enquanto que os melhores foram nos temas “equidade”, “saúde” e “segurança”. O crescimento populacional necessita de políticas públicas que atendam às demandas crescentes do número de habitantes locais.

### 5.2. PANORÂMICA AMBIENTAL

A Figura 5 representa o resultado da avaliação, na área de estudo, dos dezesseis indicadores ambientais, sintetizados em cinco temas (Água, Terra, Biodiversidade, Ar e PMV).

Figura 5 – Radar da dimensão ambiental para os municípios do Polo do Dendê, no Pará

## DIMENSÃO AMBIENTAL



Fonte: Elaboração dos autores (2015).

O panorama ambiental é crítico para quase todos os temas mensurados, devido ao baixo desempenho na análise dos indicadores. O tema “Água” possui três padrões de desenvolvimento: (i) insustentável: Concórdia do Pará e Tailândia; (ii) potencialmente insustentável: Igarapé-Açu, Acará e Moju; e (iii) intermediário: Cametá e Tomé-Açu.

O tema “Terra” apresentou os melhores resultados e se encontra em nível potencialmente sustentável, com exceção de Concórdia do Pará e Acará que possuem desempenho intermediário. Em contrapartida, o indicador biodiversidade foi o que apresentou os piores resultados para todos os municípios, o de insustentável.

O tema “Ar” possui três tipologias de desenvolvimento: insustentável em Moju e potencialmente insustentável em Acará e Cametá; intermediário em Tailândia e Tomé-Açu; e potencialmente sustentável em Concórdia do Pará e sustentável em Igarapé-Açu.

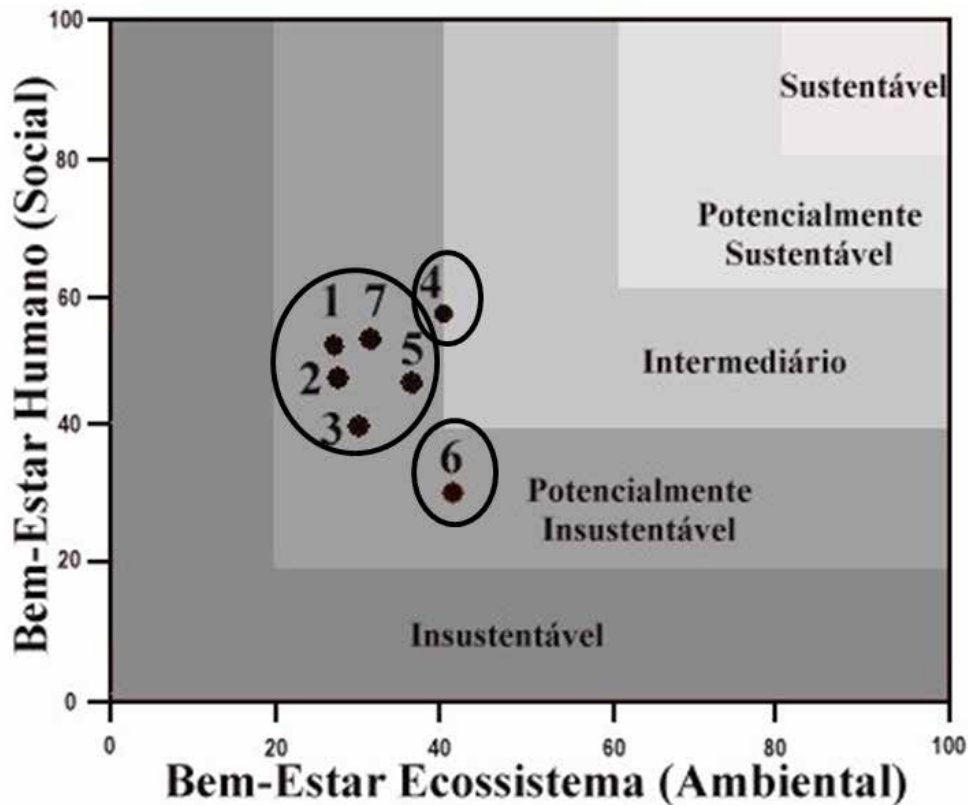
Já o PMV está localizado entre os níveis insustentável (Igarapé-Açu; Cametá) e potencialmente insustentável (Tomé-Açu; Acará; Concórdia do Pará), com exceção dos municípios de Tailândia e Moju, que estão em melhor situação: sustentável.

Na dimensão ambiental, observa-se que o desempenho é potencialmente insustentável em todos os municípios, com exceção de Tailândia (43) e Igarapé-Açu (41) que estão em situação intermediária. No primeiro caso, tais resultados estão relacionados com o fato de o município ter aderido ao PMV e possuir mais de 80% de CAR, enquanto que o segundo é devido ao baixo índice de focos de calor.

Quando analisados em conjunto os índices de sustentabilidade dos dois eixos, a sustentabilidade, na maioria dos municípios avaliados, está na condição de intermediário. Contudo, observa-se que Igarapé-Açu e Tomé-Açu são os municípios que apresentam as melhores condições de desenvolvimento. Isso pode estar relacionado com o fato de tais municípios terem experiências em técnicas de cultivos agroflorestais e diversidade econômica voltada para a fruticultura e a pimenta-do-reino, possuindo, portanto, padrões de ocupação diferenciados dos demais.

### 5.3. BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE DOS MUNICÍPIOS

A representação gráfica da matriz bidimensional indica que há três grupos de municípios em relação aos graus de sustentabilidade. O primeiro é formado por Igarapé-Açu que ocupa uma posição isolada, por apresentar as melhores condições em termos de desempenho socioambiental; o segundo é composto por cinco municípios (Acará, Cametá, Concórdia do Pará, Moju e Tomé-Açu) que apresentam padrões similares de desenvolvimento, com os piores desempenhos na dimensão ambiental, sendo que o caso mais crítico é o de Concórdia do Pará; o terceiro se refere à Tailândia que possui bom desempenho ambiental mas, em termos sociais, está abaixo dos demais (Figura 6).



**Legenda:** 1. Acará; 2. Cametá; 3. Concórdia do Pará 4. Igarapé-Açu; 5. Moju; 6. Tailândia; 7. Tomé-Açu

Fonte: Elaboração dos autores (2015).

Como apontado em outros estudos que utilizaram a metodologia do Barômetro para avaliar o grau de sustentabilidade na região amazônica, tais como Cardoso et al., (2014); Santos et al., (2014), os seis municípios localizados no Polo do Dendê ocupam posições intermediárias e potencialmente insustentáveis, o que reflete a fragilidade socioeconômica e ambiental da região.

Esse estudo evidencia que a desigualdade intrarregional é provocada por uma situação socioeconômica e de uso da terra complexa e que há necessidade de enfoques diferenciados dos municípios em questão quando se tratar de políticas públicas. Nesse caso, em particular, há preponderância de uma acentuada linha da pobreza, limitações de infraestrutura, concentração da renda e altos níveis de desemprego; existindo, portanto, especificidades que precisam ser analisadas detalhadamente. A situação, por se tratar de uma área de ocupação consolidada no arco do desmatamento, requer que as políticas públicas delineadas pelo programa do biodiesel sejam vistas com cautela.

Nessa primeira etapa da dendeicultura regional, denominada por Eynck et al., (2013) como o período pré-biodiesel, as principais preocupações são a expansão do desmatamento, o agravamento das alterações climáticas e a perda da biodiversidade. Assim, os mecanismos de prevenções apropriadas devem ser postos em prática para assegurar, por exemplo, a preservação das áreas de florestas nativas, já bastante reduzidas nessas áreas, o que aumenta a responsabilidade de compreender tal dinâmica, a fim de propor um caminho para a sustentabilidade na região amazônica.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo indicam que os municípios que fazem parte do Polo do Dendê, no Pará, possuem padrões de desenvolvimento diferenciados, com pouca diversificação econômica e problemas socioambientais acentuados e que novos arranjos territoriais, como o de produção sustentável do dendezeiro, devem ser implantados com base em estudos prévios de impacto ambiental e de viabilidade econômica, incluindo análises que indiquem estágios de sustentabilidade em nível municipal. A perspectiva do programa federal é a de que esta política de desenvolvimento regional consiga reduzir o desmatamento, recuperar as extensas áreas já desflorestadas e promover a inclusão social no campo. Se tais metas forem atingidas, o programa do biodiesel na Amazônia pode vir a ser um modelo de desenvolvimento pioneiro para as regiões tropicais e, principalmente, conseguir minimizar os impactos negativos das desigualdades regionais. No entanto, é necessário criar um ambiente institucional favorável à melhor governança que possibilite uma eficaz gestão territorial e o acompanhamento das dinâmicas de uso da terra, por meio do Barômetro da Sustentabilidade.

## AGRADECIMENTOS

Este artigo é parte de uma tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do convênio Universidade Federal do Pará – Museu Emilio Goeldi – Embrapa. Os autores agradecem ao projeto INCT Biodiversidade e Uso da Terra na Amazônia (processo CNPq n. 574008/2008-0) o apoio na realização dos trabalhos de campo; à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, a concessão da bolsa de estudo (Doutorado) à primeira autora; ao CNPq a bolsa de produtividade de ICGV; e ao grupo de trabalho Indicadores (GT Indicadores) do INCT/MPEG o suporte nas discussões sobre o Barômetro.

## REFERÊNCIAS

ALVES, S. A. O.; AMARAL, W. A. N. do; HORBACH, M. A.; ANTIQUEIRA, L. M. O. R.; DIAS, I. F. da S. Indicadores de sustentabilidade da agroindústria do dendê no estado do Pará. *Revista Energia na Agricultura*, Botucatu/SP, v. 28, n. 4, p. 240-246, 2013. Disponível em: <<http://energia.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/953/870>>. Acesso em: 07 out. 2014.

BANCO DE DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE – DATASUS. Informações de saúde, rede assistencial. Disponível em:

<<http://www.datasus.gov.br/siasih/siasih.php?area=11784A4B0C0D0E0F11784G4HIJd4L5M-0N&VInclude=../site/texto.php>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

BASTOS, T. X. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do dendezeiro no estado do Pará. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*. Passo Fundo, v. 9, n. 3, 2001, p. 564-570.

BECKER, B. K. Revisão das Políticas de Ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?. *Revista Parcerias Estratégicas*, nº 12, 2001, p. 135-159. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/CEE/revista/Parcerias12/09bertha.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2015.



BERMANN, C. Crise ambiental e as energias renováveis. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 60, n. 3, 2008, p. 20-29. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n3/a10v60n3.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. Decreto nº 7.172/2010. Zoneamento agroecológico do dendê para as áreas desmatadas da Amazônia Legal (ZAE – Dendê). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/)>. Acesso em: 21 out. 2013.

\_\_\_\_\_. Lei 12.651/2012. Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.097/2005. Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto-lei nº 756 de 1969. Programa de valorização econômica da Amazônia. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0756.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0756.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto-lei nº 1.376 de 1974. Criação de fundos de investimento para a Amazônia. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del1376.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del1376.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2015.

BRONDÍZIO, E. S. Abordagens teóricas e metodológicas para o estudo de mudanças de uso da terra. In: *Ambiente e sociedade na Amazônia*. In: VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SANTOS JR. R. A. O. (org.). *Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar*. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014, p. 221-250.

CARDOSO; A. S.; TOLEDO, P. M. de; VIEIRA, I. C. G. Dimensão institucional da sustentabilidade e gestão ambiental no município de Moju, Pará: uma aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. *Sustentabilidade em Debate*, Brasília, v. 5, n. 1, jan./abr., p. 117-135, 2014.

COSTA, F. de S. Mercado de terras e trajetórias tecnológicas na Amazônia. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 21, n. 2, p. 245-273, 2012.

CRUZ, B. E. V.; ROCHA, G. M. Dendê como projeto de estado: uma alternativa econômica, social e ecológica para a Amazônia. Belém: CPATU, 2007, 19 p.

DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO – DETRAN. Acidentes de Trânsito em 2010. Disponível em: <<http://www.servicos.detrans.pa.gov.br/anuario2010>>. Acesso em: 07 jun. 2012.

DROULERS, M.; LE TOURNEAU, F.-M.; NASUTI, S.; KOHLER, F.; MARCHAND, G.; GREISSING, A.; LENA, P.; DUBREUIL, C. Duramaz, um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável na Amazônia. *Sustentabilidade em Debate – Brasília*, v. 2, n. 1, 2011, p. 165-186.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Brasil). Serviço de Produção de Informação. Brasília: EMBRAPA, SPI. 2009, 412 p.

EYNCK, C.; SHRESTHA, D.; VOLLMANN, J.; FALK, K. C.; FRIEDT, W.; SINGH, H. P.; OBENG, E. Sustainable Oil Crops Production. In: Singh, B. P. *Biofuel Crop Sustainability*. First Edition. Ed. Bharat P. Singh. 2013, p. 165-204.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – FIRJAN. Índice de Gestão Fiscal. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifgf/>>. Acesso em: 07 jun. 2012.

HOMMA, A. Agroenergia: a entrada de um novo ciclo na Amazônia? In: GOMES JÚNIOR, R. A. (Ed.). Bases técnicas para a cultura da palma de óleo integrado na unidade produtiva da agricultura familiar. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010, p. 3-5.

HOMMA, A. K. O; FURLAN JÚNIOR, J.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P. Bases para uma política de desenvolvimento da cultura do dendezeiro na Amazônia. In: VIEGAS, I. de J. M., MÜLLER, A. A. (Ed.). A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000, p. 11-30.

IDESP. Estatísticas Municipais 2013. Disponível em: <<http://www.idesp.pa.gov.br/paginas/produtos/estatisticaMunicipal.php>>. Acesso em: 29 jan. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Agrícola Municipal (PAM) de 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: jun. 2015

\_\_\_\_\_. Malha municipal digital: escala 1:250.000. Rio de Janeiro – RJ. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censodemografico2010.php>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 1992, 92 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Sistema Nacional de Educação: anos iniciais e finais. Disponível em: <[http://www.inep.gov.br/download/superior/2013/Avaliacao\\_Institucional.pdf](http://www.inep.gov.br/download/superior/2013/Avaliacao_Institucional.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Banco de dados do projeto PRODES, 2014. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELARIO JR., J.; NASCIMENTO, J. A. S. do; COLLARES, J. E. R.; SILVA, L. C. D. da. Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 1. 2008, p. 25-50.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR. A.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. Saúde e Sociedade. São Paulo, v. 17, n. 1, 2008, p. 7-20. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v17n1/02.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

MARTINS, M. de F. Índice de Sustentabilidade para Amazônia (ISA): modelo de monitoramento da sustentabilidade a partir de indicadores e critérios de análise. In: Ambiente e sociedade na Amazônia. In: VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SANTOS JR. R. A. O. (org.). Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014, p. 221-250.

MARCHAND, G.; LE TOURNEAU, F. M. O desafio de medir a sustentabilidade na Amazônia: os princípios indicadores mundiais e a aplicabilidade no contexto amazônico. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Áreas protegidas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areasprotegidas>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

MÜLLER, A. A.; FURLAN JR. J.; ELESTINO FILHO, P. A Embrapa Amazônia Oriental e o agronegócio do dendê no Pará. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Documentos, 257 Embrapa Amazônia Oriental, 2006, 67 p.

NAHUM, J. S.; BASTOS, C. dos S. Dendeicultura e descampesinização na Amazônia paraense. Campo-Território: revista de geografia agrária, v. 9, n. 17. abr., 2014, p. 469-485.

NAHUM, J. S.; MALCHER, A. T. C. Dinâmicas territoriais do espaço agrário na Amazônia: a dendeicultura na microrregião de Tomé-Açu (PA). Revista Confins. 2012. Disponível em: <<http://>>

confins.revues.org/7793>. Acesso em: 15 mar. 2013.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OECD. Core set of indicators for environmental performance review. OECD Environment Monographs. Paris, n° 83. 1993, 60p. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/pt/lead/toolbox/Refer/gd9735.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2013.

PRESCOTT-ALLEN, R. Barómetro de la sostenibilidad: medición y comunicacional del bienestar y el desarrollo sostenible. UICN, 1997.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS – PNUD. Objetivos de desenvolvimento do milênio. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/odm/2013>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

PROGRAMA MUNICÍPIOS VERDES – PMV. Base de dados 2013/2014. Disponível em: <[http://municipiosverdes.com.br/base\\_de\\_dados](http://municipiosverdes.com.br/base_de_dados)>. Acesso em: out. 2014.

ROUNDTABLE ON SUSTAINABLE PALM OIL – RSPO. Principle and criteria for the production of sustainable palm oil. RSPO: Selangor, Malásia, 2008. 58 p. Disponível em: <<http://www.rspo.org>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008, 152 p.

SANTOS, D.; CELENTANO, D.; GARCIA, J.; ARANIBAR, A.; VERÍSSIMO, A. Índice de Progresso Social na Amazônia Brasileira: IPS Amazônia. Belém: Imazon e Social Progress Imperative. 2014, 102 p.

SILVA, L. da; HOMMA, O.; PENA, A. O cultivo do dendezeiro na Amazônia: promessa de um novo ciclo econômico na região. Observatório de La Economía Latino-americana, 158, 2011. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/>>. Acesso em: 02 nov. 2012.

SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR NUTRICIONAL – SISVAN. Bolsa família. Disponível em: <[http://bolsafamilia.datasus.gov.br/w3c/bfa\\_acesso2010.asp?tpacao=0](http://bolsafamilia.datasus.gov.br/w3c/bfa_acesso2010.asp?tpacao=0)>. Acesso em: 02 nov. 2014.

SOUZA, A. M. L.; ROCHA, J. P. da. Climatologia, variabilidade e tendências do clima atual na Amazônia e em cenários futuros de mudanças climáticas. In: VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SANTOS JR. R. A. O. (org.). Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014, p. 295-312.

TOLEDO, P. M. de. Interdisciplinaridade: aspectos teóricos e questões práticas. In: VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SANTOS JR. R. A. O. (org.). Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014, p. 25-51.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2. ed., 2006, 256 p.

VEIGA, J. E. da. Indicadores de sustentabilidade. Estudos avançados, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010.

VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C. da; TOLEDO, P. M. de. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. Estudos Avançados, v. 19, n. 54, 2005, p. 153-164.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SANTOS JR. R. A. O. (org.). Ambiente e sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2014, p. 195-220.