



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y  
Red Académica Iberoamericana Local-Global  
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la  
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la  
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.  
Vol 9. N°26  
Junio 2016  
www.eumed.net/rev/delos/26

## **A SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS COM PALMA DE ÓLEO NO ESTADO DO PARÁ**

Kátia Fernanda Garcez Monteiro<sup>1</sup>  
katiagarcez2009@hotmail.com

Alfredo Kingo Oyama Homma<sup>2</sup>  
alfredo.homma@embrapa.br

Antonio José Elias de Amorim Menezes<sup>3</sup>  
Antonio.menezes@embrapa.br

Jair Carvalho dos Santos<sup>4</sup>  
Jair.santos@embrapa.br

Kepler de Assis Mota Junior<sup>5</sup>  
Kepler\_assis@hotmail.com  
Brasil

### **CONTENIDO**

RESUMO .....	2
ABSTRACT .....	2
INTRODUÇÃO .....	2
MATERIAL E MÉTODOS .....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	7
CONCLUSÃO .....	15
REFERÊNCIAS .....	16

<sup>1</sup> Professora –Programa de Mestrado em Ciências da Educação-(UNASUR/ISEL).

<sup>2</sup> Pesquisador-Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>3</sup> Pesquisador-Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>4</sup> Pesquisador-Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>5</sup> Pesquisador-SUDAM.

## RESUMO

O estudo objetivou avaliar os principais indicadores de sustentabilidade em sistemas agroindustriais de palma de óleo de grande, médio e pequeno porte no estado do Pará. Utilizou-se a ferramenta Ambitec - Módulo Protocolo para a produção sustentável de Palma de óleo, sendo selecionadas 7 agroindústrias signatárias do Protocolo da Palma de Óleo do estado do Pará, presentes em diferentes municípios produtores de óleo de palma no estado. Os resultados evidenciaram que os melhores coeficientes de impacto positivo foram para os indicadores qualidade ambiental, geração de renda, saúde, capacitação, dedicação, perfil responsável, gestão e administração, visualizados para o sistema produtivo agroindustrial de grande porte. Enquanto que para os de impacto negativo foram observados para os indicadores uso de insumo, energia e o aspecto qualidade ambiental para os sistemas agroindustriais de palma de óleo de médio e pequeno porte no estado do Pará.

## ABSTRACT

The study aimed to assess key indicators of sustainability in palm agribusiness systems of large, medium and small oil state of Pará was used to Ambitec Tool - Module Protocol for the sustainable production of palm oil, being selected agribusinesses 7 signatories of the Protocol of palm Oil in the state of Pará, these present in different municipalities producers of palm oil in the state. The results showed that the best coefficients were positive impact indicators for environmental quality, income generation, health, training, dedication and responsibility and profile management and administration, displayed for the agro-industrial production system large. While for the negative impact indicators were observed for indicators of input use, energy and environmental quality aspect for agribusiness systems of palm oil medium and small in the State of Pará.

## INTRODUÇÃO

Os sistemas agroindustriais com palma de óleo no Brasil estão concentrados em sua grande maioria na região norte do país, mas precisamente no estado do Pará, representando 95% de toda a produção brasileira, na região nordeste, no estado da Bahia encontra-se o segundo estado de produção de óleo de palma. O estado está em franca expansão de seu sistema agroindustrial, onde estão localizadas doze agroindústrias, entre refinarias e usinas extratoras de óleo de palma.

De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma em 2015, no estado do Pará está concentrada a maior parte da produção brasileira, sendo que 1.070 famílias

de agricultores familiares estão incorporadas ao processo produtivo em 27.526 hectares, presentes em 9 agroindústrias de processamento de óleo de palma no estado.

Devido às suas características peculiares em apresentar a maior produtividade de óleo por unidade de área, o óleo de palma, tem sido fortemente demandado pela indústria de alimentos, pela sua versatilidade em produzir dois tipos de óleos (óleo bruto e óleo refinado) ambos com grande aceitação e agregação de valor no comércio mundial (FAO, 2012).

Contudo, devido a sua preferência pela indústria de óleos vegetais e mais recentemente pela indústria de biodiesel, o setor atualmente vem sofrendo críticas sobre a expansão de novas áreas produtivas. Dentro desta problemática verifica-se também o aumento de impactos ambientais em áreas da cultura da palma de óleo, principalmente em países do sudeste asiático e América Latina (TAN et al., 2009; KHO e GHAZOUL, 2010; LAPOLA et al., 2010).

No entanto, o que se percebe são agroindústrias buscando aperfeiçoar os processos industriais e de gestão ambiental são bem vistos pelo setor, pois, reduzem os custos, dinamizam e aumentam a produção, como também, revertem custos em benefícios: o que seria um aspecto limitante (atender normas e legislações ambientais) passa a ser uma vantagem, por proporcionar melhores desempenhos socioeconômicos e ambientais, melhor perfil responsável, e conseqüentemente maior inserção no mercado.

Neste contexto, nos últimos anos, a indústria alimentícia e de biocombustível passou a exigir de seus fornecedores de óleo de palma certificações que atestem a produção sustentável. As exigências de atendimento as diretivas da RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil), Selo do Combustível Social, RSB (Roundtable on Sustainable Biofuel) e Protocolo Socioambiental para a Produção de Palma de óleo no estado do Pará são alguns exemplos de instrumentos que poderão atestar a procedência e a produção sustentável para do óleo de palma em sistemas tropicais.

O presente trabalho objetivou avaliar o nível de sustentabilidade socioambiental dos sistemas agroindustriais com palma de óleo no estado do Pará, através dos indicadores presentes na ferramenta Ambitec - Módulo Protocolo para a Produção da Palma de óleo do estado do Pará, instrumento de análise de relevante importância que preenche uma significativa lacuna referente aos indicadores de sustentabilidade para os sistemas produtivos na Amazônia, em especial para a cultura da palma de óleo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos seguindo os indicadores presentes na ferramenta Ambitec - Módulo Protocolo Socioambiental para a Produção da Palma de Óleo do estado do Pará, desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Amazônia Oriental.

O sistema Ambitec-Agro visa definir bases de indicadores de desempenho ambiental de inovações tecnológicas em atividades rurais, com o objetivo de orientar produtores rurais,

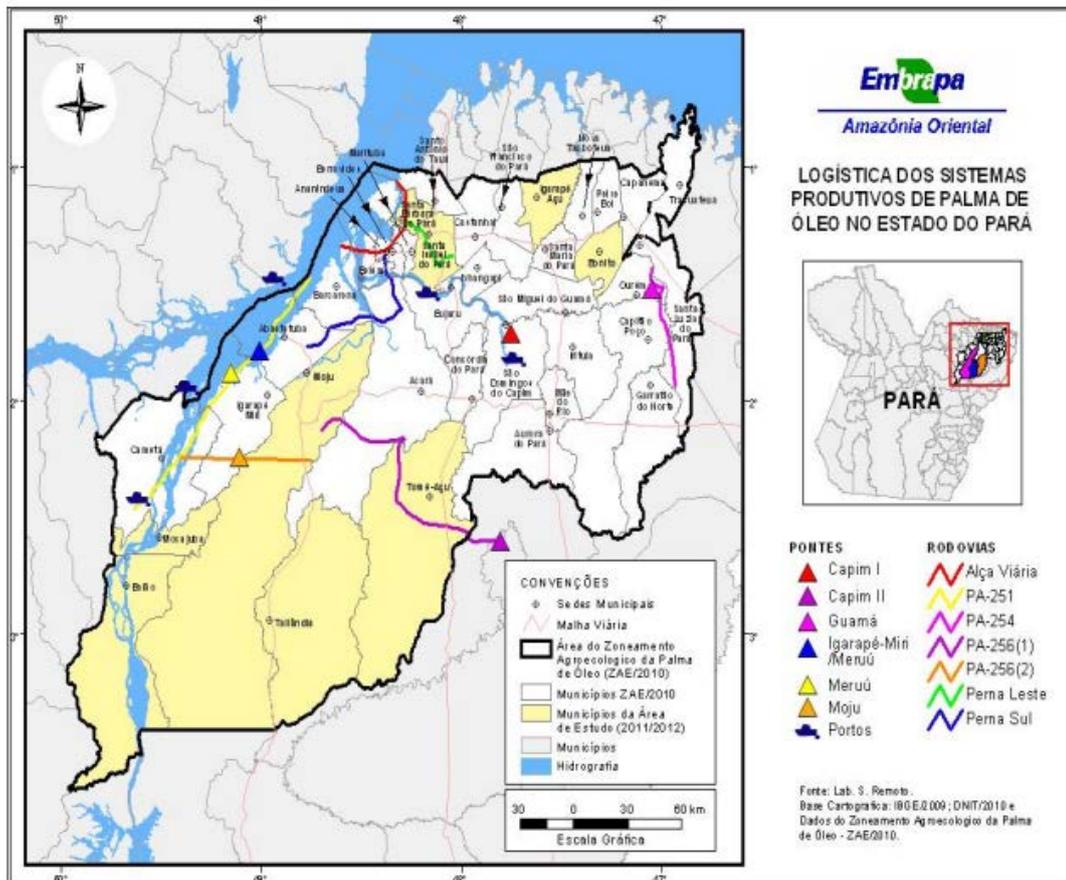
agricultores familiares e administradores na adoção das inovações tecnológicas e práticas produtivas sustentáveis (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003; RODRIGUES et al., 2007).

A estrutura de avaliação de indicadores está organizada em indicadores socioeconômicos e ambientais, avaliados em 24 indicadores do nível de impacto causado por tecnologias adotadas em sistemas produtivos agroindustriais com palma de óleo.

Para este estudo foram selecionados sete sistemas agroindustriais, entre extratoras de óleo de palma e de palmiste, sendo todas signatárias do Protocolo da Produção de Palma de Óleo do estado do Pará. Entre elas: três de grande porte, com capacidade de processamento de 188 t CFF/h e 120 t CFF/h; três de médio porte, com capacidade de 12 e 18 t CFF/h; e uma de pequeno porte, com capacidade de 6 t CFF/h.

A Figura 1 apresenta a localização das agroindústrias incluídas no estudo, entre as quais estão o Grupo Agropalma (Tailândia), Denpasa (Santa Bárbara do Pará), Dentauá (Santa Isabel do Pará), VALE/Biopalma (Moju), Marborges (Moju), Palmasa (Igarapé-Açu) e a Petrobras Biocombustível/Galp (Tailândia/ Mocajuba).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Monteiro, 2013

### - Indicadores e índices de conformidade socioambiental

O cálculo para a obtenção dos coeficientes de desempenho e de conformidade dos indicadores presentes na planilha Ambitec-Agro - Módulo Protocolo da palma de óleo pode ser realizado através da expressão que segue, conforme Rodrigues et al. (2003a).

$$Cia_i = \sum_{j=1}^m A_{ji} * E_{ji} * P_{ji}$$

Em que  $Cia_i$  representa o coeficiente de impacto do critério  $i$ ;  $A_{ji}$  o coeficiente de alteração do indicador  $j$  no critério  $i$ ;  $E_{ji}$  indica o fator de ponderação para escala de ocorrência espacial do indicador  $j$  no critério  $i$ ;  $P_{ji}$  significa o fator de ponderação para importância do indicador  $j$  na composição do critério  $i$ ;  $m$  = número de indicadores no critério  $i$ .

Para o cálculo do Índice integrado de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica, emprega-se a expressão proposta por Rodrigues et al. (2003):

$$Iia_t = \sum_{i=1}^m Cia_i * P_i$$

Em que  $Iia_t$  representa o índice de impacto ambiental da tecnologia  $t$ ;  $Cia_i$  está relacionado ao coeficiente de impacto ambiental do critério  $i$ ;  $P_i$  é o fator de ponderação para importância do critério  $i$  para composição do índice de impacto ambiental da tecnologia  $t$ ;  $m$  = número de critérios (MONTEIRO, 2013).

Como forma de mensurar o nível de impacto socioambiental são adotados coeficientes que podem variar de -3 a 3 a ser inseridos nas planilhas eletrônicas em campo. As Tabelas 1 e 2 apresentam os principais coeficientes utilizados nas planilhas eletrônicas do Ambitec.

Tabela 1 - Coeficientes de desempenho socioambiental adotados na planilha.

Efeito dos Indicadores	Coefficientes de Alteração
Grande Aumento	3
Grande diminuição	-3
Indicador Inalterado	0
Moderada diminuição	-1
Moderado Aumento	1

Fonte: Monteiro, 2013.

Tabela 2 - Coeficientes de alteração considerados de acordo com a escala de ocorrência.

<b>Escalas de Ocorrência</b>	<b>Coeficientes de Alteração</b>
Pontual	1
Local	2
Entorno	5

Fonte: Monteiro, 2013.

Ainda de forma complementar para as análises dos coeficientes de desempenho foi desenvolvido segundo as Tabelas 3 e 4, um ranking de impacto positivo e negativo, no sentido de verificar o nível de sustentabilidade dos sistemas produtivos com palma de óleo. Ressalta-se o diferencial que este método traz como padrão de avaliação e adequação tecnológica da atividade produtiva analisada, que é apontado pela capacidade de identificar os impactos positivos e negativos nos indicadores analisados (MONTEIRO, 2013).

Tabela 3 - Ranking de impacto positivo.

<b>Impacto Positivo</b>	<b>Fator de Impacto</b>
Positivo alto	10 a 15
Positivo moderado	5 a 10
Positivo baixo	0 a 5

Fonte: Monteiro, 2013.

Tabela 4 - Ranking de impacto negativo.

<b>Impacto Negativo</b>	<b>Fator de Impacto</b>
Negativo alto	-10
Negativo moderado	> -5 a -10
Negativo baixo	0 a -5

Fonte: Monteiro, 2013.

Na avaliação final, a ferramenta fornece resultados da composição do Índice de Impacto da Inovação Tecnológica Agropecuária (ITA), que é expressa graficamente, de forma a integrar os resultados, em escala padronizada que varia entre -15 e +15, normalizada de acordo com o peso dos 24 indicadores individualmente, no sentido de verificar o nível de sustentabilidade dos sistemas produtivos analisados no estudo, conforme a Tabela 5 (MONTEIRO, 2013).

Tabela 5 – Principais indicadores socioambientais utilizados no estudo.

<b>Nº do Indicador</b>	<b>Indicadores de impacto</b>	<b>Peso do indicador</b>
1	Uso de Insumos Agrícolas e Recursos	0,05
2	Uso de Insumos Veterinários e Matérias-primas	0,05
3	Uso de Energia	0,05
<b>Critério - Qualidade Ambiental</b>		
4	Atmosfera	0,02
5	Qualidade do Solo	0,05
6	Qualidade da Água	0,05
7	Biodiversidade	0,05
8	Recuperação Ambiental	0,05
<b>Critério - Respeito ao Consumidor</b>		
9	Qualidade do Produto	0,05
10	Ética Produtiva	0,05
<b>Critério - Emprego</b>		
11	Capacitação	0,05
12	Oportunidade de Emprego Local Qualificado	0,02
13	Oferta e Condição de Trabalho	0,05
14	Qualidade do Emprego	0,05
<b>Critério-Geração de Renda</b>		
15	Geração de Renda	0,05
16	Diversidade de Fontes de Renda	0,025
17	Valor da Propriedade	0,025
<b>Critério- Saúde</b>		
18	Saúde Ambiental e Pessoal	0,02
19	Segurança e Saúde Ocupacional	0,02
20	Segurança Alimentar	0,05
<b>Critério Gestão e Administração</b>		
21	Dedicação e Perfil do Responsável	0,05
22	Condição de Comercialização	0,05
23	Disposição de Resíduos	0,05
24	Relacionamento Institucional	0,02

Fonte: Monteiro, 2013.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas agroindustriais com palma de óleo presentes no estado do Pará possuem um ambiente institucional e organizacional ainda restrito em desenvolvimento, se comparado com outros centros produtivos, a exemplo da Colômbia, Indonésia e Malásia. Os relatos de executivos de agroindústria de palma de óleo no estado do Pará, retratam bem a situação atual: *“o ambiente institucional é complexo, a exemplo da legislação ambiental confusa para o setor, que tem contribuído significativamente para onerar a carga tributária, além da grande dificuldade de regularização/titulação de terras na região”*.

O sistema agroindustrial do óleo de palma no Pará é composto por mais de 9 agroindústrias de médio e grande porte, tendo a capacidade de produção instalada em mais de 340 t/CFF/h e

área plantada em mais de 160.000 hectares com meta de expansão para os próximos anos para mais de 300.000 hectares (MONTEIRO, 2013).

O esforço de criação de um ambiente favorável de negociação permanente para o setor pode ser visualizado através da câmara técnica estadual criada em 2012 e a câmara técnica federal criada em 2010, onde se discute as necessidades, demandas e entraves do setor da palma de óleo no país. Para Rebello (2012) esta organização empresarial é considerada um ponto bastante positivo, uma vez que se constitui em uma das maiores fortalezas da atividade com vistas à superação das adversidades a partir de investimentos em pesquisa, capacitação e planejamento.

### **Indicadores de sustentabilidade de agroindústrias de grande, médio e pequeno porte de óleo de palma no estado do Pará**

Os resultados das avaliações de impacto socioambiental foram integrados e permitiram apresentar o cenário atual de impactos ocasionados por sistemas agroindustriais de palma de óleo de grande porte no estado do Pará. Em relação aos indicadores de uso de insumos e energia estes apresentaram coeficientes de impacto negativo baixo e positivo moderado (-1,5; 0,9).

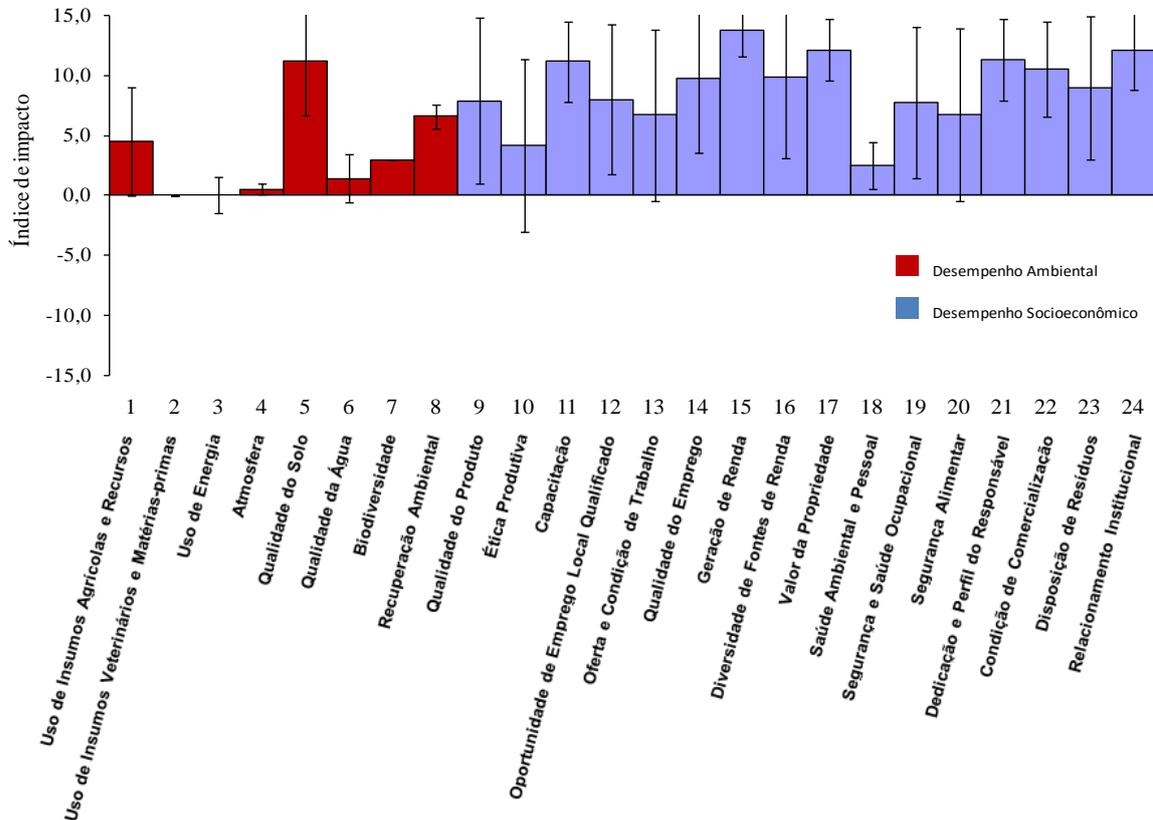
O aumento no consumo de combustível fóssil contribuiu para o efeito negativo nos sistemas agroindustriais analisados, o que sugere reparação, pois, pode ocorrer aumento na emissão de gases de efeito estufa, devido à intensificação do uso de máquinas, mas que podem ser revertidos em impactos positivos pela substituição do combustível fóssil (diesel) pelo biodiesel.

Quanto ao critério qualidade ambiental, o indicador qualidade do solo obteve coeficiente de impacto de moderado a alto (6,3; 12,5; 15,0). Estes resultados evidenciam a contribuição da cultura da palma de óleo como recuperadora de solos com baixa fertilidade, erodidos e degradados, problemas de ocorrência da grande maioria dos solos amazônicos. Este desempenho deve-se em grande parte pela utilização do resíduo do processamento do óleo de palma (torta de palmiste) e efluentes líquidos como adubos nas áreas de plantios de palma de óleo.

Para os indicadores qualidade de água, biodiversidade e recuperação ambiental, os resultados apresentaram coeficientes positivos de baixo a moderada (0; 3,0; 7,8), conforme dados apresentados na Figura 2. A adoção de boas práticas produtivas nestes sistemas demonstram através dos resultados alcançados que cultivos de palma de óleo em grande escala podem ser favoráveis na recuperação de áreas degradadas e na conservação da biodiversidade local (MONTEIRO, 2013).

Em relação ao critério respeito ao consumidor, os indicadores qualidade do produto e ética produtiva apresentaram valores de coeficientes positivo baixo a alto (0,0; 11,3; 12,5). Estes valores apontam para a preocupação do setor em relação ao atendimento de normalizações de gestão ambiental e de processos tecnológicos. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de culturas oleaginosas para a produção de biodiesel no Brasil (RODRIGUES et al., 2009; 2010).

Figura 2 - Indicadores de desempenho socioambiental de sistemas agroindustriais de palma de óleo de grande porte (120 e 188 t/cff/hora).



Fonte: Monteiro, 2013

No que se refere ao critério emprego, os indicadores de capacitação, oferta e qualidade de emprego e oportunidade de emprego qualificado, os coeficientes de impacto foram de positivo baixo a positivo alto (2,4; 6,0; 10,0; 15,0). Observa-se com estes resultados que o setor está trabalhando dentro das normativas da NR31 que versa sobre a segurança e saúde e responsabilidades trabalhistas dos empregadores rurais.

Sobre este assunto, Rocha (2011) explica que estes deslocamentos de culturas oleaginosas no Brasil são exemplos da mobilidade agrícola do país, que vem sendo continuamente remodelada ao longo do tempo em decorrência dos movimentos migratórios e das demandas de mercados mundiais, o que tem favorecido a geração de emprego no campo nestes países.

Para o aspecto renda, os indicadores geração de renda, diversidade de fontes de renda e valor da propriedade foram os que apresentaram melhores resultados. Os coeficientes de impactos foram positivos altos (10,0; 11,0; 15,0). Resultados semelhantes foram encontrados nos

trabalhos de Corley e Tinker (2008), Rodrigues et al.(2010) e Basiron (2007), onde o cultivo da palma tem contribuído para incremento da renda de comunidades rurais em países do sudeste asiático e América Latina. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Homma et al. (2014), ao avaliar os efeitos socioeconômicos e ambientais do programa de investimentos no plantio de palma de óleo de agricultores familiares integrados ao grupo Agropalma no estado do Pará.

No critério saúde, os indicadores saúde ocupacional saúde ambiental e pessoal e segurança alimentar os coeficientes de desempenho variaram de positivo baixo a alto (2,8; 4,8; 15,0). Observou-se em campo que mesmo com o moderado aumento de insumos agrícolas, o que requer maiores cuidados e atenção por parte da segurança e saúde do trabalhador no campo, os resultados positivos para estes indicadores apontam que o setor está seguindo as recomendações técnicas quanto ao uso obrigatório de equipamentos de segurança (EPIs).

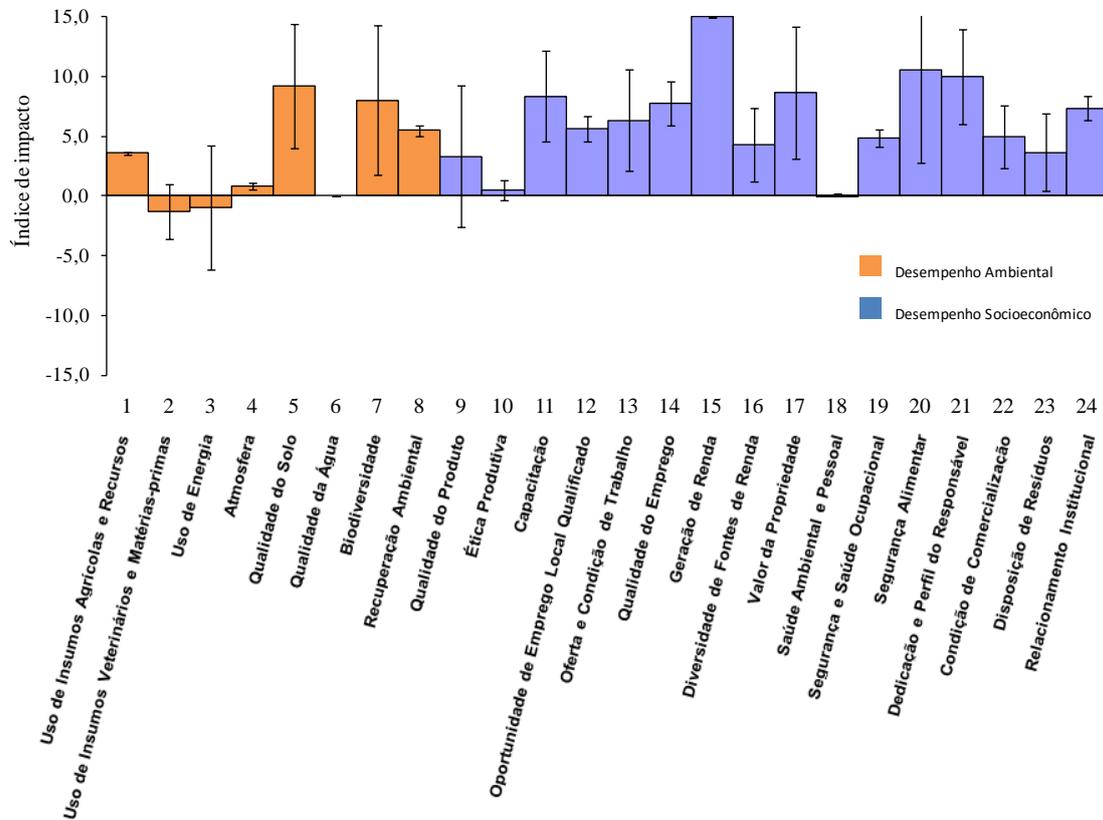
Em relação ao critério gestão e administração, os indicadores dedicação e perfil responsável, condição de comercialização, disposição de resíduos e relacionamento institucional, apresentaram coeficientes de desempenho positivo baixo a alto (3,0; 10,0; 12,0; 15,0).

O cenário favorável de expansão da produção da palma de óleo no estado do Pará tem sido positivo para fortalecimento dos aspectos de gestão e administração, visualizados através de maior treinamento de seus fornecedores e funcionários, na geração de renda e valorização da propriedade, na qualidade do produto e dedicação e perfil responsável por parte dos dirigentes destes sistemas agroindustriais.

A Figura 3 apresenta os principais resultados alcançados para o conjunto de 24 indicadores analisados nos sistemas agroindustriais de palma de médio porte no estado do Pará.

Os resultados ressaltam que o uso de insumos veterinários e uso de energia foram os indicadores que apresentaram coeficientes de desempenho negativo baixo (-4,5; -3,5 e -4,0). Para as empresas que fazem parte deste sistema produtivo, o aumento no uso de animais na colheita do fruto da palma de óleo em campo, concorreu para o aumento no uso dos insumos agropecuários e a preocupação com o bem-estar desses animais. Assim como, o aumento moderado no uso da biomassa, no uso de eletricidade e de combustível fóssil contribuiu para o impacto negativo. O que sugere maior atenção para estes indicadores, na substituição do diesel por biodiesel e a adoção de fontes de energias renováveis nestes sistemas produtivos (MONTEIRO, 2013).

Figura 3 - Indicadores de desempenho socioambiental de sistemas agroindustriais de palma de óleo de médio porte (12 e 18 t/cff/hora).



Fonte: Monteiro, 2013.

Os valores para o aspecto qualidade ambiental, os indicadores atmosfera, qualidade do solo e da água, biodiversidade e recuperação ambiental, apresentaram coeficientes de desempenho positivo, variando de positivo baixo, moderado a alto (0,0; 6,0; 7,5; 15,0). Queiroz et al. (2012) e Sheil et al. (2009) observaram também a significativa contribuição da cultura da palma de óleo na Amazônia mediante ação planejada interage como cultura mitigadora dos efeitos das emissões brasileiras. Através dos resultados apresentados para o aspecto respeito ao consumidor, os indicadores qualidade do produto e ética produtiva obtiveram coeficientes de desempenho negativo baixo (-1,3) e positivo baixo a moderado (1,5; 1,3; 10,0).

Estes valores demonstraram a necessidade de rever os indicadores utilizados no processamento do produto no sentido de priorizar a qualidade e adequar as características do local nos padrões de exigências internacionais. Segundo a FEDEPALMA (2011), em seu guia sobre as boas práticas produtivas para a cadeia produtiva da palma de óleo, para a agroindústria atingir um produto sustentável, além dos aspectos socioambientais, deverá levar em consideração a ética produtiva.

No que se refere ao aspecto emprego, os valores apresentados para os indicadores capacitação e oportunidade de emprego, oferta, condição de trabalho e qualidade do emprego são

coeficientes positivos moderados a positivos altos (6,0; 8,0; 10,0; 11,0). O impacto positivo da atividade da palma de óleo para estes indicadores referentes a geração e qualidade de emprego foram evidenciados também nos trabalhos de RODRIGUES et al. (2010), MONTEIRO (2013), HOMMA et al. (2014).

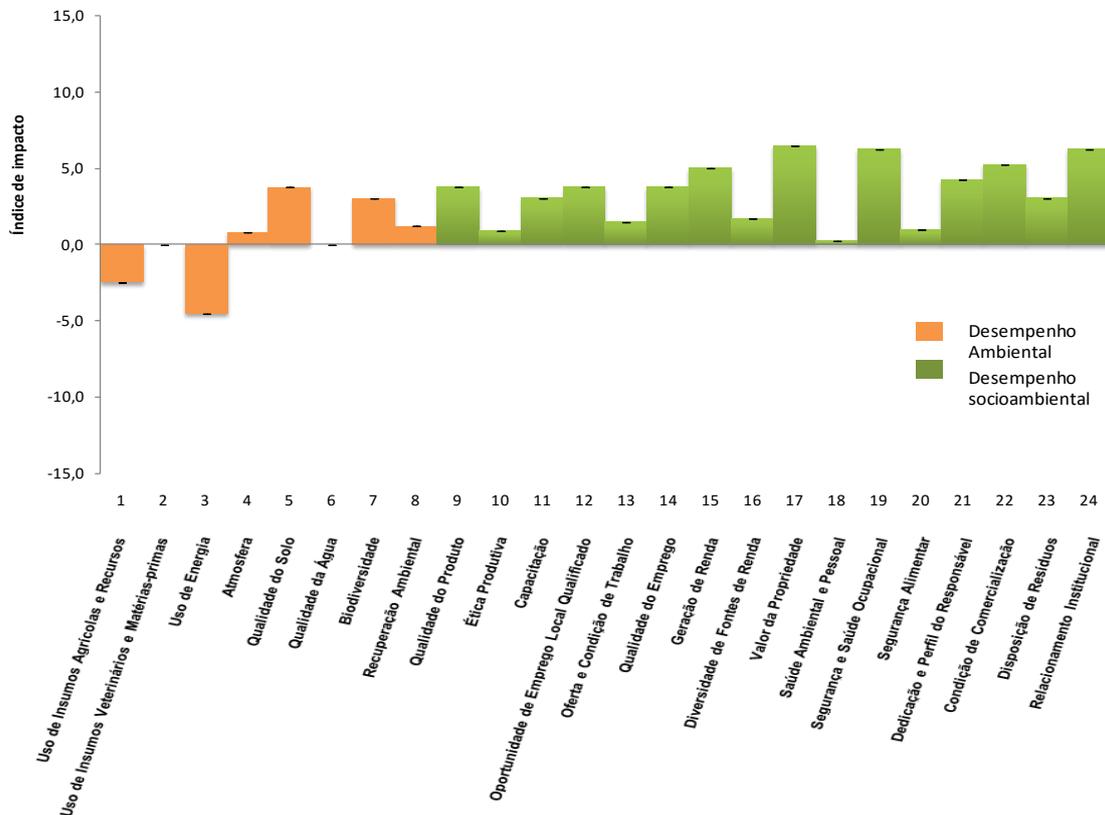
Os resultados para o aspecto renda, os indicadores geração de renda, diversidade de fontes de renda e valor da propriedade obtiveram resultados de coeficientes positivos baixo, moderado a alto (3,0; 5,0; 6,0; 7,8; 15,0). Invariavelmente estes resultados expressam o grande poder de dinamização da economia que a cultura da palma de óleo apresenta, seja em escala local em pequenas comunidades, ou em escala macro, a exemplo de países do sudeste asiático onde a economia regional está atrelada ao mercado do óleo de palma. Contudo, o aumento da renda nas comunidades rurais do estado do Pará contribui para a elevação dos preços dos produtos comercializados e dos serviços nestas regiões, a exemplo, da mão de obra, braçal especializado que nos últimos anos mais que duplicou a diária, passando de R\$ 15,00 para R\$ 40,00. Resultados semelhantes foram encontrados nos trabalhos de Santos et al.(2014).

No aspecto saúde, os indicadores saúde pessoal e ambiental, segurança alimentar e saúde ocupacional, dedicação e perfil responsável, expressaram valores positivos baixo a alto (4,0; 5,8; 13,0; 15,0). Estes resultados reforçam os aspectos da governança adotada por estas agroindústrias, que contribui para corrigir e mitigar os possíveis impactos ambientais a partir da gestão dos potenciais riscos ao ambiente e à saúde dos trabalhadores.

Em relação ao critério gestão e administração, os coeficientes de impacto apresentaram valores positivo baixo a moderado (5,0; 6,0; 7,5; 8,0). Um aspecto a ser observado com estes resultados é a contribuição dos indicadores relacionamento institucional e condição de comercialização, que reforçam os aspectos referentes a competitividade e sustentabilidade das agroindústrias de óleo de palma no estado do Pará(MONTEIRO,2013).

A Figura 4 apresenta o resultado da avaliação dos indicadores de impacto socioambiental para o sistema produtivo agroindustrial de pequeno porte no estado do Pará. Dentre os indicadores que compõem os critérios uso de insumos e uso de energia, estes apresentaram coeficientes de desempenho negativo baixo (-2,5; -4,5; 0,0). Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Rodrigues et. (2007) ao analisar diversas culturas oleaginosas como matérias-primas para a produção de biodiesel.

Figura 4 - Indicadores de desempenho socioambiental de sistemas agroindustriais de palma de óleo de pequeno porte (6 t/cff/hora).



Fonte: Monteiro,2013

Os resultados alcançados para estes indicadores indicam a necessidade de rever os atuais sistemas de manejo adotados em substituição por práticas mais sustentáveis, como exemplo a adoção de tipos de fertilizantes orgânicos, que irão demandar por menor uso de água. Assim como, para o uso de energia sugere-se que o consumo de combustível fóssil (diesel) seja substituído por biodiesel.

Os indicadores presentes no critério qualidade ambientais apresentaram coeficientes de desempenho positivo baixo (0,8; 1,2; 3,0; 3,8). Os valores apresentados embora sejam positivos, indicam a necessidade de envidar esforços no sentido de incrementar as boas práticas produtivas que favoreçam a otimização do uso e contribuam para a melhor qualidade dos recursos naturais disponíveis na propriedade da agroindústria, principalmente o solo, os ecossistemas locais e a água.

Em relação ao critério respeito ao consumidor, os indicadores qualidade do produto e ética produtiva apresentaram coeficientes de desempenho positivo baixo (0,9 e 3,8). Estes valores

sugerem maior atenção para os indicadores redução dos contaminantes químicos e biológicos e a verificação da idoneidade das fontes de insumos utilizados neste sistema produtivo.

Para os indicadores presentes no critério emprego, estes apresentaram uma avaliação de coeficientes de desempenho positivo baixo a médio (3,8; 3,6; 5,0; 6,5). Os melhores resultados podem ser verificados em relação a maior oferta de cursos de capacitação oferecida para todos os setores e níveis de ensino, que vão desde a capacitação do trabalhador braçal no campo até a capacitação para a diretoria técnica e executiva da agroindústria.

BECKER (2010) e CHIN (2011) verificaram em seus trabalhos a considerável contribuição da atividade da cultura da palma de óleo na oferta de cursos de capacitação visando a melhoria dos serviços prestados pela mão de obra local.

Os valores apresentados para o critério renda, os indicadores geração de renda, diversidade da renda e valor da propriedade apresentaram coeficientes de desempenho baixo a moderado (1,8; 5,0; 6,5). Estes valores medianos estão relacionados a reestruturação dos plantios de palma de óleo, substituição de plantas acometidas com pragas e doenças por híbridos mais resistentes, o que tem elevado os custos de produção deste sistema produtivo. Contudo, se observa que o critério valor da propriedade apresentou melhor resultado, o que confere a esta atividade como geradora de renda, mesmo para aqueles sistemas produtivos em fase de expansão da produção em campo.

No aspecto saúde, os indicadores saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional, e segurança alimentar apresentaram valores positivos baixo a moderado (0,2; 1,0; 6,3). O melhor resultado foi apresentado para o indicador segurança e saúde ocupacional, segundo entrevista houve grande redução da exposição do trabalhador a periculosidade, ruído, calor, agentes químicos e biológicos em campo.

Para os indicadores dedicação e perfil responsável, condição de comercialização, disposição de resíduos e relacionamento institucional presentes no aspecto gestão e administração, apresentaram coeficientes de desempenho positivo de baixo a médio (4,3; 5,3; 6,3). Os melhores resultados podem ser visualizados para os indicadores condição de comercialização e relacionamento institucional. Estes resultados mostram a significativa interferência do apoio institucional na formação de mão de obra especializada e pesquisas para a cultura da palma de óleo na região, o que favorece o aumento de empregados especializados neste sistema produtivo.

## CONCLUSÃO

Observou-se que um dos principais problemas a serem solucionados está relacionado à carga tributária elevada para a regularização ambiental e fundiária de áreas da agricultura familiar no estado do Pará. Além da dificuldade de acesso a terras legalizadas dentro do raio de aptidão edafoclimática presente no ZAE da palma de óleo na região.

Os resultados evidenciaram os melhores resultados obtidos para os sistemas produtivos agroindustriais de grande porte. Este grupo apresentou coeficientes positivos de desempenho para 24 indicadores analisados. Os maiores valores foram observados para os coeficientes de desempenho referentes à qualidade ambiental, em especial para a recuperação de solos e recuperação ambiental. Em relação aos indicadores socioeconômicos estes apresentaram considerável contribuição da atividade da palma de óleo em promover a capacitação, geração e diversificação de renda, valor da propriedade, o que refletem diretamente nos resultados da dedicação e perfil responsável, condição de comercialização e relacionamento institucional.

O conjunto de indicadores analisados para as agroindústrias de médio porte demonstra que este sistema produtivo, apesar da necessidade de expansão de novas áreas produtivas, que requer maior quantidade de insumos agrícolas, é considerado sustentável nos aspectos de qualidade ambiental, geração de renda, valor da propriedade e gestão e administração. Porém, sugere-se maior atenção para os impactos negativos verificados neste sistema produtivo, nos indicadores uso de insumos e uso de energia.

Os indicadores de impacto negativo de maior expressão foram observados para o sistema agroindustrial de pequeno porte, quanto aos indicadores de uso de insumos, uso de energia e qualidade ambiental. No entanto, os melhores resultados alcançados para este sistema produtivo foram relacionados a geração de renda, diversidade de fontes de renda, e valor da propriedade. Estes valores sugerem que projetos de expansão da palma de óleo planejados oferecem melhores resultados produtivos e evitam os impactos negativos no ambiente natural.

Verificou-se que a inovação tecnológica é um indicador de grande diferencial para contribuir com a produção sustentável de óleo de palma na Amazônia, conforme pôde ser verificado nos melhores resultados apresentados para as agroindústrias de óleo de palma de grande porte que priorizam unidades industriais baseadas na inovação tecnológica e na otimização do uso de recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

- BASIRON, Y. Palm oil production through sustainable plantations. **European Journal of Lipid Science Technology**. v. 109. p.289-295,2007.
- BECKER, B. K. Recuperação de áreas desflorestadas da Amazônia: será pertinente o cultivo da palma de óleo (Dendê)? **Confins (online)**: Revista Franco-Brasileira de Geografia, 2010. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6609>>. Acesso em 05 Abr. 2011.
- CORLEY, R. H. V.; TINKER, P. B. The Oil Palm. Fifth edition. Blackwell Science. 2008. 592p.
- CHIN, M. **Biofuels in Malaysia: an analysis of the legal and institutional framework**. CIFOR, Bogor, Indonésia, 2011. p. 30. (Working Paper, 64).
- FAO. **Impactos de la bioenergía sobre la seguridad alimentaria: Guia para la evaluación y respuesta a nivel nacional y de proyecto**. Documento de trabajo sobre el medio ambiente y la gestión de los recursos natural. Roma, 2012. 62p.
- FEDEPALMA (Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. **Guia ambiental de la agroindustria de la palma de aceite em Colombia**. Bogotá, Colombia, 2011.75p. (Documento técnico).
- HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A. de; MONTEIRO, K. F. G.; SANTOS, J. C. dos; REBELLO, F. K., integração Grande Empresa e Pequenos Produtores de Dendezeiro: O Caso da Comunidade de Arauaí, Município de Moju, Pará. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 92. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2014 1-.39.
- KOH, L. P.; GHAZOUL, J. Spatially explicit scenario analysis for reconciling agricultural expansion, forest protection, and carbon conservation in Indonesia. **PNAS**. v. 107,n. 24, p.11140–11144, 2010.
- LAPOLA, D. M.; SCHALDACH, R.; ALCAMO, J.; BONDEAU, A.; KOCH, J.; KOELKING, C. & PRIESS, J. Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. **PNAS**, v.107, n. 8, 2010.
- MONTEIRO, K. F. G. Contribuições para a gestão ambiental da cadeia produtiva de biodiesel na Amazônia brasileira e colombiana. **Oecologia Australis**, v.15, n.2, p. 351-364, 2011.
- MONTEIRO, K. F. G. Análise de indicadores de sustentabilidade socioambiental em diferentes sistemas produtivos com palma de óleo no Estado do Pará. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia/Embrapa Amazônia Oriental, 2013. 205p.
- QUEIROZ, A. G.; FRANÇA, L.; PONTE, M. X. The life cycle assessment of biodiesel from palm oil (“dende”) in the Amazon. **Biomass and Bioenergia**. v. 3 6, p.50-59, 2012.
- REBELLO, F. K. Da lenha ao óleo de Palma: a transformação da agricultura no Nordeste Paraense. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2012. 321 p.
- ROCHA, M. G. **Fatores limitantes à expansão dos sistemas produtivos da cultura da Palma na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Agronegócio), Universidade Nacional de Brasília. Brasília, DF, 2011. 133 p.
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do novo rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.38, n.4, p.445-451, 2003.
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C., KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária**: AMBITEC-AGRO. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. 93 p. (Documentos, 34).
- RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. DE A.; LIGO, M. A.; PIRES, A. M.; FRIGHETTO, R. T., IRIAS, L. J. M. Socio-environmental impact assessment of oleaginous

- crops for biodiesel production in Brazil. **Journal of Technology Management and Innovation**, v.2, p.46-66, 2007.
- RODRIGUES, G.S; RODRIGUES, I. A.; BUCHINELLI, C. C. de A; LIGO, M. A.; PIRES, M. Local productive arrangements for biodiesel production in Brazil-environmental assessment of small-holder's integrated oleaginous crops management. **Journal of agriculture and rural development in the tropics and subtropics**. v. 110, n. 1, p. 61–73, 2009.
- RODRIGUES, G.S; RODRIGUES, I. A.; BUCHINELLI, C. C. de A.; BARROS, I. Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. **Environmental Impact Assessment Review**, n. 30, p.229–239, 2010.
- SANTOS, J. C. dos; HOMMA, A. K. O.; SENA, A. L. dos S.; GOMES JUNIOR, R. A., MENEZES, A. J. E. A. de; MONTEIRO, K. F. G. Desempenho socioeconômico do sistema produtivo familiar de dendê em Moju, estado do Pará. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 94. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; 2014. 36 p.
- SHEIL, D.; CASSON, A.; MEIJAARD, E.; NOORDWIJK, M. V.; GASKELL, J.; SUNDERLAND-GROVES, J.; WERTZ, K.; KANNINEN, M. **The impacts and opportunities of oil palm in Southeast Asia: what do we know and what do we need to know?**. CIFOR. Bogor, Indonesia, 2009. 67 p. (Working Paper, 51).
- TAN. K. T. LEE, K. T. MOHAMED A. R. BHATIA, S. Palm oil: Addressing issues and towards sustainable development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 13.p. 420–427, 2009.