

ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JAVAÉS/LAGOA, NO ESTADO DO TOCANTINS

*Paula Benevides de Morais¹
Sebastião Nolêto Júnior²
Iracly Coelho de Menezes Martins³*

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise do potencial de desenvolvimento sustentável dos projetos hidroagrícolas desenvolvidos na região do médio Rio Araguaia, de modo a contribuir para a gestão estratégica do desenvolvimento do Estado do Tocantins. A agricultura é a principal atividade econômica do estado. A avaliação ambiental estratégica permite antecipar impactos de planos, programas e políticas de desenvolvimento. Assim, a metodologia realizou-se por visitas a campo em um projeto hidroagrícola, o Projeto Lagoa da Confusão, e análises dos planos e programas de agricultura irrigada do Tocantins, além da elaboração de três cenários de desenvolvimento para a região do projeto e análise de impactos ambientais em cada cenário. Foram detectadas incompatibilidades entre os objetivos do projeto e aqueles de desenvolvimento sustentável, e indicou-se que as tendências atuais de tais políticas podem levar à insustentabilidade socioambiental da região do Médio Araguaia, e deterioração social.

Termos para indexação: agricultura irrigada, avaliação ambiental estratégica, impacto ambiental.

SUSTAINABILITY ASSESSMENT OF JAVAÉS/LAGOA HYDRO-AGRICULTURAL PROJECT IN THE STATE OF TOCANTINS, BRAZIL

ABSTRACT

This article analyzes the potential for sustainable development of the hydro-agricultural projects developed in the medium Araguaia river region, as a contribution to the strategic management of development of the state of Tocantins, Brazil. Agriculture is the main economic activity in the state. Strategic environmental appraisal allows the forecast of impacts of development plans,

¹ Bióloga, doutora em Ciências, professora de Engenharia Ambiental, da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, TO. moraispb@mail.uft.edu.br

² Engenheiro ambiental, mestre em Ciências do Ambiente Pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, TO. snoletto80@yahoo.com.br

³ Geógrafa, doutora em Ciência Florestal, professora coordenadora do Núcleo de Caracterização, Impactos e Planejamento Ambiental (Nucipa), Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Palmas, Palmas, TO. imartins@uft.edu.br

programmes and policies. Therefore, the methodology was undertaken through field visits in a hydro-agricultural project, the Lagoa da Confusão project, and analyses of the plans and programmes of irrigated agriculture in Tocantins, together with production of three scenarios for development of the project region and environmental impact analysis of each scenario. Incompatibilities between the project objectives and sustainable development objectives were detected, and it was indicated that the present tendencies of those policies may lead to social and environmental unsustainability of the region of Médio Araguaia, and social deterioration.

Index terms: irrigated agriculture, strategic environmental assessment, environmental impact.

INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira é um setor estratégico que representa 12% do PIB brasileiro, considerando-se apenas o valor de produção, e não o *agribusiness* como um todo (SANTOS; VIEIRA FILHO, 2012). As transformações da agricultura, ao longo do último século, modificaram não apenas o processo produtivo pela revolução dos meios de produção, mas também os alicerces do desenvolvimento. Em meados da década de 1980, os impactos da agricultura moderna sobre o meio levaram à introdução dos conceitos do desenvolvimento sustentável no setor. O desenvolvimento sustentável “[...] é *aquele que satisfaz* as necessidades das gerações presentes sem comprometer as possibilidades das gerações futuras em satisfazer as suas necessidades” (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987). Essa estratégia de desenvolvimento administra os recursos naturais e os recursos humanos, assim como os ativos financeiros e físicos de forma compatível com o crescimento da riqueza e do bem-estar em longo prazo, evitando a deterioração da base produtiva (SANTOS et al., 2012). Na agricultura, a sustentabilidade se refere ao uso dos recursos segundo sua capacidade, em um espaço geográfico, para, mediante tecnologias biofísicas, econômicas, sociais e institucionais, obter bens e serviços diretos e indiretos da agricultura e dos recursos naturais para satisfazer as necessidades das gerações presentes e futuras (GARCIA; VIEIRA FILHO, 2014).

Os cerrados brasileiros abrigam cerca de 5% da biodiversidade do planeta, além de diferentes populações humanas, desde territórios indígenas e pequenas comunidades tradicionais até grandes fazendas, cuja prática principal é a pecuária extensiva. Sua ocupação remonta a cerca de 11.000 anos atrás, mas Fleury (2002) aponta que somente a partir das fortes intervenções estatais,

por volta da década de 1970, foi transformado em “grande celeiro do país”, tendo sido rápida e largamente ocupado pela agricultura intensiva, altamente tecnicizada e voltada para a exportação, ou seja, os sistemas *plantation*. Esse modelo, responsável pela expansão da produção de *commodities* para os mercados interno e, principalmente, externo, aplicado em grandes extensões de terra, tem gerado vários benefícios econômicos, mas, por outro lado, tem provocado sérios problemas ambientais e sociais (RODRIGUES et al., 2009). A discussão sobre o desenvolvimento rural sustentável passa pela análise da sustentabilidade do modelo de produção adotado nos cerrados brasileiros e das políticas para sua implementação para, assim, mensurar os benefícios e as desvantagens da expansão agrícola nessa região.

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) é o procedimento sistemático e contínuo de avaliação da qualidade do meio ambiente e das consequências ambientais decorrentes de visões e intenções de desenvolvimento, incorporadas na formulação de políticas, planos e programas (PPP) (PARTIDÁRIO, 1992, 2007). Mais especificamente, AAE é o processo formalizado, sistemático e completo de avaliação dos efeitos ambientais de uma política, plano ou programa (PPP) e suas alternativas (THERIVEL; PARTIDARIO, 2013).

O presente estudo teve como objetivo analisar a sustentabilidade ambiental do conjunto de projetos hidroagrícolas do Estado do Tocantins, tendo como referência o projeto de orizicultura irrigada no Município de Lagoa da Confusão, utilizando a metodologia AAE. Primeiramente, apresenta-se a caracterização dos projetos hidroagrícolas do Tocantins. Depois, discute-se a sustentabilidade do projeto por meio de uma análise de compatibilidade entre os objetivos do programa e os objetivos de sustentabilidade agrícola, e faz-se avaliação dos impactos ambientais atuais e futuros com base em cenários do desenvolvimento regional.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O levantamento da situação socioambiental, econômica e cultural de ocupação da planície foi realizado por meio de visitas técnicas à região, e diagnóstico dos impactos ambientais da atividade de agricultura por irrigação. Foram realizadas 36 visitas na circunscrição do projeto, em que foram utilizadas documentações fotográficas e descritivas na forma de *check list* de impactos

gerados por dez ações características da agricultura irrigada (MARTINS, 2005) sobre os aspectos ambientais: 1) *Meio físico*, definido como o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando-se os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; 2) *Meio biótico*, que consiste na fauna e na flora, destacando-se as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras, ameaçadas de extinção, visitantes setentrionais e as áreas de preservação permanente; 3) *Meio socioeconômico-cultural*, que é o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando-se os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos (SÁNCHEZ, 2008). Foram visitados 100 pontos de observação na área do projeto, em áreas de cultivo representadas por cooperativas, glebas, fazendas e arrendatários, que são a maioria. Os impactos observados foram anotados na matriz de impactos ambientais das ações: a) construção de barramentos sobre os cursos d'água; b) remoção mecanizada da cobertura vegetal; c) remoção de ipucas; d) aplicação de pesticidas para controle de pragas e doenças; e) queima e requeima de material enleirado e para limpeza do terreno; f) construção de vias de acesso; g) bombeamento de água para irrigação; h) construção de infraestrutura necessária para irrigação; i) sistematização do terreno; e j) alagamento natural e contínuo por meio da irrigação.

Os impactos descritos serviram de base para a avaliação de impactos ambientais do projeto, pelo método das redes de interação (CREMONEZ et al., 2014) com base nos trabalhos de Martins (2005).

Em seguida, aplicaram-se procedimentos para AAE, segundo Therivel e Partidário (2013). A primeira etapa da AAE consistiu na *análise de compatibilidade*, utilizando-se a matriz de compatibilidade de acordo com as recomendações do Department of the Environment do Reino Unido (THERIVEL; PARTIDÁRIO, 2013). O processo de condução da análise seguiu as recomendações da NDPC (GHANA, 2010) e envolveu os seguintes passos:

- 1) Identificaram-se os objetivos gerais do Projeto Javaés/Lagoa nas linhas da primeira coluna da matriz.

- 2) Identificaram-se os objetivos de desenvolvimento sustentável da agricultura com base em Azevedo (2002) na primeira coluna da matriz. Examinaram-se as interações de todas as células entre si (cruzamentos entre linhas versus colunas) com as seguintes notações:
 - a) Quando o cumprimento de um objetivo corrobora ou fortalece o outro, foi feita a notação C = compatível na célula correspondente a interação.
 - b) Quando o cumprimento de um objetivo é empecilho à realização do segundo, foi feita a notação I = incompatível na célula correspondente a interação.
 - c) Quando o cumprimento de um objetivo não intervém sobre o cumprimento do segundo e não houve interação significativa, foi feita a notação N = neutro na célula correspondente a interação.
- 3) Da matriz de compatibilidade, foram quantificadas as frequências de compatibilidades e incompatibilidades entre os dois conjuntos de objetivos.

A segunda etapa consistiu na *análise de cenários*, baseada em três cenários definidos segundo Porto (2001): 1) cenário A, de continuação das tendências atuais; 2) cenário B, de desenvolvimento econômico sem considerações de sustentabilidade socioambiental (cenário marrom); e 3) cenário sustentável (cenário verde). Em cada cenário, os impactos mais frequentes foram avaliados e previstos, e os cenários foram classificados segundo as tendências de intensificação (I), diminuição (D) ou recuperação (R) dos impactos ambientais diagnosticados pela avaliação de impactos ambientais. O número de classes I, D ou R foi contabilizado para cada cenário, permitindo as recomendações e conclusões da pesquisa.

PROJETOS DE AGRICULTURA IRRIGADA NO TOCANTINS

Embora até a década de 1970, o solo do Cerrado tenha sido considerado praticamente impróprio para o cultivo agrícola, foram principalmente as características desse solo que, com o avanço tecnológico, possibilitaram a

expansão agrícola na região abrangida por esse bioma (SANTOS et al., 2012). Três grandes projetos foram implantados na região no decorrer da década de 1970: Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP); o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Polocentro); e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados (Proceder) (SANTOS et al., 2012). A participação do Estado foi intensa e decisiva em todo o processo por meio de uma política de preços mínimos, crédito subsidiado para custeio, investimento e comercialização (SALIM, 1986). Salim (1986) ressaltou o papel da política de crédito, com o crédito rural representando um elemento central na atração de investimentos.

No Estado do Tocantins, estão implantados ou em processo de implantação um conjunto de sete projetos de agricultura irrigada. Além destes, há proposição de cinco novos projetos que fazem parte da estratégia governamental de desenvolvimento agrícola do estado (Figura 1).

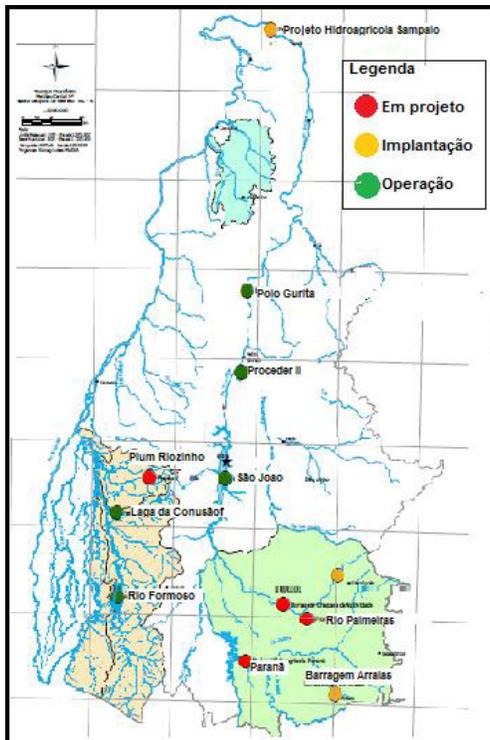


Figura 1. Localização dos projetos de agricultura irrigada do Estado do Tocantins.

Fonte: Tocantins (2010).

A Tabela 1 resume os principais componentes de cada projeto (TOCANTINS, 2010).

O projeto Lagoa da Confusão e o projeto Rio Formoso fazem parte do Projeto Javaés/Mesopotâmia – atualmente denominados projetos de irrigação das várzeas do Araguaia no Plano Estadual de Irrigação (PEI/TO) –, cujo principal objetivo é permitir o cultivo de duas safras por ano (safra e entressafra), por meio da construção de barramentos. A proposição da agricultura irrigada na

Tabela 1. Projetos de agricultura irrigada no Estado do Tocantins, segundo o Plano Estadual de Irrigação (PEI/TO).

Projeto⁽¹⁾	Área irrigada (ha)	Investimento estatal (R\$)	Atividades	Situação em 2010
Lagoa da Confusão	329.000	2.400.000	Cultivo de arroz, feijão, soja e frutas	Em operação
Formoso	127.718,92	408.346.000	Grãos e soja	Em operação
Prodecer III	43.600	69.000.000	Soja	Em operação
Sampaio	19.000	19.648.000	Grãos e fruticultura	Em implantação
Manoel Alves	13.436,29	144.760.000	Fruticultura	Em implantação
São João	3.583	104.720.000	Fruticultura	Em implantação
Gurita	1.297,98	⁽³⁾	Fruticultura	Em implantação
Pium/Riozinho	63.740	⁽³⁾	Grãos e soja	Em estudos
Paraná	5.000	⁽³⁾	Fruticultura	Em estudos
Arraias	1.500	⁽³⁾	Fruticultura	Em estudos
Campos Lindos	⁽²⁾	1.580.000	Soja	⁽²⁾
Xavante/Urubu	⁽²⁾	⁽³⁾	Grãos e soja	Em estudos
Palmeiras	⁽²⁾	⁽³⁾	Fruticultura e pastagens	Em estudos

⁽¹⁾A nomenclatura dos projetos segue o PEI/TO.

⁽²⁾Não há informação.

⁽³⁾Não há investimentos alocados.

Fonte: Tocantins (2010).

Planície do Araguaia iniciou-se com o projeto de desenvolvimento integrado da bacia do Araguaia-Tocantins Prodiat, no período de 1980 a 1983. Nos anos de 1990 e 1991, o Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (Mara) desenvolveu o Plano Estadual de Agricultura Irrigada do Estado do Tocantins, que resultou, em 1994, nos estudos de pré-viabilidade do Projeto Javaés/Mesopotâmia, por meio da construção de barramentos, descargas regularizadas dos rios Riozinho, Pium, Urubu, Dueré, Xavante e Formoso, que permitem a irrigação. De acordo com sua localização e a extensão máxima de áreas a serem irrigadas por cada reservatório, foram planejados 36 *polders*, os quais foram agrupados em subprojetos individuais, tendo cada um sido identificado pelo rio/reservatório supridor: Rio Formoso, Xavante, Dueré, Urubu, Pium e Riozinho, perfazendo um total de 329 mil hectares de área irrigável. O Projeto Lagoa compõe-se dos subprojetos Urubu e Dueré. O subprojeto Urubu possui quatro *polders*, sendo a área total de 42.800 ha, dos quais 39.650 ha são aptos para irrigação, pelo sistema de inundação e afloramento do lençol freático. Foram construídas três barragens em concreto e dispostas de forma a seccionar o rio, porém, mantendo a bacia de acumulação de água na calha do Rio Urubu. Os barramentos são autovertentes, ou seja, a partir de determinada altura de lâmina d'água, ocorre a transposição natural do rio sobre a barragem, seguindo o fluxo normal (MARTINS, 2005). O subprojeto Dueré, não implantado ainda, deverá ser subdividido em três *polders*, com uma área total de 30.650 ha. Dessa área global, 30.000 ha encontram-se aptos para a atividade da agricultura irrigada. O Projeto Rio Formoso situa-se na margem direita do Rio Formoso e foi implantado pelo governo do Estado de Goiás entre os anos de 1979 e 1983. Em 1988, Goiás transferiu o projeto para o governo do Estado do Tocantins, área que se tornou uma das maiores produtoras de arroz do estado. O projeto atualmente tem condições de plantio para 19.242 ha com infraestrutura completa, mais 3.500 ha com infraestrutura incompleta no período chuvoso (verão) e apenas 11.219 ha no período de inverno (maio a setembro), acarretando uma redução de 50,67% na área plantada na safra de inverno, o que equivale a uma redução de 24,67% na área global de plantio anual, considerando duas safras por ano (TOCANTINS, 2010). O Prodecer III Pedro Afonso é um projeto de colonização colocado em prática pelo acordo de cooperação, firmado em 1976, entre os governos brasileiro e japonês. O programa, que promove o assentamento de agricultores experientes do Sudeste e Sul do País na região do Cerrado, tendo como principal instrumento o crédito supervisionado, veio se desenvolvendo em etapas (RODRIGUES et

al., 2009). A terceira etapa do programa, Prodecer III, expandiu em direção a Maranhão e Tocantins, com a ocupação de cerca de 40 mil hectares em cada um. No ano de 2007, foram registrados 35.000 hectares destinados para a produção de soja, com uma produção de 73.500 toneladas no Prodecer Pedro Afonso, em Tocantins (RODRIGUES et al., 2009).

O Projeto Sampaio é um projeto de irrigação mista, com potencial para a produção de frutas e grãos (TOCANTINS, 2010). Um total de 166 famílias encontra-se instalado em três assentamentos do Incra localizados na área do projeto. Sendo um projeto de responsabilidade do governo do Tocantins, o empreendimento foi considerado ilegal, já que a área dos assentamentos pertencia à união. Além disso, o projeto engloba parte da área da Reserva Extrativista do Extremo Norte, criada oficialmente por meio do Decreto Presidencial nº 535, de 1992 (CLEMENTINO; MONTE-MOR, 2009). O Projeto Manuel Alves está dividido em duas etapas. A primeira, concluída recentemente, possui uma área total de 5,7 mil hectares, dos quais 4,7 mil serão irrigados. O projeto foi idealizado tendo como objetivo a fruticultura irrigada, especialmente o cultivo do abacaxi, mamão, melancia, maracujá, coco e banana (TOCANTINS, 2010). O Projeto São João tem como fonte hídrica o reservatório da Usina Hidrelétrica de Lajeado. A área do projeto tem um canal de chamada que conduz a água até uma estação de bombeamento, a qual coloca a vazão necessária em dois canais secundários que a distribuem a dez setores de irrigação. Cada setor possui uma estação de pressurização que conduz a água até os lotes por uma rede de distribuição (tubulação enterrada) para irrigação por gotejamento e microaspersão (TOCANTINS, 2010). O Projeto Gurita, proposto pelo governo do Tocantins, é drenado por dois córregos (Brejo Redondo e da Prata), afluentes do Rio Tocantins. A captação de água é feita no Rio Tocantins e aduzida até a área do projeto por meio de uma linha adutora de aproximadamente 7 km de extensão (TOCANTINS, 2010).

A 1ª etapa do Prodoeste Pium/Riozinho planeja o aproveitamento hidroagrícola das bacias dos rios Pium e Riozinho, por três barragens de acumulação, que totalizam 9.500 ha de área, dos quais 8.900 ha são aptos para irrigação. O subprojeto Pium, planejado ao sul do subprojeto Riozinho, totaliza uma área global de 24.800 ha, dos quais 22.900 ha são aptos para irrigação (TOCANTINS, 2010). O projeto Arraias foi proposto no âmbito do Programa de Perenização das Águas do Tocantins (Propertins), tendo como objetivo principal a otimização da disponibilização de água na bacia hidrográfica do

Rio Arraias, de forma a minimizar os impactos adversos das fortes estiagens. O barramento proporciona a implantação de perímetro irrigado à jusante, no baixo vale, onde os solos são mais planos, possibilitando o cultivo de uma área de 1.500 hectares (TOCANTINS, 2010). O Projeto Paranã foi proposto em 2007 pelo governo do estado, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, às margens do reservatório UHE de Peixe-Angical, no Rio Paranã. O projeto tem 1.561,70 ha (área bruta) de terras irrigáveis, das quais somente 832,2 ha formam uma área contínua passível de ser atendida por um sistema de irrigação único, e sua viabilidade está em estudos (TOCANTINS, 2010). O Projeto Campos Lindos consistiu na desapropriação de 105.000 ha de terras consideradas pelo governo estadual como improdutivas, que foram repassados a empresários sem custos (doação) em 1998. O projeto é uma extensão do Prodecer III Balsas, MA, financiado pela Agência Japonesa de Cooperação Internacional (Jica) (CANUTO, 2004). No município, a área de soja aumentou de 450 ha, em 1997, para quase 49.000 ha em 2007, representando 90% da área agrícola desse município (RODRIGUES et al., 2009). O Projeto Xavante/Urubu foi elaborado no ano de 2005 e deveria consistir de três polders para irrigar uma área útil de 43.000 ha aptos para a irrigação (MARTINS, 2005). Sua reformulação, exigida para o processo de licenciamento ambiental, propõe para a bacia do Rio Xavante a implantação de duas barragens com capacidade para regularizar uma vazão incremental capaz de irrigar cerca de 21.000 ha de solos planos na zona baixa. O aproveitamento hidroagrícola da bacia do Rio Urubu terá capacidade de irrigar cerca de 33.150 ha. O Projeto Palmeiras está em estudos, visando avaliar o aproveitamento dos recursos hídricos da Bacia do Rio Palmeiras para usos múltiplos, com ênfase em solucionar os problemas de disponibilidade hídrica existentes, bem como possibilitar o desenvolvimento da agricultura irrigada e da pecuária intensiva. Levantamentos preliminares indicaram a possibilidade de construção de duas barragens de acumulação de água, sendo uma no Ribeirão Itaboca e outra no Ribeirão Mombó, com capacidade para irrigar cerca de 12.000 hectares.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DO PROJETO LAGOA DA CONFUSÃO

O projeto Lagoa da Confusão encontra-se nas margens planas do Rio Araguaia (Figura 2). Em termos de ambiente fitoecológico, a área é pertencente

à classificação da Savana-Parque ou Campo Sujo com Murundus (MARTINS, 2005). O Rio Araguaia mostra uma planície aluvial bem desenvolvida no médio curso, que se estende por mais de 1.100 km de Registro do Araguaia até Conceição do Araguaia. A planície aluvial do médio Araguaia é considerada um complexo mosaico de unidades morfo-sedimentares quaternárias, fortemente controladas por estruturas geológicas em direção N-S e, secundariamente, ENE-WSW e NNW-SSE. Sedimentos do Holoceno e Quaternário Superior formam a planície de inundação (LATRUBESSE; STEVEAUX, 2006).

Além disso, a área do Projeto Javaés/Lagoa faz parte do Corredor Ecológico Araguaia-Bananal, que abrange 10 milhões de hectares dos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Pará, em 36 municípios da região da Ilha do Bananal e bacia dos rios Araguaia e Cristalino. Por ser uma área de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, apresenta alta diversidade de fauna e flora, tendo sido considerada pela Convenção Ramsar, em 1993, uma das sete zonas úmidas do Brasil de importância internacional. É um corredor composto pelas seguintes áreas protegidas: Parque Nacional do Araguaia, Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia, Parque Estadual do Cantão, duas APAs estaduais e quatro reservas indígenas (GANEM et al., 2013).

A área do corredor foi considerada altamente prioritária para a conservação da biodiversidade, com base em estudos realizados para os biomas Cerrado e Amazônia, pelo MMA, CI, ISA e Ibama (GANEM et al., 2013). O Parque Nacional do Araguaia possui área de 562.312 hectares e está localizado no terço norte da Ilha do Bananal, abrangendo parte dos municípios de Pium e Lagoa da Confusão. O Parque Ecológico Estadual do Cantão possui uma área protegida de 89.000 hectares, ao norte da Ilha do Bananal, na confluência entre o Rio Araguaia e o Rio Javaés. A Área Estadual de Proteção Ambiental do Bananal/Cantão possui uma área de 16.780 km² e abrange os municípios de Araguacema, Caseara, Dois Irmãos do Tocantins, Abreulândia, Divinópolis do Tocantins, Marianópolis do Tocantins, Pium, Monte Santo e Chapada da Areia. Ainda há seis territórios indígenas que abrangem uma área de, aproximadamente, 2 milhões de hectares, a maior delas na ilha do Bananal, com 65% desse total (MARTINS, 2005).

O Vale do Javaés é uma das regiões mais promissoras para a expansão da orizicultura brasileira, constituindo uma área de várzea, com mais de 500 mil hectares, considerada a maior área contínua para irrigação por gravidade do

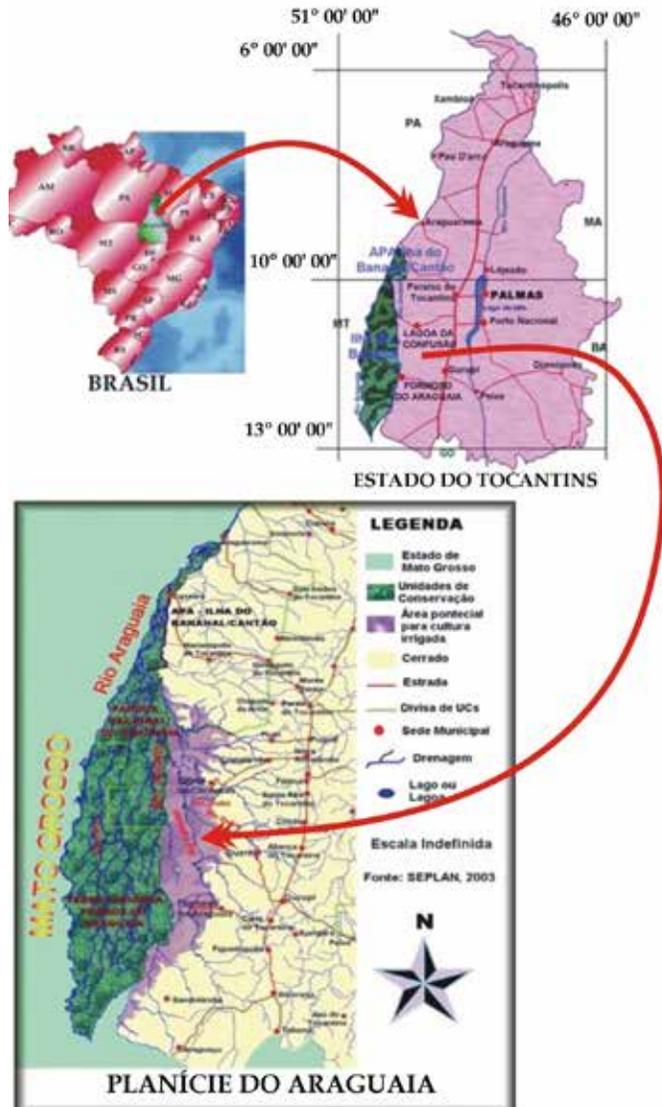


Figura 2. Localização da área do Projeto Javaés/Lagoa no Município de Lagoa da Confusão, em relação ao Estado do Tocantins e Brasil, e destacando-se as unidades de conservação e a drenagem regional.

mundu. Os municípios de influência direta do projeto são: Formoso do Araguaia, Dueré, Lagoa da Confusão e Pium, com população total de 39.928 habitantes (2,88% da população do estado), sendo 66,49% nas áreas urbanas e 33,51% nas áreas rurais (IBGE, 2010). Há significativas flutuações populacionais em decorrência da migração ligada às atividades agrícolas, especialmente dos projetos (MARTINS, 2005). Em relação ao setor socioeconômico desses municípios, a taxa de analfabetismo da população de 15 anos é a que mais traduz a realidade educacional local. As taxas variam de 26,0% a 34,2% (IBGE, 2010). No conjunto, são valores consideravelmente elevados que refletem não só a estrutura educacional precária, mas principalmente a fluidez e a alienação socioeconômica e cultural de expressiva parte da população dos campos e da cidade (LIMA, 2013). Na região, não existem, nas áreas urbanas, domicílios com sistema de esgotamento sanitário adequado, seja rede geral, seja fossa séptica. Os percentuais indicam valores consideráveis de inadequação dos municípios, chegando a 67,7% de domicílios urbanos com abastecimento de água inadequado em Formoso do Araguaia, e um pouco menor – 57,3% – em Dueré (IBGE, 2010). No ano de 1991, o índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) em Formoso do Araguaia foi de 0,311; em Lagoa da Confusão, foi de 0,332; em Dueré, de 0,319; e em Pium, 0,326. Já no ano de 2010, os índices foram melhores: por exemplo, em Formoso do Araguaia, o IDH-M foi de 0,679; em Lagoa da Confusão, 0,627; em Dueré, a média foi de 0,679; e em Pium, de 0,650 (ATLAS..., 2013).

De acordo com Tocantins (2010), atualmente não existem informações e dados sistematizados sobre a execução dos projetos hidroagrícolas na Planície do Araguaia, incluindo-se o Projeto Lagoa da Confusão, que permitiriam uma avaliação dos resultados efetivamente alcançados. Para o Projeto Formoso, a estimativa do investimento feito em infraestrutura coletiva de captação e distribuição de água (a componente K1 da tarifa de água) teria sido de 659,3 milhões de reais a preços de dezembro de 2009, que, rateados por 27.780 hectares, redundam em um investimento por hectare de 23,9 mil reais. Ainda assim, o custo do investimento estatal por hectare no projeto Formoso foi menos da metade do investimento médio dos demais projetos, que é de 55,5 mil reais. A razão disso é que a topografia regional permite a irrigação por gravidade. Em contrapartida ao custo relativamente baixo por hectare está o fato que as culturas temporárias apropriadas a essas áreas (os grãos de um modo geral) são de baixa densidade de valor e cultivadas em áreas extensas de

latifúndios. A grande concentração na propriedade das terras é um marcante indicador da região (ALCANTARA FILHO; FONTES, 2009).

Foram encontradas dificuldades para identificar as áreas irrigadas, tanto em termos de localização quanto em termos de quantificação de áreas e de vazões derivadas, decorrentes de erros de localização (indicação equivocada das coordenadas dos pontos de captação), existência de múltiplas captações para irrigar a mesma área, vazões autorizadas incompatíveis com as áreas a serem irrigadas. De acordo com o relatório do PEI/TO, são 200 ha de área irrigada, com vazão outorgada de 322 L/s no Rio Urubu, pelo órgão ambiental estadual, e 17.335,00 ha com vazão de 22.817,45 L/s no Rio Javaés/Araguaia (TOCANTINS, 2010).

O sistema agrário no Cerrado baseia-se na agricultura comercial moderna e de alta produtividade, que hoje exporta excedentes para o resto do País e exterior (FLEURY, 2008). As principais categorias sociais responsáveis pela dinâmica desse sistema são empresários rurais, provenientes do Sul do País, Triângulo Mineiro e São Paulo, e corporações agroindustriais que atuam em rede. Estas, vinculadas ao agronegócio transnacional, articulam financiamento, fornecimento de máquinas e insumos, energia, comunicações, pesquisa, produção, beneficiamento, circulação/transporte, distribuição/exportação (SILVA, 2009). Os instrumentos e equipamentos utilizados são, de maneira geral, aqueles característicos do pacote tecnológico da Revolução Verde: a motomecanização é amplamente difundida; a maioria das lavouras utiliza sementes de variações geneticamente melhoradas; fertilizantes e defensivos químicos são também empregados de maneira generalizada nas culturas. O sistema de produção do Projeto Lagoa da Confusão, que replica o modelo geral descrito por Fleury (2008), pode ser então definido como altamente tecnificado, sendo dependente de insumos externos ao sistema. Há um acentuado aumento no uso de força mecânica e declínio relativo no emprego de mão de obra, quando comparado ao sistema anterior de agricultura familiar de subsistência (SILVA, 2009). Entre os principais cultivos, são encontradas culturas temporárias, principalmente arroz, feijão e melancia, além da produção de sementes de soja e feijão. A área plantada de arroz é de 57.000 ha. O plantio de feijão para sementes nas várzeas irrigadas cresceu 1.055% (área) e 541% (toneladas produzidas) de 2002 a 2010. A área plantada de melancia atual é de 3.410 ha, e a produção em 2009–2010 chegou a 82.200 toneladas (TOCANTINS, 2010).

Os custos de produção foram obtidos de forma indireta. De acordo com o PEI/TO (TOCANTINS, 2010), a TIR_F do Formoso, sob a ótica financeira, é de 10,9%, e a relação benefício/custo é de 0,91, considerando uma taxa de desconto de 12% anuais. De acordo com essa taxa, o Projeto Rio Formoso, ao cabo dos seus 50 anos, terá gerado menos benefícios do que custos, conforme indica a relação benefício/custo de 0,91. Essa avaliação foi extrapolada para o Projeto Lagoa da Confusão, que tem características e localização similares.

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise mostrou uma prevalência de impactos negativos das dez ações, característica da agricultura de irrigação, totalizando 149 ocorrências que predominam no meio físico e biótico e 41 impactos positivos, mais frequentes no meio socioeconômico. Segundo Martins (2005), os impactos indiretos, impactos locais, regionais e globais do projeto incluem a diminuição da diversidade biológica, o distúrbio do regime hidrológico das bacias hidrográficas, as mudanças climáticas, a degradação dos recursos naturais e a deterioração da qualidade de vida das populações tradicionais. A acentuada substituição das áreas de Cerrado por monoculturas ameaça a biodiversidade. A insustentabilidade ambiental tem sido cada vez mais apontada como possível fator de crise desse sistema agrário fundamentado em posse individual de grandes extensões de terra, emprego de motomecanização e insumos externos ao sistema, e investimento intensivo de capital (FLEURY, 2008).

AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO CONJUNTO DE PROJETOS DE AGRICULTURA IRRIGADA DE LAGOA DA CONFUSÃO

A Tabela 2 apresenta as justificativas para a inclusão de um processo de avaliação ambiental estratégica para o projeto Lagoa, que pode ser indicativo de recomendação similar para o PEI/TO, que aglutina o conjunto de projetos de agricultura irrigada no estado. Todas as respostas às questões levantadas, de acordo com MMA (BRASIL, 2002), apontam para a necessidade de AAE para o conjunto de projetos hidroagrícolas do Tocantins.

Tabela 2. Sondagem da necessidade de avaliação ambiental estratégica do conjunto de projetos de agricultura irrigada em Lagoa da Confusão, parte do Projeto Javaês/Mesopotâmia.

Questão estratégica⁽¹⁾	Sim	Não	Justificativa
Há indicativos para conservação ambiental da região?	X		A planície do Araguaia é área de alta biodiversidade, um importante centro de endemismo no Cerrado, com ocorrência de várias espécies ameaçadas de extinção; O Médio Araguaia é a maior planície inundável dentro do Cerrado brasileiro; O projeto está na área de influência do Parque Nacional do Araguaia, unidade de proteção integral com 562.312 ha, que foi designado Sítio Ramsar em 4/10/1993 (LATRUBESSE; STEVEAUX, 2006).
Há impactos cumulativos e/ou sinérgicos?	X		A consecução de seis subprojetos, incluindo o projeto Rio Formoso, resultando em impactos sinérgicos sobre a bacia do Araguaia.
Há investimentos públicos?	X		O governo estadual executou obras em vários subprojetos de irrigação na região do Araguaia, tais como: os barramentos do Rio Urubu, abertura e cascalhamento das vias internas de acesso aos projetos, além da assistência técnica e fiscalizatória nos processos de licenciamento ambiental dos projetos.

⁽¹⁾ De acordo com MMA (BRASIL, 2002).

A matriz de compatibilidade dos objetivos do Projeto Lagoa da Confusão com os objetivos de sustentabilidade agrícola é apresentada na Tabela 3. O conceito de desenvolvimento sustentável é aquele originalmente lançado no Relatório Brundtland (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987). Segurança alimentar é aqui entendida como a habilidade de todas as pessoas, em todos os tempos, de possuírem condições físicas e econômicas de acesso aos alimentos, saudáveis e nutritivos, de que necessitam, de modo sustentável, e cabe à agricultura prover grande parte dos recursos alimentares (FAO, 1996). Os princípios ecológicos da energética dos sistemas de produção agrícola baseiam-se em Pimentel (1973), que demonstrou que o uso de energia pelos sistemas de produção modernizados de agropecuária é muito intensivo, reduzindo sua eficiência energética, o que é especialmente importante quando se considera que a base energética desses sistemas é fóssil,

Tabela 3. Matriz de compatibilidade entre objetivos do Projeto Lagoa e objetivos de sustentabilidade agrícola (C = compatível na célula correspondente a interação; I = incompatível na célula correspondente a interação; N = neutro na célula correspondente a interação).

Objetivo	Sustentabilidade agrícola	Desenvolvimento sustentável	Segurança alimentar	Conservação da energética dos sistemas de produção	Evitabilidade da erosão genética
Projeto Lagoa					
Expansão da fronteira agrícola (1)		I	C	I	I
Incorporação de terras antes de pouco rendimento (2)		I	C	I	I
Geração de empregos (3)		C	N	N	N
Aumento da produtividade agrícola (4)		I	C	I	I
Fomento da irrigação por gravidade/ inundação (5)		I	C	C	C
Ampliação da oferta de grãos no mercado internacional (6)		I	C	I	I
Redução de preços de grãos (7)		C	C	N	N

restringindo suas possibilidades de sustentabilidade. A erosão genética se refere ao problema central da agricultura atual em relação a produzir sistemas de produção extremamente simplificados. A paisagem agrícola mundial tem se tornado monótona, com imensas áreas plantadas com um número extremamente pequeno de espécies. Predominam hoje, na produção mundial, somente 12 espécies de grãos, 23 de hortaliças e 35 de fruteiras de acordo com Fowler e Mooney (1990). Para essa análise, buscou-se verificar o estímulo à diversificação ou homogeneidade da paisagem agrícola regional.

Os objetivos do Projeto Lagoa da Confusão apresentam compatibilidade interna, apresentando apenas uma incompatibilidade entre o objetivo de (3) geração de emprego e o objetivo (7) diminuição dos preços dos grãos. Atualmente, para serem competitivas, as empresas têm que produzir mais, gerar novas receitas e diminuir gastos. A tendência, então, é reduzir o quadro de pessoal (MERA; MIELITZ NETO, 2012) – sendo assim, a geração de emprego não se compatibiliza com a redução dos preços de grãos ofertados.

O conjunto de objetivos do projeto é pouco compatível com o conceito de *desenvolvimento sustentável*. Apenas dois objetivos – (3) geração de empregos e (7) redução dos preços dos grãos – apresentam compatibilidade com esse objetivo, enquanto os restantes cinco objetivos são incompatíveis. De acordo com Alencar et al. (2013), todas as práticas da agricultura convencional tendem a comprometer a produtividade futura em favor da alta produtividade no presente. Sendo assim, não se compatibilizam com o desenvolvimento sustentável, pois este implica que a exploração dos recursos naturais deve ser feita em condições tais que as futuras gerações possam utilizar esses recursos e beneficiar-se de um processo contínuo e equilibrado, no qual a redução das desigualdades econômicas e sociais e a diminuição da pobreza sejam metas fundamentais (CASTELLANO; CHAUDHRY, 2000).

Em relação ao objetivo da agricultura de garantir e contribuir para a *segurança alimentar*, a maioria dos objetivos do Projeto Lagoa coaduna-se com tal. De acordo com Alencar et al. (2013), em escala global, a agricultura tem sido bem-sucedida, satisfazendo uma demanda crescente de alimentos durante a última metade do século XX. O rendimento de grãos básicos, como trigo e arroz, aumentou enormemente, os preços dos alimentos caíram, a taxa de aumento da quantidade de alimentos excedeu, em geral, a taxa de crescimento populacional, e a fome crônica diminuiu.

Em relação à *conservação da energética dos sistemas de produção*, os objetivos de expansão da fronteira agrícola (1), a incorporação de terras (2) e a ampliação da oferta de grãos (6) são dependentes de máquinas e meios de transporte consuntivos de energia fóssil e, portanto, não são compatíveis com tal objetivo. O objetivo de fomentar a irrigação por gravidade e inundação (5) é compatível, por não depender de energia fóssil para o processo irrigador, sendo os dois restantes (3 e 4) considerados neutros.

Finalmente, quando se considera a *evitabilidade da erosão genética vegetal*, encontramos incompatibilidade com quatro objetivos do projeto, pois existe a prática de poucas espécies plantadas; conseqüentemente, a diversidade genética é consideravelmente menor que nos ecossistemas nativos. As plantas cultivadas, que crescem como monoculturas geneticamente homogêneas, não possuem os mecanismos ecológicos de defesa necessários para tolerar o impacto das populações epidêmicas de pragas (ALTIERI; NICHOLS, 1999). Isso leva à perda de produção e à dependência de insumos para condições de crescimento. De maneira geral, há maior incompatibilidade (13 cruzamentos) que compatibilidade (9 cruzamentos) entre os objetivos do projeto e aqueles da sustentabilidade, indicando conflitos que podem pôr em risco o desenvolvimento regional sustentável.

É importante lembrar que a incidência de dois domínios – da União e do Estado (como em todos os demais estados brasileiros) – sobre os recursos hídricos do Tocantins implica a aplicação de dois regimes legais de gestão de recursos hídricos, com dois sistemas independentes de gerenciamento das demandas de água (via instituto da outorga), um estabelecido pela Agência Nacional de Águas e outro estabelecido pelo Instituto Natureza do Tocantins (TOCANTINS, 2010). No Tocantins, todos os rios de domínio do Estado são tributários de rios de domínio da União. Conseqüentemente, as derivações efetuadas nos rios estaduais reduzem as disponibilidades de água nos rios de domínio da União, podendo gerar conflitos entre os usuários de águas de domínio do Estado e usuários de água de domínio da União. Embora não tenham sido ainda identificados conflitos dessa ordem (União x Estado), a intensificação da prática da irrigação e a conseqüente ampliação das áreas irrigadas e das vazões derivadas, objeto do Plano Estadual de Irrigação, poderão ocasionar conflitos de uso da água, o que se constituirá em fator restritivo do desenvolvimento da agricultura irrigada.

A análise de cenários baseia-se nos condicionantes do desenvolvimento amazônico (PORTO, 2001), que se dividem em exógenos ou externalidades, e endógenos ou condições intrínsecas. Assim, foram apontados os seguintes *condicionantes exógenos* mundiais ao desenvolvimento regional da Planície do Médio Araguaia:

- a) *A globalização do setor agrícola brasileiro*, expresso pela forte contribuição das *commodities* agrícolas no PIB, que chegou a R\$ 600 bilhões no ano e na agenda de exportações, que totalizaram recorde de 71,9 bilhões de dólares em 2008, alta de 23% em relação ao ano anterior (ALBANO; SÁ, 2011).
- b) *A sustentabilidade ambiental*, especialmente ligada à característica de alta fragilidade ambiental e grande valor conservacionista da região. A Planície do Araguaia é uma *wetland*, ou área inundável de transição entre ecossistemas aquáticos e terrestres cobertas por águas doces rasas durante parte do ciclo anual (MARTINS, 2005). Embora ocupem apenas 2% da área da Terra, estima-se que as áreas inundáveis contêm 10-14% do carbono (CONSTANZA et al., 1997). Constanza et al. (1997) estimaram o valor econômico das *wetlands* entre US\$ 2,5 milhões e US\$ 7.896,5 milhões, incluídos os usos para controle e retenção de nutrientes e sedimentos, aquicultura e mitigação do efeito estufa.

Por sua vez, os *condicionantes endógenos* podem ser enumerados assim:

- a) *Reconfiguração da economia brasileira*, tendo o Estado nacional papel primaz no desenvolvimento, e a expansão da agricultura intensiva e do *agribusiness* na Amazônia. No cenário econômico brasileiro, a fronteira agrícola na região dos Cerrados brasileiros, onde se insere o Estado do Tocantins e a Planície do Araguaia, é uma frente pioneira, segundo Martins (1975). A frente pioneira tem a propriedade privada como suporte, em que a terra deixa de ser simples objeto de uso e passa a ser equivalente de capital. Desse modo, a renda da terra interpõe-se entre o sujeito e o homem, e suas relações sociais. Se, anteriormente, as comunidades nativas, ribeirinhas viviam da agricultura de subsistência, com tecnologia rudimentar e sem suporte de crédito, e da pesca de subsistência ou da extração de produtos vegetais

como óleos, frutíferas e outras, a nova matriz produtiva baseia-se na agricultura orientada para o mercado, na mecanização, tecnologia e crédito rural, dependentes da transformação da terra em capital âncora de tais investimentos. Esse aspecto exerce papel definitivo na história agrária do Cerrado, como mostra Fleury (2008). O processo de regularização fundiária estabeleceu propriedades extensas e glebas muito amplas, alijando as populações nativas. A transformação de áreas nativas de Cerrado demanda um maciço investimento de capital, exigindo um sistema de cultivo intensivo para que haja o retorno dos investimentos. Entre 1972 e 1994, o Estado brasileiro, em parceria com agências internacionais, investiu US\$ 1,7 bilhão em projetos de desenvolvimento no Cerrado, que abrangeram cerca de 3,5 milhões de hectares de monocultivos, grande parte implementada por agricultores da região Sul (RODRIGUES et al., 2009). As condições ecológicas adversas na incorporação da área produtiva impõem a busca de economia de escala, inviabilizando a pequena propriedade, que é praticamente inexistente. As transformações no espaço rural, pela expansão espacial das atividades ou por modificações estruturais na forma de produzir e na posse da terra, acentuam as disparidades internas nessa região (HEIDTMANN JUNIOR; LOCH, 2014).

- b) *O sistema de cultivo.* O avanço da cultura da soja impôs o deslocamento de diversas atividades, e mudanças de hábitos e costumes das populações locais. Os requerimentos de produtividade da agricultura intensiva exigem a adoção de cultivares exógenos, selecionados, com grande risco de perda da diversidade genética da cultura. Em contrapartida a esse alijamento da estrutura produtiva regional, surge, como parte do processo de discussão e fomento ao desenvolvimento sustentável, a valorização de produtos e processos do extrativismo, derivados de saberes tradicionais de culturas nativas. Oliveira (2011) aponta a sua potencialidade em inserir-se no mercado de produtos diferenciados, como é o caso das frutas típicas da região.

Os cenários resultantes das forças mantenedoras ou modificadoras dos rumos do desenvolvimento regional com base em tais condicionantes do desenvolvimento da região são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Condicionantes e cenários resultantes das tendências de evolução de tais condicionantes para o Projeto Lagoa, planície do Araguaia, Estado do Tocantins.

Tendências			
A globalização das economias, especialmente o Mercosul	Vulnerabilidade externa brasileira, dependência do mercado externo e câmbio flutuante	Diversificação da matriz econômica: incorporação do ecoturismo	Perda de <i>market share</i> : aumento de exportação de produtos que têm quedas de preços no mercado internacional; câmbio flutuante
A sustentabilidade ambiental	Manutenção de áreas de valor conservacionista: UCs, reserva legal correspondente a 35% da propriedade. Degradação ambiental: pouco valor ao meio ambiente, considerado ônus econômico. Concentração fundiária, de renda, exclusão social, sistema de arrendamento	Aumento de áreas de proteção de alta fragilidade ambiental e grande valor conservacionista da região. Criação de novas unidades de conservação e áreas indígenas. Os saberes e produtos tradicionais: valorização do extrativismo	Perda de unidades de conservação e áreas indígenas. Degradação ambiental: pouco valor ao meio ambiente, considerado ônus econômico. Concentração fundiária, de renda e exclusão social
Reconfiguração da economia brasileira	Expansão do <i>agribusiness</i> e fortalecimento da monocultura de grãos. Investimentos estruturadores	Valorização da Amazônia. Investimentos estruturadores	Dependência completa do <i>agribusiness</i> e do mercado investidor (arrendatário). Ausência do Estado em investimentos
A fronteira agrícola	Infraestrutura de transportes para exportação agrícola: Ferrovia Norte-Sul e Hidrovia Araguaia-Tocantins. A organização social excludente na exploração da terra: retirada de posseiros	A infraestrutura de transportes para integração regional: ligações rodoviárias e hidroviárias. O surgimento de mercados regionais. A organização social incluída no uso da terra	Matriz de transportes incapaz de suprir as necessidades. Dependência de mercados externos. A organização social excludente no uso da terra
O sistema de cultivo	Dependente de insumos. Erosão genética das culturas. Mecanização agrícola. Redução da demanda de mão de obra	Menor dependência de insumos: uso de controle biológico. Manutenção da diversidade genética das culturas. Agricultura familiar	Dependência de insumos. Erosão genética das culturas. Uso de tecnologias antiquadas e insustentáveis. Emprego de mão de obra temporária
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">↓</div> </div>			
Manutenção das condições atuais Ocupação economicamente viável, mas socialmente desequilibrada e ambientalmente destrutiva		Cenário verde Ocupação ambiental e socialmente equilibrada, com desenvolvimento econômico	Cenário marrom Ocupação econômica, social e ambientalmente insustentável

Cenário de tendências atuais

O cenário de tendências atuais baseia-se em uma situação global em que o Brasil não se torna ator central na economia, em que se torna vulnerável às flutuações de câmbio e de valores das commodities cultivadas na região do projeto. Nesse caso, as pressões para aumento das áreas de produção – em busca de manter a rentabilidade do setor – levam à degradação das áreas de cultivo por sobre-exploração e pressionam o governo pela não criação de novas unidades de conservação, mantendo a situação ambiental ou levando-a a degradar-se. Também, o aumento da participação do agronegócio na economia brasileira é uma tendência que, mantida, levará também à expansão das áreas de cultivo e ao aumento da concentração fundiária. Investimentos atuais do governo brasileiro em modais de transporte na região – que incluem ferrovias e hidrovias – aumentarão a capacidade de escoamento, incentivando fortemente a expansão do agronegócio. O atual modelo de agronegócio tende, então, a se fortalecer, e poderá levar ao desenvolvimento econômico, com exclusão do meio ambiente e das comunidades agricultoras de subsistência.

Assim, a continuação das tendências atuais poderá gerar uma ocupação economicamente inviável, socialmente desequilibrada e ambientalmente destrutiva. Nesse cenário, os impactos ambientais do projeto tendem a agravar-se.

Cenário verde

O cenário verde incorpora o ecoturismo na economia regional. Se a região desenvolver novas estratégias econômicas, tais como ecoturismo voltado para o potencial das praias de rios, da pesca amadora e esportiva, observação da natureza e turismo rural, a dependência externa diminuirá. O ecoturismo valoriza as áreas naturais, com conseqüente aumento de áreas de proteção de alta fragilidade ambiental e grande valor conservacionista da região, provavelmente pela criação de novas unidades de conservação particulares. O ecoturismo também valoriza os saberes e produtos tradicionais, o que poderá alavancar a participação das comunidades que atualmente estão excluídas da matriz produtiva. No cenário verde, a região poderá alçar-se como parte da Amazônia, incorporando essa matriz de alto valor econômico e obtendo fatias do mercado da biodiversidade e de seus produtos. Nesse caso, os modais de transporte poderão proporcionar o afluxo maior de turistas que demandam alimentos, os quais, produzidos na região, poderão atuar na

preservação da diversidade dos estoques genéticos das culturas agrícolas. Nesse cenário, a agricultura familiar pode se desenvolver para abastecer o mercado regional forte. Assim, as premissas do cenário verde relacionam-se a uma ocupação ambiental e socialmente equilibrada, com desenvolvimento econômico. A ocupação da região tornar-se-á econômica, ambiental e socialmente sustentável.

Cenário marrom

No cenário marrom, as perdas de valor dos produtos agrícolas levarão ao aumento das pressões para expansão da área de produção e diminuição de áreas de alta fragilidade, ocasionando degradação ambiental. Esse cenário corresponde à dependência completa do *agribusiness*, que não fará investimentos estruturadores na região, utilizando-a como celeiro para abastecimento de matéria-prima, com preços mais baixos. Obedecendo à ótica da globalização e liberalização, o Estado tende a retirar-se para deixar agir as forças do mercado (CHESNAIS, 2000), ocorrendo a ausência do Estado em investimentos estruturadores, concentração fundiária, de renda e exclusão social. O sistema de cultivo dependente de fertilizantes acentua-se com o intenso desequilíbrio ambiental, surgimento de pragas e combate com doses elevadas de pesticidas, podendo ocorrer erosão genética das culturas. O uso de tecnologias antiquadas, mais baratas e insustentáveis (manejo de fogo, aplicação de pesticidas em larga escala, destruição da matriz do solo, perdas hídricas por má irrigação), aumenta a degradação e conduz ao abandono de áreas degradadas, e abertura de novas áreas. O setor em crise emprega menos, podendo diminuir a oferta de emprego. Por fim, o cenário marrom poderá alcançar uma ocupação econômica, social e ambientalmente insustentável. Nesse cenário, todos os impactos ambientais listados para o projeto tendem a agravar-se.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de sustentabilidade ambiental do Projeto Javaés/Lagoa permitiu a prospecção de três cenários possíveis que podem ser considerados não apenas para a região estudada (Município de Lagoa da Confusão), mas para o conjunto de projetos hidroagrícolas do Estado do Tocantins.

O cenário de continuação das tendências atuais caracteriza-se pela vulnerabilidade ambiental e econômica, concentração fundiária, especialmente em direção às unidades de conservação, levando à concentração de renda e exclusão social. A tendência da fronteira agrícola é de expansão devida à criação de infraestrutura de transportes para exportação agrícola, como a Ferrovia Norte-Sul e Hidrovia Araguaia Tocantins. O sistema de cultivo conduz, claramente, à erosão genética das espécies, e alta dependência de sementes produzidas pelo mercado externo. Nenhuma empresa de sementes está sediada na região ou desenvolvendo pesquisas regionais, mantendo-se assim a situação de dependência. A mecanização intensiva causa uma redução significativa na demanda global de mão de obra. Embora a análise financeira realizada pelo PEI/TO demonstre alguma viabilidade, a análise econômica expressa baixa atratividade da produção irrigada de grãos no Tocantins, sob a ótica privada.

Apenas uma mudança da política econômica do Estado no sentido da diversificação da economia, com valorização das atividades econômicas de comunidades ribeirinhas, quilombolas, indígenas e outras comunidades tradicionais, poderá realizar a inclusão social e melhor distribuição de renda (cenário verde). Políticas de incentivo ao ecoturismo e à exploração de riquezas regionais poderão promover a conservação ambiental, freando a perda de biodiversidade e a erosão genética das culturas agrícolas.

Uma ponderação entre os objetivos do Projeto Lagoa e os objetivos de sustentabilidade agrícola deixa clara a impossibilidade de esse projeto promover o desenvolvimento regional sustentável sem modificações nos seus objetivos e correção das ações impactantes sobre o ambiente do Cerrado. No caso dos demais projetos da região, estudos semelhantes ao realizado no Projeto Lagoa apontarão certamente essa mesma impossibilidade (de promover o desenvolvimento regional sustentável sem modificações nos seus objetivos e correção das ações impactantes sobre o ambiente do Cerrado), uma vez que as incompatibilidades entre os seus objetivos e os objetivos de sustentabilidade agrícola se apresentam como evidentes, em geral.

REFERÊNCIAS

ALBANO, G. P.; SÁ, A. J. Globalização da agricultura: multinacionais no campo brasileiro. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 28, n. 1, p. 54-80, 2011. Disponível em: <<http://www>

revista.ufpe.br/revistageografia/index.php/revista/article/viewFile/459/335>. Acesso em: 10 mar. 2013.

ALCANTARA FILHO, J. L.; FONTES, R. M. O. A formação da propriedade e a concentração de terras no Brasil. **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada**, v. 4, n. 7, p. 63-85, 2009.

ALENCAR, G. V.; MENDONÇA, E. S.; OLIVEIRA, T. S.; JUCKSCH, I.; CECON, P. R. Percepção ambiental e uso do solo por agricultores de sistemas orgânicos e convencionais na Chapada da Ibiapaba, Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural [online]**, v. 51, n. 2, p. 217-236, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/resr/v51n2/v51n2a01.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2012.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems. In: COLLINS W. W.; QUALSET C. O. (Ed.). **Biodiversity in Agroecosystems**. Boca Raton: CRC Press, 1999. p. 69-84.

ATLAS de desenvolvimento humano no Brasil. Rio de Janeiro: PNUD Brasil: Fundação João Pinheiro: Ipea, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: 10 mar. 2013.

AZEVEDO, R. A. B. A sustentabilidade da agricultura e os conceitos de sustentabilidade estrutural e conjuntural. **Revista Agricultura Tropical**, v. 6, n. 1, p. 9-42, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação ambiental estratégica**. Brasília, DF, 2002. 92 p.

CANUTO, A. Agronegócio: a modernização conservadora que gera exclusão pela produtividade. **Revista NERA**, n. 5, 2004. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/1466/1442>>. Acesso em: 6 mar. 2010

CASTELLANO, E. G.; CHAUDHRY, F. H. **Desenvolvimento sustentado: problemas e estratégias**. São Carlos: Editora da USP, 2000. 198 p.

CHESNAIS, F. Mundialização: o capital financeiro no comando. Tradução de Ruy Braga. *Revista Outubro*, n. 5, 2001. Publicado originariamente em *Les Temps Modernes*, 607, 2000. Disponível em: <<http://outubrorevista.com.br/mundializacao-o-capital-financeiro-no-comando/>>. Acesso em: 1 mar 2013.

CLEMENTINO, A. M.; MONTE-MÓR, R. L. M. Grandes projetos e seus impactos e significados na Região do Bico do Papagaio, TO. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14., 2004, Caxambu. **Anais...**, Caxambu: ABEP, 2004. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_abep/PDF/ABEP2004_432.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2009.

CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; FEROLDI, M.; CAMARGO, M. P.; KLAJN, F. F.; FEIDEN, A. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil/ Environmental impact assessment: methodologies applied in Brazil. **Revista Monografias Ambientais** (REMOA), v. 13, n. 5, p. 3821-3830, 2014.

FAO. World Food Summit: state of food security in Latin America and the Caribbean. In: REGIONAL CONFERENCE FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, 24., 1996, Asunción, Paraguay. **Anals...** Asunción: FAO, 1996. Disponível em: <http://www.fao.org/wfs/resource/english/LARC96-4.HTM>>. Acesso em 13 mar 2013.

FLEURY, L. C. **Agricultura e ambiente em transição**: evolução e diferenciação dos sistemas agrários no domínio do cerrado. 2002. 13 f. Qualificação (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FLEURY, L. C. **Cerrado para ser o quê?** representações sociais e conflitos ambientais em torno do Parque Nacional das Emas, Goiás. 2008. 212 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FOWLER, C.; MOONEY, P. R. **Shattering**: food politics and the loss of genetic diversity. Tucson: University of Arizona, 1990, 202 p.

GANEM, R. S.; DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A. Conservation policies and control of habitat fragmentation in the Brazilian Cerrado biome. **Ambiente e Sociedade**, v. 16, n. 3, 2013.

GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Política agrícola brasileira Produtividade, inclusão e sustentabilidade. **Revista de Política Agrícola**, v. 23, n. 1, 2014.

GHANA. National Development Planning Commission (NDPC). **Guidelines for the preparation of sector medium-term development plan 2010-2013**. 2010. Disponível em: <<http://www.ndpc.gov.gh/GPRS/SEC%20GUIDE%202010-2013-24-08-09%5B1%5D.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

HEIDTMANN JUNIOR, D. E. D.; LOCH, C. A paisagem cultural e as novas possibilidades para a atividade familiar rural. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 1988-1994, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n11/0103-8478-cr-44-11-01988.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2015.

IBGE. **Censo Demográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_resultados_amostra.shtm>. Acesso em: 13 mar. 2013.

LATRUBESSE, M. E.; STEVAUX J.C. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. **Zeitschrift fur Geomorphologie**, N. 129, p.109-127, 2002. Suppl.-Bd. 1.

LIMA, J. P. **Novos mediadores e articulação política no campo**: a lógica do protagonismo social e o uso da pobreza. 2013. 197 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju.

MARTINS, I. C. M. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais decorrentes de agricultura irrigada em regiões de Ipucas no Estado do Tocantins**. 2005. 650 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MARTINS, J. S. Frente pioneira: contribuição para uma caracterização biológica. In: MARTINS, J. S. (Org.). **Capitalismo e tradicionalismo**. São Paulo: Pioneira, 1975. p. 43-50.

MERA, C. M. P. E.; MIELITZ NETO, C. G. A. População rural na região do alto Jacuí/RS: análise sob a perspectiva do desenvolvimento agrícola/rural population in the region of high Jacuí/RS: analysis under the agricultural development perspective. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 7, n. 14, p. 1-35, 2012. Disponível em : <<http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/14238>>. Acesso em: 17 jun. 2013.

SILVA, C. E. M. Ordenamento Territorial no Cerrado brasileiro: da fronteira monocultura a modelos baseados na sociobiodiversidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19, p. 89-109, 2009.

OLIVEIRA, F. I. **Certificação da castanha-do-brasil e o desenvolvimento sustentável: análise de programas de certificação e de sua aplicação em empreendimentos castanheiros amazônicos**. 2011. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

PARTIDÁRIO, M. R. **An environmental assessment and review (EAR) procedure: a contribution to comprehensive land-use planning**. 1992. 205 f. Dissertation (PhD) - University of Aberdeen, Aberdeen.

PARTIDÁRIO, M. R. **Guia de boas práticas para avaliação ambiental estratégica: orientação metodológica**. Lisboa: Amadora: Agencia Portuguesa de Meio Ambiente, 2007. Disponível em: <<http://apambiente.pt/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

PIMENTEL, D.; HURD, L. E. L.; BELLOTTI, A. C.; FORSTER, M. J.; OKA, I. N.; SHOLES, O. D.; WHITMAN, R. J. Food production and the energy crises. **Science**, v. 182, p. 443-9, 1973.

PORTO, C. **Macrocenários da Amazônia 1999-2020**. Rio de Janeiro: Macroplan, 2001. Apresentação em power point.

RODRIGUES, W.; ALMEIDA, A.; BARBOSA, G. F.; PELUZIO, J. M. Análise custo benefício ambiental da produção de soja em áreas de expansão recente nos cerrados brasileiros: o caso de Pedro Afonso, TO. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais....**, Porto Alegre: Sober, 2009. p. 1-17.

SALIM, C. A. As políticas econômica e tecnológica para o desenvolvimento agrário das áreas de cerrados no Brasil: avaliação e perspectivas. **Caderno de Difusão Tecnológica**, v. 3, n. 2, p. 297-342, 1986.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SANTOS, M. A.; BARBIERI, A. F.; GUEDES, G. R.; MACHADO, C. J.; CARVALHO, J. A. M. Dinâmica demográfica e uso da terra no cerrado brasileiro: reflexões a partir da experiência do Padap. **Revista de Economia e Sociologia Rural** [online], v. 50, n. 2, p. 319-331, 2012.

SANTOS, G. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Heterogeneidade produtiva a na agricultura brasileira**: elementos estruturais e dinâmicos de trajetória produtiva recente. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. (Ipea. Texto para Discussão, 1770). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1138/1/TD_1740.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2015.

THERIVEL, R.; PARTIDARIO, M. R. (Ed.). **The practice of strategic environmental assessment**. London: Routhledge, 2013. 224 p.

TOCANTINS (Estado). Secretaria Estadual de Recursos Hídricos. **Documentos do Plano Estadual de Recursos Hídricos**. 2010. Disponível em: <<http://recursoshidricos.to.gov.br/conteudo.php?id=19>>. Acesso em: 10 out 2011

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**: report of the World Commission on Environment and Development., Oxford: Oxford University Press, 1987. 374 p. Disponível em: <http://www.unric.org/html/german/entwicklung/rio5/brundtland/A_42_427.pdf>. Acesso em 10 mar. 2013.

Trabalho recebido em 23 de abril de 2015 e aceito em 28 de outubro de 2015.