



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais

**APLICAÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE
IMPACTO AMBIENTAL DO NOVO RURAL EM
ASSENTAMENTOS RURAIS NO ESTADO DO MATO GROSSO.**

MARCO ANTONIO VIEIRA MORAIS

CUIABÁ – MT
2010

MARCO ANTONIO VIEIRA MORAIS

**APLICAÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTO
AMBIENTAL DO NOVO RURAL EM ASSENTAMENTOS RURAIS NO ESTADO
DO MATO GROSSO.**

Orientador: Professor Dr. Roberto Antonio Ticle de Melo e Sousa

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Mato Grosso, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais para obtenção do título de Mestre em Ciências.

CUIABÁ – MT
2010

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais

Certificado de Aprovação

Título da Dissertação: Aplicação do Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental do Novo Rural em Assentamentos Rurais No Estado do Mato Grosso.

Autor: Marco Antonio Vieira Morais

Orientador: Professor Dr. Roberto Antonio Ticle de Melo e Sousa

Aprovada em ____ de _____ de _____.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Alberto Dorval
FENF/UFMT

Prof. Dr. Romano Timofeiczuk Junior
DERE/UFPR

Prof. Dr. Reginaldo Brito da Costa
FENF/UFMT

Prof. Dr. Roberto A. Ticle de Melo e Sousa
Orientador – FENF/UFMT

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus;

À Universidade Federal de Mato Grosso e à Faculdade de Engenharia Florestal pela oportunidade oferecida;

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais pelas oportunidades de capacitação proporcionadas;

Ao Dr. Geraldo Rodrigues Satachetti pelo incentivo, apoio e colaboração neste trabalho;

Ao técnico do Laboratório de Análises de Solo ATUAL, Eng^o. Agrônomo Delço Rezende pela prestimosa ajuda;

Aos docentes do Departamento de Engenharia Florestal/ UFMT;

À Direção Geral do IFMT Campus São Vicente (Prof. Ms. Leone Covari) e à Direção Geral do IFMT Campus Confresa (Prof. Ms. Aluizio Alves), pela compreensão;

Ao orientador Prof. Dr. Roberto Antonio Ticle de Melo e Sousa, pela orientação, paciência e confiança dispensadas;

A Prof^a. Carmen Lídia Junqueira Bernardes por adequar este trabalho à norma padrão da língua portuguesa.

A minha esposa, Michelle Calixto, por motivar e inspirar-me em tudo.

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVO GERAL	4
1.2.1 Objetivos Específicos	4
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
2.1 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....	5
2.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	11
2.3 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 DEFINIÇÃO DAS PROPRIEDADES	20
3.2 SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES.....	20
3.3 O SISTEMA APOIA NOVO RURAL.....	22
3.3.1 Obtenção dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores	24
3.3.2 Etapas para a obtenção do Índice de Impacto Ambiental da Propriedade	24
3.3.3.1 Indicadores de Desempenho Ambiental da Ecologia da Paisagem	25
3.3.3.2 Indicadores de Desempenho Ambiental da Qualidade dos Compartimentos Ambientais	27
3.3.3.3 Indicadores de Desempenho Ambiental dos Valores Socioculturais	27
3.3.3.4 Indicadores de Desempenho Ambiental dos Valores Econômicos	28
3.3.3.5 Indicadores de Desempenho Ambiental da Gestão e Administração	28
3.3.4 Algumas Considerações sobre o Sistema APOIA	28
3.4 APLICAÇÃO DO SISTEMA APOIA NOVO RURAL.....	29
3.5 TESTE E AJUSTE DO SISTEMA APOIA NOVO RURAL	30
3.6 TABULAÇÃO DOS DADOS	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL DAS PROPRIEDADES	33
4.2 ÍNDICES DE IMPACTO AMBIENTAL DAS DIMENSÕES.....	35
4.2.1 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Ecologia da Paisagem	35
4.2.2 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Compartimentos Ambientais	39
4.2.3 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Valores Socioculturais	42
4.2.4 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Valores Econômicos	44
4.2.5 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Gestão e Administração	46
4.3. VALIDAÇÃO DO SISTEMA APOIA NOVO RURAL EM ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA.....	47
5 CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

RESUMO

MORAIS, Marco Antonio Vieira. **Aplicação do Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental do Novo Rural em Assentamentos Rurais no Estado do Mato Grosso**. 2010. 57 fls. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá-MT, Orientador: Prof. Dr. Roberto Antonio Ticle de Melo e Sousa.

Os assentamentos da Reforma Agrária ganharam destaque como objeto de estudo acadêmico a partir de 1990. Este trabalho objetivou verificar a aplicabilidade, possíveis restrições, adequações e ajustes no Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental (APOIA)-Novo Rural para aplicação do mesmo em assentamentos rurais da Reforma Agrária. Os dados foram obtidos em sete propriedades localizadas estado de Mato Grosso, sendo três no assentamento Santo Antônio da Fartura, no município de Campo Verde e quatro no projeto do Assentamento Xavante, no município de Confresa. Para a coleta de dados foi utilizada uma entrevista estruturada com base no Sistema APOIA Novo Rural, análises laboratoriais de solos e água. Após os ajustes efetuados nas funções para o cálculo dos índices de impacto ambiental, o Sistema APOIA Novo Rural mostrou ser eficaz e de fácil aplicação junto aos estabelecimentos de agricultura familiar em projetos de assentamento rural da Reforma Agrária. Os resultados demonstram que o Sistema APOIA Novo Rural é uma ferramenta flexível de análise e síntese crítica para uma gestão ambiental aplicável aos estabelecimentos dos assentados. Os índices de impacto ambiental das sete propriedades avaliadas demonstram que não há comprometimento da qualidade ambiental por parte de nenhuma das atividades desenvolvidas nos assentamentos de Reforma Agrária estudados. A dimensão gestão e administração e os indicadores que a compõem revelaram serem eles os pontos críticos no desempenho ambiental das atividades desenvolvidas nas propriedades de assentamento rural. A existência de uma única linha de referência limita a interpretação do impacto ambiental causado.

Palavras-Chaves: Campo Verde, Confresa, Reforma Agrária, Embrapa, Agricultura Familiar.

ABSTRACT

MORAIS, Marco Antonio Vieira. **Application of Assessment Weighted System of Environmental Impact of New Rural in Rural Settlements in Mato Grosso State.** 2010. 57 pgs. Dissertation (MSc in Forestry and Environmental Sciences) - University of Mato Grosso, Cuiabá-MT, Advisor: Prof. Dr. Roberto Antonio Ticle de Melo e Sousa.

The settlements of Agrarian Reform gained prominence as object of academic study from 1990. This study aimed to verify the applicability, potential constraints, adaptations and adjustments in the Assessment Weighted System of Environmental Impact (APOIA)-New Rural, for its application in rural settlements of Agrarian Reform. Data were collected on seven farms located in Mato Grosso state, three of them in Santo Antonio da Fartura settlement in the town of Campo Verde and four of them in the settlement Xavante project in the municipality of Confresa. To collect data we used a structured interview based on the New Rural APOIA System and laboratory analysis of soil and water. After the adjustments made in the functions for calculating the indices of environmental impact, the New Rural APOIA System has proved effective and easy to apply to establishments with family farming in rural settlement projects of agrarian reform. The results show that the APOIA System of New Rural is a flexible tool of analysis and synthesis critical for environmental management applicable to the establishments of the settlers. The indices of environmental impact of the seven properties examined show that there is no impairment of environmental quality by any of the activities carried out in the land reform settlements studied. The management and administration dimensions and the indicators that compose them, proved to be critical points in the environmental performance of activities conducted on the properties of rural settlement. The existence of a single line of reference limited the interpretation of environmental impact.

Key-words: Campo Verde, Confresa, Agrarian Reform, Embrapa, family farming.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças ambientais foram e são inevitáveis na história da espécie humana sobre a Terra, porém estas transformações antrópicas inevitáveis ganharam dimensões exponenciais com o advento da Revolução Industrial (DIAS, 2000) e colocam em risco a perpetuidade das gerações presentes (com doenças, violência, entre outras mazelas) e gerações futuras (com a falta de suporte para a vida).

Ao analisar o cenário das alterações sócio-econômicas e ambientais no meio rural, identifica-se o surgimento de oportunidades de negócios, bem como, ameaças à sustentabilidade ambiental local, neste contexto, os produtores rurais brasileiros têm atuado de maneira ampla desde o mercado de commodities (soja, café, etc.) até nichos especiais de produtos orgânicos (RODRIGUES et al., 2003).

Este novo cenário sócio-econômico exige dos produtores rurais familiares ou empresários rurais a incorporação da sustentabilidade ambiental aos empreendimentos rurais, portanto, torna-se imperativa a análise dos aspectos e dos impactos ambientais associados às atividades produtivas rurais, pois a tomada de decisão para ações ambientalmente sustentáveis devem ser subsidiadas por informações objetivas.

O Estado de Mato Grosso tem sua economia e matriz produtiva baseada nas commodities (soja, algodão, gado de corte, etc.), contudo há os assentados da Reforma Agrária que são importantes atores econômicos, embora não participem diretamente do agronegócio.

Considerando-se a necessidade da Reforma Agrária e a importância econômica dos produtores familiares dos assentamentos, é preocupante a maneira como as famílias assentadas conseguirão atender às condições técnicas de produção e ao mesmo tempo as exigências legais da gestão ambiental, assegurando deste modo a própria permanência no campo.

A respeito desta permanência no campo constata-se que é grande o número de projetos de assentamento que não prosperam, isto é, não

conseguem desenvolver a sustentabilidade da produção (GUERRA, 2006).

Na avaliação ou concepção dos projetos de assentamentos rurais, é necessário além da geração de renda, determinar de maneira simples e objetiva o grau de sustentabilidade ambiental da propriedade, proporcionando oportunidades para o surgimento de soluções de baixo impacto financeiro para melhorar o desempenho ambiental.

A partir da discussão sobre responsabilidade social e ambiental, surgiu um nicho de mercado destinado ao fornecimento de alimentos mais saudáveis e isentos de agrotóxicos. O cliente deste mercado emergente exige práticas produtivas que respeitem as comunidades locais, que não façam uso do trabalho infantil ou escravo, que desenvolvam práticas conservacionistas do solo e dos mananciais de água, que produzam de maneira orgânica, enfim que respeitem a legislação em geral, as comunidades e ambiente natural.

Moreira (2006) afirma que enquanto alguns “esperneiam” para desqualificar ou demonstrar que não há necessidade de se adotar uma postura gerencial responsável, outros colhem os benefícios de saírem à frente adotando ou incluído as variáveis socioambientais ao seu negócio.

A adoção da gestão ambiental não depende da vontade do produtor ou mesmo dos benefícios intrínsecos trazidos por um modelo de gestão mais responsável, como por exemplo, melhoria no sistema produtivo ou redução de custos (MOREIRA, 2006)

Há dependência externa quanto à adoção de um Sistema de Gestão Ambiental especialmente pelas exigências feitas pelos grupos de interesse (órgãos ambientais, clientes, movimentos sociais organizados, etc.).

Como se pode garantir que determinado modo de produção atenda a requisitos de sustentabilidade ambiental e quais os requisitos devem ser observados pelo gestor para que a postura empresarial seja social e ambientalmente responsável? A resposta esta indagação é certificação ambiental.

A certificação ambiental é a forma encontrada para atestar a conformidade com um padrão ambiental mínimo desejado, o modelo mais utilizado no mundo é o modelo da família ISO 14000.

A avaliação de impacto ambiental é necessária para que a certificação ambiental seja imparcial.

O Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental (APOIA) Novo Rural permite inferir sobre a sustentabilidade ambiental das propriedades rurais de forma simples e objetiva, conseqüentemente possibilita a gestão ambiental com vista ou não à certificação ambiental.

A certificação ambiental e, conseqüentemente, a avaliação de impacto ambiental são indispensáveis para que os empresários rurais ou produtores rurais familiares dos assentamentos da Reforma Agrária insiram-se efetivamente no cenário sócio-econômico da responsabilidade ambiental.

1.1 O PROBLEMA

A preocupação do INCRA na implantação dos assentamentos rurais é voltada para o processo de locação, distribuição dos lotes e acompanhamento dos assentados, apenas do ponto de vista de suporte técnico de produção, contudo o financiamento da produção depende dos agentes financeiros que a cada dia exigem maior compromisso ambiental dos produtores.

A respeito da responsabilidade ambiental dos produtores rurais, as Resoluções do Banco Central de nº 3545 de 29/2/2008 e nº 3599 de 29/8/2008, regulamentam e passam a exigir como documento necessário para a liberação de créditos a assentados rurais (além da Licença Ambiental Única), o documento comprobatório de regularização ambiental do assentamento.

Assim, a avaliação de impacto ambiental nos assentamentos rurais da Reforma Agrária deve ser realizada tanto para a obtenção da licença ambiental quanto para assegurar a comprovação de desempenho ambiental, contudo desconhece-se uma metodologia específica para a

avaliar o impacto ambiental de assentamentos rurais, o que motivou o questionamento do possível uso do software “Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental (APOIA) Novo Rural” como instrumento de avaliação de impacto ambiental para assentamentos rurais.

O interesse na aplicação do Sistema APOIA Novo Rural se dá por sua inovação e utilização em diversas pesquisas e estudos de casos em 11 diferentes setores sem citar os assentamentos da Reforma Agrária (Rodrigues, 2009).

1.2 OBJETIVO GERAL

O presente estudo objetivou verificar a utilização do software “Sistema APOIA Novo Rural” em Assentamentos da Reforma Agrária no Estado do Mato Grosso na avaliação de impactos ambientais.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar necessidades de ajustes e/ou possíveis restrições;
- Testar a sua aplicação prática do software;
- Analisar as respostas obtidas com a aplicação do software.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desmatamento e a expansão da fronteira agrícola nas áreas de Cerrado e Amazônia Legal preocupam tanto os gestores públicos quanto a sociedade civil organizada, exigindo do Estado medidas de educação e controle ambiental eficientes.

Os projetos de Reforma Agrária estão relacionados com o aumento do desmatamento na Amazônia e têm sido objeto de interesse de instâncias governamentais e civis, que exigem o repensar do atual modelo de assentamento no sentido de viabilizar assentamentos ambientalmente sustentáveis (GUERRA, 2006).

A concepção de um modelo de assentamentos ambientalmente sustentáveis passa necessariamente pelo conceito de sustentabilidade ambiental ou de desenvolvimento sustentável, sendo ainda este conceito essencial para a realização de certificações e avaliações de impacto ambiental, pois, a partir desta definição estabelece-se um padrão de qualidade ambiental, sem o qual, torna-se impossível qualquer tipo de avaliação.

2.1 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Uma abordagem histórica da temática ambiental tem seu marco histórico no século XVIII, na Revolução Industrial, já que se pode afirmar que as profundas alterações ocorridas nos diversos setores da sociedade manifestam-se basicamente em mudanças na forma de produção (CASSINO, 2003).

A apropriação dos recursos naturais pelo ser humano sempre acarretou alterações no meio ambiente, o que muda nesta relação é que, a partir da revolução industrial, aumentou-se exponencialmente a intensidade de uso dos recursos naturais, seja como fornecedor de matéria prima, seja como receptor de resíduo (poluição).

A Revolução Industrial, a Agrícola, a Médica, a da Informação, a nos Transportes e as mudanças político-ideológicas criaram condições para que a espécie humana crescesse e tivesse suas expectativas atendidas às custas do ambiente natural. O fator que mais contribuiu para o comportamento humano de degradação ambiental é a crença de que os recursos naturais são infinitos.

A evolução do capitalismo alterou profundamente a relação do homem com o meio ambiente natural. Com ela, busca-se muito além da satisfação das necessidades básicas, seu objetivo é o lucro (FRANÇA, 1997).

Os questionamentos ambientais surgem num contexto histórico particular, de acordo com vários autores (SGUAREZZI, 1997; DIAS, 2000; CASSINO, 2003) na década de 1960, especialmente nos Estados Unidos da América (EUA), caracterizando-se pela exaltação da natureza, considerando-a centro absoluto de importância para a qualidade de vida. Orientados por este pensamento, os movimentos populares demonstraram uma grande inquietação sobre a perda da qualidade de vida.

Até 1960 a visão predominante era utilitarista-exploratória de natureza infinita. A partir desta década começaram a ocorrer mudanças mais significativas no que se refere à preservação ambiental, culminando com a Conferência de Estocolmo (1972) que visa “estabelecer uma visão global e princípios comuns que serviriam de inspiração e orientação à humanidade, para a preservação e melhoria do ambiente humano” (Dias, 2000; MMA, 2008b, MAGALHÃES JUNIOR, 2007).

Nas décadas de 1960 e 1970, um grupo de trinta especialistas de várias áreas liderados pelo industrial Arrilio Peccei (Clube de Roma) publica em 1972 o relatório “The Limits Growth” (Os Limites do Crescimento), documento que afirma que o modelo de desenvolvimento capitalista impulsiona a humanidade ao colapso. Ainda que rejeitado pelos políticos da época, o documento atingiu em parte o objetivo de alertar a humanidade quanto aos atos que comprometem a qualidade do meio ambiente (DIAS, 2000). Nesse mesmo ano, de 5 à 16 de junho a ONU, realiza-se em Estocolmo – Suécia, a Conferência da Organização

das Nações Unidas Sobre o Ambiente Humano, mais conhecida como Conferência de Estocolmo.

Surge a idéia de Desenvolvimento Sustentável nessas mesmas décadas. Segundo Santos (2004) teria iniciado em 1950 com os trabalhos da World Conservation Union/International Union Conservation of Nature (WCU/IUNC), contudo esta difundiu-se mais em 1971 na Reunião de Founex com a terminologia de ecodesenvolvimento. As afirmações de Santos (2004) revelaram as principais preocupações da época: “degradação ambiental, com a condição social dos menos privilegiados, com a falta de saneamento, com o consumo indiscriminado e com a poluição ambiental”.

A discussão sobre desenvolvimento sustentável surge da necessidade de compatibilizar o crescimento econômico com a proteção do meio ambiente, ficando esta intencionalidade evidente na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento ou Conferência da Cúpula da Terra ou, ainda, Rio-92 (MAGALHÃES JUNIOR, 2007).

Apesar dos documentos formulados e acordos firmados entre as partes em todas as conferências, verifica-se que não houve avanço significativo na correção das distorções entre ricos e pobres, alteração no padrão de produção e consumo, proteção e adequado manejo dos recursos naturais até 2002, quando aconteceu a Conferência de Johannesburgo para avaliar e traçar caminhos para o meio ambiente e o desenvolvimento (GUIMARÃES, 2001, MMA, 2008a, 2008c).

“Os resultados produzidos até o momento são extremamente tímidos diante da expectativa que se tinha quando da convocação da Cúpula.”, reforçando o que se constata na leitura dos documentos oficiais emanados da Conferência Rio-92 e Rio+10 (SÃO PAULO, 2008)

As críticas sobre a importância dos encontros internacionais no que se refere a meio ambiente e seus resultados práticos não eliminaram que o caminho adequado a ser trilhado pela humanidade é o do desenvolvimento sustentável. Não se deve confundir o desenvolvimento sustentável como crescimento econômico e tampouco negar este último aos países mais pobres, mas fazê-lo de maneira diferente (WWF – Brasil, 2008).

Certamente uma dificuldade ou desafio contemporâneo é o de medir a sustentabilidade ambiental, ter instrumentos, métodos e metodologias que sejam amplamente aceitos pela comunidade. Magalhães Junior (2007) afirma que, devido à subjetividade, é extremamente difícil estabelecer um padrão para assim medi-la.

O desenvolvimento sustentável deve compreender o meio ambiente em sua complexidade sistêmica. A dicotomia sociedade-natureza deve ser superada, evitando assim uma visão reducionista das relações estabelecidas entre o ser humano e a natureza (Le BOURLEGAT, 2003).

A sociedade deve ser vista como parte integrante da natureza, pois somente assim pode-se possibilitar o entendimento das propriedades específicas do ambiente tanto em termos de estrutura quanto de funcionamento, os dois (sociedade e natureza) são uma mesma unidade de conhecimento e totalidade (Le BOURLEGAT, 2003).

Além do uso indevido, há uma diferença entre os termos ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável, o primeiro consiste em um “estilo de desenvolvimento adaptado às áreas rurais do Terceiro Mundo”, observando o uso criterioso dos recursos locais, porque haveria para os países subdesenvolvidos a possibilidade de não aderirem à ilusão do crescimento mimético (STRONG, 1973, in: LAYRARGUES, 1997, REDCLIFT, 2006).

Segundo Donaire (1999) e Paula et al. (2001) o termo ecodesenvolvimento reflete a soma positiva do desenvolvimento com a natureza, baseado no tripé da justiça social, da eficiência econômica e da prudência ecológica.

As diferenças entre ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável são sutis e ideológicas, portanto, considerando o modelo de desenvolvimento econômico vigente, adota-se o desenvolvimento sustentável como possível via de acesso ao equilíbrio ecológico e à justiça social.

O objetivo do ecodesenvolvimento e do desenvolvimento sustentável é a mesmo, alcançar uma sociedade ecologicamente sustentável e preocupar-se com a solidariedade entre gerações. Um

princípio ético que se expressa em afirmações como “garantir que as gerações futuras tenham suas necessidades atendidas” (LAYRARGUES, 1997).

Para Bellia (1996) a dificuldade de obter uma definição de desenvolvimento sustentável é própria da aproximação do substantivo desenvolvimento com o adjetivo sustentável que possui uma interpretação subjetiva (própria de cada indivíduo,) implicando algo não mensurável quantitativamente.

O conceito de desenvolvimento sustentável mais utilizado é o expresso no Relatório Brundtland, podendo ser definido como aquele desenvolvimento que atende a necessidade das gerações presentes sem comprometer as gerações futuras de terem as suas necessidades atendidas (MAGALHÃES JUNIOR, 2007, BELLIA, 1996).

Bellia (1996) explica que o desenvolvimento sustentável, por não ser quantificável, permite a cada indivíduo possuir um conceito próprio, segundo suas necessidades ou particularidades.

No Quadro 1 apresentam-se as dimensões que devem ser observadas para uma visão sistêmica do desenvolvimento sustentável.

QUADRO 1 - Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.

Dimensão	Descrição
Social	Distribuição de renda e bens de maneira equilibrada, redução da distorção entre ricos e pobres, e padrões de vida das diferentes classes sociais.
Econômica	Incrementar à visão do retorno financeiro o retorno social da gestão dos recursos naturais.
Ecológica	Adequação do uso dos recursos naturais.
Espacial	Diminuição dos impactos causados pela aglomeração humana em grandes cidades, no uso da racionalidade distributiva da terra. Proteção de ecossistemas frágeis e representativos da biodiversidade.
Cultural	Valorização das soluções criativas da região para os problemas ambientais.
Ambiental	Respeito à capacidade de suporte, resistência e resiliência dos ecossistemas.

Fonte: Adaptado de Ávila (2006) e Bellia (1996).

Portanto, o meio ambiente deve ser analisado sob múltiplas dimensões, considerando-se que, para ser caracterizado como

sustentável, deve ter por diretrizes as dimensões apresentadas no Quadro 1.

Para Guerra (2006) o crescimento econômico e a preservação ambiental são indissociáveis e o desenvolvimento sustentável é a conciliação entre desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente com equidade social.

Não obstante, a questão ambiental nos assentamentos não é desconsiderada pelos assentados, sua inclusão na agenda dos projetos de assentamento é de interesse geral (FERREIRA NETO e DOULA, 2006). Trindade et al. (2006) afirmam que, na história dos assentamentos da Reforma Agrária, não há acompanhamento técnico ou avaliação dos resultados dos projetos de assentamento.

O desenvolvimento sustentável de um projeto de assentamento depende da aptidão agrícola das terras, da organização política dos assentados e da interação entre entidades governamentais, não governamentais e os próprios assentados (GUERRA, 2006).

Sobrinho e Ferreira Neto (2006) atestam que a sustentabilidade agrícola ou agricultura sustentável orienta-se por um padrão de desenvolvimento capaz de propor alternativas de produção que relacione desenvolvimento econômico, social e ambiental. Logo, o desenvolvimento sustentável se tornará efetivo em função das decisões técnicas e políticas a serem tomadas.

Para que o conceito de desenvolvimento sustentável adotado seja aceito ele deve atender o que Le Bourlegat (2003) nomeia de abordagem sistêmica ao se referir às inter-relações e interdependências do padrão agrícola vigente, quanto às dimensões da sustentabilidade enumeradas por Bellia (1996), Ávila (2006) e Guerra (2006). Tudo isso conciliado ao desenvolvimento econômico, a justiça social e a conservação ambiental, como defendem Donaire (1999), Paula et al. (2001) Sobrinho e Ferreira Neto (2006).

2.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

O crescimento da consciência pública sobre os problemas ambientais, a partir da década de 1960, tornou este período o mais importante sob o ponto de vista ambiental. Decorre desta consciência pública a reivindicação popular através dos movimentos sociais em várias partes do mundo, da institucionalização da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) através de estudos de impactos ambientais. (SGUAREZZI, 1997, DIAS, 2000, CASSINO, 2003, PEREIRA, et al., 2001, BRAGA, et al., 2002, ALMEIDA e SOARES 2008)

Os Estados Unidos da América foram os precursores na criação de instrumentos político-administrativos para a avaliação de impacto ambiental. Tal medida passou a vigorar a partir de janeiro de 1970, com o nome *The National Environmental Policy Act*. A partir de então, outras nações assumiram a mesma posição, caso especial nos países em desenvolvimento, dependentes do capital e auxílio externo, que foram forçados a atender as exigências de realizar estudo de impacto ambiental para que pudessem obter ou renovar financiamentos (La ROVERE, 2001, ROCHA, et al., 2005, SÁNCHEZ, 2006, OMENA e SANTOS, 2008, ALMEIDA e SOARES, 2008, SANTOS, 2008, ABSY, 1995; AB'SABER e MÜLLER-PLANTENBERG, 1998; PEREIRA et al., 2001).

No Brasil a institucionalização Avaliação de Impacto Ambiental ocorreu somente em 1981 com a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/81), com a implementação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e conseqüentemente, com a publicação de suas Resoluções (AB'SABER e MÜLLER-PLANTENBERG, 1998). Contudo, na América Latina, ainda há países sem a mesma formalização, como e o caso da Argentina, país membro do MERCOSUL (ROCHA, et al., 2005).

A avaliação de impacto ambiental é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, está vinculada ao processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos que apresentem significativo potencial impacto ambiental ou à utilização dos recursos naturais (BRASIL, 1981, La ROVERE, 2001).

Diferentemente do escopo das avaliações de impactos ambientais direcionadas ao licenciamento ambiental, especificamente, disciplinada pela Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 suas as alterações, Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro 1997 e Resolução CONAMA nº 387, de 27 de dezembro de 2006, ou ainda da abordagem proposta pelo Banco de Desenvolvimento Inter-americano a avaliação de interesse para o que se propõe o trabalho, não requer o mesmo nível de detalhamento ou de precisão dos levantamentos (BRASIL, 1986, 1997, 2006, ESPINOZA e RICHARDS, 2002).

Pode-se considerar que o procedimento de avaliação de impacto ambiental não se limita à implementação de políticas públicas (licenciamentos ambientais), são também instrumentos de auxílio a tomada de decisão dos produtores rurais quanto às melhores opções relacionadas às práticas produtivas (RODRIGUES et al., 2003a, 2003b).

As avaliações de impacto ambiental podem ainda serem utilizadas para certificação ambiental (RODRIGUES et al., 2006a, 2006b).

O significado e o objetivo da AIA servem a várias interpretações, o sentido destes oscilará entre o ponto de vista e o propósito de realizar a avaliação (SÁNCHEZ, 2006).

Não há consenso quanto à definição de avaliação de impacto ambiental. Existe duas correntes, a primeira delas entende a avaliação de impacto ambiental como uma análise qualitativa e quantitativa das alterações ecológica, social, cultural ou estética do ambiente. A segunda baseia-se em um conceito mais abrangente que inclui os procedimentos iniciais de licenciamento até a tomada de decisão sobre a implantação de um empreendimento (BRASIL, 1986; ABSY et al., 1995; PEREIRA, et al., 2001; ESPINOZA e RICHARDS, 2002, BRAGA, et al., 2002; RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003, SANTOS, 2004, RODRIGUES e RODRIGUES, 2006, SÁNCHEZ, 2006, ALMEIDA e SOARES, 2008).

A dificuldade de se conceituar a avaliação de impacto ambiental deve-se ao fato de que é necessário não compreendê-la somente como uma técnica em si, mas como uma dimensão política do gerenciamento (PEREIRA et al., 2001).

As definições de diferentes autores se completam, ao definir que a avaliação de impacto ambiental é um procedimento sistemático, técnico, administrativo e político, que deve apresentar a interação entre a fonte de impacto e o meio receptor, contemplando o meio físico, biológico e sócio-econômico, permitindo a identificação, previsão, prevenção, mitigação, análise, comunicação de impactos ambientais e a interpretação quantitativa e qualitativa das alterações no meio ambiente (BRASIL, 1986; BRAGA, et al., 2002; SANTOS, 2004; RODRIGUES e RODRIGUES, 2006)

O procedimento de avaliação, para que seja mais objetivo, a fim de evitar que interesses diversos interfiram no resultado, deve ser sistemático. Neste sentido existem vários métodos de avaliação de impacto ambiental que podem contribuir, porém, nenhum deles é suficientemente abrangente a ponto de englobar todas as atividades, projetos ou sistemas ambientais, ou ainda os interesses/necessidades específicas dos grupos de interesses (ABSY et al., 1995, RODRIGUES, 1998, PEREIRA, et al., 2001, BRAGA et al., 2002, RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003, SANTOS, 2004, IRIAS et al., 2004, RODRIGUES e RODRIGUES, 2006, ALMEIDA e SOARES, 2008).

De acordo como a Resolução CONAMA 001/86, impacto ambiental e assim definido:

“Art. 1. Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II - as atividades sociais e econômicas;
III - a biota;
IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V - a qualidade dos recursos ambientais.”

Considerando-se o conceito legal, observa-se a impropriedade técnica do conceito, pois este assemelha-se a uma definição de poluição, pelo fato de relacionar “qualquer forma de matéria e energia” como causa da “alteração das propriedades [ambientais]” (SÁCHES, 2006).

Sánchez (2006) e Santos (2004) indicam uma variedade de definições para Impacto Ambiental, embora sejam várias as formulações há consonância quanto a seus elementos básicos.

Na análise de Sánchez (2006), a definição proposta por Wathern (1988), que relaciona a alteração (impacto) com a dinâmica do processo (função temporal), apresenta-se como uma das mais interessantes, embora não sejam raras as situações em que não é possível empregar o conceito.

Dos conceitos encontrados na literatura a concordância é que impacto ambiental se refere a uma determinada alteração de um parâmetro ambiental (ALMEIDA e SOARES, 2008; SÁNCHEZ, 2006; SANTOS, 2004; PEREIRA, et al., 2001; BRASIL, 1986, 1997, 2006).

Almeida e Soares (2008) destacam que há diferença entre análise e avaliação de impacto ambiental: A análise refere-se à atividade de identificação, medição, previsão das possíveis alterações do meio, enquanto a avaliação é a etapa normativa que depende da aplicação de valores.

O mais abrangente para se referir à atividade de tomada de decisão é a análise e a avaliação de impacto ambiental, sendo a primeira ambiental a base da avaliação de impacto ambiental.

Os métodos de análise e identificação de impacto ambiental são empregados combinada ou isoladamente, e os principais métodos de análise e avaliação de impacto ambiental encontrados nos trabalhos científicos e técnicos são as metodologias *ad hoc*, listagem de controle, matrizes de interação, redes de interação e métodos cartográficos (ESPINOZA e RICHARDS, 2002).

Não se identificou na literatura softwares ou sistemas destinados à avaliação de impacto ambiental, pois os estudos e avaliações de impactos ambientais têm empregado os métodos, metodologias e técnicas desenvolvidas por consultores para uma situação específica.

O Sistema APOIA foi criado devido à carência de uma metodologia adequada para avaliar o impacto ambiental no contexto de um cenário em que as atividades agrícolas tradicionais, agro-turismo e outras atividades são realizadas (RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003).

O Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (Sistema APOIA Novo Rural) foi desenvolvido pelos pesquisadores Dr. Geraldo Stachetti Rodrigues e Dr. Clayton Campanhola da Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA)-Meio Ambiente, publicado em 2003 (RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003).

O Sistema APOIA Novo Rural apresenta características especiais de facilidade de aplicação e produção de resultados de fácil entendimento pelo produtor rural, proporcionando uma melhor condição para o produtor decidir sobre os assuntos pertinentes a sua propriedade e condições de vida.

Este software pode ser utilizado pelo proprietário rural como ferramenta de apoio à tomada de decisão ou ainda no planejamento e gestão territorial (Rodrigues, 2009)

Embora haja a afirmação de que este software seja aplicável a quaisquer atividades rurais, não se encontrou nas publicações de sua aplicação qualquer menção sobre a utilização deste em assentamentos rurais da Reforma Agrária.

2.3 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

A certificação ambiental de produtos, serviços ou processos é exigência de consumidores conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente. Estes consumidores passam a requerer que produtores e prestadores de serviços em diversos setores da economia, comprovem seu compromisso com a conservação ambiental e com a justiça social.

Enquanto uma parte dos stakeholders (os consumidores conscientes, organizações não-governamentais, etc.) exige a excelência ambiental e o compromisso social, outra parte deste grupo de interesses acrescenta a garantia do desempenho econômico-financeiro dos negócios à sua lista de exigências.

Adotar e implantar sistematicamente conjuntos de técnicas de gestão ambiental podem contribuir para as partes interessadas obterem resultado satisfatório, contudo a adoção da norma ISO 14001 ou outro

modelo de gestão ambiental por si só não assegura resultados ambientais satisfatórios (ABNT, NBR ISO 14001:2004). Portanto, não é o modelo de gestão ambiental ou mesmo a norma adotada que garante um ótimo desempenho ambiental.

Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade (INMETRO, 2010), certificar é avaliar a conformidade com determinados requisitos, ou seja, verificar a coerência com normas e padrões estabelecidos. Por exemplo, a certificação de sistemas da gestão ambiental de acordo com a norma ISO 14001:2004, estabelece diretrizes e requisitos para a concepção e implantação do sistema da gestão ambiental.

De acordo com norma ISO 17000:2004, avaliar a conformidade é a demonstração do cumprimento de requisitos específicos relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismos e se pode avaliar a conformidade em ensaios/provas, inspeções e a certificação ou acreditação de organismos de avaliação da conformidade.

Segundo Ferreira (2004) certificação é afirmar a certeza de algo. No contexto das certificações ambientais, certificar é declarar, por terceira parte ou parte independente que não mantém relação comercial com a parte avaliada, a certeza de que os serviços, produtos, processos ou sistemas atendem a requisitos mínimos que assegurem o compromisso e o respeito, em termos objetivos, da parte certificada com o meio ambiente e sociedade em geral (VITERBO JUNIOR, 1998).

Mello (2010) apresenta a definição de certificação como termo utilizado na agricultura orgânica, que significa garantir a origem (procedência) e a qualidade de orgânico de produtos, e, a certificação orgânica é o processo de auditoria do produto agrícola in natura ou industrializado quanto à origem e ao trajeto, ou seja, da fonte de produção até a venda ao consumidor.

Ponto comum para a certificação, seja ela da qualidade (ISO 9001), do sistema da gestão ambiental (ISO 14001), da responsabilidade social (ISO 16001), da produção orgânica (com normas e padrões definidos pelos órgãos certificadores, por exemplo, Instituto Biodinâmico e

Associação de Agricultura Orgânica), etc. é a existência de um padrão mínimo desejável.

A certificação é a etapa final do processo de avaliação de atendimento a determinados requisitos. Neste sentido o Sistema Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental (APOIA) Novo Rural é essencial para permitir a certificação ambiental das atividades rurais, observando-se o atendimento à demanda voluntária dos proprietários rurais ou das cooperativas, associações, etc. (RODRIGUES, 2003).

Campanhola et al. (2006), ao discutirem o enfoque territorial da diferenciação de produtos, apresentam o contraponto local (potencialidades ambientais e comunitárias locais) versus o global (pressões externas do mundo globalizado) e afirmam que a certificação da qualidade obtida por terceira parte acreditada é excludente, assim como o a denominação de origem controlada.

Rodrigues e Rodrigues (2006) corroboram Campanhola et al. (2006) no sentido de que há uma dualidade entre a agricultura moderna e empresarial que se valem dos processos de certificação auditada (terceira parte acreditada), da denominação de origem controlada e a da agricultura de filiação ambiental ou ecológica que utiliza a certificação participativa e a denominação de origem sustentável. Neste contexto o Sistema APOIA Novo Rural torna-se ferramenta importante para garantir credibilidade à certificação.

A alternativa ao modelo de certificação excludente de terceira parte acreditada é a certificação participativa e inclusiva (Campanhola et al., 2006).

Rodrigues e Rodrigues (2006) em estudo de caso identificou que, nas oficinas de trabalho de gestão ambiental territorial, enfatizou-se a importância da certificação de atividades como meio de assegurar melhor condição de comercialização e instrução para o debate sobre políticas de fomento.

Deve-se ou não buscar a certificação ambiental? Moreira (2009), ao expor sobre a certificação de sistemas da gestão ambiental segundo as diretrizes e requisitos da norma NBR ISO 14001:2004, recomenda a

certificação, desde que observados e analisados além dos fatores financeiros, os fatores humanos envolvidos.

Rodrigues (2003) afirma que a certificação deve cumprir dois objetivos principais que são: a garantia de que as recomendações das avaliações de impactos ambientais e sua recuperação sejam efetivamente realizadas e que sirvam como instrumento de divulgação e promoção das atividades desenvolvidas.

A documentação da gestão ambiental, mesmo que sem a finalidade de certificação, favorece a agregação de valor à produção ou inserção diferenciada no mercado (RODRIGUES, et al., 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O software Sistema APOIA Novo Rural foi aplicado em dois assentamentos rurais: Santo Antônio da Fartura e Xavante, o primeiro localizado na margem esquerda da rodovia BR 070 no sentido Cuiabá – Campo Verde, tendo suas terras nos municípios de Santo Antonio do Leverger (longitude -56°04' W e latitude 15°51' S) e Campo Verde (longitude -55°09' W e latitude -15°31' S) e segundo localizado às margens da BR 158, no município de Confresa (longitude -51°31' W e latitude -10°36' S), ambos no Estado do Mato Grosso.

Na Figura 1 apresenta-se a localização das cidades Campo Verde e Confresa onde estão situadas as propriedades avaliadas e suas principais atividades produtivas.

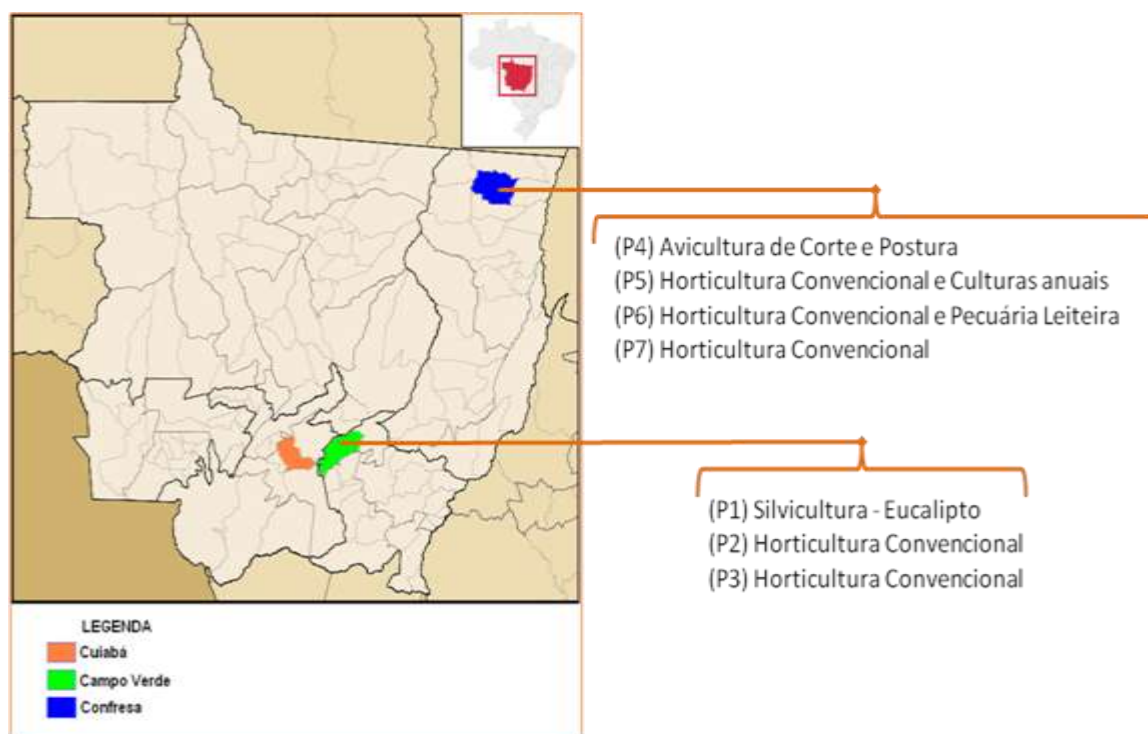


FIGURA 1 – Localização dos municípios de Campo Verde e Confresa onde situam-se os assentamentos rurais estudados no Estado de Mato Grosso.

Fonte: Adaptado de Abreu (2006) e Lima e Abutakka (2008).

3.1 DEFINIÇÃO DAS PROPRIEDADES

Adotaram-se três pré-requisitos para a seleção das propriedades a serem avaliadas nesta pesquisa: a) se a unidade produtiva (lote, sítio ou similar) possui alguma atividade agrícola ou não-agrícola em efetivo desenvolvimento; b) se a pessoa que trabalha a terra é o proprietário (líder familiar – patriarcal/maternal) juntamente com sua família; c) se há interesse e autorização dos proprietários em participar deste estudo.

Os dois primeiros pré-requisitos devem ser considerados devido à existência de lotes no assentamento que não estão sendo utilizados para a produção agrícola ou não-agrícola destinada ao sustento familiar já que as circunstâncias podem forçar o deslocamento dos membros da família para o exercício de outras atividades, muitas vezes fora do próprio assentamento. Para configurar a unidade como familiar a força de trabalho deve ser dos membros da família. E esporadicamente pode-se contar com a força de trabalho de terceiros. Portanto, sem que sejam atendidas estas duas restrições a Reforma Agrária não se materializa na forma de redistribuição da terra. O terceiro pré-requisito se refere ao interesse e autorização dos proprietários para o desenvolvimento da pesquisa que é de caráter operacional.

Foram selecionadas sete propriedades para aplicação do software, sendo três no município de Campo Verde e quatro no município de Confresa. A seleção das propriedades foi baseada em questões de logística referentes às condições e disponibilidade de recursos financeiros da pesquisa.

Cada uma das propriedades foi codificada com um código alfanumérico, iniciando-se com a letra P de propriedade e um número indicando a ordem da avaliação no tempo

3.2 SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

O Quadro 2 contém a descrição das propriedades avaliadas com o Sistema APOIA Novo Rural.

Quadro 2 – Descrição das Propriedades Avaliadas com o Sistema APOIA Novo Rural.

Cod.	Atividade Produtiva	Área (ha)	Início da Atividade	Município	Escolarização dos Proprietários	Principais dificuldades de Implantação da Atividade
P1	Silvicultura - Eucalipto	15	2008	Campo Verde	4ª Série - Ensino Fundamental	(1) Deslocamento para os centros urbanos; (2) Acesso aos financiamentos; (3) Acesso à assistência técnica.
P2	Horticultura Convencional	30	2003	Campo Verde	2ª Série - Ensino Médio	(1) Ação de atravessadores; (2) Acesso à assistência técnica; (3) Distância do centro consumidor.
P3	Horticultura Convencional	23	1999	Campo Verde	Alfabetizados	(1) Deslocamentos para os centros urbanos; (2) Acesso aos financiamentos; (3) Acesso à assistência técnica.
P4	Avicultura de Corte e Postura	24	2008	Confresa	2ª Série - Ensino Médio	(1) Acesso aos financiamentos; (2) Dificuldade de estocagem de grãos; (3) Licenciamento Ambiental e Sanitário.
P5	Horticultura Convencional e Culturas Anuais	52	2006	Confresa	Ensino Médio Completo	(1) Acesso à assistência técnica; (2) Qualidade das sementes comercializadas no mercado local; (3) Acesso aos financiamentos.
P5	Horticultura Convencional e Pecuária Leiteira	43	1990	Confresa	Ensino Médio Completo	(1) Acesso à assistência técnica.
P7	Horticultura Convencional	50	1998	Confresa	7ª Série - Ensino Fundamental	(1) Elevado custo de preparo do solo; (2) Acesso à assistência técnica; (3) Preços praticados no comércio local.

As propriedades denominadas P1, P2 e P3 localizam-se no Projeto de Assentamento Santo Antônio da Fartura, no município de Campo Verde e as denominadas P4, P5, P6 e P7 encontram-se estabelecidas no Projeto de Assentamento Xavante, no município de Confresa, estado de Mato Grosso.

A atividade produtiva considerada na avaliação refere-se à principal ocupação implantada na propriedade, porém, existem em algumas propriedades outras atividades que não são destinadas à comercialização.

3.3 O SISTEMA APOIA NOVO RURAL

Este sistema consiste de matrizes ponderadas construídas no MS-Excel®, que utilizam indicadores de desempenho ambiental para proceder à avaliação ambiental. Os indicadores são distribuídos nas cinco dimensões ambientais a seguir:

- I) Ecologia da Paisagem ;
- II) Qualidade dos Compartimentos Ambientais;
- III) Valores Socioculturais;
- IV) Valores Econômicos;
- V) Gestão e Administração; (RODRIGUES, 2003).

Os 62 indicadores foram formulados considerando-se os diferentes métodos de Avaliação de Impactos Ambientais descritos na literatura, com contribuições de discussões em grupos, workshops e consultas a especialistas. Estes indicadores foram selecionados, compostos e organizados de forma a contemplar uma ampla gama de efeitos ambientais aplicáveis em quaisquer atividades rurais (RODRIGUES, 2003).

Cada um dos 62 indicadores dá origem a um índice, que é calculado em uma matriz específica para cada um dos indicadores, o que é convertido automaticamente por função de correspondência em valor de utilidade, numa escala que varia entre 0 (zero, a pior situação) e 1 (um, a melhor situação).

Adotou-se o termo Índice de Impacto Ambiental do Indicador (IIAI) para se referir ao valor de utilidade que possui o mesmo valor numérico.

A média dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores, que compõem qualquer uma das dimensões ambientais utilizadas dará origem ao índice de impacto ambiental da referida dimensão.

O índice final da avaliação calculado pelo software é denominado Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP), sendo obtido através da média do valor de utilidade dos 62 indicadores.

Na impossibilidade de se utilizarem, por motivos técnicos, os 62 indicadores, o cálculo do Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP) será obtido pela média dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores (IIAI) utilizados e o procedimento será idêntico para o cálculo dos índices de impacto ambiental das dimensões.

A escala espacial estabelecida para a aplicação do software é a propriedade rural. Portanto, o limite da avaliação corresponde aos limites físicos da propriedade avaliada. A escala temporal estabelecida é a situação anterior ao início da principal atividade da propriedade e a situação presente.

Na representação gráfica dos resultados, sempre terá a presença da linha base. O padrão ambiental pré-definido como linha base para avaliação será de 0,70, que é um valor padrão que permite a comparação dos resultados obtidos na avaliação da propriedade e que indicará se a atividade produtiva desenvolvida na propriedade não alterou o meio ambiente local. Esta é a situação minimamente esperada pelo estabelecimento rural.

De acordo com Rodrigues e Campanhola (2004), o Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP) é uma unidade padrão do desempenho ambiental da principal atividade produtiva desenvolvida e que torna possível inferir, de maneira não subjetiva, sobre o impacto ambiental da atividade desenvolvida na propriedade.

Durante o período de validação do software foram incluídos e ajustados indicadores com o objetivo de captar uma maior quantidade de impactos ambientais decorrentes das atividades rurais (RODRIGUES, et al., 2003a; RODRIGUES E CAMPANHOLA, 2003; FILHO et al., 2004).

Os produtos finais apresentados pelo uso do software serão o Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP), cinco Índices de Impacto Ambiental das Dimensões (IIAD) e 62 Índices de Impactos Ambientais dos Indicadores (IIAI), sendo um para cada indicador. Esses três resultados serão apresentados de duas formas: por meio de índices e gráficos na própria interface do software e no relatório de avaliação de impacto ambiental do Sistema APOIA Novo Rural.

3.3.1 Obtenção dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores

O Índice de Impacto Ambiental do Indicador (IIAI) é calculado por meio de uma matriz ponderada e transformado em unidade de utilidade por meio de funções específicas.

3.3.2 Etapas para a obtenção do Índice de Impacto Ambiental da Propriedade

O índice de impacto ambiental da propriedade é obtido em três etapas. Na primeira etapa calcula-se o Índice de Impacto Ambiental dos Indicadores (IIAI); na segunda, calcula-se o Índice de Impacto Ambiental das Dimensões (IIAD) pela média dos índices de impacto ambiental dos indicadores que compõem determinada dimensão; e, na terceira etapa calcula-se o Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP) pela média dos índices de impacto ambiental das dimensões.

A Figura 2 descreve o processo de obtenção dos índices de impacto em suas três etapas.

As dimensões que compõem O Sistema APOIA Novo Rural são as seguintes: a) ecologia da paisagem; b) qualidade dos compartimentos ambientais (composta pela sub-dimensão qualidade da atmosfera, sub-dimensão qualidade da água superficial e da água subterrânea e sub-dimensão conservação e capacidade produtiva do solo); c) valores socioculturais; d) valores econômicos; e) gestão e administração.

Cada dimensão é composta por indicadores de desempenho ambiental que cobrem amplamente os aspectos ambientais de uma propriedade rural.

3.3.3.1 Indicadores de Desempenho Ambiental da Ecologia da Paisagem

Os indicadores formadores da dimensão ecologia da paisagem são: 1) fisionomia e conservação dos habitats naturais, 2) diversidade e condições de manejo das áreas de produção, 3) diversidade e condições de manejo das atividades confinadas (agrícolas/não-agrícolas e de confinamento animal), 4) cumprimento com requerimento da reserva legal, 5) cumprimento com requerimento de áreas de preservação permanente, 6) corredores de fauna, 7) diversidade da paisagem, 8) diversidade produtiva, 9) regeneração de áreas degradadas, 10) incidência de focos de doenças endêmicas, 11) risco de extinção de espécies ameaçadas, 12) risco de incêndio e 13) risco geotécnico.

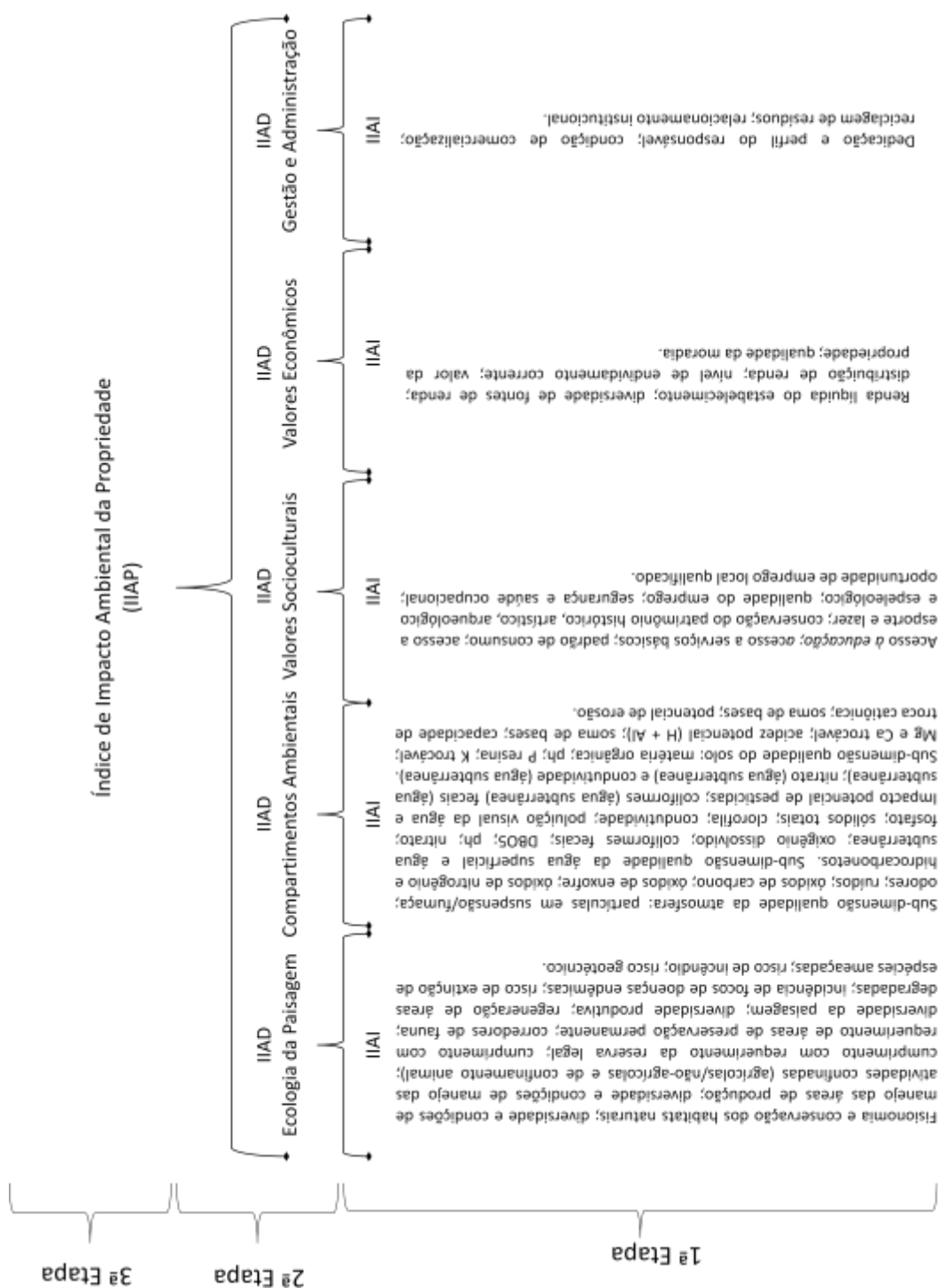


Figura 2 – Fluxo do cálculo e da análise do índice de impacto ambiental da propriedade

3.3.3.2 Indicadores de Desempenho Ambiental da Qualidade dos Compartimentos Ambientais

Os indicadores que compõem a dimensão qualidade dos compartimentos ambientais dividem-se nas seguintes em sub-dimensões: 1) qualidade da atmosfera, 2) qualidade da água superficial, 3) qualidade da água subterrânea e 4) conservação e capacidade produtiva do solo

A sub-dimensão qualidade da atmosfera é composta pelos indicadores: 1) partículas em suspensão/fumaça, 2) odores, 3) ruídos, 4) óxidos de carbono/hidrocarbonetos, 5) óxidos de enxofre, 6) óxidos de nitrogênio.

São indicadores da sub-dimensão qualidade da água superficial: 1) oxigênio dissolvido, 2) coliformes fecais, 3) DBO, 4) pH, 5) nitrato, 6) fosfato, 7) sólidos totais, 8) clorofila, 9) condutividade, 10) poluição visual da água e 11) Impacto potencial de pesticidas.

A sub-dimensão qualidade da água subterrânea é obtida a partir dos seguintes indicadores: 1) coliformes fecais, 2) nitratos e 3) condutividade.

Compõem a sub-dimensão conservação e capacidade produtiva do solo é os seguintes indicadores: 1) matéria orgânica, 2) pH, 3) P resina, 4) K trocável, Mg (e Ca) trocável, 5) acidez potencial (H + Al), 6) soma de bases, 7) capacidade de troca catiônica e 8) potencial de erosão.

3.3.3.3 Indicadores de Desempenho Ambiental dos Valores Socioculturais

Formam a dimensão valores socioculturais os indicadores: 1) *acesso à educação*, 2) *acesso a serviços básicos*, 3) *padrão de consumo*, 4) *acesso a esporte e lazer*, 5) *conservação do patrimônio histórico, artístico, arqueológico e espeleológico*, 6) *qualidade do emprego*, 7) *segurança e saúde ocupacional* e 8) *oportunidade de emprego local qualificado*.

3.3.3.4 Indicadores de Desempenho Ambiental dos Valores Econômicos

A dimensão valores econômicos é mensurada pelos indicadores: 1) renda líquida do estabelecimento, 2) diversidade de fontes de renda, 3) distribuição de renda, 4) nível de endividamento corrente, 5) valor da propriedade, 6) qualidade da moradia.

3.3.3.5 Indicadores de Desempenho Ambiental da Gestão e Administração

São indicadores da dimensão gestão e administração: 1) dedicação e perfil do responsável, 2) condição de comercialização, 3) reciclagem de resíduos e 4) relacionamento institucional.

3.3.4 Algumas Considerações sobre o Sistema APOIA

Não é objetivo deste software estabelecer um *ranking* entre as propriedades, pois não existe comparação entre as propriedades analisadas, logo não se pode afirmar que uma propriedade que possua índice 0,80 de impacto ambiental da propriedade seja *ambientalmente* melhor ou mais correta em suas práticas produtivas que outra com índice de impacto ambiental da propriedade de 0,75.

Esta afirmação baseia-se no fato de que cada avaliação refere-se a um estabelecimento particularizado dentro de um contexto específico, em que os indicadores realizam uma comparação entre dois momentos distintos (o antes e o depois do início da atividade produtiva em avaliação) da mesma propriedade.

Portanto, caso ocorra uma mudança de uma situação de desempenho ruim para uma situação excelente, o índice de impacto ambiental tende a ser maior do que se partir de uma situação de desempenho bom para uma mesma situação final excelente (já que o índice é relativo ao antes e depois da implantação da atividade e, para o primeiro caso, a melhoria foi maior).

A análise dos índices de impacto ambiental é feita na ordem inversa da obtenção do Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (Figura 2). O primeiro nível é o da propriedade com o Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP) que representa de forma objetiva o impacto ambiental da propriedade conseguido com a média dos índices de impacto das dimensões.

O segundo nível é o Índice de Impacto Ambiental das Dimensões (IIAD), que representa o impacto da atividade desenvolvida em uma determinada dimensão específica, obtido pela média dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores (IIAI) que compõem a respectiva dimensão em avaliação.

O terceiro nível é o índice de impacto ambiental dos indicadores (IIAI) obtido a partir da matriz ponderada.

3.4 APLICAÇÃO DO SISTEMA APOIA NOVO RURAL

A coleta de dados foi realizada entre os meses de junho de 2009 nas propriedades do Assentamento Santo Antonio da Fartura e em julho de 2009 para as propriedades do Assentamento Xavante, por meio de visitas-técnicas às propriedades selecionadas para coleta de amostras de solo e água. Outros dados foram obtidos por meio de entrevista estruturada junto ao(s) proprietário(a), segundo os indicadores do Sistema APOIA.

Coletas de amostras de água e solo foram feitas, conforme recomendações de Filizola et al. (2006), para os indicadores que exigem análises laboratoriais e que compõem a dimensão compartimentos ambientais, subdivisão água superficial, água subterrânea e solo.

A análise das amostras de água superficial e água subterrânea, seguiu as indicações da American Public Health Association (1985) e a análise de solos obedeceu ao que Classen et al. (1997) recomendam.

Para os indicadores em que não havia necessidade de análises laboratoriais utilizou-se entrevista estruturada (o próprio Sistema APOIA

Novo Rural) com lançamento imediato dos dados obtidos e posterior verificação *in loco* para validação das informações prestadas.

Como protocolo para aplicação do Sistema APOIA Novo Rural adotaram-se os subsídios de Rodrigues e Moreira (2007).

A adoção do protocolo diminui a subjetividade na aplicação do sistema, estabelecendo um padrão para Excelente, Bom, Regular, Ruim, Fraco, Incomodo, Suportável, entre outros termos, que poderiam ser interpretados de formas diversas segundo o ponto de vista do aplicador.

3.5 TESTE E AJUSTE DO SISTEMA APOIA NOVO RURAL

Como teste piloto com o objetivo de aferir o Software para aplicação neste trabalho, em novembro de 2008, realizou-se a aplicação do Sistema APOIA Novo Rural em uma propriedade de assentamento rural voltada para olericultura de folhosas.

Neste teste foi detectada deficiência no sistema para a avaliação de algumas variáveis. Uma vez identificadas as necessidades de correção nas funções para o cálculo da utilidade do impacto ambiental dos indicadores, os devidos ajustes foram efetuados no software. O Sistema APOIA Novo Rural devidamente ajustado e testado foi aplicado nas demais propriedades para aferição e validação dos ajustes feitos e do Sistema como um todo.

3.6 TABULAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos com aplicação do Sistema APOIA Novo Rural em sua versão atualizada, foram compilados em uma planilha eletrônica previamente formatada para posterior análise e discussão dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação do Sistema APOIA Novo Rural em uma propriedade considerada amostra piloto, identificou-se a necessidade de ajuste nas funções de utilidade dos seguintes indicadores:

1. Fisionomia e conservação dos habitats naturais;
2. Condições de manejo das áreas de produção;
3. Condições de manejo das atividades confinadas (agrícolas/não-agrícolas e de confinamento animal);
4. Regeneração de Áreas Degradadas.

Para a função de utilidade dos três primeiros indicadores, os ajustes foram feitos na mudança de uma função exponencial (Equação 1) para uma função quadrática (Equação 2).

$$y = \frac{a}{1+b*e^{-cx}} \quad (\text{Equação 1})$$

$$y = a + bx + cx^2 \quad (\text{Equação 2})$$

Onde x é a variável aleatória, obtida na matriz ponderada para cada indicador no Sistema APOIA Novo Rural e os valores de a , b e c são os coeficientes da função (constantes da função).

Apresenta-se na Tabela 1 os valores dos coeficientes para as Equações 1 e 2.

Tabela 1 - Alterações nas constantes das funções de utilidade devido ajuste no Sistema APOIA Novo Rural

Coeficientes	Equação 1	Equação 2
a	1,000	0,620
b	0,670	0,005
c	0,090	$-1,5 \times 10^{-05}$

Os valores dos coeficientes (constantes da função) foram alterados para permitir o ajuste do modelo matemático adotado pelos autores do software.

Para as funções de utilidade (Equações 3 e 4, índice de regeneração e variação percentual da regeneração, respectivamente) do indicador regeneração de áreas degradadas, os valores das constantes foram alterados, mantendo-se os mesmos modelos matemáticos.

$$y = \frac{a}{1+b*e^{-cx}} \quad (\text{Equação 3})$$

$$y = a + b * \cos(cx + d) \quad (\text{Equação 4})$$

Na Tabela 2 são apresentados os valores dos coeficientes das Equações 3 e 4, respectivamente.

Tabela 2 - Ajustes de coeficientes das funções de utilidade do indicador regeneração de áreas degradadas.

Coeficientes	Índice de Regeneração Equação 3		Índice de Variação Percentual – Equação 4	
	Inicial	Ajuste	Inicial	Ajuste
a	0,89	1,00	0,49	-0,91
b	0,41	0,42	0,53	1,91
c	0,11	0,10	0,02	0,01
d	-	-	1,54	0,57

Os ajustes foram realizados pelos autores do Sistema APOIA Novo Rural, Dr. Geraldo Stachetti Rodrigues e Dr. Clayton Campanhola em conformidade com as observações levantadas na amostragem piloto. Após os ajustes, o software mostrou-se eficaz.

Os ajustes efetuados foram fundamentais para a ampliação do campo de atuação do software e validação do Sistema APOIA Novo Rural aplicado nos assentamentos da Reforma Agrária.

Com a aplicação do Sistema APOIA sem ajustes, o resultado do índice de impacto ambiental do indicador fisionomia e conservação de habitats naturais para a propriedade dedicada à silvicultura de eucalipto (P1) seria de 0,90. Já no Sistema APOIA ajustado, o resultado obtido foi

de 0,71. O resultado no Sistema APOIA ajustado é mais fiel porque mostra que não houve alteração da situação anterior com a implantação da atividade de silvicultura.

O índice de regeneração de áreas degradadas da propriedade com horticultura convencional (P2) antes do ajuste do software mostrou que o índice de impacto ambiental do indicador não refletia a inexistência de alteração do indicador na propriedade, mas sim uma pequena degradação da área da propriedade, pois o valor que expressa esta degradação foi de 0,63 e, após os ajustes, corrigiu-se esta distorção obtendo-se 0,70, exatamente o valor da linha base, o que indica que não houve recuperação ou aumento de degradação na(s) área(s) da propriedade.

4.1 ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL DAS PROPRIEDADES

Os resultados obtidos após os ajustes do software não são adequados para a comparação entre as propriedades. Portanto, se a propriedade dedicada à avicultura de corte e postura (P4) apresentar valor inferior às demais propriedades no Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP), isto não significa que sua atuação seja mais impactante que as demais.

Na Figura 3 estão representados os valores dos Índices de Impacto Ambiental das Propriedades em que aplicou-se o Software.

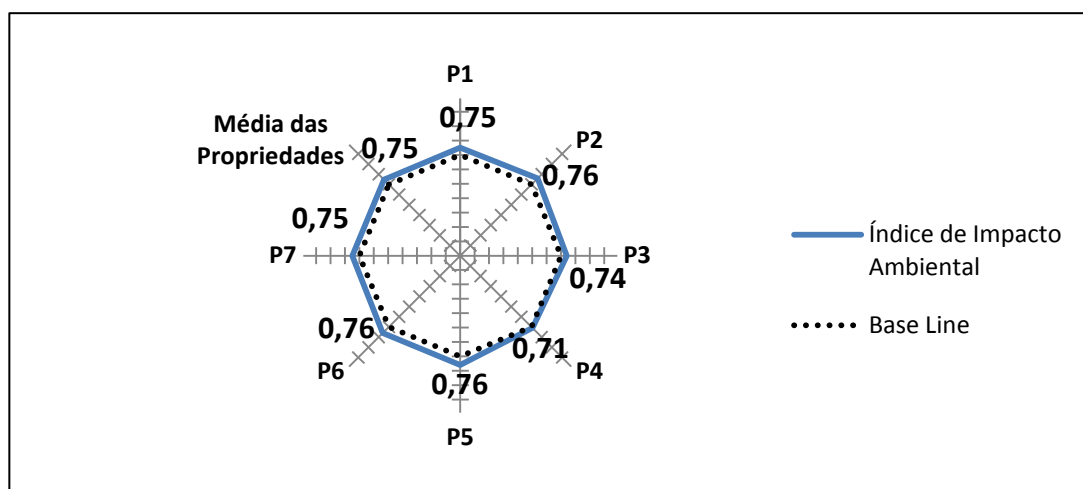


FIGURA 3 – Índices de Impacto Ambiental das Propriedades avaliadas.

A representação do impacto ambiental conforme o descrito nas Figuras 3 e 4 facilita ao produtor a compreensão da amplitude de sua ação produtiva, corroborando com as afirmações de Rodrigues e Campanhola (2003).

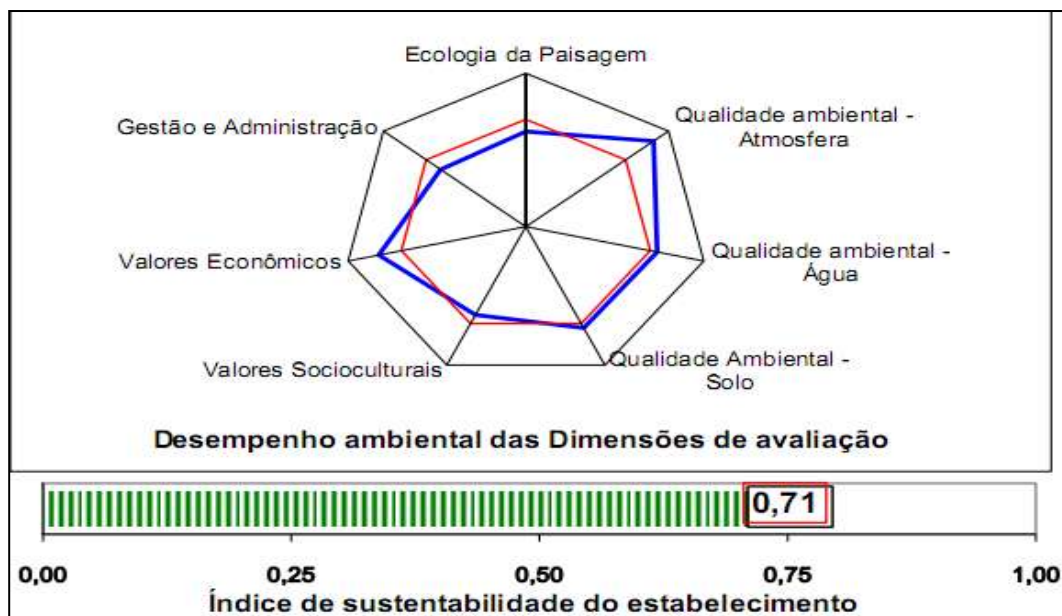


FIGURA 4 – Modelo de apresentação do Índice de Impacto Ambiental da Propriedade Avicultura de Corte e Postura (P4).

Para as atividades analisadas, os Índices de Impacto Ambiental das Propriedades variaram entre 0,71 e 0,76 com uma amplitude de 0,05. Filho et al. (2004) pesquisando estabelecimentos rurais dedicados ao agroturismo verificou a existência de uma variação entre 0,65 e 0,76 com uma amplitude de 0,11, considerada pequena pelos autores. Portanto, os resultados obtidos na pesquisa estão dentro do esperado para o conjunto das propriedades avaliadas.

O Sistema APOIA Novo Rural, ao apresentar um índice agregado de impacto ambiental da propriedade, simplifica a perspectiva da situação ambiental da propriedade rural, constituindo-se em numa vantagem para a análise objetiva. Esta constatação corrobora com as conclusões de Rodrigues e Campanhola (2003), por mostrar que uma das principais vantagens do software do APOIA Novo Rural é agregar componentes de diferentes naturezas e elaborar índices de impacto por dimensões (índices parciais de impacto ambiental) e o índice de impacto ambiental da propriedade.

Neste trabalho constatou-se que, para o entendimento da significância do índice de impacto ambiental da propriedade, deve-se realizar a análise do índice de impacto ambiental por dimensão, identificando quais dimensões possuem pior desempenho ambiental (abaixo da linha base 0,70) e estabelecer um ranking entre as dimensões. Posteriormente a análise deve ser realizada nas dimensões, caso a caso, observando-se os indicadores que interferem negativamente no índice de impacto ambiental da dimensão em questão.

4.2 ÍNDICES DE IMPACTO AMBIENTAL DAS DIMENSÕES

A agregação de vários aspectos ambientais relacionados à ecologia da paisagem, conservação do solo, água e atmosfera, qualidade de vida do proprietário, economia e à gestão e administração da propriedade em um único índice de impacto ambiental, é característica de destaque do software por captar tanto os aspectos naturais quanto os antrópicos. É importante enfatizar que, segundo a necessidade do tomador de decisão, esta característica de agregação não compromete análises fragmentadas dos índices de impacto ambiental, portanto é possível avaliar o impacto ambiental por propriedade, por dimensão ou mesmo por indicador ambiental de interesse particular específico.

4.2.1 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Ecologia da Paisagem

Na Figura 5 são observados os valores dos Índices de Impacto Ambiental da Dimensão Ecologia da Paisagem para cada uma das propriedades avaliadas.

Entre as atividades analisadas a propriedade dedicada à avicultura de corte e postura (P4) foi a que apresentou o pior índice de impacto ambiental da dimensão ecologia da paisagem (0,62); o melhor desempenho foi verificado na propriedade dedicada à horticultura convencional (P7) 0,81. Ambas as propriedades estão localizadas no Assentamento Xavante, município de Confresa/MT.

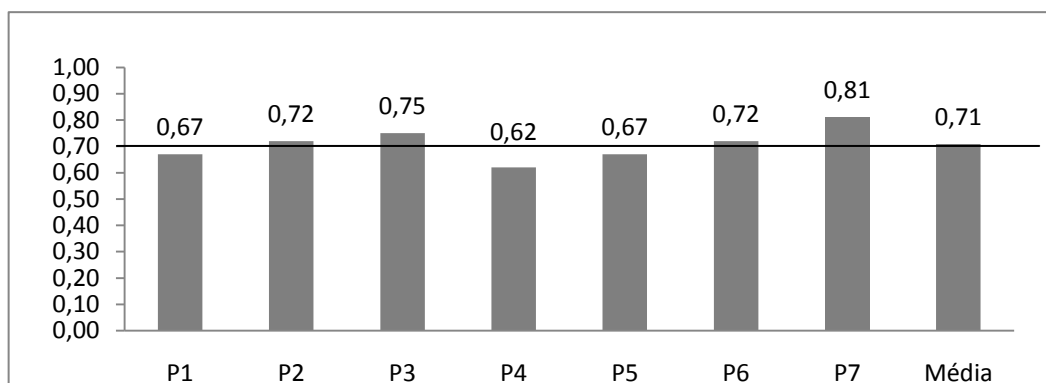


Figura 5 - Índices de impacto ambiental da dimensão ecologia da paisagem para as propriedades estudadas.

Os indicadores que fizeram com que houvesse uma diferença de 0,19 entre P4 (Avicultura de Corte e Postura) e P7 (Horticultura Convencional) para IIAD Ecologia da Paisagem foram: Cumprimento com Requerimento de Reserva Legal, Cumprimento Com Requerimento de Áreas de Preservação Permanente e Diversidade da Paisagem (Tabela 3). Pode-se inferir que a não observância das determinações legais afetou negativamente o desempenho ambiental nesta dimensão.

As duas propriedades dedicadas à horticultura convencional (P2 e P3) do Assentamento Santo Antonio da Fartura em Campo Verde/MT obtiveram índices 0,72 e 0,75, respectivamente, para o impacto ambiental na ecologia da paisagem de. Esta diferença não é significativa e evidencia o bom desempenho ambiental das duas propriedades.

A propriedade que desenvolve a silvicultura de eucalipto (P1) e a que se dedica à horticultura convencional e culturas anuais (P5) apresentaram índice de impacto ambiental de 0,67 para dimensão ecologia da paisagem, o que está próximo da linha base, que é de 0,70; Aproxima-se, portanto, da situação mínima desejada com relação a ecologia da paisagem. Isto implica que as atividades acima mencionadas (P1 e P5) causaram pouca alteração na paisagem. Para esta dimensão tais atividades são consideradas de baixo impacto ambiental.

A média do índice de impacto ambiental da dimensão ecologia da paisagem nas propriedades avaliadas é de 0,71, índice acima do mínimo desejado para que a dimensão seja considerada ambientalmente estável.

Embora a área de reserva legal não esteja averbada, pois não há escrituração do imóvel, os proprietários informaram que aquela área é a destinada ao cumprimento da legislação que estabelece a área mínima de reserva legal.

Durante a aplicação indicador requerimento de reserva legal, identificou-se que P1, P2 e P3 possuem a Reserva Legal na forma de condomínio (uma única reserva legal para todos ou grupo de lotes), neste sentido a aplicação direta do indicador torna-se parcialmente inviável, pois as responsabilidades pelo cumprimento do requisito não se restringe a um indivíduo e sim a um grupo, embora a opção por este tipo de reserva legal receba críticas positivas do ponto de vista ecológico. Sendo os proprietários elementos de um grupo de interesse, eles podem influenciar na conservação/preservação da reserva legal, mesmo sob a forma de condomínio, portanto, continua havendo a pertinência e aplicabilidade do indicador cumprimento com requerimento de reserva legal.

O índice de impacto ambiental do indicador requerimento de proteção de áreas de preservação permanente para quase todas as propriedades esteve próximo a 1,0, que é o valor máximo a ser alcançado, ou seja, um desempenho ambiental ótimo. P4 foi a exceção, pois teve o índice de impacto ambiental para este requerimento igual a zero, o que é plenamente justificado, porque não existe dentro desta propriedade, área proteção permanente, conforme estabelece a Lei Federal Nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal).

Para o indicador risco de extinção de espécies ameaçadas, encontrou-se o valor 0,70 no índice de impacto ambiental (igual a linha base), pois não há espécies identificadas com risco de extinção e o Sistema apresenta a opção que atribui 0,70 (valor da linha base) quando ocorre a inexistência do risco de extinção.

Apesar do indicador risco geotécnico refletir os riscos de natureza física, possíveis sinistros ou perda de qualidade ambiental decorrentes das atividades agropecuárias este não foi aplicável às propriedades avaliadas, pois as propriedades não são afetadas por nenhum risco geotécnico.

De acordo resultados obtidos para os Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores da dimensão Ecologia da Paisagem, os proprietários devem atender à legislação vigente (Indicadores Cumprimentos com Requerimento de Reserva Legal e Cumprimento com Requerimento de Áreas), à diversificação da paisagem (Indicador Diversidade da Paisagem) e à diversificação da produção (Indicador Diversidade da Produção) para melhorar ou manter seu desempenho ambiental nesta dimensão.

4.2.2 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Compartimentos Ambientais

Na Figura 6 são apresentados os valores dos Índices de Impacto Ambiental da Dimensão Compartimentos Ambientais de cada uma das propriedades avaliadas.

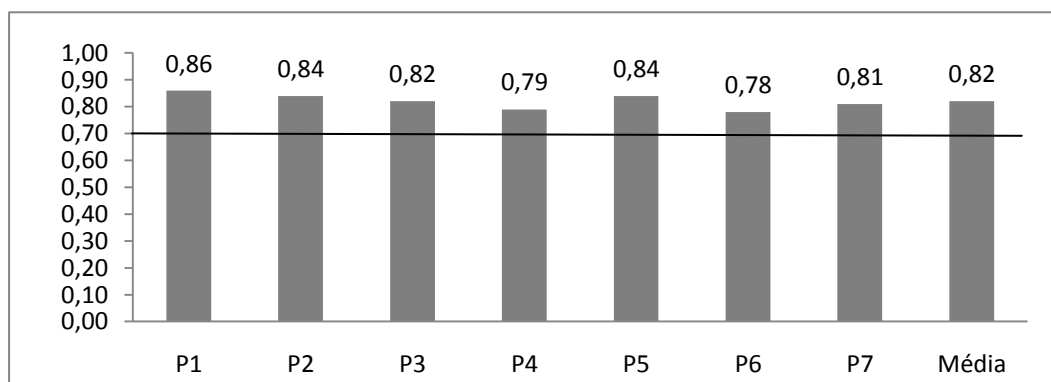


Figura 6 - Índices de impacto ambiental da dimensão compartimentos ambiental para as propriedades estudadas

Os índices de impacto ambiental da dimensão compartimentos ambientais (Figura 6) obtidos para as todas as propriedades foi superior à linha base de 0,70, portanto as atividades desenvolvidas nas propriedades avaliadas não comprometem a qualidade dos compartimentos ambientais.

A sub-dimensão solo – conservação e capacidade produtiva apresentou os indicadores com os valores de pior desempenho ambiental (Acidez potencial – H + Al, e Volume de Bases) para todas as

propriedades avaliadas, fato decorrente das características do solo das regiões onde se localizam os assentamentos.

A propriedade com menor impacto ambiental para a dimensão compartimentos ambientais foi a que se dedica silvicultura de eucalipto (P6). Nela encontrou-se Índice de Impacto Ambiental da Dimensão (IIAD) Compartimento Ambiental igual a 0,86, pois a atividade de silvicultura de eucalipto possui tratos culturais menos intensos que outras culturas.

A maioria das propriedades analisadas obteve Índice de Impacto Ambiental da Dimensão (IIAD) Compartimentos Ambientais próximos do valor médio de 0,82. Três propriedades apresentaram índice de impacto ambiental da dimensão compartimentos ambientais inferior à média, são elas: P4 (Avicultura de Corte e Postura), P6 (Horticultura Convencional e Pecuária Leiteira) e P7 (Horticultura Convencional). Todas localizadas no município de Confresa/MT, no assentamento Xavante.

Na Tabela 4 constam os valores dos índices de impacto ambiental dos indicadores que compõem a sub-dimensão atmosfera.

Tabela 4 – Índice de impacto ambiental da sub-dimensão atmosfera para as propriedades estudadas.

Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Partículas em suspensão/fumaça	0,77	0,81	0,77	1,00	0,77	0,77	0,77
Odores	0,77	0,77	0,77	1,00	0,77	0,77	0,77
Ruído	1,00	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Óxidos de carbono/hidrocarbonetos	0,87	0,87	0,84	0,87	0,87	0,70	0,87
Óxidos de enxofre	0,87	0,87	0,84	0,87	0,87	0,70	0,87
Óxidos de nitrogênio	0,87	0,87	0,84	0,87	0,87	0,70	0,87

Os indicadores Partículas em suspensão/fumaça, Odores, Ruído, Óxidos de carbono/hidrocarbonetos, Óxidos de enxofre e Óxidos de nitrogênio que compõem a sub-dimensão atmosfera, apesar de aplicáveis para o estabelecimento rural da agricultura familiar, têm pouca representatividade e importância nestas propriedades, pois não há utilização de ferramentas, maquinário ou tecnologias que gerem os aspectos mensurados por estes indicadores.

Na Tabela 5 são apresentados os índices de impacto ambiental da sub-dimensão água superficial e subterrânea para as propriedades estudadas.

Tabela 5 – Índice de impacto ambiental sub-dimensão água superficial e subterrânea para as propriedades estudadas.

Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Oxigênio dissolvido – Água Superficial	0,83	0,92	0,75	-	0,73	0,74	0,74
Coliformes fecais – Água Superficial	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
DBO5 – Água Superficial	0,99	0,99	0,99	-	0,99	0,99	0,99
pH – Água Superficial	0,99	0,99	0,99	-	0,99	0,99	0,99
Nitrato – Água Superficial	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Fosfato – Água Superficial	1,00	0,89	0,95	-	0,82	0,97	0,97
Turbidez – Água Superficial	1,00	0,99	1,00	-	1,00	0,87	1,00
Clorofila a – Água Superficial	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Condutividade – Água Superficial	0,93	0,91	0,92	-	0,92	0,93	0,92
Poluição visual – Água Superficial	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Impacto potencial de pesticidas – Água Superficial	0,90	0,65	0,65	-	0,65	0,98	0,65
Coliformes fecais – Água subterrânea	-	-	-	1,00	-	-	-
Nitrato – Água subterrânea	-	-	-	1,00	-	-	-
Condutividade – Água subterrânea	-	-	-	0,92	-	-	-

Os indicadores 1) Coliformes Fecais – Água Subterrânea, 2) Nitrato – Água Subterrânea e 3) Condutividade – Água Subterrânea, foram aplicáveis exclusivamente à P4 (Avicultura de Corte e Postura) pois é única que utiliza água de poço na produção, por não haver na propriedade ou próximo curso d'água que permita a utilização por gravidade.

Na Tabela 6 são apresentados os valores dos índices de impacto ambiental dos indicadores ambientais da sub-dimensão solo – conservação e capacidade produtiva das propriedades estudadas.

Para o indicador Fósforo (P resina) a dificuldade encontrada para sua aplicação é técnica, uma vez que na região o método não é amplamente utilizado, nem em laboratórios credenciados pela Embrapa. O método mais utilizado para a determinação dos teores de fósforo é o Mehlich 1.

Tabela 6 – Índice de impacto ambiental sub-dimensão solo – conservação e capacidade produtiva para as propriedades estudadas.

Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Matéria orgânica	0,86	0,79	0,70	0,79	0,91	0,81	0,76
pH do Solo	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
P resina	-	-	-	-	-	-	-
K trocável	0,77	0,77	0,71	0,46	0,80	0,52	0,71
Mg trocável	0,89	0,77	0,76	0,96	0,99	0,67	0,75
H+Al	0,42	0,45	0,44	0,72	0,48	0,51	0,58
Soma de bases	0,78	0,87	0,72	0,56	0,87	0,48	0,78
CTC	0,96	0,97	0,95	0,86	0,97	0,91	0,94
Volume de bases	0,40	0,48	0,39	0,49	0,50	0,33	0,49
Erosão	0,75	0,68	0,75	0,75	0,63	0,60	0,60

Os valores elevados do Índice de Impacto Ambiental pH do Solo (0,99) indicam que práticas corretivas foram utilizadas, da mesma forma que o manejo do solo em relação ao Indicador Matéria Orgânica tem observado os aspectos conservacionistas do solo.

4.2.3 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Valores Socioculturais

Na Figura 7 são apontados os valores dos índices de impacto ambiental da dimensão valores socioculturais das propriedades estudadas.

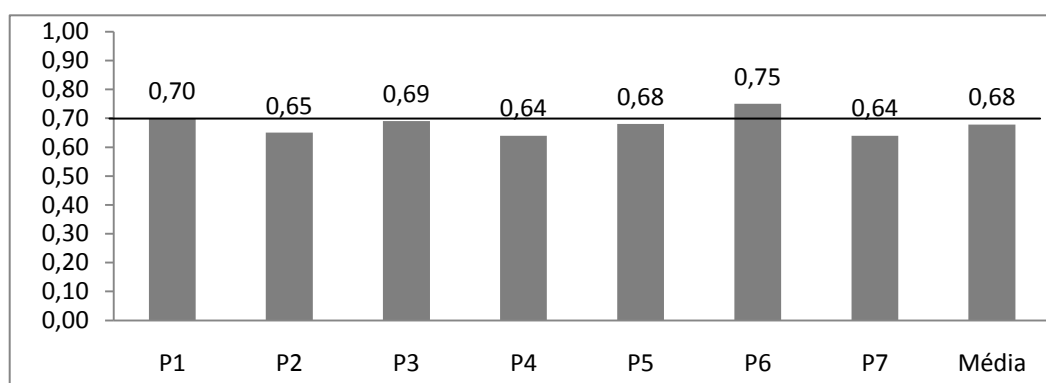


Figura 7 - Índices de impacto ambiental da dimensão valores socioculturais para as propriedades estudadas.

O valor médio do índice de impacto ambiental da dimensão valores socioculturais foi de 0,68, inferior ao da linha base (0,70), indicando que esta é uma dimensão que deve receber atenção nas ações do proprietário a fim de melhorar seu desempenho ambiental (Índice de Impacto Ambiental da Propriedade).

Na Tabela 7 encontram-se os valores dos índices de impacto ambiental dos indicadores da dimensão valores socioculturais.

Tabela 7 – Índice de impacto ambiental da dimensão valores socioculturais em assentamentos da Reforma Agrária.

Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Acesso à educação	0,64	0,76	0,72	0,73	0,74	0,74	0,74
Acesso a serviços básicos	0,76	0,86	0,76	0,54	0,65	0,71	0,65
Padrão de consumo	0,79	0,83	0,73	0,61	0,82	0,85	0,73
Acesso a esporte e lazer	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	1,00
Conservação do patrimônio histórico/artístico/arqueológico/espeleológico	-	-	-	-	-	-	-
Qualidade do emprego	0,40	0,25	0,40	0,30	0,60	0,50	0,50
Segurança e saúde ocupacional	0,58	0,15	0,53	0,58	0,58	0,72	0,15
Oportunidade de emprego local qualificado	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71

Somente a propriedade P1, que se dedica à silvicultura de eucalipto e a propriedade P6 que pratica a horticultura convencional e pecuária leiteira, obtiveram valores de 0,70 e 0,75, respectivamente. Mesmo estando acima da linha base (0,70), estas duas propriedades tiveram valores de Índice de Impacto Ambiental do Indicador Qualidade do Emprego inferior a 0,50, portanto deve ser este aspecto merecedor atenção especial.

As propriedades P2 (horticultura convencional), P4 (avicultura de corte e postura) e P7 (horticultura convencional) apresentaram desempenho ambiental semelhante com valores de índice de impacto ambiental da dimensão valores socioculturais de 0,65, 0,64 e 0,64, respectivamente.

O Indicador Qualidade do Emprego, quanto ao aspecto jornada de trabalho apresentou um obstáculo, já que os produtores não souberam especificar a duração das horas trabalhadas semanalmente. Devido ao

tipo de atividade desenvolvida nas propriedades não há feriados e normalmente, é necessário eles trabalharem em horários e dias não previstos.

A definição do período da jornada de trabalho é muito complexa, e se faz por aproximação, o ritmo do trabalho depende das características das atividades desenvolvidas nas propriedades; há exigência de dedicação integral o que não permite uma jornada de trabalho fixa, portanto, o produtor assentado da Reforma Agrária obedece à demanda dos serviços da propriedade.

Os valores baixos para Índice de Impacto Ambiental do Indicador Segurança e Saúde Ocupacional devem-se aos costumes dos produtores de não utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

O Indicador Conservação do Patrimônio Histórico/Artístico/Arqueológico/Espeleológico não é aplicável às propriedades avaliadas, pois não há patrimônio desta natureza neste estabelecimentos.

4.2.4 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Valores Econômicos

Os valores dos índices de impacto ambiental da dimensão valores econômicos para as propriedades estudadas são apresentados na Figura 8.

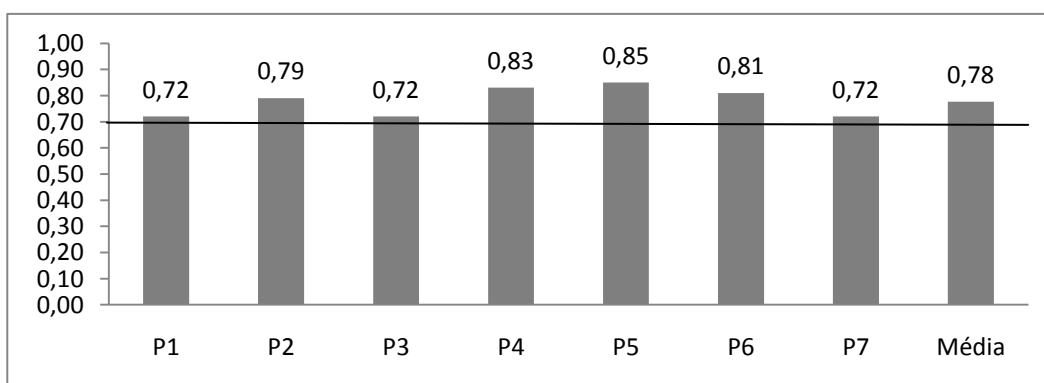


Figura 8 – Índices de impacto ambiental da dimensão valores econômicos para as propriedades estudadas

O valor médio do índice de impacto ambiental da dimensão valores econômicos obtido foi de 0,78, superior ao da linha base, que é de 0,70 e observou-se que todas as propriedades apresentaram um índice de impacto ambiental da dimensão valores econômicos superior ao da linha base, o menor valor foi obtido pelas atividades silvicultura de eucalipto (P1) e horticultura convencional (P3 e P7).

Encontram-se na Tabela 8 os valores dos índices de impacto ambiental da dimensão valores econômicos para as propriedades estudadas.

Tabela 8 – Índice de impacto ambiental da dimensão valores econômicos em assentamentos da Reforma Agrária.

INDICADOR	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Renda líquida do estabelecimento	0,34	0,94	0,94	0,96	0,74	0,97	0,66
Diversidade das fontes de renda	0,69	0,72	0,69	0,89	1,00	0,69	0,69
Distribuição da renda	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Nível de endividamento	0,70	0,67	0,70	0,77	0,70	0,87	0,37
Valor da propriedade	0,91	0,79	0,61	1,00	1,00	1,00	0,96
Qualidade da moradia	0,95	0,95	0,65	0,65	0,95	0,65	0,95

As propriedades localizadas no município de Confresa/MT, no assentamento Xavante foram as que apresentam melhor desempenho no Índice de Impacto Ambiental da Dimensão (IIAD) Valores Econômicos (P4, P5 e P6), exceto a P7 (horticultura convencional) que teve índice de 0,72, valor igual ao obtido por duas das três propriedades de Campo Verde/MT, assentamento Santo Antônio da Fatura (P1 e P3),

A propriedade P1 (Silvicultura de Eucalipto) obteve índice de Impacto Ambiental da Dimensão Valores Econômicos influenciado negativamente pelo indicador Renda Líquida do Estabelecimento, pois, é característico da silvicultura o rendimento a médio e longo prazo.

Com relação ao Indicador Valor da Propriedade, o produtor não possui a expectativa do valor real (ou venal) do imóvel, o que se tem é o valor estimado que seria pago na ilegalidade (não há titulação e escrituração imobiliária nestes assentamentos) e abaixo do valor real de mercado. Portanto, a maior dificuldade nesta situação é estabelecer o módulo da alteração do valor da terra. Mesmo que isso não seja um

obstáculo à aplicação do indicador, deve-se ter atenção com ele no momento da entrevista.

4.2.5 Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Gestão e Administração

Na Figura 9 apresentam-se os valores do Índices de Impacto Ambiental da Dimensão Gestão e Administração.

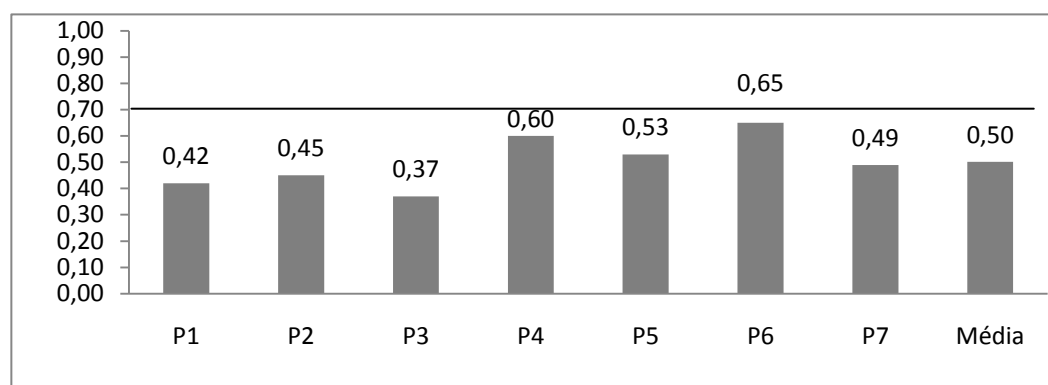


Figura 9 – Índices de Impacto Ambiental da Dimensão Gestão e Administração para as propriedades estudadas.

A média do índice de impacto ambiental da dimensão gestão e administração das propriedades avaliadas foi 0,50, abaixo do valor da linha base que é de 0,70, influenciado principalmente pelo Indicador Relacionamento Institucional, que apresentou os menores valores do Índice de Impacto de Indicador desta dimensão.

A Tabela 9 contém os valores dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores que compõem a dimensão Gestão e Administração das propriedades estudadas.

Tabela 9 – Índice de impacto ambiental da dimensão gestão e administração em assentamentos da Reforma Agrária.

Indicadores	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Dedicação e perfil do responsável	0,50	0,50	0,50	0,83	0,50	0,67	0,67
Condição de comercialização	0,25	0,25	0,38	0,63	0,63	0,63	0,63
Reciclagem de resíduos	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,40
Gestão de insumos químicos	0,60	0,60	0,40	0,60	0,60	0,80	0,40
Relacionamento institucional	0,33	0,50	0,17	0,33	0,33	0,33	0,33

Todos os indicadores formadores da dimensão Gestão e Administração puderam ser aplicados sem dificuldades ou limitações.

Observou-se que as propriedades localizadas no município de Campo Verde/MT, assentamento Santo Antônio da Fatura, apresentaram os piores resultados para o Índice de Impacto Ambiental da Dimensão (IIAD) Gestão e Administração. A propriedade P3, dedicada à horticultura convencional foi a que apresentou o índice mais baixo (0,17) entre os índices de impacto ambiental dos indicadores que compõem a referida dimensão.

O Indicador Ambiental Relacionamento Institucional foi o que mais contribuiu para o baixo Índice de Impacto Ambiental da Dimensão Gestão e Administração, pois os produtores afirmaram que não há promoção da assistência técnica.

4.3. VALIDAÇÃO DO SISTEMA APOIA NOVO RURAL EM ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA

Na Tabela 10 estão apresentados os resultados das avaliações de impacto ambiental, obtidos com a utilização do Sistema APOIA Novo Rural por Rodrigues et al. (2003), Filho et al. (2004) e os resultados deste trabalho.

Tabela 10 – Índices de impacto ambiental obtidos com a aplicação do Sistema APOIA Novo Rural no Brasil.

Dimensão	Atividades da propriedade ¹				Agro-turismo ²	ARA ³
	Hort. Conv.	Hort. Org.	Pesque-pague	Agro-turismo		
Ecologia da Paisagem	0,57	0,68	0,48	0,56	0,56	0,71
Comp. Ambientais	0,75	0,77	0,71	0,72	0,72	0,82
Valores Socioculturais	0,62	0,66	0,61	0,67	0,67	0,68
Valores Econômicos	0,70	0,73	0,70	0,76	0,76	0,78
Gestão e Administração	0,42	0,73	0,57	0,52	0,52	0,50

(¹)Rodrigues et al. (2003); (²) Filho et al. (2004); (³) Assentamento da Reforma Agrária.

Pode-se observar na Tabela 10 que os valores médios obtidos nas propriedades de Assentamentos da Reforma Agrária (ARA), onde foi utilizado o Software, não apresentaram valores diferentes dos resultados encontrados por Rodrigues et al. (2003) e Filho et al. (2004), confirmando assim, a utilidade e precisão deste programa quando aplicado em assentamentos rurais, propriedades rurais, da Reforma Agrária.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho nos permitem concluir que:

- 1) O Sistema APOIA Novo Rural, após os ajustes, mostrou-se adequado para a realização da avaliação de impactos ambientais em assentamentos rurais da Reforma Agrária;
- 2) É necessária a elaboração de um manual de funcionamento do software para facilitar sua aplicação;
- 3) O software permite a análise individualizada das atividades desenvolvidas em relação aos impactos ambientais por propriedade;
- 4) O software demonstra flexibilidade nas oportunidades de análise do índice agregado (índice de impacto ambiental da propriedade) ou alternativamente nos índices de impacto ambiental relacionados às dimensões e aos indicadores que compõem as dimensões.
- 5) Os ajustes aos indicadores: 1) Fisionomia e Conservação dos Habitats Naturais, 2) Condições de Manejo das Áreas de Produção, 3) Condições de Manejo das Atividades Confinadas e 4) Regeneração de Áreas Degradadas mostram-se eficientes para avaliação de impacto ambiental em propriedades de assentamentos rurais de Reforma Agrária.
- 6) Os índices de impacto ambiental das sete propriedades avaliadas demonstram que não há comprometimento da qualidade ambiental por parte de nenhuma das atividades desenvolvidas nos assentamentos de Reforma Agrária estudados.
- 7) Em nível das dimensões, com exceção da dimensão Gestão e Administração, as práticas agrícolas são compatíveis com o padrão de desenvolvimento ambientalmente sustentável.

- 8) A dimensão gestão e administração e os indicadores que a compõem revelaram-se pontos críticos no desempenho ambiental das atividades desenvolvidas nas propriedades de assentamento rural;
- 9) A simplicidade e a forma de apresentação dos resultados do Software permitem aos produtores rurais a sua leitura e interpretação;
- 10) A existência de uma única linha de referência limita a interpretação do impacto ambiental causado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **NBR ISO 9001:2000**. Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

ABNT. **NBR ISO 14001:2004**. Sistema da Gestão da Ambiental – Requisitos com orientações de uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT. **NBR ISO 16001:2004**. Responsabilidade Social - Sistema da Gestão – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABREU, R. L. de. **Map of Mato Grosso state**. 2006. Disponível em <http://pt.wiktionary.org/wiki/Ficheiro:MatoGrosso_MesoMicroMunicip.svg#file> Acessado em 18/02/2009.

AB'SABER, A. N., MÜLLER-PLANTENBERG, C. (orgs.). **Previsão de Impactos**: o Estudo do Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. 2ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998. 570p.

ABSY, M. L. (coord), et al. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 136p.

ALMEIDA, J. R. de, SOARES, P. S. M. (Eds). **Análisis y Evaluaciones de Impactos Ambientales**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 16th ed. Washington: APHA, 1985.

BELLIA, V. **Introdução à Economia do Meio Ambiente**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, 1996, 262p.

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2ª reimpr. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p.

BRASIL. **Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF, D.O.U. de 16/09/1965.

_____, **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, D.O.U. de 02/09/1981.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Brasília, DF. Publicação DOU 17/02/1986.

_____. _____. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Brasília, DF. Publicação DOU 22/12/1997.

_____. _____. Resolução CONAMA nº 387/2006, de 27 de dezembro de 2006. Brasília, DF. Publicação DOU 29/12/2006.

CASSINO, F. **Educação Ambiental, princípios, história, formação de professores**. 3ªed., Ed. SENAC, São Paulo, 2003.

CLAESSEN, M. E. C. (org), et al. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997, 212p

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 6ªed., ed. Gaia, São Paulo, 2000.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ESPINOZA, G., RICHARDS, B. **Fundamentals of Environmental Impact Assessment: Basic Text**. Trainer's course on environmental management and assessment for investment projects. Inter-American Development Bank/Inter-American Association of Sanitary and Environmental Engineering, 2002. 187p.

FERREIRA, A. B. H., **O Novo Dicionário Eletrônico Aurélio**. Versão 5.0, Ed. Eletrônica autorizada à Positivo Informática LTDA, 2004.

FERREIRA NETO, J. A., DOULA, S. M. (orgs) **Assentamentos Rurais e meio ambiente no Brasil: atores sócias, processos produtivos e legislação.** Viçosa: UFV, DER, 2006.

FILHO, L. O. R. et al. Aplicação do Sistema “Apoia–NovoRural” Para Avaliação do Desempenho Ambiental do Agroturismo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 409-423, set./dez. 2004

FILIZOLA, H. F.; GOMES. M. A. F.; SOUZA. M. D. **Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos.** Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2006, 169p.

FRANÇA, R. M. Desenvolvimento Capitalista, meio ambiente, mudanças de paradigmas e suas relações com o processo pedagógico profissional. **ETC Educação, Tecnologia e Cultura.** Salvador, nº 0, Ano 1, p.39 – 43, 1997.

GUERRA, R. M. N. Discutindo a sustentabilidade nos PDS (Projetos de Desenvolvimento Sustentável): um diagnóstico do PDS São Salvador. In: FERREIRA NETO, J. A., DOULA, S. M. (orgs) **Assentamentos Rurais e meio ambiente no Brasil: atores sócias, processos produtivos e legislação.** Viçosa: UFV, DER, 2006.

GUIMARÃES, R. P. La sostenibilidad del desarrollo entre Rio-92 y Johannesburgo 2002: eramos felices y no sabiamos. **Ambient. soc.,** July/Dec. 2001, no.9, p.5-24.

INMETRO. **Certificação.** Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/certificacao.asp> acessado em 10/03/2010.

IRIAS, L. J. M. et al. Avaliação de Impacto Ambiental de Inovação Tecnológica Agropecuária – Aplicação do Sistema Ambitec. **Agric. São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-39, jan./jun. 2004

International Organization for Standardization. **ISO/IEC 17000:2004.** Conformity Assessment – Vocabulary and general principles. Suíça: 2004.

La ROVERE, E. L. **Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, cerrado e pantanal: demandas e propostas:**

metodologia de avaliação de impacto ambiental. Série meio ambiente em debate; 37, Brasília: IBAMA, 2001, 54p.

LAYRARGUES, P. P., Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito?. **Proposta**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 71, p. 1-5, 1997.

Le BOURLEGAT, C. A., A fragmentação da Vegetação Natural e o Paradigma do Desenvolvimento Rural. In: COSTA, R. B. da (org.), **Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003, 246p.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: Realidade e Perspectiva para o Brasil a Partir da Experiência Francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, 688p.

LIMA, M. B., ABUTAKKA, A. (orgs). **Informativo Populacional e Econômico de Mato Grosso – 2008**. Cuiabá: Carlini & Cainato, 2008.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **O que é a Agenda 21**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=597>. Acessado em: 30/03/2008a.

_____, **Declaração da Conferência de ONU no Ambiente humano: Estocolmo 5 -16 de julho de 1972**. Tradução Livre. Disponível em URL: http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc. Acessado em 01/02/2008b.

_____, **Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em URL: http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/joanesburgo.doc. Acessado em 01/02/2008c.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e Implatação do Sistema de Gestão Ambiental (Modelo ISO 14000)**. 3ªed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

OMENA, M. L. R. de A., SANTOS, E. B. dos. Análise da efetividade da Avaliação de Impactos Ambientais – AIA – da Rodovia SE 100/Sul-

Sergipe. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. jan-abr/2008, v. 4, n. 1, p. 221-237, Taubaté, SP, Brasil.

PAULA, M. das G., et al. **Introdução ao Estudo de Gestão e Manejo Ambiental**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001, 124p.

PEREIRA, J. A. A. et al. **Análise e Avaliação de Impactos Ambientais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001, 147p.

REDCLIFT, M. R. Sustainable development (1987-2005): an oxymoron comes of age. **Horiz. antropol.**, jan./jun. 2006, vol.12, no.25, p.65-84. ISSN 0104-7183.

ROCHA, E. et al. Avaliação de impactos ambientais nos países do Mercosul. **Ambient. soc.**, Campinas, v.8, n.2, 2005 .

RODRIGUES, G. S. Indicadores de sustentabilidade, avaliação de impactos ambientais, e gestão ambiental de atividades rurais. **Informativo Agropecuário**, Belo Horizonte, v.30, n.252, p.7-16, 2009.

_____. Avaliação de Impactos Ambientais em Projetos de Pesquisas – Fundamentos, Princípios e Introdução a Metodologia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. 66p. **Embrapa Meio Ambiente, Documentos, 14**.

RODRIGUES, G. S., CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesq. agropec. bras.**, Apr. 2003, vol.38, no.4, p.445-451.

RODRIGUES, G. S., RODRIGUES, I., Avaliação de Impactos Ambientais na Agropecuária. In: GLEBER, L., PALHARES, J. C. P. Gestão Ambiental na Agropecuária. **Informação Tecnológica**. Brasília: Embrapa, 2006.

RODRIGUES, G. S., et al. Avaliação de Impacto de Atividades em Estabelecimentos familiares do Novo Rural. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, nº17. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003a. 46p.

RODRIGUES, G. S., et al. **Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária: AMBITEC-AGRO**. Jaguariúna:

Embrapa Meio Ambiente, 2003b. 95p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34).

_____, _____. Avaliação de Impacto Ambiental de Alternativas de Manejo na Horticultura. **Revista Científica Rural**, v. 11, p. 01-07, 2006a.

_____, _____. Sistema Base para avaliação e eco-certificação de atividades rurais. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, nº35. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006b. 41p.

RODRIGUES, G. S., MOREIRA, A. (Coords.). **Manual de evaluación de impacto ambiental de actividades rurales/IICA**. Montevideo: MGAP, BM, GEF, Proyecto Producción Responsable, IICA, PROCISUR, EMBRAPA, 2007.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495p.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004, 184p.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **A Caminho de Joanesburgo, Rio+10 Brasil: Balanço e Perspectivas**. Disponível em URL: <http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/joanesburgo.htm>. Acessado em 27/01/2008.

SGUAREZZI, N. de O. **Análise de um programa de formação de recursos humanos em educação ambiental**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Série Meio Ambiente: nº10. 1997.

SOBRINHO, R., FERRIERA NETO, J. A. Assentamentos rurais e meio ambiente: as contradições entre as práticas produtivas tradicionais e o discurso conservacionista. In: FERREIRA NETO, J. A., DOULA, S. M. (orgs) **Assentamentos Rurais e meio ambiente no Brasil: atores sócias, processos produtivos e legislação**. Viçosa: UFV, DER, 2006.

TRINDADE, E. S. et al. Avaliação ambiental em áreas de assentamento de Reforma Agrária: o caso do PA Campo Novo, Jequitinhonha, MG. In: FERREIRA NETO, J. A., DOULA, S. M. (orgs) **Assentamentos Rurais e**

meio ambiente no Brasil: atores sócias, processos produtivos e legislação. Viçosa: UFV, DER, 2006.

VITERBO JUNIOR, E. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental:** Como implantar um sistema de gestão que atenda à norma ISO 14001, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000. São Paulo: Aquariana, 1998.

World Wind Fund (WWF) – Brasil. **O que é desenvolvimento sustentável?** Site atualizado em February 21, 2008. Disponível em URL: http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/index.cfm. Acessado em 28/02/2008. Acessado em 22/02/2008.