

Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) ⁽¹⁾

Adriana Monteiro da Costa⁽²⁾; José Mário Lobo Ferreira⁽³⁾; João Herbert Moreira Viana⁽⁴⁾; Amanda Ribeiro de Oliveira⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPEMIG.

⁽²⁾ Professor Adjunto; Universidade Federal de Minas Gerais; Belo Horizonte; MG; drimonteiroc@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Pesquisador; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; ⁽⁴⁾ Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo; ⁽⁵⁾ Graduanda em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, bolsista FAPEMIG.

RESUMO: A ferramenta ISA é um sistema integrado para a aferição do desempenho socioeconômico e ambiental das propriedades rurais que permite ao produtor rural realizar a gestão do seu empreendimento. É composta por um conjunto de 23 indicadores que abrangem o balanço econômico e social, gestão de estabelecimento, qualidade da água e do solo, manejo dos sistemas de produção, diversidade da paisagem e estado de conservação da vegetação nativa. Geram-se índices de 0 a 1, sendo 0,7 o limiar de sustentabilidade. A propriedade avaliada apresentou índice 0,73 estando acima do limiar e, portanto sendo considerada socioeconômica e ambientalmente sustentável. A ferramenta mostrou-se sensível para detectar as potencialidades e fragilidades apresentadas pela propriedade sendo uma importante ferramenta de gestão da propriedade.

Termos de indexação: desempenho ambiental, estabelecimentos rurais, agricultura sustentável.

INTRODUÇÃO

Sendo presente a preocupação com a adequabilidade de estabelecimentos agrícolas, para atendimento à legislação ambiental, e com a adoção de práticas de manejo sustentáveis que otimizem as atividades produtivas, é importante a execução de um sistema que avalie a propriedade rural em todos os seus aspectos e interações.

Para auxiliar os produtores na gestão eficiente dos sistemas agrícolas foi desenvolvida a metodologia Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA). Esta é uma ferramenta de aferição do desempenho socioeconômico e ambiental de estabelecimentos rurais adotada pelo Projeto Estratégico "Adequação Socioeconômica e Ambiental das Propriedades Rurais", no estado de Minas Gerais e decretada como Metodologia Mineira para fins de adequação socioeconômica e ambiental em Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2012)

O sistema ISA consiste em uma metodologia de aplicação simples e de baixo custo executada por técnicos treinados e capacitados em propriedades rurais a partir de entrevistas, levantamento da realidade de campo e análises de imagens de

satélite e de laboratório. Ela consta de um questionário e de um conjunto de 23 indicadores de sustentabilidade que variam de 0 a 1, apresentando o valor 0,7 como linha de base para estes parâmetros. Todos os dados obtidos são registrados e processados em uma planilha eletrônica padronizada, criada na plataforma Excel.

Os dados gerados permitem a caracterização e a avaliação do estabelecimento agrícola, destacando os sistemas de produção, a diversificação da paisagem agropecuária, os habitats naturais, o uso e a ocupação do solo, as estradas de acesso, entre outros. Com o diagnóstico definido, é elaborado um plano técnico de adequação para a propriedade rural em que são expostos os aspectos positivos e as fragilidades identificadas no local.

É objetivo da metodologia ISA, portanto, auxiliar o produtor na gestão da propriedade rural, melhorando a qualidade do sistema de produção e do meio ambiente, e na minimização de fragilidades ambientais dentro dos limites do estabelecimento, que podem comprometer a sustentabilidade das atividades agrossilvipecuárias.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução da metodologia ISA, primeiramente, é feita a caracterização da região e da sub-bacia na qual a propriedade rural está inserida. A partir disso, é realizada uma visita de campo com duração máxima de um dia no estabelecimento, onde é aplicado um questionário com o proprietário. Além disso, é feita a verificação das unidades de produção, dos talhões e das áreas com vegetação nativa, e a coleta de amostras de solo e de água superficial e subterrânea.

A análise da fertilidade do solo, se necessária, é feita em laboratório enquanto que a da qualidade da água é realizada no próprio local, por meio de um kit de análise portátil.

A partir de técnicas de geoprocessamento das imagens de satélite, é gerado um croqui do estabelecimento com o uso e a ocupação do solo, identificando as áreas onde há lavouras permanentes e temporárias, pousios, áreas não agrícolas, espelhos d'água, vegetação nativa,

Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente (APP).

Os 23 indicadores de sustentabilidade são calculados a partir das informações levantadas e avaliados dentro de um intervalo entre 0 e 1. Estes valores resultantes são obtidos a partir de funções que atribuem valor às variáveis, utilizando-se fatores de ponderação para cada parâmetro avaliado (Ferreira et al., 2012). O valor 0,7 foi definido como limiar de sustentabilidade ou valor de referência correspondente ao bom desempenho ambiental, econômico ou social.

Os valores gerados por cada indicador são agrupados então em sete subíndices de sustentabilidade, sendo estes: balanço econômico, balanço social, gestão do estabelecimento rural, capacidade produtiva do solo, qualidade da água, manejo dos sistemas de produção e ecologia da paisagem agrícola. Por fim, um índice final de sustentabilidade com valor entre 0 e 1 é gerado a partir da média aritmética dos 23 indicadores.

Após o preenchimento dos dados é gerado automaticamente na planilha eletrônica um relatório com a síntese de todas as informações abordadas pelas análises de geoprocessamento, de laboratório, dos indicadores e dos índices, que dará subsídio à elaboração de um plano de ações para a propriedade rural. Este plano apresenta um planejamento e recomendações técnicas para orientar o agricultor nas mudanças necessárias para o melhor gerenciamento do seu estabelecimento, visando o uso responsável dos recursos naturais, a identificação de vulnerabilidades ambientais e a maximização das atividades produtivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema ISA desde 2009 foi aplicado em mais de 500 propriedades rurais no Estado de Minas Gerais abrangendo regiões da Zona da Mata, Alto Paranaíba, Norte de Minas/Vale do Jequitinhonha e Sul de Minas.

Abaixo são apresentados os dados para uma das propriedades avaliada em 2013 na região da Zona da Mata.

O índice de sustentabilidade para a propriedade foi 0,73, indicando que a mesma encontra-se acima do limiar de sustentabilidade. Contudo, o valor muito próximo a 0,7 demonstra que alguns indicadores apresentaram fragilidades que precisam ser melhoradas.

Na **Tabela 1** são apresentados os subíndices de sustentabilidade para a propriedade englobando os aspectos socioeconômicos (balanço econômico,

balanço social e gestão do estabelecimento) e ambientais (capacidade produtiva do solo, qualidade da água, manejo dos sistemas de produção e ecologia da paisagem agrícola). Observa-se que o subíndice Qualidade da água foi o que apresentou menor valor, comprometendo o índice geral da propriedade.

Quando se avalia separadamente os aspectos socioeconômicos obtém-se o subíndice 0,8. Observa-se que perfil e diversidade de renda (0,67) e qualidade do emprego gerado (0,39) apresentaram menores índices, visto que maior parte da renda (quase 85%) é proveniente de uma única atividade, o café, e os trabalhadores não apresentam carteira assinada (**Tabela 2**).

Tabela 1 - Subíndices de sustentabilidade

Balanço econômico	0,88
Balanço social	0,71
Gestão do estabelecimento	0,80
Capacidade produtiva do solo	0,72
Qualidade da água	0,43
Manejo dos sistemas de produção	0,77
Ecologia da paisagem agrícola	0,72

Os indicadores dos aspectos socioeconômicos com melhor desempenho foram: evolução patrimonial, grau de endividamento, e gestão da informação com subíndice igual a 1,0.

Tabela 2 – Aspectos socioeconômicos

01 - Produtividade e preço de venda	0,86
02 - Perfil e diversificação da renda	0,67
03 - Evolução patrimonial	1,00
04 - Grau de endividamento	1,00
05 - Serviços básicos	0,83
06 - Segurança alimentar	0,83
07 - Escolaridade, capacitação	0,79
08 - Qualidade do emprego gerado	0,39
09 - Gestão do empreendimento	0,80
10 - Gestão da informação	1,00
11 - Gerenciamento de resíduos	0,70
12 - Segurança do trabalho	0,70

Para os aspectos ambientais o índice foi de 0,65. (Tabela 3).

Tabela 3 – Aspectos ambientais

13 - Fertilidade do solo	0,72
14 - Qualidade da água superficial	0,47
15 - Qualidade da água subterrânea	0,70
16 - Risco de contaminação	0,12
17 - Avaliação solos degradados	0,70
18 - Práticas de conservação	0,60
19 - Estradas	1,00
20 - Vegetação nativa	0,75
21 - APPs	0,35
22 - Reserva Legal	1,00
23 - Diversificação da paisagem	0,78

Os indicadores que apresentaram maiores problemas foram: qualidade da água superficial (0,47) devido ao teor de coliformes termotolerantes à jusante comprometendo a qualidade da água superficial; risco de contaminação (0,12) devido ao uso de defensivos agrícolas muito próximos ao curso d' água e o solo está parcialmente desprotegido e APP's (0,35) devido ao baixo estado de conservação das mesmas, com a presença de animais na área e interferências no curso do rio. Os de melhor desempenho foram: estradas e reserva legal.

Quanto ao uso e ocupação do solo é predominantemente de lavoura permanente (café) correspondendo a 58,3%. Seguido por quase 28% de vegetação nativa (Figura 1).

A vegetação nativa encontra-se em estágio intermediário de recuperação e o seu percentual excede o exigido por lei como reserva legal (20%), o que representa um ponto positivo para propriedade podendo futuramente ser negociada pela CRA (Cota de reserva ambiental).

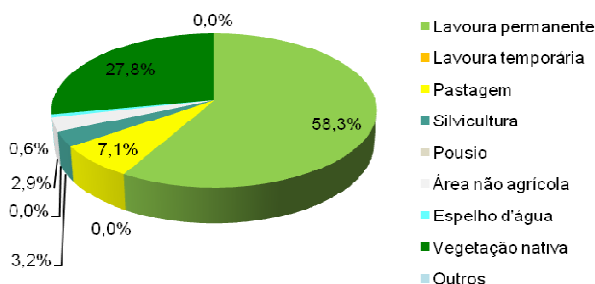


Figura 1- Uso e ocupação do solo na propriedade.

Da área total 22,6% foi classificada como APP's. Verificou-se que 12,6% da área cultivada esta de dentro de APP's. Há 6,9% de área de vegetação nativa dentro das APP's e 20,9% fora das APP's.

As APP's foram identificadas conforme **Figura 2**, sendo a maior parte delas (77,3%) localizadas nas faixas marginais dos cursos d' água.

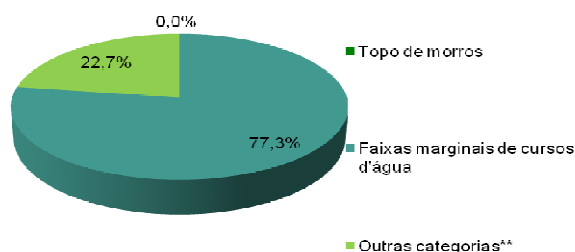


Figura 2 – Classificação das APP's.

Nas APP's 37,8% dos solos estão sob cultivo, 30,5% sob vegetação nativa, 18% sob pousio e 13,5% sob uso não agrícola (Figura 3). Estes dados confirmam o baixo valor atribuído ao indicador que avalia a proporção das APP's úmidas efetivamente protegidas e com bom estado de conservação.

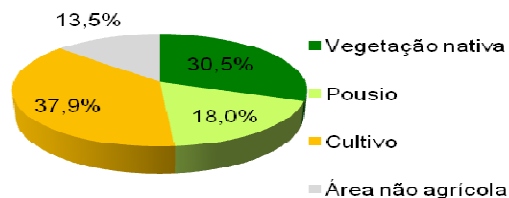


Figura 3 – Uso dos solos dentro das APP's.

De forma geral, a propriedade apresentou um bom desempenho socioeconômico e ambiental. Algumas recomendações como diversificação de renda na propriedade, busca por alternativas de defensivos agrícolas menos poluentes, cercamento das áreas de APP's, práticas que estimulem a agrobiodiversidade e manejo mais conservacionista dos solos são fundamentais para manutenção e melhoria da sustentabilidade da propriedade.

CONCLUSÕES

A ferramenta ISA mostrou-se adequada para avaliação da sustentabilidade socioeconômica e ambiental da propriedade avaliada e permitiu detectar os fatores positivos e fragilidades da mesma apresentando-se como uma ferramenta



viável ao produtor para gestão do seu empreendimento.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio à pesquisa e divulgação dos resultados. À Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) pela oportunidade de participação no evento.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, J. M. L.; VIANA, J.H.M.; COSTA, A. M.; SOUSA, D. V.; FONTES, A.A. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. Informe Agropecuário, v. 33, n. 271, p. 12-25, Nov./dez. 2012.

MINAS GERAIS. Decreto nº 46.113, de 19 de dezembro de 2012. Aprova a Metodologia Mineira para Aferição do Desempenho Socioeconômico e Ambiental de Propriedades Rurais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 20 dez. 2012. Diário do executivo, p.2.