

RELATÓRIO DE GESTÃO AMBIENTAL
FAZENDA CORUPUTUBA – PINDAMONHANGABA (SP)

Sistema de
Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais
APOIA-NovoRural

Projeto “Biodiversidade na produção de guanandi (*Calophyllum braziliense*) e acácia (*Acacia mangium*) no Vale do Paraíba do Sul” (SIGA/APTA 1339) e capítulo da tese de doutorado do primeiro autor (CPGF/UFRuralRJ).

REALIZAÇÃO:

EMBRAPA MEIO AMBIENTE – LABORATÓRIO DE GESTÃO AMBIENTAL

APTA – PÓLO REGIONAL DO VALE DO PARAÍBA

Pindamonhangaba

Outubro 2011

RELATÓRIO DE GESTÃO AMBIENTAL
FAZENDA CORUPUTUBA – PINDAMONHANGABA (SP)

Sistema de
Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais
APOIA-NovoRural

Autores:

Antonio Carlos Pries Deivid¹

Geraldo Stachetti Rodrigues²

Isis Rodrigues²

Cristina Maria de Castro¹

¹APTA – Pólo Regional do Vale do Paraíba

² Embrapa Meio Ambiente – Laboratório de Gestão Ambiental

Pindamonhangaba

Outubro 2011

RESUMO EXECUTIVO

Em trabalhos de campo realizados aos 20-21 de setembro e 05-06 de outubro de 2011, uma equipe de pesquisadores e analistas ambientais da Embrapa Meio Ambiente e da APTA-Pólo Regional do Vale do Paraíba realizou um estudo de indicadores de desempenho ambiental na centenária Fazenda Coruputuba (1911), situada em Pindamonhangaba (SP), com acompanhamento do proprietário responsável, Sr. Patrick Ayrivie de Assumpção.

A base metodológica desse estudo foi o sistema APOIA-NovoRural, que consta de 62 indicadores integrados de sustentabilidade. O contexto espaço-temporal para o estudo de caso foi a implantação de um sistema de diversificação arbórea focado nas essências florestais guanandi – *Calophyllum brasiliense* e acácia - *Acacia mangium*, que vem ocorrendo desde 2007-08. Cerca de 10 hectares de guanandi foram plantados em substituição a cultura do arroz em áreas de várzea, e em quatro hectares de terraço fluvial que margeia a várzea, sob pastagens formadas a partir do corte de eucaliptos anteriormente existentes na propriedade. Nas terras altas, a acácia foi introduzida, também, em rotação com o eucalipto. O produtor vem se preparando para estender suas atividades com foco na diversificação da produção agrícola em consórcio com o guanandi.

A Fazenda Coruputuba é um estabelecimento rural de grande valor histórico regional, com gestão dirigida a recuperação de sua viabilidade econômica. Visa o desenvolvimento tecnológico agroflorestal e dos 209 hectares, 159 ha são dedicados a produção de arroz e rosas de corte em regime de parceria, silvicultura, infraestrutura e 50 ha de habitats naturais são preservados.

Os detalhes das análises de usos do solo, características produtivas, engajamento de trabalhadores e parceiros, condições de trabalho, aspectos ambientais e socioeconômicos, bem como os índices de desempenho para o conjunto de indicadores de sustentabilidade constantes do sistema APOIA-NovoRural podem ser verificados no arquivo anexo *APOIA-NovoRural_Coruputuba.xls*.

Há importantes contribuições da tecnologia de diversificação arbórea para o desempenho ambiental do estabelecimento, em especial para a sua sustentabilidade. Têm destaque os indicadores de Qualidade da água (índice integrado de desempenho 0,94), sensivelmente melhorados em comparação a situação das águas turvas que drenam dos tabuleiros de cultivo de arroz (0,85, no dia da análise). Outras dimensões de sustentabilidade

que merecem destaque quanto ao desempenho da Fazenda incluem os indicadores de Valores econômicos (0,85) e Ecologia da paisagem (0,77).

O índice integrado de sustentabilidade calculado para a média dos 62 indicadores estudados alcançou 0,79 em uma escala de 0 a 1,0 com a linha de base modelada em 0,70 (Figura 1), situando a Fazenda Coruputuba entre os cinco mais elevados índices de desempenho ambiental observados em um universo de 178 estudos de caso realizados com a proposta abordagem metodológica.

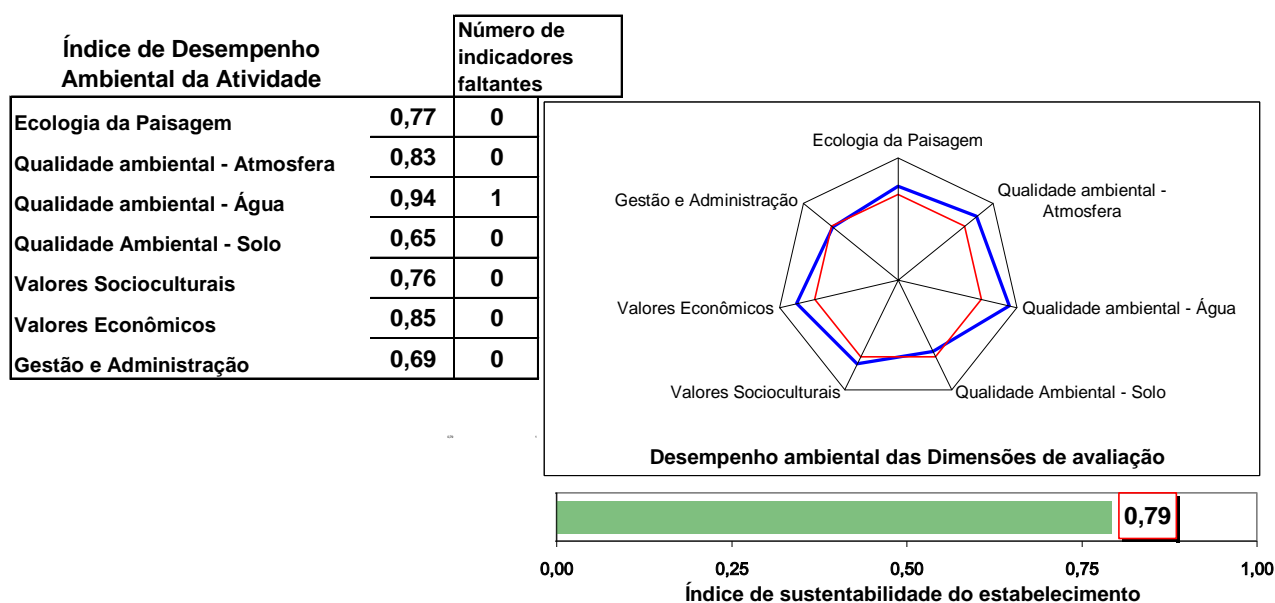


Figura 1. Índices de sustentabilidade na Fazenda Coruputuba, outubro de 2011.

Dentre os indicadores da dimensão Ecologia da paisagem (índice = 0,77), é necessário designar áreas para alcançar a conformidade com os requisitos de Reserva Legal, o que vem sendo realizado com um projeto de agrimensura e atualização espacial, ainda em fase de implantação. A prevalência da produção de mudas florestais como atividade econômica impôs um desempenho modesto para o indicador de diversidade produtiva, melhorado por ações de diversificação que estão em curso. Todos os demais indicadores nesta dimensão apresentam índices de desempenho iguais ou superiores à linha de base preconizada pelo sistema APOIA-NovoRural, com especial referência para evolução nas condições de manejo das atividades produtivas e o controle do risco de incêndios. A virtual ausência de impactos à atmosfera (índice = 0,83) e a excelente qualidade das águas (índice = 0,94) conferem valores elevados para os indicadores de Qualidade ambiental. Mas os solos demandam ações de conservação

(índice = 0,65), em especial no tocante à recuperação da fertilidade química, neutralização da acidez potencial, aumento dos níveis de matéria orgânica nas terras altas e recuperação da estrutura física dos solos de várzea, intensamente degradada devido às peculiaridades do cultivo do arroz. Todos esses indicadores tendem a ser favorecidos pela implantação das áreas de diversificação arbórea, apresentando tendência de melhora perceptível.

A dimensão positiva dos Valores socioculturais (índice = 0,76) reflete os esforços dedicados à recuperação do patrimônio histórico, representado por edificações centenárias em bom estado de uso e conservação. As condições de qualidade do emprego/ocupação no que diz respeito aos atributos legais e benefícios parciais oferecidos aos trabalhadores/parceiros e a melhoria do nível de qualificação demandada para o exercício das atividades produtivas, conforme se diversificam, também favorecem um índice superior à linha de base.

As condições de desempenho socioambiental se associam à dinâmica de diversificação econômica da Fazenda Coruputuba (índice de Valores econômicos = 0,85), com investimentos na recuperação da capacidade produtiva favorecendo a segurança, a estabilidade e a diversidade das fontes de renda. Tais investimentos têm implicado em notável valorização da propriedade, devido às benfeitorias, conforto nas moradias, meios de produção, qualidade e conservação dos recursos naturais e a expressiva valorização imobiliária que ocorre nesta região do Vale do Paraíba do Sul.

Entretanto, há importantes modificações a realizar quanto à dimensão de Gestão e administração (0,69). Favorecidas por adequada dedicação e perfil do responsável (índice = 0,83), a adoção de um modelo formal de planejamento com objetivos e metas bem definidos consolidará essa gestão como exemplar. Com a diversificação de cultivos nos sistemas agroflorestais haverá pressão de demanda por uma ampla melhoria nas condições de comercialização e por novos relacionamentos interinstitucionais, que merecerão mais atenção. A disposição de resíduos deve ser adequada devendo implementar um programa de reciclagem que siga as normas da legislação vigente para as embalagens de agrotóxicos.

A análise integrada de sustentabilidade, fundamentada no sistema de indicadores APOIA-NovoRural e segundo os procedimentos descritos no presente relatório, documenta as características da Fazenda Coruputuba como um estabelecimento em pleno desenvolvimento, dadas iniciativas recentes de gestão e manejo produtivo. Ao integrar atividades tipicamente agrícolas em modelo de parceria; como a rizicultura e o cultivo intensivo de rosas de corte; e a diversificação arbórea com encadeamento produtivo agroflorestal a ocorrer, ampliam-se as

condições de agregação de valor. Com isto, atividades agroindustriais, como a produção apícola e atividades não agrícolas, como o turismo rural e pedagógico, devem prover diversidade produtiva e melhoria de acesso ao mercado, tornando o estabelecimento rural uma referência de gestão ambiental e agricultura sustentável.

SUMÁRIO

RESUMO EXECUTIVO	2
RESUMO	6
INTRODUÇÃO	7
PROCEDIMENTOS E MÉTODOS	11
RESULTADOS	14
Apresentação do estabelecimento	14
Análise de desempenho ambiental	16
DISCUSSÃO	28
REFERÊNCIAS	30

RELATÓRIO DE GESTÃO AMBIENTAL
Avaliação ponderada de impacto ambiental de atividades rurais
(APOIA-NovoRural)

Fazenda Coruputuba – Pindamonhangaba (SP), Outubro 2011

RESUMO

O presente relatório contém a análise de sustentabilidade da Fazenda Coruputuba, localizada em Pindamonhangaba (SP), com vistas à gestão ambiental deste estabelecimento rural dedicado à diversificação arbórea e ao desenvolvimento de tecnologias de produção agroflorestal. Nesse estudo de caso, utilizou-se o **Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais** (APOIA-NovoRural), que integra 62 indicadores de desempenho ambiental em cinco dimensões de sustentabilidade: Ecologia da paisagem, Qualidade ambiental (atmosfera, água e solo), Valores socioculturais, Valores econômicos e Gestão e administração. A análise integrada de sustentabilidade teve como base o contexto local e as práticas de manejo adotadas nas atividades silviculturais; na rizicultura e na produção de rosas para corte, ambos em regime de parceria; e na preparação para implantação de atividades de turismo rural pedagógico. Foi realizada em duas etapas complementares: de planejamento em 20-21 de setembro e de levantamentos de campo em 5-6 de outubro de 2011. O contexto de desempenho ambiental considerado na análise dos indicadores da Fazenda Coruputuba refere-se à diversificação florestal, iniciada no ano de 2007-8 e da conversão agroflorestal no ano de 2011. Como principais resultados desse estudo se destacam os avanços nos índices de desempenho ambiental, principalmente em relação a Qualidade da água (índice de desempenho = 0,94 em escala entre 0 e 1, com linha de adequação definida em 0,70); nos indicadores de Valores econômicos (0,85), com a recuperação nos atributos de geração de renda e a valorização da propriedade; nos Valores socioculturais (0,76), por força de esforços para a recuperação do patrimônio histórico e condições de trabalho/emprego; e a Ecologia da paisagem (0,77), dadas as ações de diversificação e adoção de boas práticas de manejo produtivo. Há oportunidades para avanços nos indicadores de Gestão e administração (índice de desempenho = 0,69) conforme o perfil e a dedicação do responsável, as condições de comercialização e de reciclagem de resíduos. A Qualidade do solo (0,65) carece de medidas integradas, em especial para controle da acidez, elevação da saturação de bases e dos níveis de matéria orgânica nos solos situados nas terras altas e da estruturação e drenagem dos solos de várzea. Com esse desempenho, a Fazenda Coruputuba se caracteriza como um estabelecimento rural com índice integrado de sustentabilidade (0,79) situado entre os mais elevados no horizonte de estudos realizados com o sistema APOIA-NovoRural (n=178), no âmbito dos registros do Laboratório de Gestão Ambiental da Embrapa Meio Ambiente, com uma situação bastante favorável para a consolidação da diversificação arbórea e melhorias na gestão ambiental.

INTRODUÇÃO

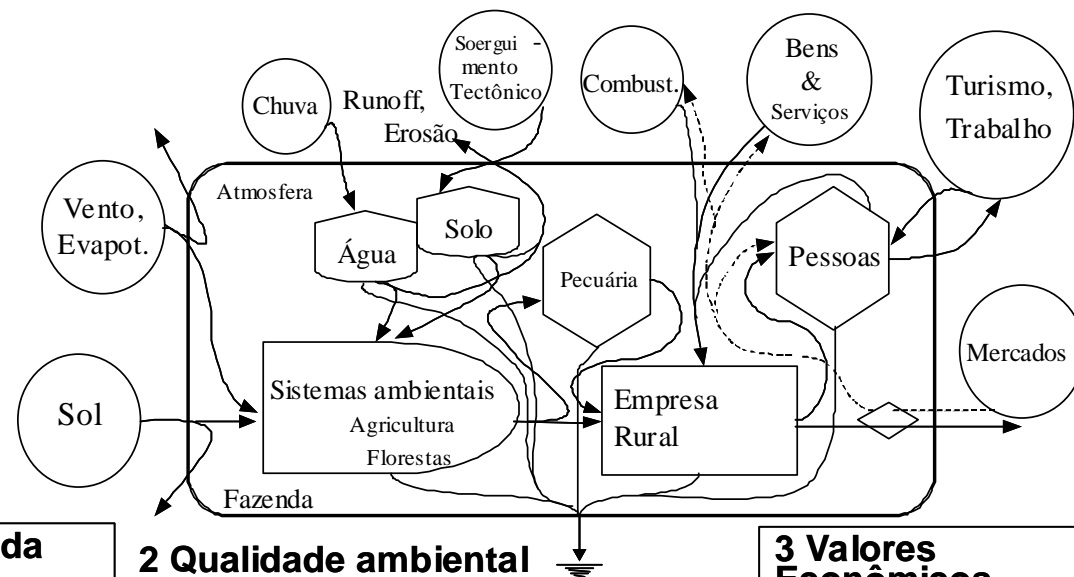
No ano internacional das florestas, a Fazenda Coruputuba completa 100 anos atualizada com a crescente importância da gestão ambiental frente aos impactos causados ao ambiente por atividades produtivas. Porém, é necessário o conhecimento para a seleção e adoção de boas práticas de gestão devido a escala espacial e temporal em que se desenvolve a atividade econômica e o conjunto de recursos naturais explorados. Dentre os métodos mais aceitos para se realizar a análise de desempenho ambiental de atividades rurais, os indicadores de sustentabilidade, envolvendo aspectos ecológicos, econômicos e socioculturais, estão entre os mais utilizados. Esses indicadores, organizados em sistemas de avaliação de impactos, relacionam-se com níveis crescentes de complexidade e exigência de metas de gestão.

Uma alternativa para a avaliação ambiental de atividades rurais, adequação tecnológica agropecuária e gestão ambiental participativa é o Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais (APOIA-NovoRural - RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003). O Sistema APOIA-NovoRural objetiva analisar as condições de manejo das atividades produtivas na escala do estabelecimento rural, para contribuir com o desenvolvimento sustentável com os seguintes princípios:

- a) permitir a análise de diversas atividades rurais em diversas regiões e situações ambientais na escala específica do estabelecimento rural (na qual se faz a tomada de decisão para gestão ambiental);
- b) abranger indicadores relativos aos aspectos ecológicos, econômicos, socioculturais e de manejo, implicados no desenvolvimento local sustentável;
- c) facilitar a detecção de pontos críticos para a correção de manejo;
- d) expressar os resultados de forma simples e direta para os agricultores e empresários rurais, tomadores de decisão e o público em geral;
- e) ser informatizado e fornecer uma medida final integrada do impacto ambiental (e da sustentabilidade) das atividades avaliadas no meio rural, contribuindo para a gestão ambiental e a certificação ecológica em atendimento à demanda de produtores e suas organizações.

O sistema consta de um conjunto de 62 indicadores ambientais integrados construídos em matrizes escalares de ponderação, formuladas para análise de múltiplos atributos de atividades rurais, segundo consideração das cinco dimensões de sustentabilidade: i) Ecologia

da paisagem; ii) Qualidade ambiental (atmosfera, água e solo); iii) Valores socioculturais; iv) Valores econômicos e v) Gestão e administração (Figura 1).



Modelo segundo
H.T. Odum

- 1 Ecologia da Paisagem**
1. Fisionomia e condição dos habitats naturais
 2. Diversidade e condições de manejo - áreas de produção
 3. Diversidade e condições de manejo-atividades confinadas
 4. Cumprimento com requerimento da reserva legal
 5. Cumprimento com requerimento 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
 13. Risco geotécnico

2 Qualidade ambiental

Atmosfera

14. Partículas em suspensão/fumaça
15. Odores
16. Ruídos
17. Óxidos de carbono/hidrocarbonetos
18. Óxidos de enxofre
19. Óxidos de nitrogênio

Água Superficial

20. Oxigênio dissolvido *
21. Coliformes fecais *
22. DBO₅ *
23. pH *
24. Nitrato *
25. Fosfato *
26. Turbidez *
27. Clorofila a *
28. Condutividade *
29. Poluição visual da água
30. Impacto potencial de pesticidas

Água Subterrânea

31. Coliformes fecais *
32. Nitrato *
33. Condutividade *

3 Valores Econômicos

52. Renda líquida do estabelecimento
53. Diversidade de fontes de renda
54. Distribuição de renda
55. Nível de endividamento corrente
56. Valor da propriedade
57. Qualidade da moradia

Solo

34. Matéria orgânica
35. pH *
36. P resina *
37. K trocável *
38. Mg (e Ca) trocável *
39. Acidez potencial (H + Al) *
40. Soma de bases *
41. Capacidade de troca catiônica *
42. Volume de bases *
43. Potencial de erosão

4 Valores Socioculturais

44. Acesso à educação *
45. Acesso a serviços básicos
46. Padrão de consumo
47. Acesso a esporte e lazer
48. Conservação do patrimônio histórico, artístico, arqueológico e espeleológico
49. Qualidade do emprego
50. Segurança e saúde ocupacional
51. Oportunidade de emprego local qualificado

5 Gestão e Administração

58. Dedicção e perfil do responsável
59. Condição de comercialização
60. Disposição de resíduos
61. Gestão de insumos químicos
62. Relacionamento institucional

Figura 1 - Inserção das dimensões de sustentabilidade para a integração de indicadores do sistema APOIA-NovoRural, segundo enfoque sistêmico de um estabelecimento rural - Fontes externas de matéria e energia são associadas a estoques internos, unidades ambientais e produtivas do sistema, que de um lado exporta produtos e recebe a devida compensação dos mercados, de outro, conecta-se via fluxos de reciclagem, retroalimentação e controle.

APOIA-NovoRural – Sistema de avaliação ponderada de impacto ambiental de atividades rurais.

O levantamento das informações é feito por meio de vistoria de campo junto com os responsáveis pelo estabelecimento rural, realizando-se a coleta de amostras de solo e água, cujos resultados analíticos são inseridos em matrizes de ponderação formuladas para os indicadores de desempenho ambiental. Essas matrizes são elaboradas de forma a ponderar automaticamente os dados e expressar graficamente os índices de desempenho dos indicadores (Figura 2), agregados em índices integrados das dimensões de sustentabilidade consideradas para o estabelecimento rural como um todo.

As matrizes de ponderação apresentam construção variável para cada indicador, algumas incluindo dados comparativos da situação prévia e posterior à implantação da atividade, fatores de ponderação para causa e níveis de impactos observados e escalas de variação percentual dos índices. Dessa forma, diferentes indicadores têm suas implicações apropriadamente avaliadas, de acordo com os dados quantitativos específicos que os definem.

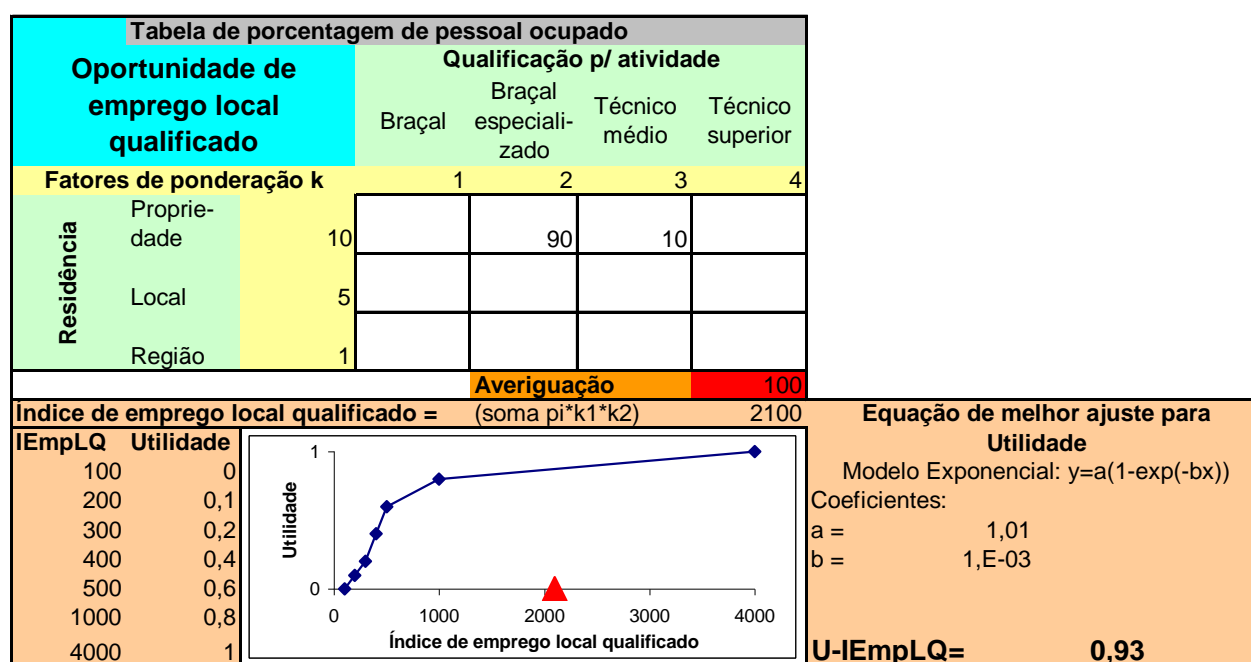


Figura 2. Exemplo de matriz de ponderação, apresentando o indicador ‘Oportunidade de emprego local qualificado’ do Sistema APOIA-NovoRural. Para detalhes da construção do sistema e das matrizes de ponderação, consultar RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003; RODRIGUES et al., 2010.

No exemplo apresentado na Figura 2, a matriz de ponderação contém os atributos do indicador (local de residência e qualificação dos trabalhadores) e respectivos fatores de ponderação (k); células para entrada de dados (no caso, porcentagem de trabalhadores distribuídos de acordo com a residência e a qualificação); linha de averiguação da correção do

preenchimento (que no caso deve ser igual a 100%); expressão de cálculo do índice de desempenho (produto das porcentagens e fatores de ponderação, ou seja, $90*2*10+10*3*10=2100$); tabela de correspondência entre índice de emprego qualificado e desempenho ambiental em valores de utilidade¹ (escala 0 a 1); expressão gráfica dessa relação; equação e coeficientes para conversão do índice de emprego qualificado para valores de utilidade ($U-IEmpLQ=0,93$).

Os resultados das avaliações dos indicadores constantes nas matrizes de ponderação são agregados pelo valor médio de utilidade para o conjunto de indicadores em cada dimensão e expressos em um gráfico de síntese da sustentabilidade (Figura 3).

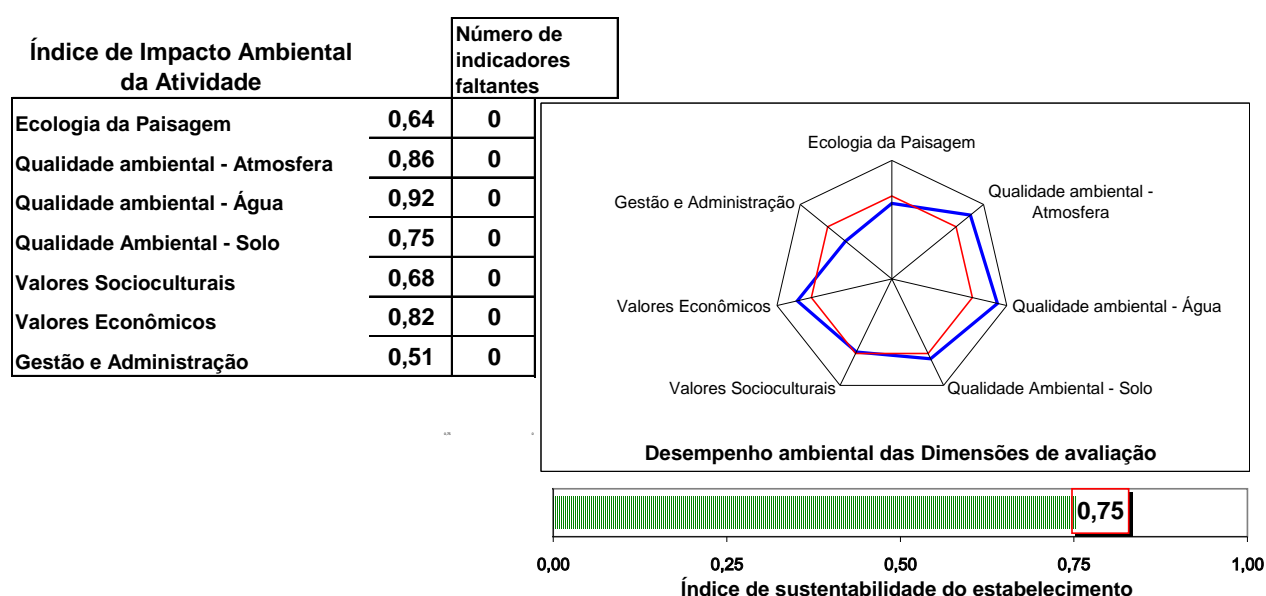


Figura 3. Exemplo de expressão de resultado de análise de sustentabilidade do sistema APOIA-NovoRural (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003; RODRIGUES et al, 2010).

Na Figura 3, a linha de base (0,70) está representada na cor vermelha e os índices de cada dimensão componente do Sistema APOIA-NovoRural em azul. Por meio do gráfico,

¹ A composição das curvas de correspondência entre os indicadores e o desempenho ambiental definido em valores de utilidade baseia-se em testes de probabilidade e de sensibilidade, avaliados caso a caso para cada indicador (GIRARDIN et al., 1999). No teste de probabilidade definem-se a magnitude e a direção da situação observada na análise de campo (se positiva ou negativa). No teste de sensibilidade é estabelecida a relação de valor entre essa magnitude observada e o desempenho ambiental, segundo correspondência entre a escala de ocorrência do indicador e o objetivo de desempenho ambiental (linha de base), por meio da função de transformação entre o índice do indicador e o valor de utilidade. O valor de referência para a linha de base dos indicadores é sempre modelado em 0,70, que corresponde a situação de estabilidade ou adequação no desempenho ambiental para o indicador, segundo padrões ambientais ou 'benchmarks' de desempenho socioambiental.

verificam-se as dimensões que merecem maior atenção e aquelas que contribuem de forma positiva para o desempenho ambiental do estabelecimento. São gerados gráficos específicos de cada dimensão de sustentabilidade, que apresentam os indicadores analisados, permitindo a proposição de recomendações específicas de manejo e a adoção de tecnologias, promovendo a gestão ambiental participativa do estabelecimento rural.

PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

O conjunto de dados considerados para a formulação do relatório de Gestão Ambiental da diversificação agroflorestal na Fazenda Coruputuba (coleta realizada em outubro/2011) é apresentado no arquivo denominado “*APOIA-NovoRural_Coruputuba.xls*”. Esse arquivo é composto por 10 planilhas, como segue:

- 1) **Referência:** apresenta a base metodológica, os aspectos gerais e as principais referências bibliográficas, com exemplos da aplicabilidade do Sistema APOIA-NovoRural e referência institucional.
- 2) **Identificação:** dados para a identificação do estabelecimento estudado, condições de escala e organização das atividades produtivas e o contexto espaçotemporal definido para as observações de campo, seleção de amostras e consideração dos objetivos de sustentabilidade do produtor interessado nas análises.

As planilhas seguintes referem-se as matrizes de ponderação dos indicadores das cinco dimensões, que incluem os cálculos para obtenção do Índice de Sustentabilidade com a respectiva apresentação gráfica. Essas planilhas cobrem todos os indicadores componentes desse Sistema, que estão agrupados nas dimensões descritas a seguir:

Dimensão Ecologia da Paisagem

- 3) **EcolPaisag:** apresenta matrizes de ponderação para os 13 indicadores componentes da dimensão Ecologia da Paisagem (Figura 1). Esta dimensão refere-se a fisionomia e condição dos habitats naturais, áreas de produção agropecuária, atividades não agrícolas e de produção animal, e as diversidades produtiva e da paisagem. Inclui o cumprimento com o requerimento de reserva legal e áreas de preservação permanente, a situação de eventuais áreas degradadas, corredores ecológicos, focos de vetores de doenças endêmicas, riscos para espécies ameaçadas de extinção ou de relevante

interesse ecológico, riscos de incêndio e geotécnico. Os levantamentos de usos do solo e a situação de manejo das atividades produtivas são realizados com o auxílio de imagens de satélite e plantas do estabelecimento, devidamente verificadas em campo com GPS e informações obtidas com o produtor responsável.

Dimensão Qualidade Ambiental

A dimensão Qualidade Ambiental inclui a (a) Qualidade da Atmosfera, a (b) Qualidade da Água e a (c) Qualidade do Solo, compondo um conjunto de 30 indicadores. Amostras de água e solo são obtidas para caracterizar a situação anterior (ou fora da influência) e posterior (ou sob influência) das atividades produtivas em estudo. Cada componente dessa dimensão é apresentado separadamente, resultando no respectivo índice de desempenho ambiental, como segue:

- 4) **QualAmb-atm:** apresenta as matrizes de ponderação para seis indicadores de referência sobre emissões gasosas e Qualidade da Atmosfera, incluindo a produção de partículas em suspensão e fumaça, a emissão de gases poluentes causadores do efeito estufa (óxidos de carbono, enxofre e nitrogênio), geração de ruídos e odores. Dada a complexidade e elevado custo dos procedimentos analíticos para esses indicadores, suas considerações baseiam-se simplesmente em alterações no tempo de ocorrência das emissões observadas, sua escala espacial e avaliação sensorial de sua magnitude.
- 5) **QualAmb-água:** apresenta as matrizes de ponderação para 14 indicadores selecionados de Qualidade da Água, incluindo os aspectos físico-químicos e biológicos das águas superficiais e subterrâneas, a poluição visual e o impacto potencial por pesticidas. Certos indicadores de qualidade da água (O₂, pH, Condutividade e Turbidez) são medidos no campo com uma sonda Multi-parâmetro Horiba (U-10). Nitrato e fosfato são analisados com um reflectômetro de campo Merck RQFlex. Níveis de coliformes fecais são estimados usando tiras de cultura Technobac (AlphaTecnológica). Amostras de água são trazidas ao laboratório para análises de DBO₅ e Clorofila com espectrofotômetro HACH. Eventuais confirmações são realizadas em análise contratada em laboratórios certificados.
- 6) **QualAmb-solo:** apresenta as matrizes de ponderação para 10 indicadores de Qualidade do Solo, definida segundo os parâmetros de rotina para fertilidade química

e informações referentes aos processos erosivos. Na eventualidade de serem necessários indicadores de características físicas e biológicas, um módulo complementar de qualidade do solo está disponível (RODRIGUES et al., 2006). As análises de rotina são realizadas em laboratórios especializados e os resultados quantitativos são inseridos diretamente nas matrizes de ponderação. As funções de transformação para índices de qualidade do solo consideram faixas amplas de aptidão agrícola, ao mesmo tempo em que definem patamares superiores de disponibilidade, a partir dos quais o desempenho ambiental passa a descendente, indicando níveis de nutrientes acima dos requeridos para culturas em geral.

Dimensão Valores Socioculturais

- 7) **Valsociocult:** apresenta as matrizes de ponderação para oito indicadores da dimensão Valores Socioculturais. Esta dimensão abrange considerações sobre a qualidade de vida dos residentes na propriedade, incluindo o acesso à educação, serviços básicos, esporte e lazer, padrão de consumo, conservação do patrimônio histórico / artístico / arqueológico / espeleológico e as características relativas ao emprego, como qualidade, incluindo os benefícios, segurança e saúde ocupacional, e oportunidade de emprego local qualificado.

Dimensão Valores Econômicos

- 8) **Valecon:** apresenta as matrizes de ponderação para seis indicadores componentes da dimensão Valores Econômicos. Esta dimensão envolve informações sobre a renda do estabelecimento, segundo a estabilidade, a segurança e a evolução do montante líquido; a diversidade de fontes e a distribuição da renda entre os envolvidos nos processos produtivos. Dados sobre endividamento, evolução no valor da propriedade e qualidade da moradia completam esta dimensão.

Dimensão Gestão e Administração

- 9) **Gestão:** apresenta as matrizes de ponderação para cinco indicadores componentes da dimensão Gestão e Administração. Esta dimensão considera a dedicação e o perfil gerencial do responsável pelo estabelecimento rural, as condições de comercialização, o destino, reciclagem e o tratamento dos resíduos produzidos e insumos químicos, e o relacionamento institucional do estabelecimento.

10) **AIA-final:** esta planilha integra graficamente os resultados dos indicadores de desempenho ambiental agrupados em cada uma das dimensões de sustentabilidade. É possível verificar quais indicadores devem receber prioridade de atenção para a melhoria da gestão e quais contribuem positivamente para o desempenho ambiental. Da mesma maneira, as dimensões são agrupadas para a obtenção do Índice de Sustentabilidade final para o estabelecimento rural do estabelecimento estudado.

RESULTADOS DA ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO AMBIENTAL DA FAZENDA CORUPUTUBA

Apresentação do estabelecimento

A Fazenda Coruputuba foi estabelecida no ano de 1911 com uma área de 209 ha, inicialmente ocupadas com culturas anuais: arroz nas várzeas inundáveis, mandioca nas terras altas e diversidade de espécies anuais em rotação. Com a casca do arroz iniciou um processo de produção de papel Kraft, construindo um pátio fabril que mais tarde se destacaria como um dos maiores e mais modernos da América Latina. Foi uma das fazendas pioneiras a cultivar o eucalipto no Estado de São Paulo; inicialmente para lenha e mais tarde para celulose; focada na produção de papel. Na década de 1980, a planta industrial foi vendida dando início no ano de 2007-8 à diversificação silvicultural, sendo introduzidas as espécies guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e acácia (*Acacia mangium*).

A fazenda situa-se no município de Pindamonhangaba, Distrito de Moreira César; coordenadas geográficas 22°54'014'' latitude sul e 45°23'070'' longitude oeste (Figura 4); a Leste do Estado de São Paulo, aproximadamente 132 km da Capital. Essa região do Planalto Paulista possui altitude média de 530 m e está inserida no domínio mares de morros, bioma Mata Atlântica, possuindo um clima tropical quente com inverno seco. A partir do ano de 2011, deu-se início a um projeto de pesquisa participativa desenvolvido com a APTA – Pólo Regional do Vale do Paraíba, com foco na diversificação das áreas de cultivos por meio de sistemas agrofloretais (SAFs) e introdução de mecanismos de gestão ambiental. Em consequência, o estabelecimento vem se engajando regionalmente e se tornado referência na geração de tecnologias de produção arbórea e agroflorestral.

As informações para a análise de sustentabilidade dos sistemas de produção da Fazenda Coruputuba deste relatório foram obtidas aos 06 de outubro de 2011, em coleta de dados a campo e entrevista com o Sr. Patrick Ayrivie de Assumpção; desenhista industrial, proprietário e responsável pelo estabelecimento rural, onde reside; sendo o responsável por

fomentar o plantio de guanandi e acácia no Vale do Paraíba, além de estabelecer parcerias com produtores de arroz, rosas e mel, que realizam os cultivos na própria Fazenda.

Figura 4. Localização e croquis da Fazenda Coruputuba, Pindamonhangaba (SP).
Croqui elaborado por Edson de Lima Junior.

Análise de desempenho ambiental

A principal atividade produtiva na análise de sustentabilidade para a gestão ambiental da Fazenda Coruputuba foi a silvicultura, destacando as espécies guanandi e acácia, ambas em monocultivo. No ano de 2007, o proprietário redefiniu o uso do solo da Fazenda: em 10 ha de solos de várzea antes cultivadas com arroz, introduziu o guanandi; em 17 ha de terras altas, introduziu a acácia, substituindo o eucalipto, e prosseguiu o plantio sob pastagens formadas após o corte do eucalipto, totalizando até o presente momento 40 ha cultivados com acácia; e no ano de 2008, realizou o plantio de guanandi em terraço fluvial.

No ano de 2011, a Fazenda Coruputuba oficializou parceria com a APTA – Pólo Regional do Vale do Paraíba, para o desenvolvimento de um projeto de geração participativa e de transferência de tecnologias intitulado “Biodiversidade na produção de guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e acácia (*Acacia mangium*) no Vale do Paraíba do Sul”. A diversificação agroflorestral e a introdução de mecanismos de gestão ambiental são os focos principais desse projeto. Assim, foi escolhido o sistema APOIA-NovoRural, desenvolvido no Laboratório de Gestão Ambiental da Embrapa Meio Ambiente, para balizar as tomadas de decisões na gestão da Fazenda Coruputuba, ainda em sua etapa de formulação e validação de tecnologias. Está em curso a conversão agroflorestral dos plantios de guanandi e acácia, estabelecendo-se consórcios de espécies anuais e perenes florestais visando a redução do uso de insumos químicos, a cobertura e a conservação do solo evitando-se os processos erosivos e a infestação de plantas indesejáveis, bem como a geração de renda ao produtor.

Como resultados dos levantamentos de campo realizados na Fazenda Coruputuba para compor esse relatório, dentre as dimensões consideradas, o índice da Ecologia da paisagem (0,77) foi mais afetado pelo item Cumprimento com requerimento de Reserva Legal (0,46), uma vez que não está devidamente implantada e averbada à margem da escritura do imóvel. Já o Cumprimento com requerimento de proteção áreas de preservação permanente resultou em um índice de 0,73, sendo necessária a recomposição e a regularização dessas áreas; e as áreas degradadas (índice = 0,70), que necessitam de regeneração a fim de compor Corredores ecológicos (índice = 0,70), conectando os ambientes na várzea com a terra alta. A diversidade da paisagem avançou no período considerado (índice = 0,74), com índice de incremento relativo bastante alto (0,94).

Os indicadores de Valores socioculturais foram adequados, com um índice de desempenho médio de 0,76, enquanto os indicadores da dimensão Valores econômicos espelharam a viabilidade da diversificação das atividades produtivas (índice = 0,85), com destaque para os parâmetros de Renda líquida do estabelecimento e Valor da propriedade. A

dimensão de Gestão e administração apresentou as principais oportunidades de melhoria (0,69), especialmente relacionada a disposição de resíduos; ou seja, dos processos de coleta, disposição e reciclagem; e ao relacionamento institucional, havendo incipientes iniciativas de associativismo e de capacitação contínua dos trabalhadores parceiros (Figura 5).

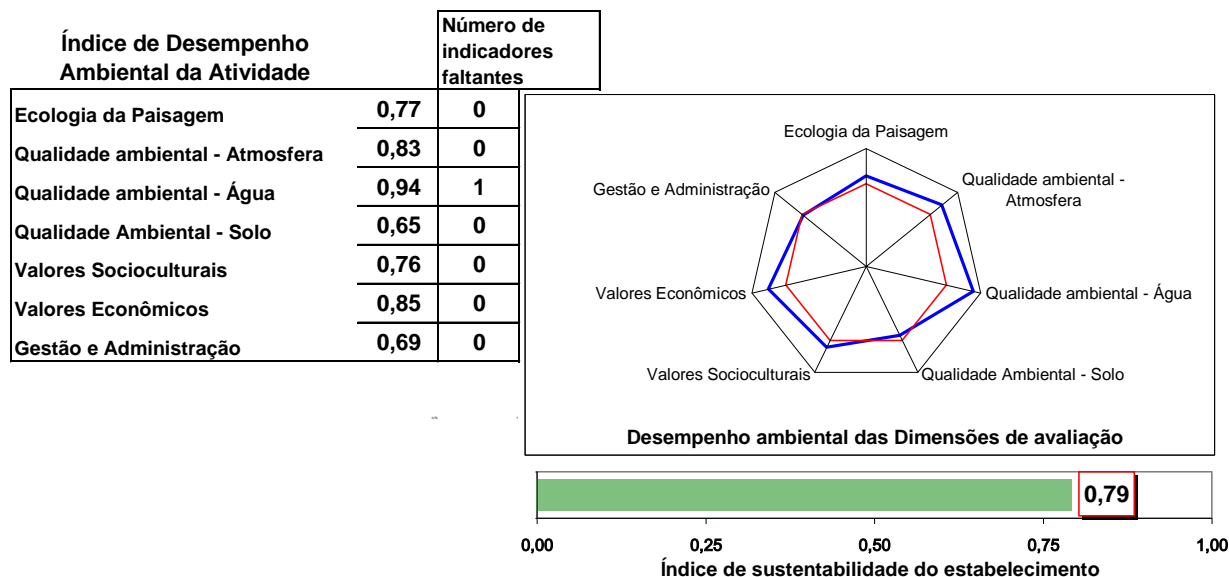


Figura 5. Desempenho ambiental e índice integrado de sustentabilidade observado na Fazenda Coruputuba, segundo dimensões de análise do Sistema APOIA-NovoRural, outubro de 2011.

Todas as dimensões de sustentabilidade analisadas apresentaram bons resultados, acima da linha de base preconizada por este método de estudo, com exceção dos quesitos Solo (0,65) e Gestão e Administração (0,69). Há necessidade de se buscar melhores condições de comércio, realizar a reciclagem dos resíduos sólidos de maneira adequada e conforme a legislação sobre embalagens vazias de agrotóxicos, e melhorar o relacionamento institucional. As principais contribuições observadas nas dimensões de sustentabilidade foram verificadas em relação a Ecologia da Paisagem (0,77), Atmosfera (0,83), Água (0,94), Valores Socioculturais (0,76) e Valores Econômicos (0,85). Esses índices elevados refletem as importantes contribuições da implementação da diversificação e demais ações de gestão para o desempenho ambiental do estabelecimento.

Dimensão Ecologia da paisagem

Importantes índices foram obtidos com os indicadores descritivos da Ecologia da paisagem, beneficiados pela diversificação de espécies arbóreas cultivadas; especialmente no que concerne as Condições de manejo das áreas de produção agropecuária (0,86), a Diversidade da paisagem (0,75) e ao Risco de extinção de espécies ameaçadas (0,90, Figura 6). O quesito que mais prejudicou essa dimensão foi a falta do Cumprimento com Requerimento de Reserva Legal (0,46). Com a regularização fundiária, outros índices também deverão ser beneficiados, tais como: Corredores de Fauna (0,70), Regeneração de Áreas Degradadas (0,70) e Cumprimento com requisitos de áreas de preservação permanente (0,70).

Esse conjunto de indicadores expressa a atual situação da transição agroflorestal da Fazenda Coruputuba, em termos de conservação ambiental. Com a diversificação da produção arbórea e a implantação de sistemas agroflorestais em conformidade com a legislação, são previstos benefícios para a regeneração e a proteção de habitats naturais do estabelecimento. Essas atividades, também, contribuem com os indicadores de Risco de incêndio (0,98) e Risco geotécnico (0,90).

Por sua vez, a diversificação das atividades produtivas e as respectivas proporções parciais da renda auferidas com a silvicultura, os cultivos agrícolas, a floricultura e a apicultura tem resultado em importante melhoria no indicador de Diversidade produtiva (índice de variação = 1,0), ainda que não resultando em um índice absoluto elevado (0,62). Isto enfatiza a necessidade de incrementar as receitas com essas atividades para a segurança econômica do estabelecimento, com oportunidades de inserção no mercado regional. Essa condição de ampliação da diversidade produtiva é um valioso diferencial na gestão da Fazenda Coruputuba.

Uma característica relevante derivada da Ecologia da paisagem é a contribuição para a conservação da biodiversidade para além da diversidade da paisagem, mas considerando a proteção de espécies de relevante valor ecológico (índice = 0,90 – Figura 6). Uma vez que o guanandi é uma espécie zoocórica, claramente beneficiará a fauna como um todo, no estabelecimento e seu entorno.

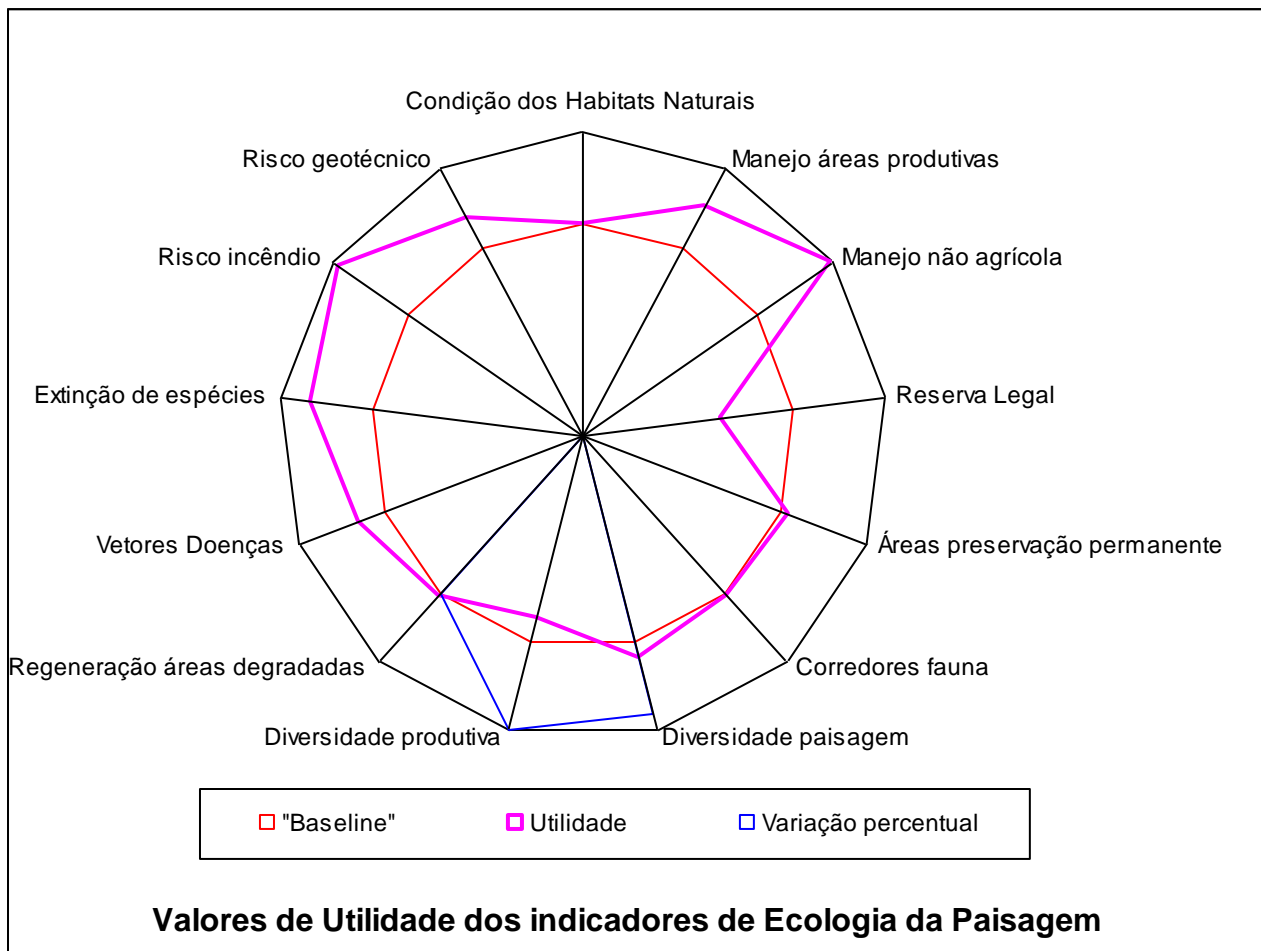


Figura 6. Índice de desempenho ambiental na dimensão Ecologia da Paisagem, segundo os indicadores do Sistema APOIA-NovoRural. Fazenda Coruputuba, outubro de 2011.

Dimensão Qualidade ambiental

A exemplar gestão ambiental observada para a Ecologia da paisagem contribuiu para que elevados índices de desempenho fossem observados, também, nos indicadores de Qualidade ambiental. As práticas de manejo resultam na considerável redução de insumos externos e nas emissões atmosféricas, atualmente, pouco importantes (índice = 0,83), que estão relacionadas essencialmente a movimentação de tratores e a secagem do arroz em um período determinado do ano. Neste último caso, as operações associadas a geração de ruídos somente ocorrem na escala dos recintos onde se empregam os equipamentos, sem gerar poluição atmosférica ou sonora em larga escala (Figura 7).

Para análise da Qualidade da Água (0,94) tomou-se como referência o ribeirão que atravessa a propriedade, obtendo-se amostras nos limites a montante e a jusante das áreas cultivadas. Foram elevados os níveis de oxigenação da água (8,9 mg/L, índice = 0,96) e

adequados os de coliformes (0,99) e demanda de oxigênio ($DBO_5 = 0,98$), caracterizando balneabilidade e potabilidade para águas de classe 2, após tratamento convencional, bem como a possibilidade de uso na irrigação e dessedentação de animais. Por outro lado, há de se ter atenção quanto ao Impacto potencial de pesticidas (0,76), uma vez que a produção de arroz ainda utiliza diversos produtos químicos na prevenção e controle da bicheira da raiz e doenças foliares, bem como no controle da vegetação espontânea.

Destacando ainda a boa qualidade da água observaram-se baixos níveis de nitrato (4 mg/L, índice = 1,0), turbidez (1,3 UNT, índice = 1,0), condutividade (0,95) e pH (0,99), enquanto os níveis de fosfato apareciam mais elevados, mas ainda adequados (0,78), e observaram-se sinais de pequena poluição visual (0,83). Já para os indicadores de qualidade das águas subterrâneas, referentes ao poço existente na área de produção de mudas florestais, os índices de qualidade apontaram baixos níveis de coliformes (índice = 1,0) e de nitrato (1,0), mas devido aos elevados teores de ferro, um problema generalizado em toda a região do Vale do Paraíba do Sul, resultaram em condutividade elétrica mais elevada (0,95), porém ainda adequada para águas de classe 2. Não foram analisadas as amostras para clorofila a.

No caso da operação de preparo do solo para a cultura do arroz, a água aparecia turva a jusante do empreendimento, com notável presença de partículas finas dispersas nos canais de drenagem, no momento da análise. Nessas amostras efluentes do campo de rizicultura os níveis de oxigênio apareciam diminuídos (7,6 mg/L, índice de desempenho = 0,90); a DBO_5 mais elevada, embora ainda adequada (1,7 mg/L, índice = 0,98); a turbidez muito superior (180 UNT, índice = 0,53, abaixo da linha de base); e fosfatos muito superiores aos limites permitidos (0,77 mg/L, índice = 0,17).

Há, portanto, demanda tecnológica por um método de preparo conservacionista do solo, tal como o sistema de plantio direto (SPD). A intensificação do uso do solo nas áreas de cultivo de arroz por meio da rotação de culturas visando o SPD, também, pode tornar a atividade mais equilibrada ao interromper os ciclos de pragas e doenças dessa cultura, reduzindo a pressão por uso de agrotóxicos e gerando receita adicional.

A Qualidade do solo não alcançou conformidade com a linha de base preconizada no sistema APOIA-NovoRural. Isto se deve à baixa fertilidade natural dos solos dessa região, caracterizando a necessidade do emprego de medidas corretivas e de adubação para a restauração da fertilidade, bem como a adoção de técnicas conservacionistas para a manutenção da capacidade produtiva.

Dos índices que se destacaram negativamente, relacionamos os respectivos valores médios dos solos de várzea e terra alta: volume de bases (0,33), fósforo (0,46) e potássio

trocável (0,39), acidez potencial (0,50) e soma de bases (0,50), que retratam a baixa fertilidade dos solos intensamente intemperizados da Bacia do Paraíba do Sul.

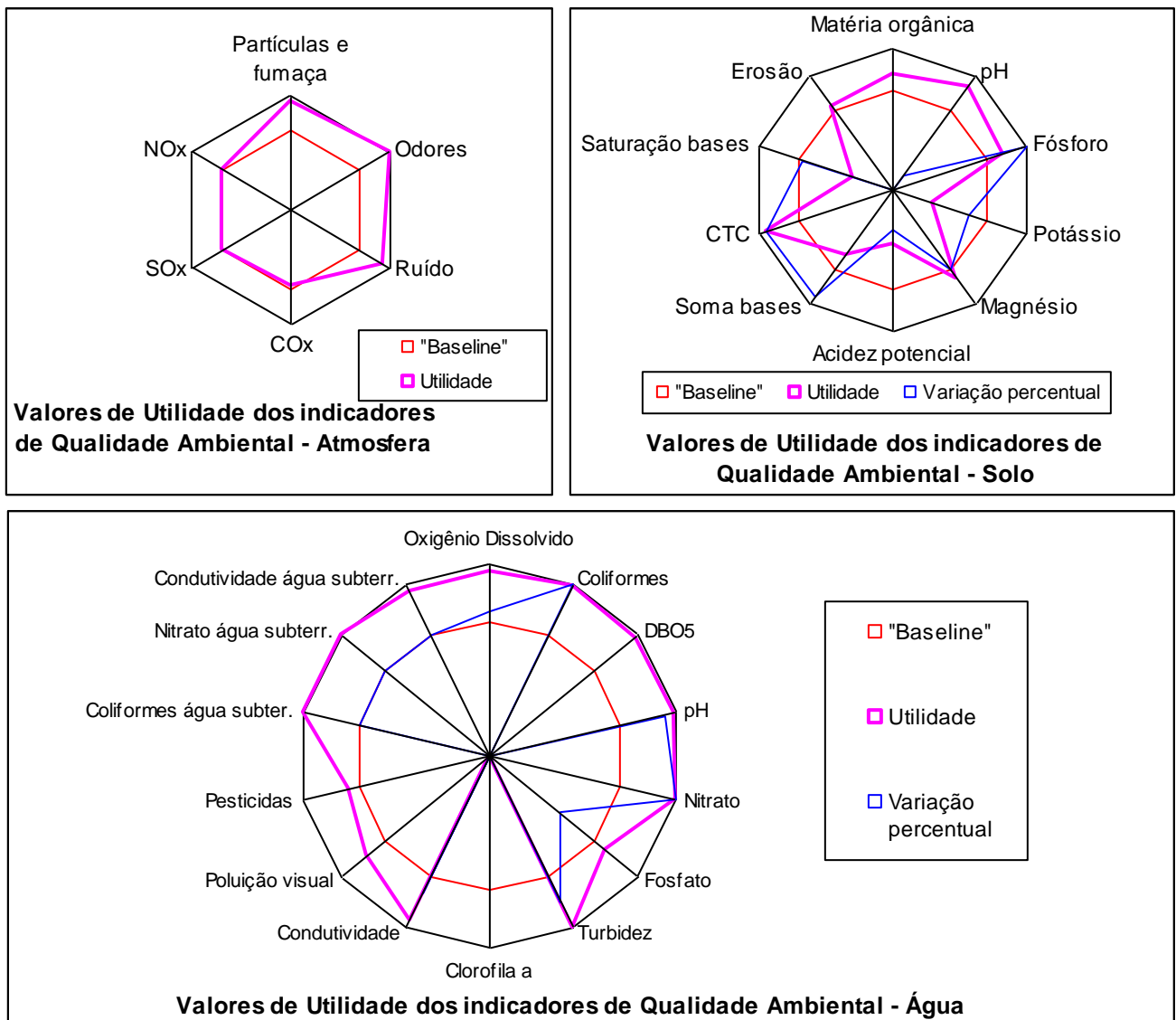


Figura 7. Índices de desempenho ambiental nas dimensões Qualidade da Atmosfera, Qualidade da Água e Qualidade do Solo, segundo os indicadores do Sistema APOIA-NovoRural. Fazenda Coruputuba, outubro de 2011.

Os maiores problemas observados nos solos de várzea foram: pH (0,67), fósforo e potássio trocável (0,53 e 0,29, respectivamente), acidez potencial (0,45), soma de bases e porcentagem de saturação (0,47 e 0,31, respectivamente); enquanto que na terra alta, ainda que os solos não estejam devidamente corrigidos e fertilizados, a situação foi pior apenas para o fósforo (0,39), apesar da textura arenosa e da fraca estrutura que demandam medidas conservacionistas para os solos situados em cotas mais elevadas. Destaca-se assim a

importância da adubação verde em consórcio com o guanandi visando aumentar o aporte de matéria orgânica e nitrogênio, reciclando nutrientes.

A acácia, devido ao rápido crescimento neste ambiente, proporcionou a formação de abundante serrapilheira, com isso reduzindo os problemas da lixiviação de nutrientes. Apesar de o cultivo da acácia e do guanandi em rotação ao eucalipto e a pastagem nas terras altas provocarem um ligeiro aumento dos níveis de fertilidade dos solos, há de se considerar que mesmo para estas espécies são necessárias a correção prévia da acidez e a realização ensaios para recomendações de adubações no plantio e em cobertura, para um melhor desempenho, e no caso da leguminosa, para evitar-se os problemas de morte súbita, conforme tem ocorrido nas áreas mais pobres em fertilidade.

Os solos de várzea apresentam teores de argila elevados e com atividade mais alta o que confere uma capacidade de troca catiônica (CTC) mais elevada, recebendo um índice de 0,93 contra 0,91 na terra alta. Apesar desses solos conservar mais os nutrientes no perfil, demandam cuidados especiais para a regeneração da estrutura física, uma vez que o preparo para o cultivo do arroz, popularmente chamado de “fazer o barro”, ocasionou ao longo do tempo a desestruturação e a formação de camadas adensadas subsuperficiais. Neste ambiente, nota-se o aumento da acidez do solo, além de um acentuado decréscimo dos níveis de fósforo e potássio. Isto se deve, provavelmente, ao efeito residual da cultura do arroz, que inicialmente conferiu maiores níveis de fertilidade. Como o guanandi não recebeu o mesmo aporte de nutrientes ao longo dos anos, com exceção da aplicação de **calcário em superfície**, isto explica as reduções nos níveis de fósforo e potássio e um ligeiro aumento de cálcio e magnésio.

Os resultados desses dois ambientes são apresentados na Tabela 1. O índice de desempenho da dimensão Qualidade do solo referente à terra alta foi igual a **0,79** e o referente à várzea foi **0,72** (Tabela 1).

Indicadores Solo	terraço	terraço	terraço	terraço	várzea	várzea
	Acácia nova (após eucalipto)	Acácias velhas (2)	Guanandi velho (3)	média	Guanandi novo (arroz) 2006	Guanandi velho 2010
Matéria orgânica (M.O)	16	17	17	17	19	20
pH	4	4,2	4,8	4,5	4,9	4,4
P resina	3	3,5	25	14,3	72	21,5
K trocável	1	1,5	2,5	2	2,6	1

Ca trocável e Mg trocável	5; 1	10,5; 4,5	21; 7	15,8 ; 5,6	15; 4	16; 5
H + Al (acidez potencial)	61	35,5	26	30,8	27	36,5
Soma de bases	7	16,5	30,5	23,5	22	22
Capacidade de Trocas (CTC)	68	52	56,5	54,3	48,7	58,6
Volume de bases (V)	10	32	54	43	45	38
Erosão						

OBS. Relaciono aqui os valores obtidos das análises de solo antigas e novas feitas pelo proprietário antes do início do projeto. Tento visualizar as alterações q. ocorreram em cada ambiente (várzea e terra alta) e para cada cultura florestal. Acho interessante fazer essa distinção pois são espécies e solos contrastantes. Ou você. Acha q. devemos trabalhar com valores médios do antes e depois considerando uma única média dos solos e dos vegetais? Neste caso não estaríamos considerando ambientes e espécies muito distintas equivalentes, até porque não há tanta discrepância nos indicadores de solos. De qualquer maneira, percebe-se que na terra alta houve melhora nos valores de saturação de bases, Ca+Mg e redução da acidez, possivelmente devido as adubações e no caso da acácia, pela FBN e reciclagem de nutrientes com deposição de abundante quantidade de serrapilheira; mas na várzea, provavelmente porque fez rotação com o arroz onde a fertilidade residual inicial era melhor. Ou seja, sem a adição sistemática de nutrientes e tendo o guanandi não ocupado todo o solo, sem proporcionar a deposição de serrapilheira como a acácia, acho que explica em parte a perda de fertilidade, principalmente, devido a ação das enxurradas, cujas águas escorrem sob o solo carreando nutrientes. Neste caso, a diversificação de cultivos em consórcio com o guanandi torna-se ainda mais relevante, sob o ponto de vista de manutenção da fertilidade do solo. Certo?

Indicadores Solo	Índices de desempenho para a Várzea	Índices de desempenho para a terra alta
Matéria orgânica (M.O)	0,82	0,78
pH	0,67	0,99
P resina	0,53	0,39
K trocável	0,29	0,50
Ca trocável e Mg trocável	0,77	0,83
H + Al (acidez potencial)	0,45	0,53
Soma de bases	0,47	0,52
Capacidade de Trocas (CTC)	0,93	0,91

Volume de bases (V)	0,31	0,35
Erosão	0,73	0,73
Índice de desempenho	0,72	0,79

Tabela 1: Índices de desempenho ambiental dos indicadores da dimensão Qualidade do solo referentes às situações verificadas na Fazenda Coruputuba, outubro de 2011.

Obs.: a planilha excell para a terra alta não incorporou as notações científicas quando a dupliquei, razão pela qual esses índices devem ser corrigidos.

Assim, para se recuperar os níveis de fertilidade dos solos da Fazenda Coruputuba deve-se ter cautela e tratar de maneira específica cada ambiente considerando, também, o sistema de produção praticado (monocultura ou policultivo) e as possibilidades de recuperação dentro de cada sistema. É necessário realizar a calagem previamente ao plantio do componente florestal a fim de neutralizar a acidez e possibilitar uma maior disponibilidade dos nutrientes, principalmente o fósforo. Porém, com cautela a fim de não fixá-lo devido a sobrecalagem, uma vez que a acidez é elevada e a saturação de bases baixa demandarão elevadas doses do corretivo.

No caso do potássio, que é um elemento essencial e está em um nível muito abaixo do recomendável devido a sua mobilidade, a sobrecalagem poderá favorecer um reduzido aproveitamento, favorecendo então a sua remoção do sistema de produção, seja por meio da lixiviação ou do escoamento superficial *run off*. Ou seja, tanto a calagem quanto a adubação devem ser precedidas de um planejamento adequado. Já a adubação verde, realizada simultaneamente em consórcio com as culturas florestais poderá elevar os níveis de matéria orgânica do solo, auxiliar na neutralização da acidez nociva, reciclando os nutrientes, tais como o fósforo e o potássio que serão aportados em superfície na forma orgânica, sendo liberados mais lentamente.

Em relação à erosão, apesar do índice situar-se pouco acima da linha de base (0,73), deve ser considerado o efeito das enxurradas nas várzeas. O solo saturado devido à presença de argila e a formação de camadas adensadas subsuperficialmente conferem alta densidade e fazem com que a água infiltre irregularmente e escoe em superfície, removendo partículas finas (silte e argila) e nutrientes essenciais. Neste caso, tem grande importância a presença da vegetação espontânea, o consórcio de culturas e a adubação verde, como já citado para a conservação do solo nas áreas de cultivo de guanandi. No caso do cultivo do arroz, no preparo

do solo e nos estágios iniciais dessa cultura, há o favorecimento da erosão laminar por meio do intenso carreamento de partículas suspensas nas águas que drenam para as valetas e canais.

Nas terras altas, as chuvas torrenciais de verão associadas à textura arenosa do solo provocam a remoção de elementos minerais móveis do perfil, tal como o potássio. Neste caso, é importante manter a cobertura vegetal e os níveis de matéria orgânica, que pode vir a compensar o efeito da reduzida capacidade de retenção dos nutrientes devido à textura arenosa. A acácia apresenta vantagens notáveis em relação ao eucalipto e o guanandi, devido à abundante quantidade de serrapilheira que produz.

Valores Socioculturais

Teve destaque para as condições gerais do trabalho, enquanto provedoras de qualidade de vida aos funcionários empregados da Fazenda Coruputuba – que correspondem às **nove famílias** (administrador e oito famílias de parceiros), todas residentes no estabelecimento – a dimensão Valores socioculturais, que atingiu um índice superior ao preconizado na linha de base do Sistema APOIA-NovoRural (Figura 8). Destacaram-se os indicadores Oportunidade de emprego local qualificado (0,87), devido à especialização e a capacitação empenhada na realização das atividades ligadas a produção agroflorestal, bem como à residência na propriedade; a Segurança e saúde ocupacional (0,79), devido à característica da silvicultura e a contínua modificação do sistema produtivo cada vez menos dependente de agroquímicos, que se restringem ao controle de formigas cortadeiras via iscas granuladas e pó seco direcionados aos olheiros dos formigueiros, ou da utilização de herbicidas de maneira reduzida em situações pontuais; e a Qualidade do emprego (0,81), que traz garantias de todos os atributos legais e benefícios oferecidos aos trabalhadores.

O indicador Acesso a educação (0,71) se refere a parcela de funcionários que receberam capacitação técnica, tanto em cursos locais de curta duração quanto em treinamentos especializados, e de familiares residentes de funcionários, que frequentam cursos regularmente. Um único indicador coincidiu com a linha de base, o Acesso a esporte e lazer (0,70), devido a não participação dos funcionários em atividades de lazer, apesar do proprietário/administrador realizar suas atividades com regularidade.

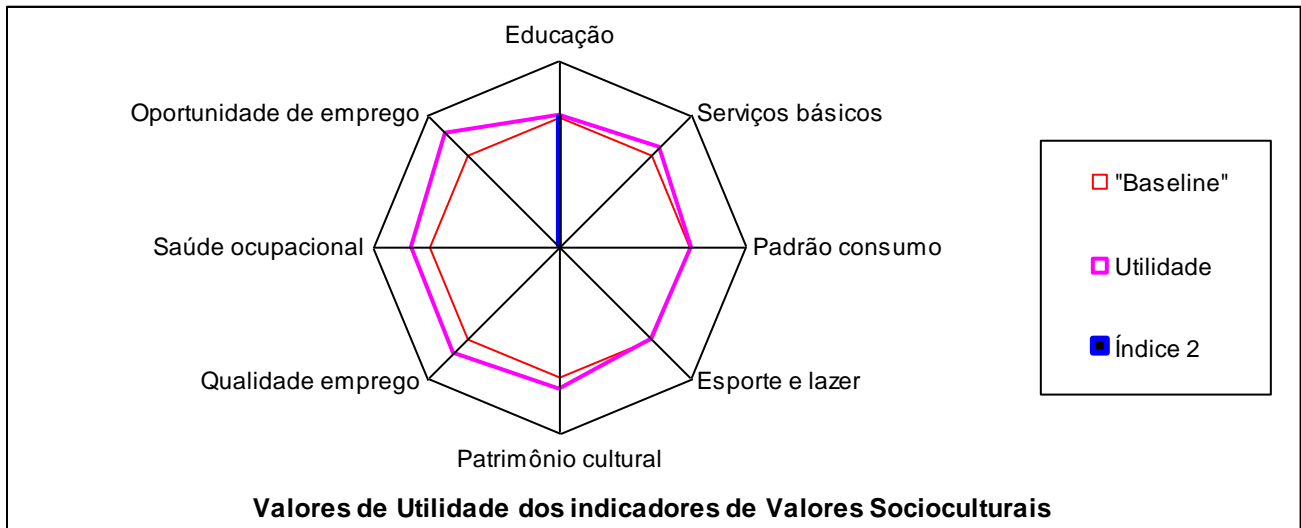


Figura 8. Índices de desempenho ambiental na dimensão Valores Socioculturais, segundo os indicadores do Sistema APOIA-NovoRural. Fazenda Coruputuba, outubro de 2011.

Dimensão Valores Econômicos

O desempenho socioambiental positivo verificado na Fazenda Coruputuba está associado às condições econômicas satisfatórias, com o índice alcançando valor 0,85 e dois indicadores registrando o valor máximo: Qualidade da moradia e Valor da propriedade (Figura 9), o que expressa o sucesso produtivo do empreendimento e dos investimentos realizados em benfeitorias, na manutenção dos meios de produção e assegurando condições adequadas para a qualidade de vida dos trabalhadores empregados e de seus familiares residentes. A renda líquida do estabelecimento (0,97) e a Diversidade de fontes de renda (0,81) se destacaram. Porém, ficou abaixo da linha de base o índice de Distribuição de renda (0,63), uma vez que os empregados ainda não têm participação nos lucros obtidos neste estabelecimento.

Em relação ao Nível de endividamento (0,70), foram realizados investimentos na diversificação de cultivos, porém, sem que isso gerasse endividamento, mantendo-se a capacidade de honrar os débitos. Esses investimentos foram distribuídos em benfeitorias, meios de produção e na conservação dos recursos naturais do estabelecimento, na forma de proteção de habitats naturais que garantirão a conformidade com a legislação ambiental, a atratividade para atividades de turismo rural, ecológico e pedagógico, e a manutenção da

qualidade e quantidade das águas para o uso sustentável na irrigação das áreas de produção de arroz, de rosas, do viveiro e dos demais processos agroindustriais.

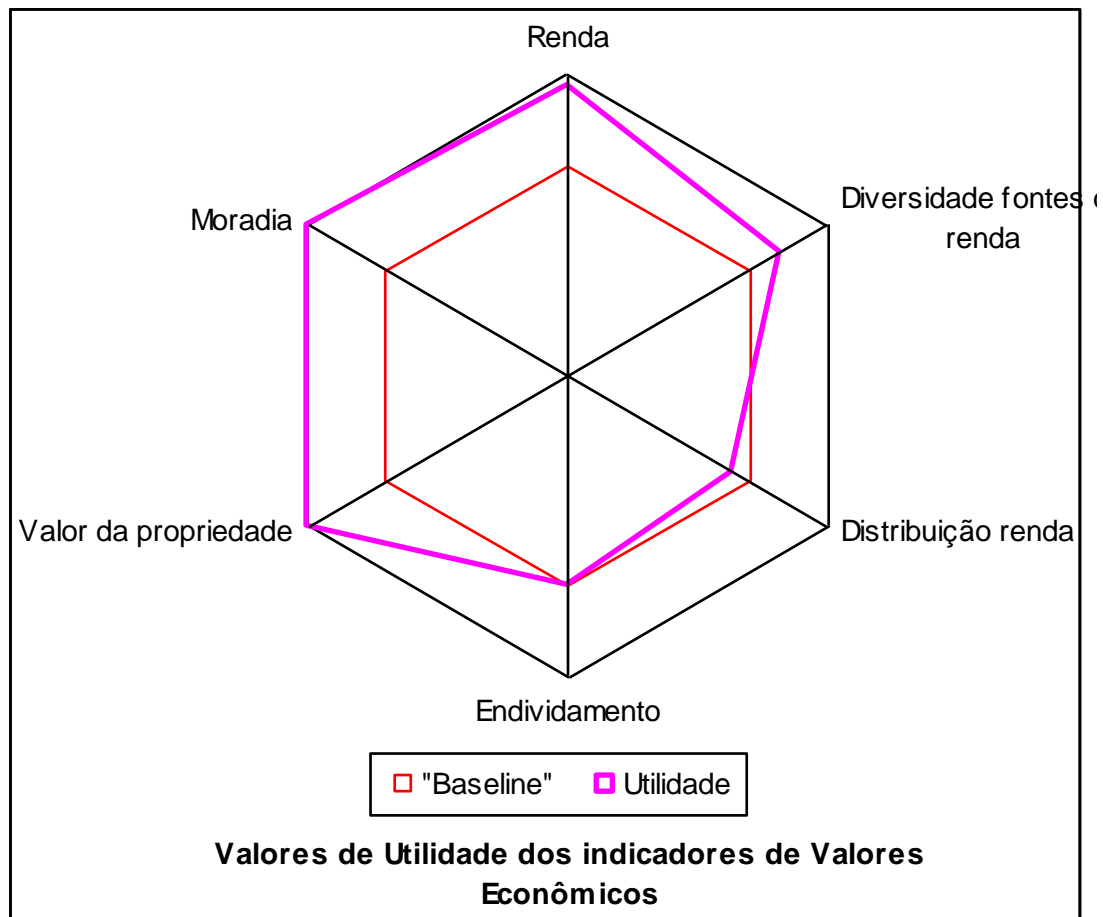


Figura 9. Índice de desempenho na dimensão Valores Econômicos, segundo os indicadores do Sistema APOIA-Novo-Rural. Fazenda Coruputuba, outubro de 2011.

Dimensão Gestão e administração

O desempenho observado para os indicadores da dimensão Gestão e administração foi próximo a linha de base (0,69), prejudicado devido ao fraco Relacionamento institucional (0,57), a Disposição de resíduos (0,67) e a Condição de comercialização (0,69). Entretanto, o quesito Dedicção e perfil do responsável (0,83) demonstra que provavelmente haverá uma notável evolução positiva na gestão do empreendimento, principalmente devido a busca por especialização na área de atuação da Fazenda Coruputuba.

Para o indicador Gestão de insumos químicos, que situou-se na linha de base, sua situação ainda é passível de melhoria. Apesar de utilizar baixo nível de insumos no empreendimento, é necessário adequar o manuseio, com o uso regular de equipamentos de

proteção individual (EPI) e assegurando o correto descarte de embalagens, conforme preconiza a legislação (Figura 10).

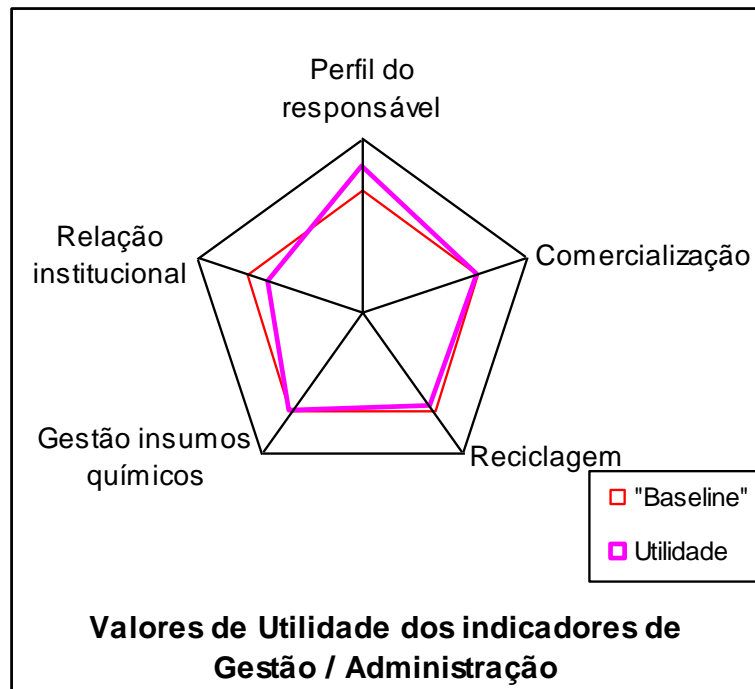


Figura 10. Índice de desempenho na

10. Índice de desempenho dimensão

Gestão e Administração, segundo os indicadores do Sistema APOIA-Novo-Rural. Fazenda Coruputuba, outubro de 2011.

DISCUSSÃO

A Fazenda Coruputuba, segundo a análise integrada de sustentabilidade para a gestão ambiental de atividades e estabelecimentos rurais, fundamentada no sistema de indicadores APOIA-NovoRural, conforme os procedimentos descritos no presente relatório, apresentou-se como um modelo para a região do Vale do Paraíba do Sul. Ao integrar a silvicultura com atividades agrícolas por meio da diversificação agroflorestal, mantendo-se a produção de arroz, rosas e mel em regime de parcerias e atividades não agrícolas como o turismo rural e pedagógico; todas geridas de forma integrada provendo diversidade produtiva e de acesso ao mercado; este estabelecimento consolida-se como referência de gestão ambiental.

Observações específicas quanto a restauração da fertilidade dos solos e da implementação de formas de manejo sustentável, resumem a continuidade nos procedimentos de capacitação e adoção de inovações tecnológicas, como parte do projeto desenvolvido com

a APTA, destacando-se as iniciativas de análise com instrumentos gerenciais como o sistema APOIA-NovoRural, com o apoio dos especialistas do Laboratório de Gestão Ambiental da Embrapa Meio Ambiente.

No universo de estudos já realizados por esses especialistas e segundo esta abordagem, envolvendo desde pequenas unidades produtivas até grandes estabelecimentos rurais, comunidades tradicionais, produtores familiares e empresas de inserção internacional (RODRIGUES et al., 2010), a Fazenda Coruputuba se destacou dentre os cinco mais elevados índices integrados de sustentabilidade (Figura 11). Especificamente, relativamente a esse conjunto de estudos de casos (n = 178), a Fazenda Coruputuba classificou-se entre os seis melhores desempenhos na dimensão Ecologia da paisagem (▲ na Figura 10), e entre os quatro melhores na dimensão Valores econômicos (□ na Figura 10). Por mais que os objetivos da metodologia não contemplem a comparação entre estudos de caso, dadas as especificidades ambientais, produtivas, históricas e de manejo dos diferentes estabelecimentos rurais estudados, esses resultados atestam o especial padrão de desempenho ambiental verificados no presente caso.

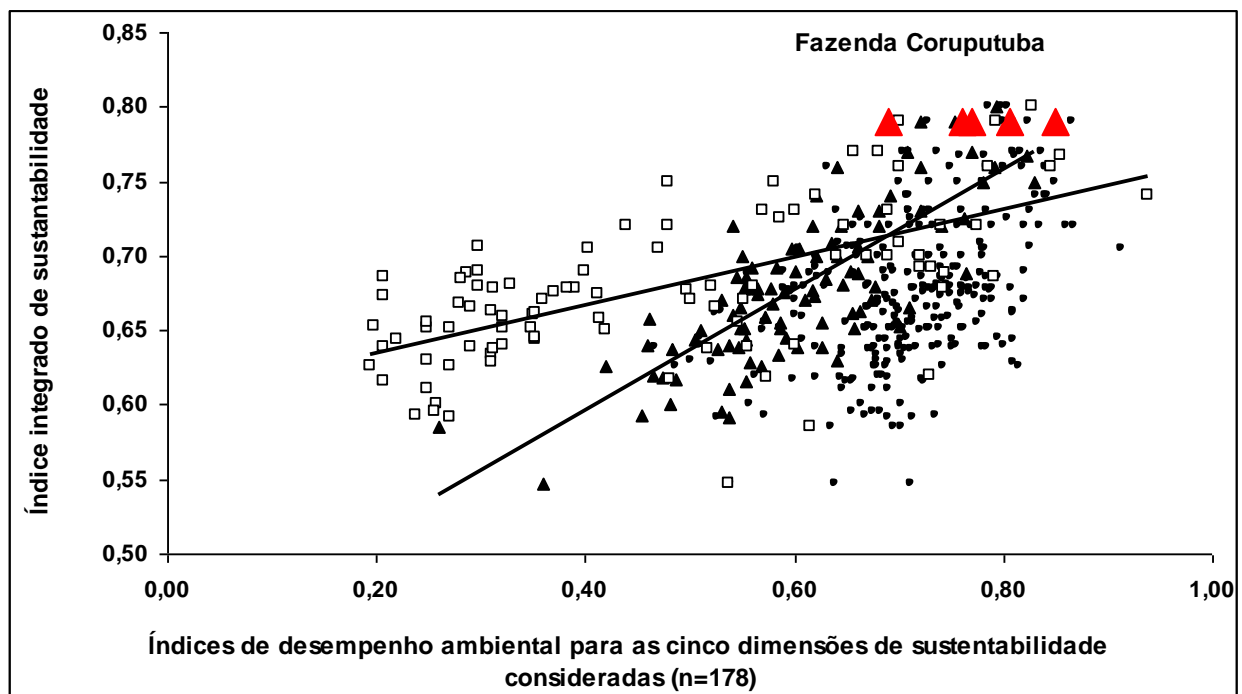


Figura 11. Posição comparativa dos índices de desempenho observados na Fazenda Coruputuba em relação ao conjunto de 178 estudos de caso realizados com o sistema APOIA-NovoRural (RODRIGUES et al., 2010).

A análise integrada de sustentabilidade, fundamentada no sistema de indicadores APOIA-NovoRural e segundo os procedimentos descritos no presente relatório, documenta as características da Fazenda Coruputuba como um estabelecimento em pleno desenvolvimento, dadas iniciativas recentes de gestão e manejo produtivo. Ao integrar atividades tipicamente agrícolas em modelo de parceria, como a rizicultura e o cultivo intensivo de flores de corte; e sistemas de diversificação arbórea com encadeamento produtivo a ocorrer, conforme as agroflorestas se desenvolvam, ampliam-se as condições de agregação de valor. Com isto, atividades agroindustriais como a produção apícola, e atividades não agrícolas como o turismo rural e pedagógico, devem prover diversidade produtiva e acesso ao mercado, fazendo do estabelecimento uma referência de gestão ambiental e agricultura sustentável.

REFERÊNCIAS

GIRARDIN, P.; BOCKSTALLER, C.; VAN DER WERF, H. Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 13, n. 4, p. 5-21, 1999.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do novo rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, 2003.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. A.; BARROS, I. . Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, p. 229-239, 2010.