



Convention on
Biological Diversity

Taller Internacional sobre Diversidad Biológica

Ministério do
Meio Ambiente

Avances de Gestión Ambiental en la Agricultura Brasileña

Indicadores de Sustentabilidad - Aplicación del Sistema de
Evaluación de Impacto Ambiental en Establecimientos
Rurales con Horticultura Orgánica y Convencional en Brasil

Pedro José Valarini
Geraldo S. Rodrigues
Clayton Campanhola
valarini@cnpma.embrapa.br

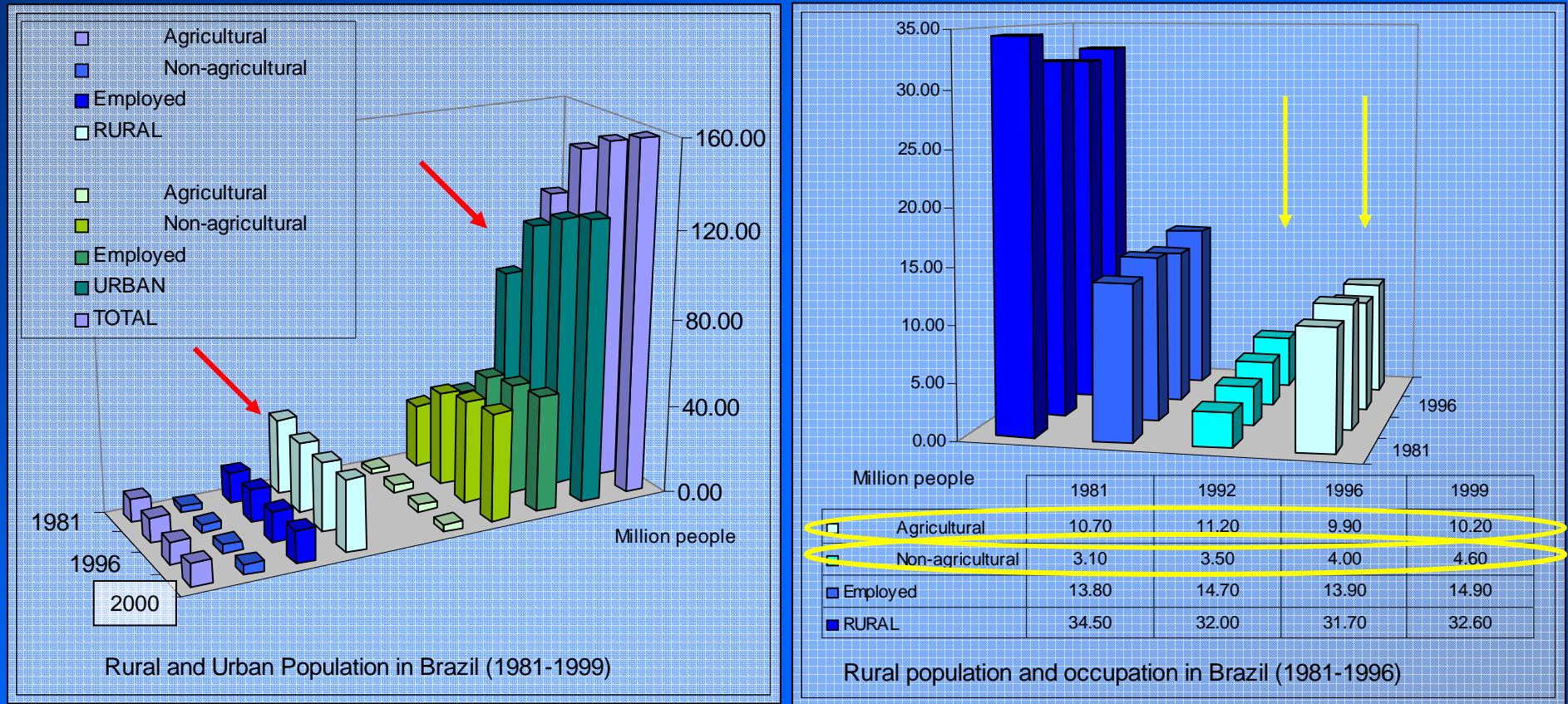
Rio Branco, Acre – 31/03 a 05/04/2008

Embrapa
Meio Ambiente

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

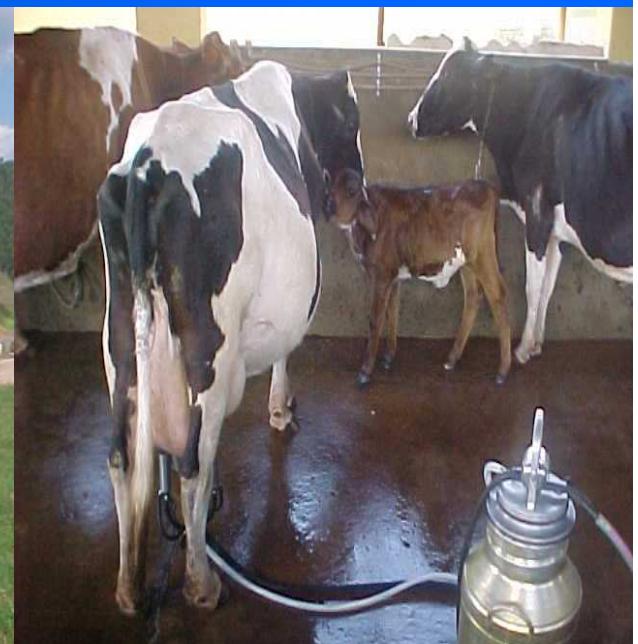
BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

La conformación del “Nuevo Rural” en Brasil



- La población brasileña viene urbanizándose y crecientemente dedicándose a actividades no-agrícolas, en las mismas áreas tradicionalmente rurales.

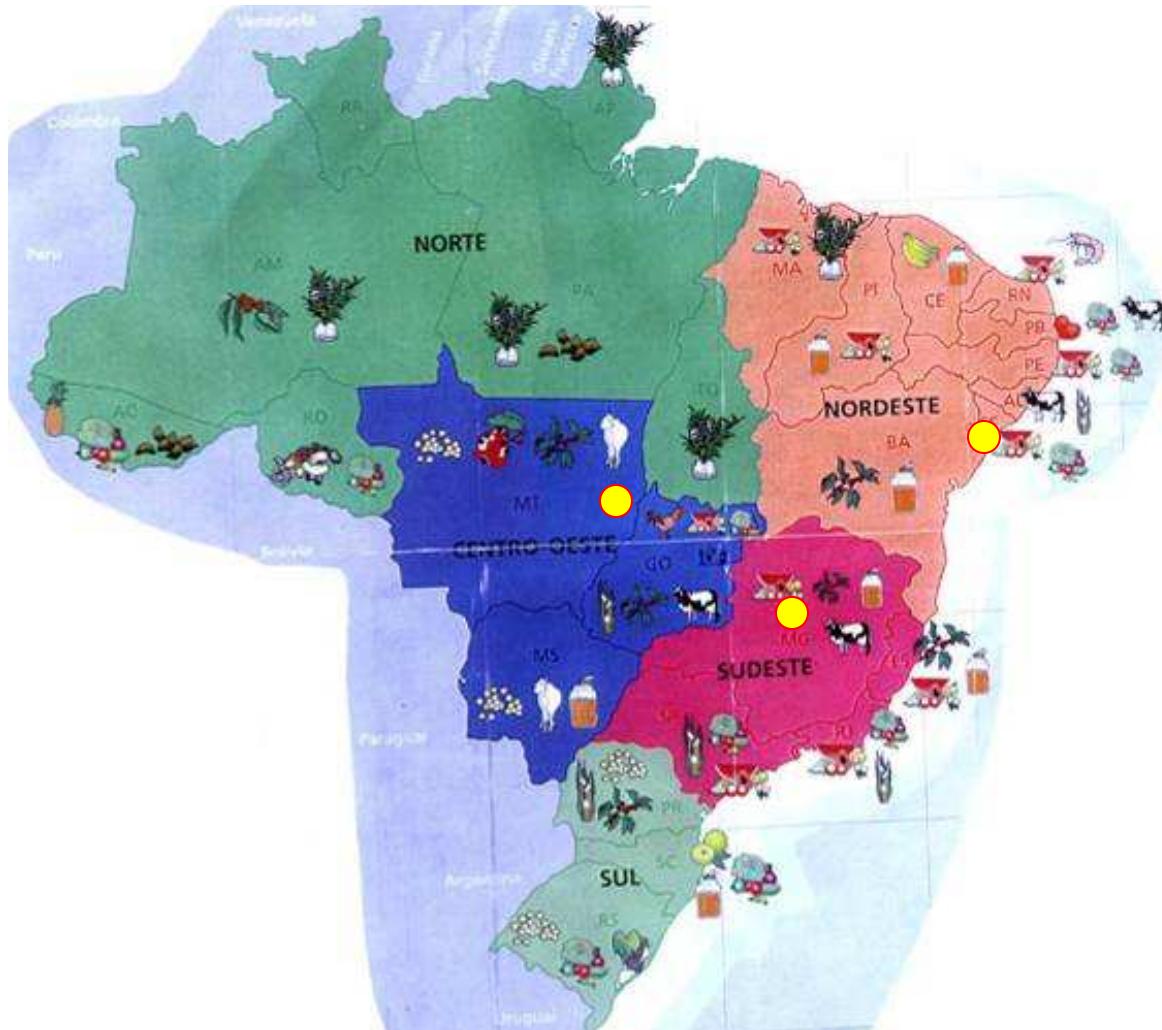
LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS Y NO -AGRÍCOLAS



LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS Y NO - AGRÍCOLAS







	Abacaxi		Café		Frutas
	Açúcar		Camarão		Guaraná
	Banana		Camu-camu		Hortaliças
	Carnes		Castanha		Laranja
	Manga		Uva		
	Mel		Laticínios		
	Palmito		Grãos		
	Soja		Frango		

Região	Sigla	Estado	Número de Produtores	Área Organica (ha)
Norte	AC	Acre	119	32.379
	AM	Amazonas	7	247.528
	AP	Amapá	106	4.540
	PA	Pará	5	5.776.118
	RO	Rondônia	100	1.656
	RR	Roraima	-	-
	TO	Tocantins	1	12.100
Nordeste	AL	Alagoas	62	12.366
	BA	Bahia	431	8.217
	CE	Ceará	151	16.420
	MA	Maranhão	474	8.175
	PB	Paraíba	184	1.857
	PE	Pernambuco	255	1.052
	PI	Piauí	40	28.619
	RN	Rio Grande do Norte	115	1.788
	SE	Sergipe	92	817
Centro-Oeste	DF	Distrito Federal	164	852
	GO	Goiás	11	7.030
	MS	Mato Grosso do Sul	176	13.440
	MT	Mato Grosso	217	80.258
Sudeste	ES	Espírito Santo	137	2.606
	MG	Minas Gerais	263	14.286
	RJ	Rio de Janeiro	51	1.485
	SP	São Paulo	533	52.210
Sul	PR	Paraná	6.159	30.749
	RS	Rio Grande do Sul	1.662	3.716
	SC	Santa Catarina	1.286	227.373
Total				12.801 6.587.637

Resumen:

1. **Misión de Embrapa y los objetivos de las evaluaciones propuestas: contribuir para el desarrollo local sustentable;**
 - A pesar de una amplia variedad de métodos de EIA disponible en la literatura mundial, no hay uno que sea totalmente satisfactorio para ser utilizado en la EIA de actividades del Nuevo Rural;
 - Indicadores objetivos y cuantitativos, aplicables según la teoría de Utilidad y el análisis multiatributos (Bisset, 1987);
 - Sistema de entrada de datos que integra valores ecológicos, económicos y socioculturales, además la gestión y administración.

Método APOIA-NOVORURAL

**(Avaliação ponderada de impacto ambiental
de atividades do Novo Rural)**

Dimensiones

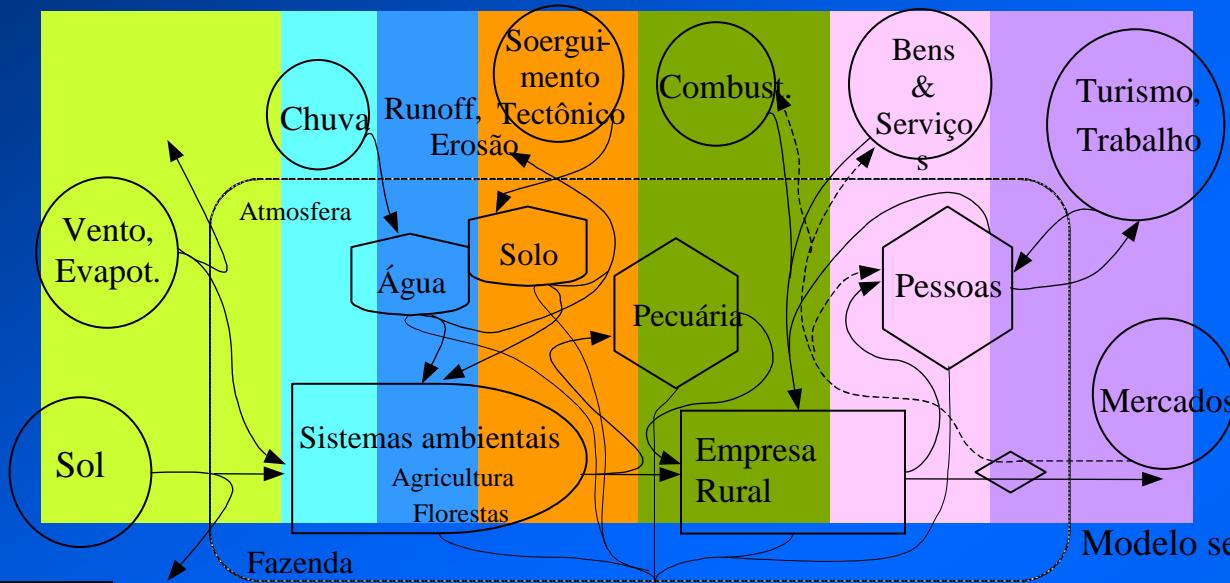
Ecología del Paisaje

Calidad Ambiental (aire, agua y suelo)

Valores Socioculturales

Valores Económicos

Gestión y Administración



Modelo segundo H.T. Odum

1 Ecologia da Paisagem

1. Fisionomia e conservação 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 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
13. Risco geotécnico

2 Qualidade dos compartimentos ambientais

Atmosfera

14. Partículas em suspensão/fumaça
15. Odores
16. Ruidos
17. Óxidos de carbono
18. Óxidos de enxofre
19. Óxidos de nitrogênio
20. Hidrocarbonetos

Água Superficial

21. Oxigênio dissolvido *
22. Coliformes fecais *
23. DBO_5 *
24. pH *
25. Nitrito *
26. Fosfato *
27. Sólidos totais *
28. Clorofila a *
29. Condutividade *
30. Poluição visual da água
31. Impacto potencial de pesticidas

Água Subterrânea

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

Valores Econômicos

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

Solo

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

Valores Socioculturais

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

Gestão e Administração

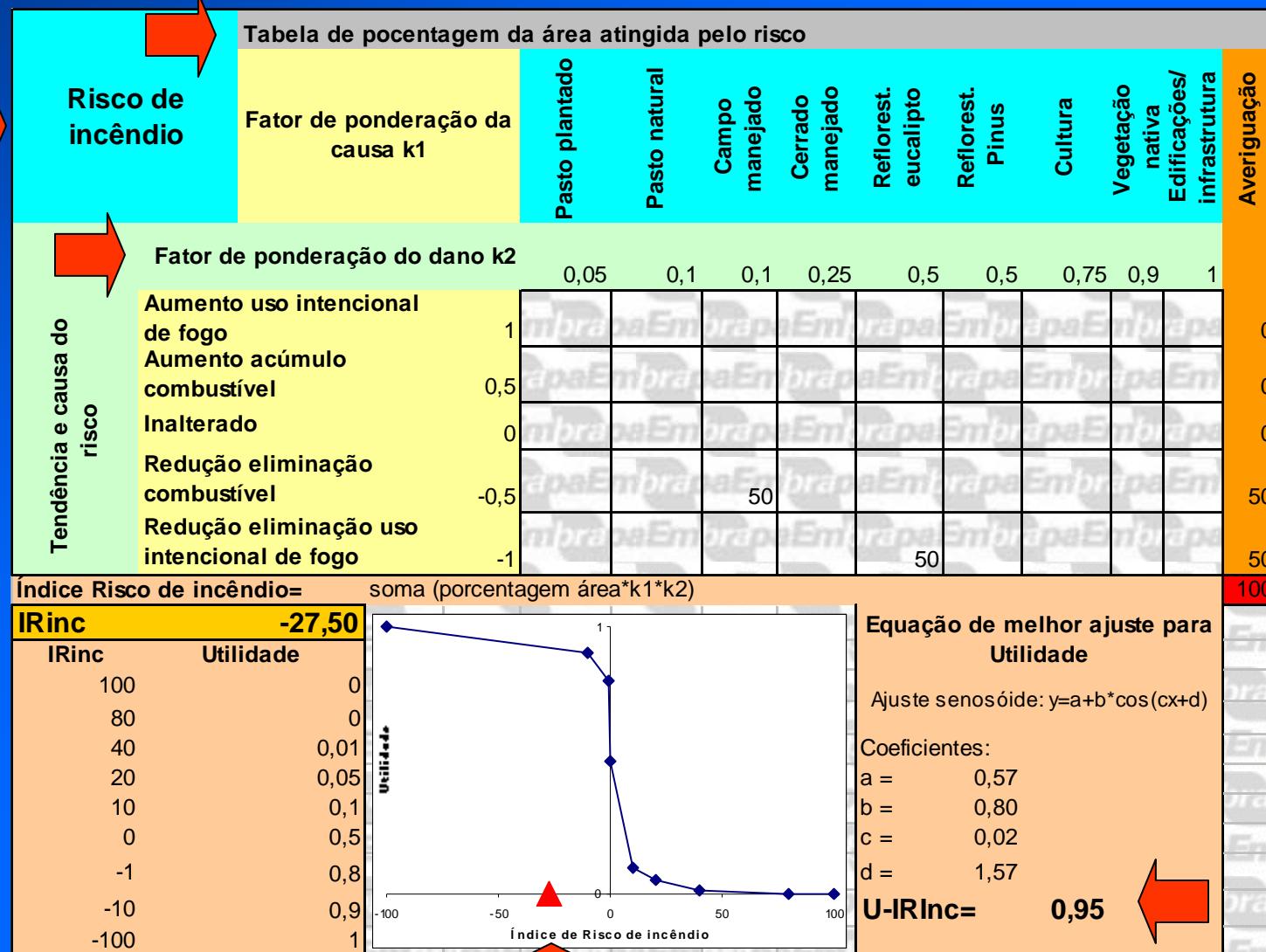
59. Dedicação e perfil do responsável
60. Condição de comercialização
61. Reciclagem de resíduos
62. Relacionamento institucional

Método APOIA-NOVORURAL

Características

- Construcción: 62 indicadores integrados de forma sistémica en cinco dimensiones(aspectos ecológicos, sociales, económicos, de gestión y administración)
 - Matrizes escalares de ponderación en plataforma Excel®
- Aplicabilidad: cualquier actividad nueva (reciente) del medio rural
 - Foco : predio o establecimiento rural
- Corte temporal: antes vs. después de la actividad

Matriz de ponderación típica para evaluación del indicador y valoración de la Utilidad



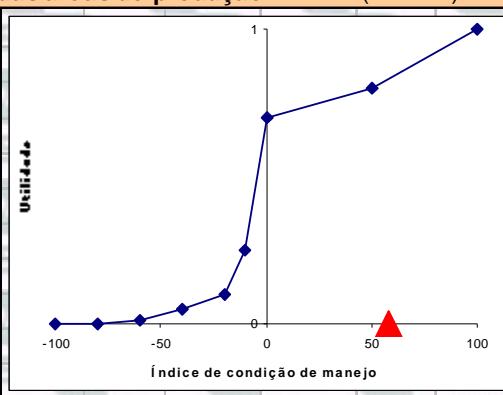
Ecología de Paisaje

Diversidade e condição de manejo das áreas de produção agropecuária	Atividade -	Tabela de porcentagem da área total da propriedade, antes e depois da implantação da atividade																			
		Fruticultura		Citros		Café		Cana de açúcar		Culturas anuais		Hortaliças		Pastagem plantada		Pastagem nativa		Reflorestamento		Outros	Averiguação
Condição do manejo	Fator de ponderação k	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	
Excelente	1,0							5				7				14		14		0	40
Bom	0,5											8	60							8	60
Regular	0,1											75								75	0
Ruim	0,01											17								17	0
Especificar fruticultura -																				100	100

Índice de condição de manejo das áreas de produção=

$$(soma D)*k - (soma A)*k$$

IMAPr	Utilidade
-100	0
-80	0
-60	0,01
-40	0,05
-20	0,1
-10	0,25
0	0,7
50	0,8
100	1



Equação de melhor ajuste para Utilidade

Modelo logístico: $y=a/(1+b*\exp(-cx))$

Coeficientes:

a = 0,90

b = 0,32

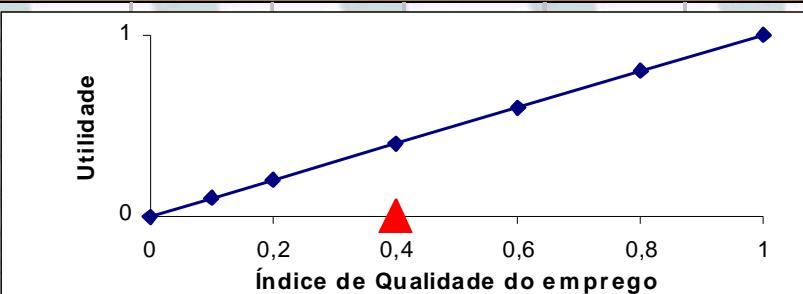
c = 0,20

$$U-IMAPr= 0,90$$

Valores Socioculturales

Qualidade do emprego	Tabela de porcentagem dos trabalhadores									
	Maiores de 15 anos	Jornada até 44 horas	Carteira assinada	Contribuição previdêncial	Acima de 1 salário mínimo	Auxílio moradia	Auxílio alimentação	Auxílio transporte	Auxílio educação	Auxílio saúde
Responsável / administrador	100	50		50	100					
Empregado permanente / parceiro / meeiro	100	100	100	100	100					
Empregado temporário										

Índice de qualidade do emprego ((soma)/3000) =		0,40	Equação de melhor ajuste para Utilidade
IQEmp	Utilidade		
0	0		
0,1	0,1		
0,2	0,2		
0,4	0,4		
0,6	0,6		
0,8	0,8		
1	1		



Ajuste Linear: $y=a+bx$
 Coeficientes:
 $a = 0,00$
 $b = 1,00$

$U - IQEmp = 0,40$

Valores Económicos

Tabela de tendência dos atributos da renda. Inserir algarismo 1 para afirmativo

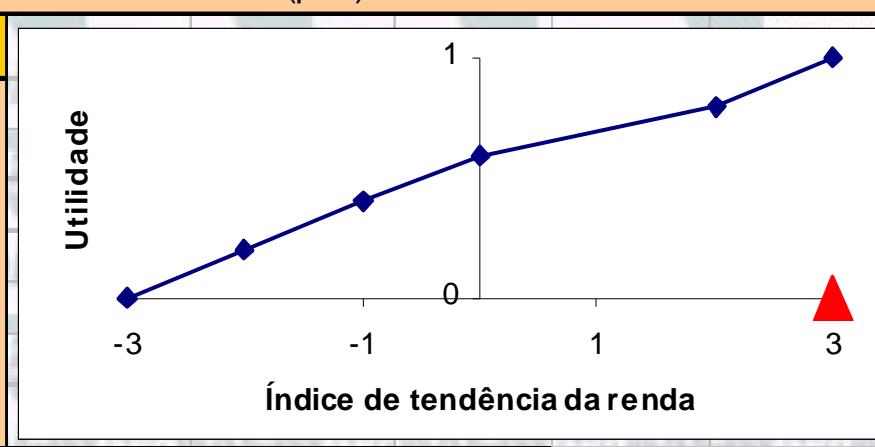
Tendência de ocorrência =	Renda líquida do estabelecimento	Atributos da renda			
		Segurança	Estabilidade	Montante	
Aumento	1	1	1	1	
Manutenção	0				
Redução	-1				

Índice de Tendência da renda efetiva = $\sum (\pi_i \cdot k_i)$

Irenda **3,00**

Irenda Utilidade

-3	0
-2	0,2
-1	0,4
0	0,6
2	0,8
3	1



Equação de melhor ajuste para Utilidade

Assoc. Expon: $y=a(b-\exp(-cx))$

Coeficientes:

a = 1,37

b = 1,42

c = 0,12

U-Irend: 0,97

Metodología

- Entrevista con el productor, chequeo y coleta: agua y suelo.
- Entrada de los datos en las planillas individuales.
- Elaboración de gráficos y análisis agregadas
- Resultados: individuales x agregados
- Entrevistas con los actores sociales o representantes.
- Resultados presentados al los productores y representantes.



Dimensión e Indicadores

1. Ecología del Paisaje

1. Fisionomia e conservación de los habitats naturales
2. Diversidad y condiciones de manejo de las áreas de producción
3. Diversidad e condiciones de manejo de las actividades confinadas (agrícolas/no-agrícolas y de confinamiento animal)
4. Cumplimiento con requerimiento de la reserva legal
5. Cumplimiento con requerimiento de las áreas de protección permanente
6. Corredores de fauna
7. Diversidad de la paisaje *
8. Diversidad productiva *
9. Recuperación de áreas degradadas *
10. Incidencia de focos de enfermedades endémicas
11. Peligro de extinción de especies amenazadas
12. Peligro de incendio
13. Peligro geotécnico

Unidades variables de medida

- Porcentaje de la área de la propiedad
- Porcentaje de la área de la propiedad
- Porcentaje de la renta de la propiedad, excluídas actividades no confinadas
- Porcentaje de la área averbada como reserva legal en la propiedad
- Porcentaje de la área de la propiedad
- Área (ha) y número de fragmentos
- Índice de Shannon-Wiener (dato)
- Índice de Shannon-Wiener (dato)
- Porcentaje de la área de la propiedad
- Número de criaderos
- Número de poblaciones amenazadas
- Porcentaje de la área sujeto al peligro
- Número de áreas influenciadas

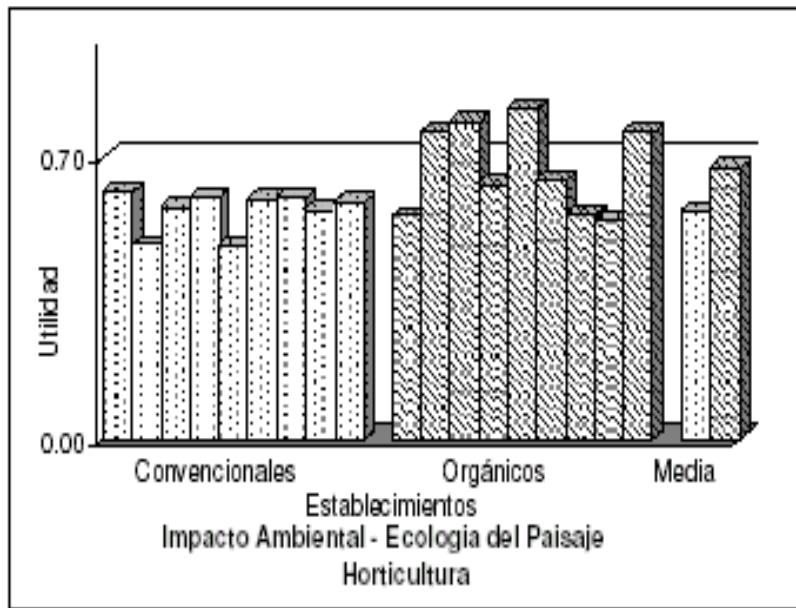
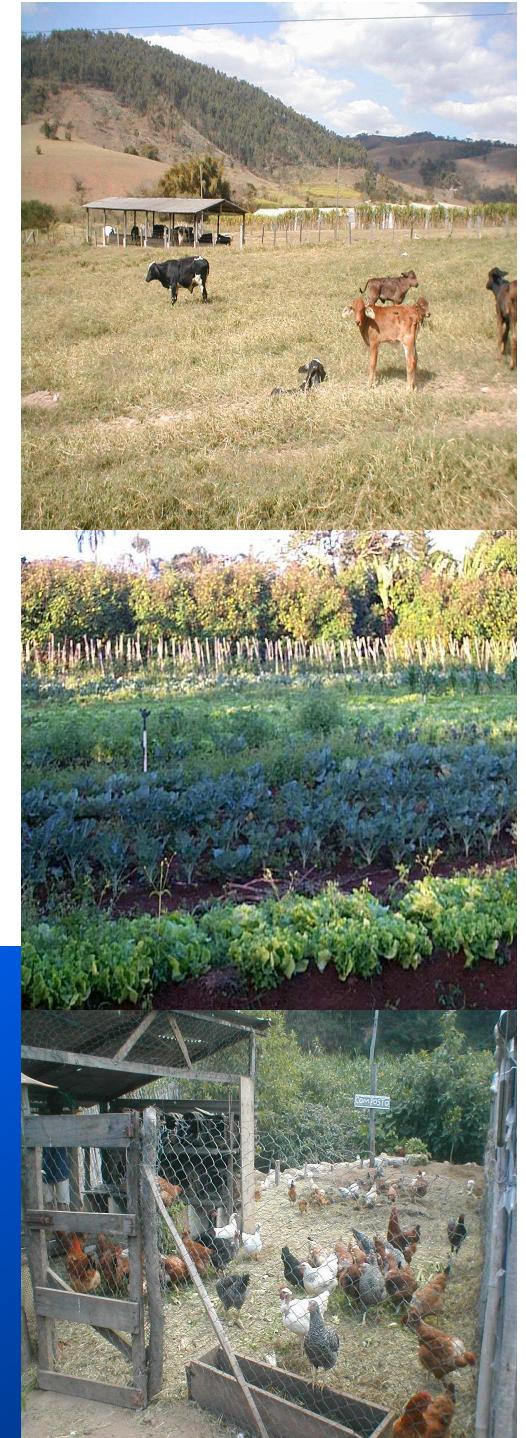


Gráfico 1 – Evaluación de impacto ambiental en la dimensión Ecología del Paisaje en nueve establecimientos rurales con horticultura convencional y orgánica. Interior del Estado de São Paulo, 2003.

Ecología de Paisaje es mejor en sistema orgánico que en el convencional.

(-) Fisionomia e conservación de los habitats naturales; Diversidad y condiciones de manejo de las áreas de producción; Cumplimiento con requerimiento de la reserva legal; Diversidad de paisaje; Diversidad productiva; Peligro de extinción de especies amenazadas y Peligro de incendio.



2. Calidad de los Compartimientos Ambientales

• Atmósfera

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 14. Partículas en suspensión/humos | •Porcentaje del tiempo con ocurrencia |
| 15. Olores | •Porcentaje del tiempo con ocurrencia |
| 16. Ruidos | •Porcentaje del tiempo con ocurrencia |
| 17. Óxidos de carbono | •Porcentaje del tiempo con ocurrencia |
| 18. Óxidos de azufre | •Porcentaje del tiempo con ocurrencia |
| 19. Óxidos de nitrógeno | •Porcentaje del tiempo con ocurrencia |
| 20. Hidrocarbonetos | •Porcentaje del tiempo con ocurrencia |

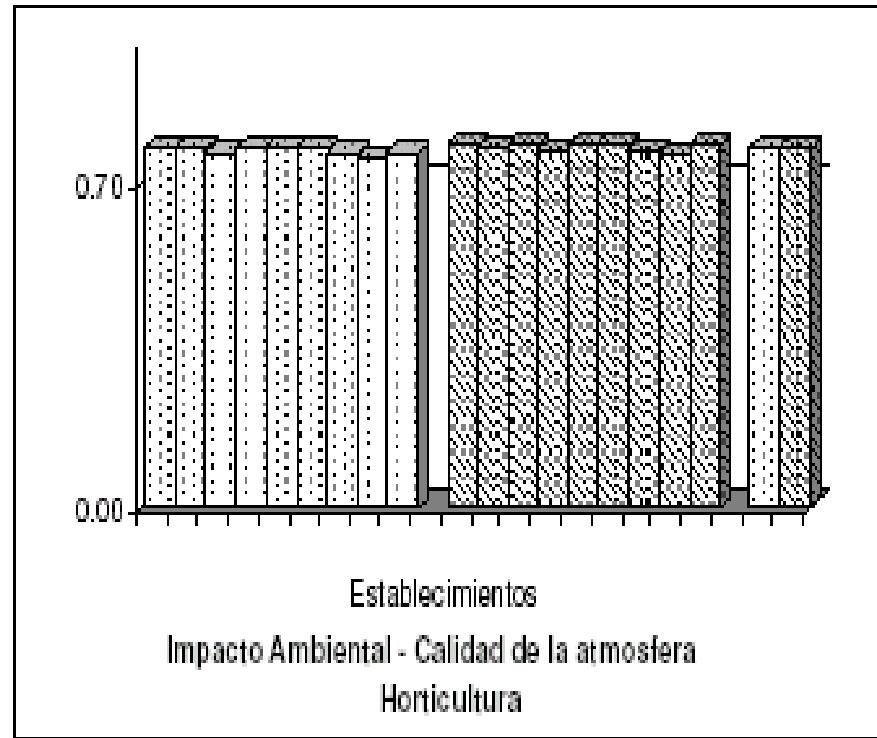


Gráfico 2 – Evaluación de impacto ambiental e la dimensión Calidad de la atmósfera en nueve establecimientos rurales con horticultura convencional y orgánica. Interior del Estado de São Paulo, 2003.

La calidad del aire considera la existencia de partículas en suspensión, la emisión de gases poluentes, ruidos y olores. Los indicadores relativos a los impactos en la atmósfera son poco perceptible por los productores.



2. Calidad de los Compartimientos Ambientales

Aqua superficial

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 21. Oxígeno disuelto * | •Porcentaje de saturación de O ₂ |
| 22. Coliformes fecales * | •Número de colonias/100 ml |
| 23. DBO ₅ * | •Miligramo/litro de O ₂ |
| 24. pH * | •pH |
| 25. Nitrato * | •Miligramo NO ₃ /litro |
| 26. Fosfato * | •Miligramo P ₂ O ₅ /litro |
| 27. Sólidos totales * | •Miligramo sólidos totales/litro |
| 28. Clorofila a * | •Microgramo clorofila/litro |
| 29. Conductividad eletrica * | •Micro ohm/cm |
| 30. Polución visual del agua | •Porcentaje do tiempo con ocurrencia |
| 31. Impacto potencial de pesticidas | •Porcentaje de la área tratada |

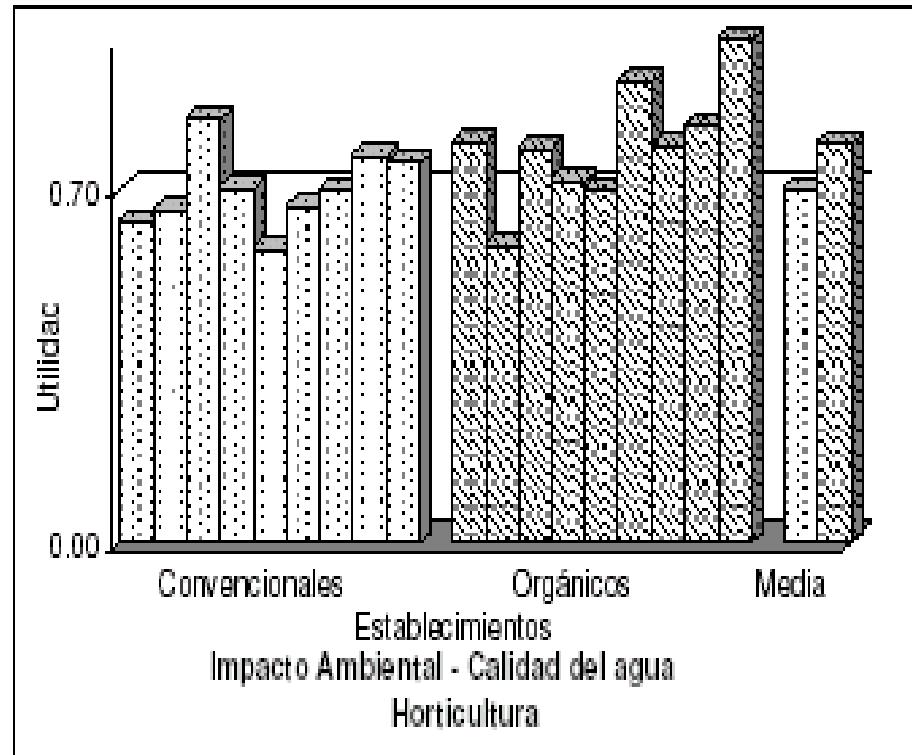


Gráfico 4 – Evaluación de impacto ambiental en la dimensión Calidad del agua en nueve establecimientos rurales con horticultura convencional y orgánica. Interior del Estado de São Paulo, 2003

Para las dos actividades de manejo, los principales impactos negativos son indicados por la deficiencia de oxigenación y por la presencia de coliformes fecales.



2. Calidad de los Compartimientos Ambientales

Capacidad productiva del suelo

35. Materia orgánica

36. pH *

37. P resina *

38. K trocable *

39. Mg (e Ca) trocable *

40. Acidez potencial (H + Al) *

41. Soma de bases *

42. Capacidad de intercambio cationica *

43. Variación % de Volume de bases(V) *

44. Potencial de erosión

•Porcentaje de materia orgánica

•pH

•Miligramo P/dm³

•Milimol de carga/dm³

•Porcentaje de saturación

•Porcentaje de la área

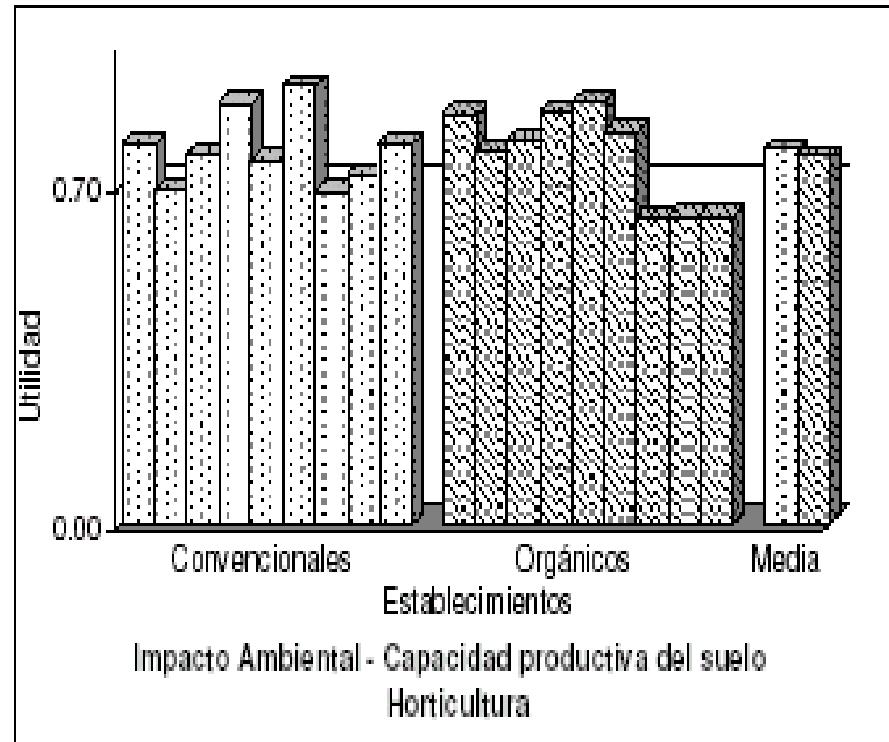


Gráfico 3 – Evaluación de impactos ambientales en la dimensión Mantenimiento de la Capacidad Productiva del Suelo en nueve establecimientos rurales con horticultura convencional y orgánica. Interior del Estado de São Paulo, 2003.

Cuando se considera solamente análisis químico, la calidad del suelo no presenta diferencias entre los sistemas de producción evaluados.



3. Dimensión Valores Socioculturales

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 45. Acceso a educación * | Número de personas |
| 46. Acceso a servicios básicos | Acceso a servicios básicos (1 ou 0) |
| 47. Padrón de consumo | Acceso a bienes de consumo (1 ou 0) |
| 48. Acceso a deporte e ocio | Horas dedicadas por semana |
| 49. Conservación del patrimonio histórico, artístico, arqueológico, espeleológico | Nº de monumentos/eventos del patrimonio |
| 50. Calidad del empleo | Porcentaje de los empleados |
| 51. Seguridad y salud ocupacional | Número de personas expuestos |
| 52. Oportunidad de empleo local calificado | Porcentaje de personas ocupadas |

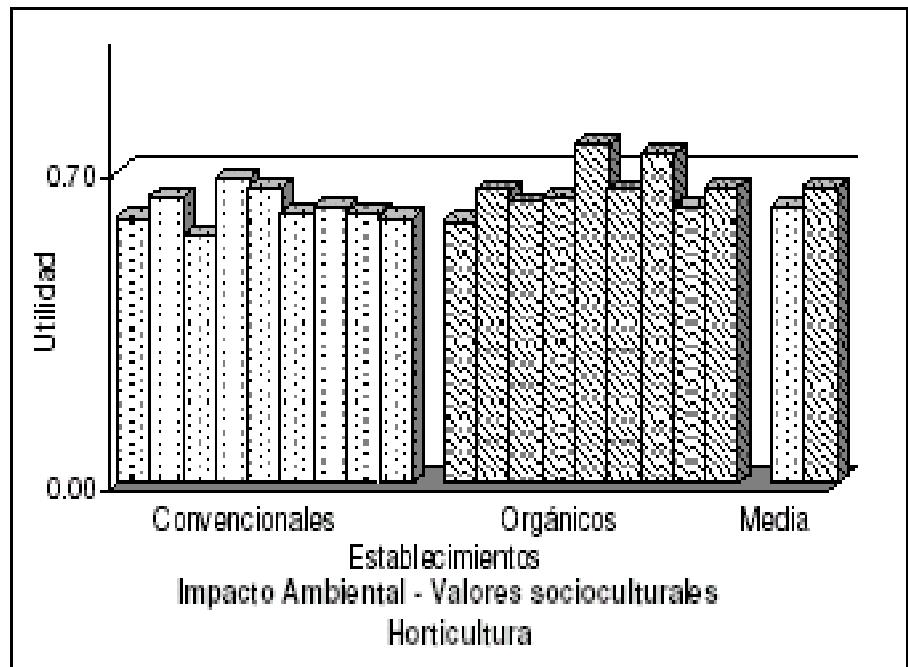
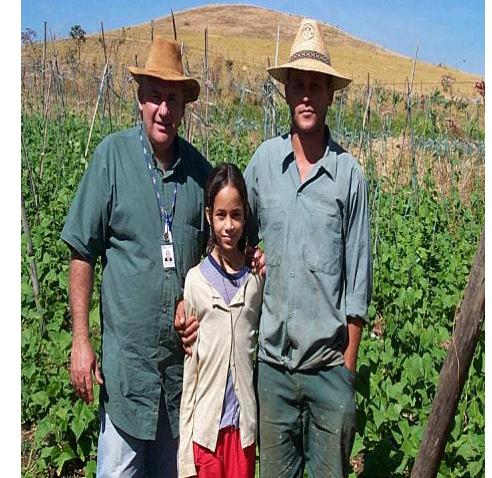


Gráfico 5 – Evaluación de impactos ambientales en la dimensión Valores socioculturales en nueve establecimientos rurales con horticultura convencional y orgánica.
Interior del Estado de São Paulo, 2003.

En esta dimensión que abarca la calidad de vida se implica la inserción de personas de la comunidad local en la actividad, indicó que el acceso a la educación, las condiciones de empleo y de servicios disponibles a los involucrados en las actividades productivas necesitan ser mejoradas.



4. Dimensión Valores Económicos

- 53. Renta líquida del establecimiento
- 54. Diversidad de fuentes de renta
- 55. Distribución de renta
- 56. Grado de endeudamiento corriente
- 57. Valor de la propiedad
- 58. Calidad de la vivienda

Tendencia de los atributos de renta (1 ou 0)
Proporción de renta domiciliar
Tendencia de atributos de renta (1 ou 0)
Tendencia de atributos de renta (1 ou 0)
Proporción de alteración de valor
Proporción de los residentes

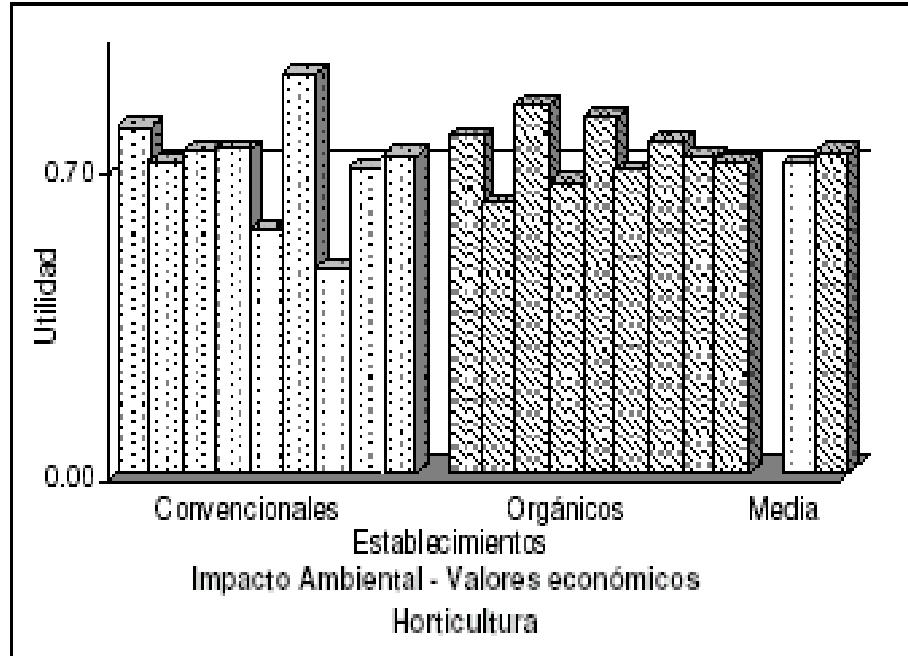


Gráfico 6– Evaluación de impactos ambientales en la dimensión Valores económicos en nueve establecimientos rurales con horticultura convencional y orgánica. Interior del Estado de São Paulo, 2003.



(-): Diversidad de fuentes de renta;
Distribución de renta y Calidad de la vivienda.

Los indicadores que evalúan la dimensión Valores Económicos es mejor en sistema orgánico que en el convencional.



5. Dimensión Gestión y Administración

- 59. Dedicación y perfil del responsable
- 60. Condición de comercialización
- 61. Reciclaje de residuos
- 62. Relacionamiento institucional

Ocurrencia de atributos (1 ou 0)
Ocurrencia de atributos (1 ou 0)
Ocurrencia de atributos (1 ou 0)
Ocurrencia de atributos (1 ou 0)

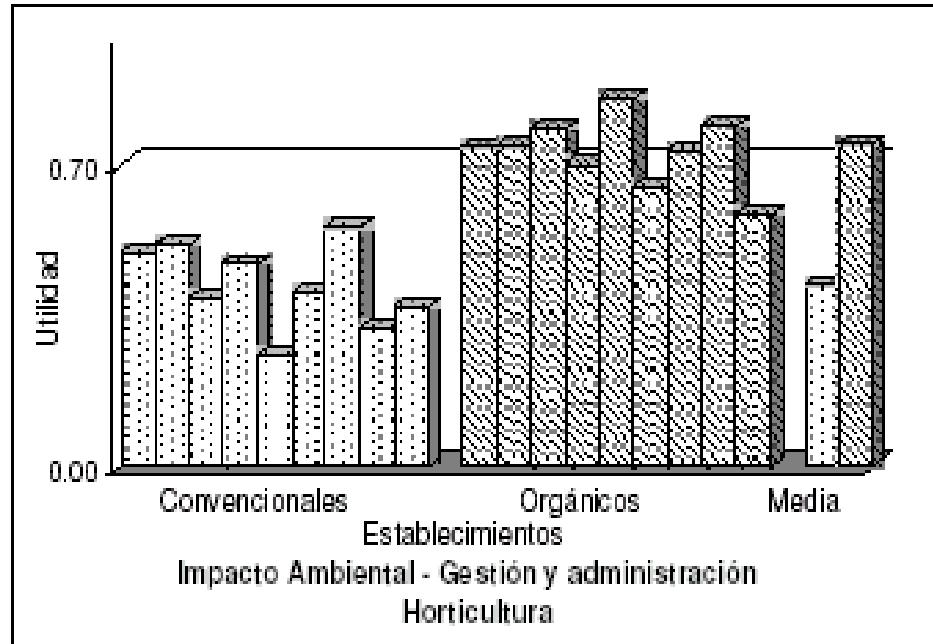


Gráfico 7 – Evaluación de impactos ambientales en la dimensión Gestión y administración en nueve establecimientos rurales con horticultura convencional y orgánica. Interior del Estado de São Paulo, 2003.

H. Convencional: (-) Dedicación y perfil del responsable; Condición de comercialización y Reciclaje de residuos.

Gestión y Administración - Manejo convencional presentó desempeño significativo peor que el orgánico.



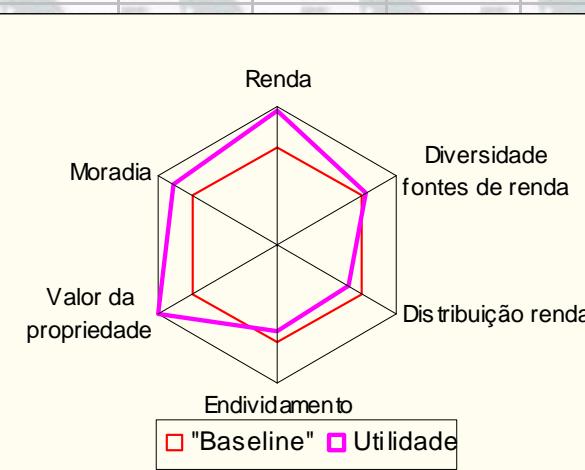
Dimensiones	Horticultura Orgánica	Horticultura Convencional	Razón A/B
	(A)	(B)	
Ecología del paisaje	0.68	0.57	1.19
Calidad de los Compartimientos Ambientales	0.77	0.75	1.03
Atmósfera	0.77	0.77	1.00
Agua	0.79	0.70	1.13
Suelo	0.76	0.77	0.99
Valores Socioculturales	0.66	0.62	1.07
Valores Económicos	0.73	0.70	1.04
Gestión y Administración	0.75	0.42	1.78
ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL	0.72	0.66	1.09



EJEMPLOS

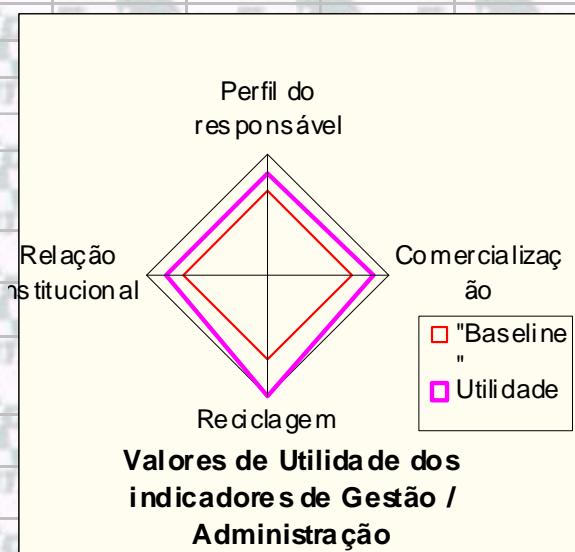
VALORES SOCIOCULTURAIS

- Acesso à educação
- Acesso a serviços básicos
- Padrão de consumo
- Acesso a esporte e lazer
- Conservação do patrimônio histórico/ artístico/ arqueológico/ espeleológico
- Qualidade do emprego
- Segurança e saúde ocupacional
- Oportunidade de emprego local qualificado



VALORES ECONÔMICOS

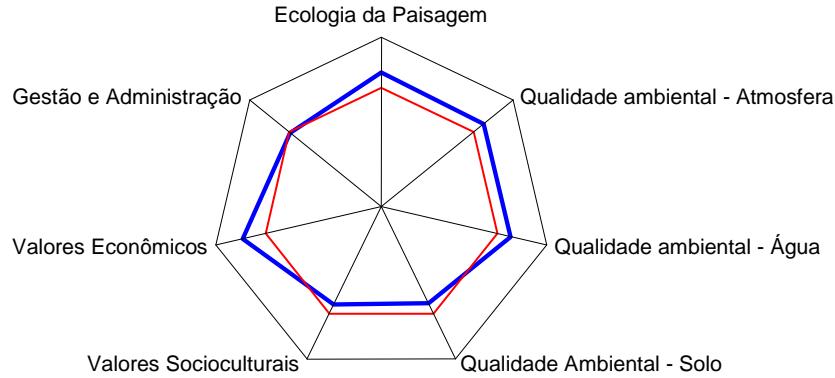
- Renda líquida do estabelecimento
- Diversidade das fontes de renda
- Distribuição da renda



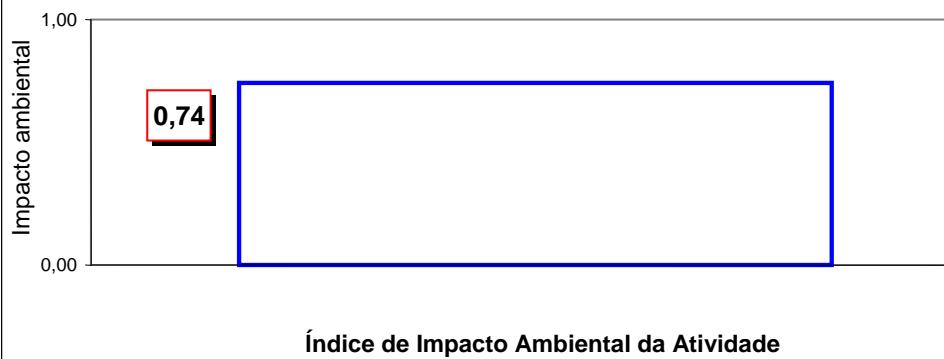
GESTÃO/ADMINISTRAÇÃO

- Dedicação e perfil do responsável
- Condição de comercialização
- Reciclagem de resíduos
- Relacionamento institucional

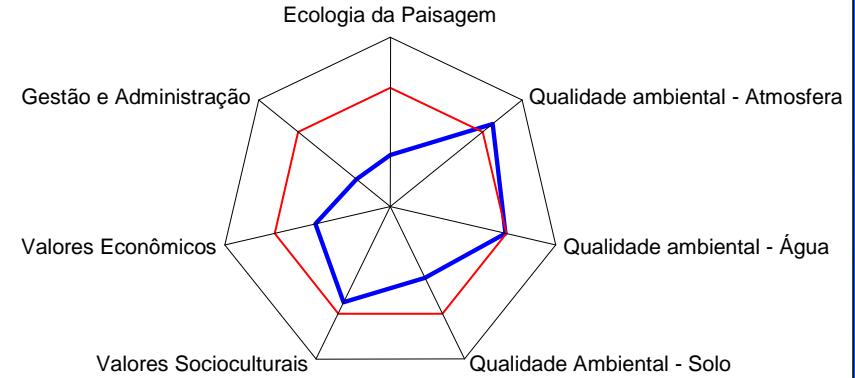




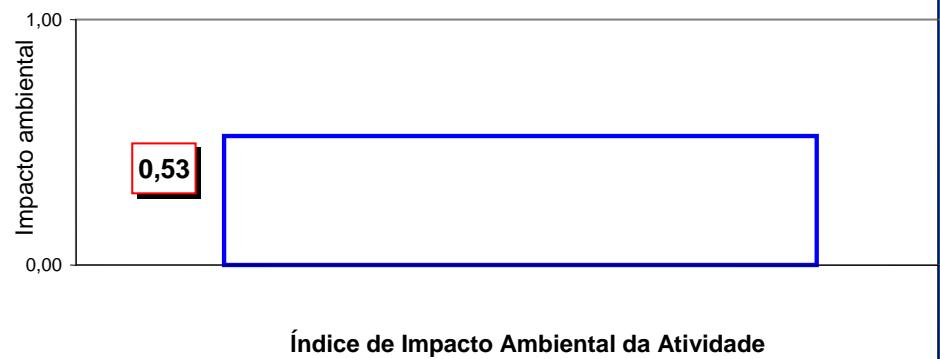
Média dos valores de Utilidade das Dimensões de avaliação



Agricultura orgánica



Média dos valores de Utilidade das Dimensões de avaliação



Agricultura convencional

Figura 3. Gráficos con la presentación de promedio de los valores de utilidad de las dimensiones de evaluación de lo índice general de impacto ambiental.

- El índice integrado de impacto ambiental expresa la utilidad y corresponde a una evaluación de sustentabilidad de la actividad en el ámbito local.

Conclusiones

- Las dimensiones Ecología de Paisaje, Calidad del Agua y Gestión y Administración de la propiedad o predio proporcionó mejor desempeño del sistema orgánico em relación al convencional en hasta 19, 13 y 78%, respectivamente.
- Métodos de evaluación de impacto ambiental o de sustentabilidad pueden contribuir para la agregación de valor al producto, mejora de la inserción en el mercado, la certificación de calidad ambiental de la producción rural sustentable.



Muchas gracias!

valarini@cnpma.embrapa.br