



ISSN 1806-9193

Dezembro, 2009

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

versão

ON LINE

Documentos 272

Sistema de Monitoramento de Indicadores para a Produção Agrícola Sustentável

Editores

Júlio José Centeno da Silva

João Pedro LLanos Zabalet

Pelotas, RS

2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suinta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Suplentes: Márcia Vizzotto e Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Marcos de Oliveira Treptow

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica e Arte da capa: Sérgio Ilmar Vergara dos Santos

Figura da capa: Júlio José Centeno da Silva

1ª edição

1ª impressão (2009): 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

SILVA, Júlio José Centeno da.

Sistema de monitoramento de indicadores para a produção agrícola sustentável / Júlio José Centeno da Silva, João Pedro LLanos Zabaleta.— Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.

19 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 272).

ISSN 1516-8840

Agricultura sustentável – Várzea – Metodologia. I. Zabaleta, João Pedro LLanos. II. Título. III. Série.

CDD 630.277

Autor

Júlio José Centeno da Silva

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador
Embrapa Clima Temperado,
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403
CEP 960001-90 - Pelotas, RS,
centeno@cpact.embrapa.br

João Pedro LLanos Zabaleta

Eng. Agrôn., M.Sc. Pesquisador
Embrapa Clima Temperado,
BR 392 Km 78. Cx. Postal 403
CEP 960001-90 - Pelotas, RS,
zabaleta@cpact.embrapa.br

Apresentação

Agricultura sustentável é mais do que uma mudança de práticas agrícolas. A medida que as situações ficam mais complexas as demandas exigem mais conhecimentos e habilidades dos produtores. Para tanto, é preciso investir em educação e, conseqüentemente, em desenvolvimento humano. A utilização de indicadores que orientem o produtor sobre o progresso de sua gestão e proporcione argumentos de tomada de decisão adquire importância cada vez maior para proporcionar este desenvolvimento humano. Com base neste enfoque, este documento sugere a determinação de objetivos quantificáveis, a identificação de práticas agrícolas relevantes e a identificação de métodos de avaliação.

Waldyr Stumpf Junior
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

| | |
|---|----|
| Sistema de monitoramento de indicadores para a produção agrícola sustentável..... | 9 |
| 1. Introdução..... | 9 |
| 2. Determinação de objetivos quantificáveis..... | 12 |
| 3. Identificação de práticas agrícolas relevantes..... | 13 |
| 4. Identificação de métodos de avaliação..... | 14 |
| 5. Considerações finais..... | 17 |
| 6. Referências..... | 18 |

Sistema de Monitoramento de Indicadores para a Produção Agrícola Sustentável

Júlio José Centeno da Silva
João Pedro LLanos Zabalet

Introdução

A moderna agricultura não objetiva apenas o aumento de produtividade, mas também o aumento da eficiência do uso da terra, da mão de obra e dos recursos financeiros – é preciso não esquecer que o produtor é, antes de tudo, um ator econômico. Também é preciso considerar o clima, a localização da propriedade, o tipo de solo, o mercado, e as políticas governamentais e internacionais. Definitivamente, não é uma tarefa fácil – muito pelo contrário, requer aplicação de novos conceitos, intervenções políticas, compreensão dos constrangimentos dos produtores e adequação das instituições. Neste cenário, o sucesso de alguns agricultores tem sido resultado, muitas vezes, de sua habilidade em manejar os recursos naturais.

Repensar a modelo de transferência de tecnologia passa a ser preponderante neste novo contexto. A análise dos trabalhos de Lacy et al. (2004) na Austrália, e Vereijken (1998) na Holanda, identifica que, já no início dos anos 80, o modelo de transferência de tecnologia não atendia às necessidades dos produtores e da pesquisa. As diferenças de produção obtidas nas áreas da pesquisa e as obtidas nas propriedades rurais, como também dentro e entre propriedades rurais eram enormes. Existia a noção de que o modelo consagrado – pesquisa → conhecimento → transferência → adoção → difusão – era lento demais para criar mudanças. Tal situação poderia ser resultado da falta de iniciativa, conhecimento e boa vontade. Segundo os autores, a fórmula “visita aos produtores, dias de campo, unidades demonstrativas e publicações” não atendia às necessidades dos produtores – era muito energia despendida para tão pouco retorno.

Em 1986, na Austrália, Stapper e Murray propuseram a criação do “Clube Cinco Toneladas de Trigo”. Como parte da proposta, os agricultores deveriam monitorar a lavoura e verificar se os indicadores escolhidos como importantes para atingir as “cinco toneladas” tinham sido atingidos. Na proposta em questão, os indicadores eram escolhidos após a análise das áreas com maiores produtividades na sua propriedade ou na de seu vizinho. Seguindo o sucesso do Clube do Trigo, o sistema de indicadores foi adaptado, em 1986, para a cultura do arroz irrigado. Finalmente, em 1994 o sistema foi proposto para auxiliar os produtores a melhorar a administração e o lucro de seus negócios. Ao invés de buscar apenas altas produtividades, os indicadores passaram a focar o lucro e a sustentabilidade da propriedade como um todo. Este procedimento tem muito em comum com as propostas apresentadas por Vereijken et al. (1998), Silva (1999), Boef (2000) e Lacy e Steel (2004), e consiste, de forma geral, de três itens:

a. O objetivo inicial do sistema de transferência de tecnologia enfatiza o aumento de lucro e produção. Podem ser incluídas, também, questões relativas a qualidade da produção e preservação do meio ambiente. Como já foi descrito, o produtor é um ator econômico, e qualquer outro objetivo dependerá da sua capacidade de sobrevivência econômica ao longo do tempo. Objetivos de produtividade específicos não devem ser prescritos como forma de determinar o sucesso ou fracasso do produtor. O objetivo é atingir aumento de produtividade/lucro em relação a ele próprio –

produtor, não importando se ele está abaixo ou acima da média dos demais.

b. A estratégia para um programa de transferência de tecnologia deve:

Ser pró-ativo: as mudanças precisam ter um objetivo claro e o comprometimento de todos os envolvidos;

Envolver o produtor: os agricultores não são meros recebedores (passivos) de tecnologia, eles são parte do processo de mudança necessária para o sucesso. A informação e a comunicação precisam fluir nos dois sentidos. Grupos de discussão é a forma mais eficiente de envolver todos os atores.

Apresentar propostas na forma de sistema de manejo: é importante apresentar as tecnologias como parte de um pacote de componentes integrados. Isto não significa que tecnologias ou componentes individuais sejam ignorados, mas que busque-se o balanço entre o todo e as partes;

Ser objetivo quando fazer recomendações: é fundamental que as práticas de manejo sejam mensuráveis, de forma a facilitar a implementação e a avaliação;

Desenvolver a noção de equipe: trabalhar em equipe para um objetivo, utilizando a mesma metodologia, otimiza os esforços e as chances de sucesso. Extensionistas, pesquisadores e produtores precisam ser envolvidos no planejamento, desenvolvimento e implementação do programa.

c. A implementação do programa deve considerar:

A tecnologia: O primeiro passo é identificar o fator chave na produção. Deve-se identificar as melhores práticas para atender às necessidades do produtor. Para tanto, deve ser valorizado todo o conhecimento existente entre os pesquisadores, extensionistas e produtores.

A metodologia: Existem dois fatores associados com a metodologia. O primeiro é o uso de grupos de discussão entre vizinhos. O segundo fator é reconhecer-se que o agronegócio é um importante canal para transferir tecnologia.

O agricultor: É importante ver o produtor como um ator que gera e transfere tecnologia, e não como um elemento passivo do processo. O agricultor é o centro do sistema. Para o sucesso da transferência de tecnologia precisamos considerar inicialmente o conhecimento e a prática do produtor e não o nível onde queremos que ele esteja. Envolvimento é a palavra-chave.

Realizando este processo ano após ano, o produtor, gradualmente, melhora a sua propriedade. Torna-se, portanto, fundamental, que o facilitador (pesquisador ou extensionista) auxilie o produtor a determinar objetivos quantificáveis, identificar as práticas agrícolas relevantes, e os métodos de avaliação.

Determinação de objetivos quantificáveis

A primeira fase do processo é identificar os objetivos a serem atingidos. Normalmente os agricultores identificam que seus objetivos estão relacionados aos seguintes aspectos gerais:

- a) Lucro
- b) Produção
- c) Mão de obra
- d) Fatores abióticos
- e) Saúde e bem-estar
- f) Natureza

Normalmente, o produtor identifica um número elevado de objetivos gerais. Muitos destes são semelhantes ou mesmo conflitantes. Além disto, não é recomendado trabalhar com muitas demandas no início do processo. Vereijken et al. (1998) recomenda que os agricultores identifiquem, no máximo, dez objetivos mais importantes.

Objetivos gerais, entretanto, não são aplicáveis no dia-a-dia de uma propriedade rural – é necessário quantificá-los. Apenas objetivos quantificáveis são úteis para redesenhar um sistema agrícola. Desta forma, precisamos transformar os objetivos gerais em critérios e padrões, sendo este procedimento conhecido como parametrização.

Após a identificação dos objetivos mais importantes, os facilitadores e os agricultores iniciam o processo de definição de critérios e quantificação

dos padrões. Estes padrões quantificados irão funcionar como alvos para orientar o processo de manejo da propriedade. É interessante que o facilitador estimule o produtor a identificar critérios que sirvam a mais de um objetivo (critérios multiobjetivos). Os resultados variam entre agricultores e regiões. A Tabela 1 apresenta uma situação fictícia para fins de exemplo.

Tabela 1. Parametrização dos objetivos gerais.

| Objetivo geral | Lucro | Controle Arroz vermelho | Consumo de óleo diesel | Fósforo | Produção arroz | Matéria Orgânica |
|----------------|---------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------------|------------------|
| Critério | R\$/mês | Sementes m ² | Litros/ha ano | Mg/dm ³ | kg/ha | % |
| Padrão | 1250,00 | 01 | 150 | 15 | 8000 | 2 |

Identificação de práticas agrícolas relevantes

Esta é uma fase em que a criatividade, tanto do agricultor como do facilitador, é muito importante. O produtor será instigado a identificar e explicar, por exemplo, os fatores de produção responsáveis por altas produtividades encontradas em determinadas áreas da propriedade rural. Em outras palavras, o produtor será orientado a identificar procedimentos corretos, tais como densidade de plantas ou época de semeadura, responsáveis pela alta produtividade. Posteriormente, através de um processo de facilitação, o produtor será orientado a identificar quais destes fatores de produção não estão sendo executados nas áreas com baixa produtividade.

O ideal é escolher práticas que atendam a mais de um objetivo ao mesmo tempo baseado-se no conhecimento existente nas instituições de pesquisa e na experiência dos produtores. A título de exemplo, a figura 1 indica que a **drenagem** viabilizará a **rotação de culturas**, podendo aumentar o **lucro**, controlar o **arroz vermelho** e aumentar a **produção do arroz**.

A criação de um protótipo teórico de produção pode auxiliar o produtor a visualizar as relações que existem entre possíveis práticas e os objetivos selecionados (Figura 1). Esta visualização facilitará a compreensão de como a propriedade precisa ser organizada e por onde iniciar.

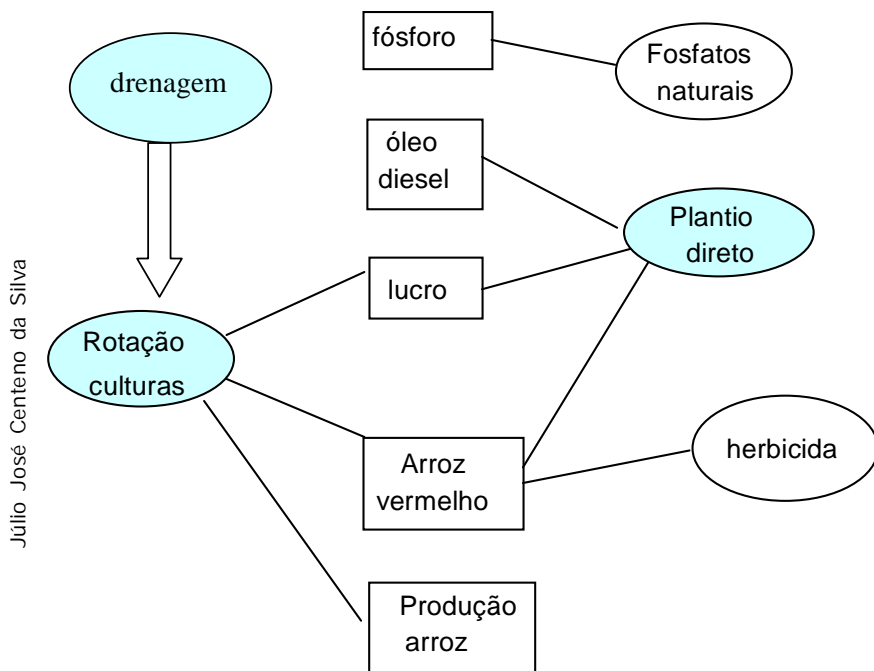


Figura 1. Visualização do protótipo teórico de um sistema agrícola integrado.

O produtor, ano após ano, aprende o necessário e começa a pensar em grande escala e a longo prazo. No entanto, o produtor precisa de um método que permita monitorar o sucesso do manejo integrado de sua propriedade, informando quão longe ele está de atingir seus objetivos.

Identificação dos métodos de avaliação

Esta é uma das áreas mais desafiadoras do trabalho com indicadores, devido à pouca quantidade de informações sobre o assunto, e devido à sua fundamental importância na operacionalização do processo.

São três as informações fundamentais a serem determinadas neste processo (Silva et al., 2004):

- a) Nível de referência: Quando referimo-nos a um atributo da natureza, normalmente este nível está correlacionado a uma situação de área não degradada, onde a ação antrópica foi mínima. Para outros atributos,

podem-se considerar níveis máximos ou mínimos (dependendo de cada caso) possíveis de serem atingidos – porém, nem sempre econômicos ou ecologicamente sustentáveis.

b) Nível ideal: Considerando o nível de referência do indicador, o produtor e o facilitador determinam um nível com o qual ambos concordam que o processo agrícola transcorrerá bem. Isto significa que a relação custo/benefício de sua manutenção está em equilíbrio e é aceitável. Pode ser um valor obtido experimentalmente, mas também resultante de ponderações, bom senso e informações técnicas.

c) Nível crítico: É o ponto a partir do qual o sistema começa a operar com problemas graves e o ato de produzir torna-se economicamente ou tecnicamente inviável. É fundamental que as ações para impedir que o indicador atinja este nível ocorram de forma prioritária dentro da propriedade rural. De nada adiantará possuir uma grande quantidade de indicadores próximos do nível ideal se alguns deles estiverem próximos do nível crítico, pois serão estes últimos que irão determinar a viabilidade da propriedade.

Para visualizar o sistema, o produtor pode criar tabelas e gráficos com todos os seus objetivos quantificados. A Tabela 2 e as Figuras 2 e 3 servem de exemplo. Acompanhando os gráficos e a tabela, ano após ano, ele visualiza, discute e corrige os rumos de suas ações, levando em consideração o nível a ser atingido e o nível a ser evitado.

O processo de aprendizagem dos agricultores dependerá da habilidade do facilitador em organizar encontros, nos quais os agricultores sejam estimulados a discutir entre eles seus sucessos, fracassos e estratégias.

Tabela 2. Parametrização dos objetivos gerais – situação atual e desejada.

| Objetivo geral | Lucro | Controle Arroz vermelho | Consumo óleo diesel | Fósforo | Produção arroz | Matéria orgânica |
|--|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| Critério | R\$/mês | Sementes/m ² | Litros/ha. ano | mg/dm ³ | kg/ha | % |
| Situação ideal | 1.250,00 | 01 | 150 | 15 | 8000 | 2,0 |
| Situação atual | 600,00 | 10 | 200 | 4 | 5000 | 1,0 |
| Porcentagem situação atual / situação desejada | 48 | 10 | 75 | 27 | 63 | 50 |

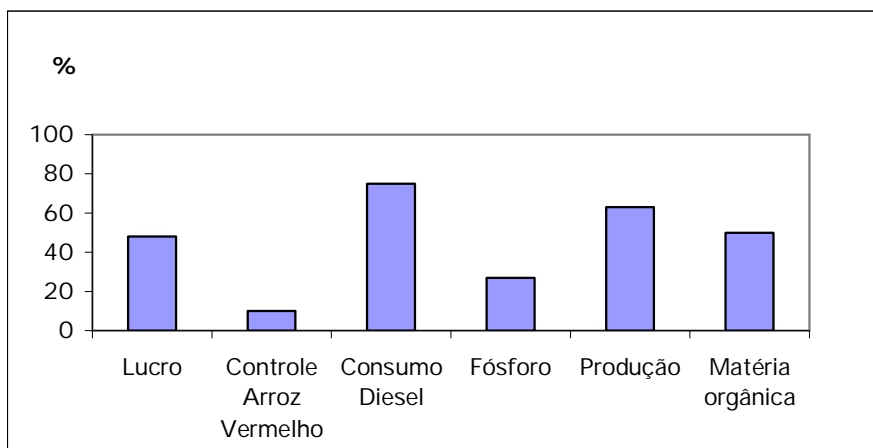


Figura 2. Parametrização dos objetivos gerais –porcentagem da situação atual em relação à situação desejada (padrão).

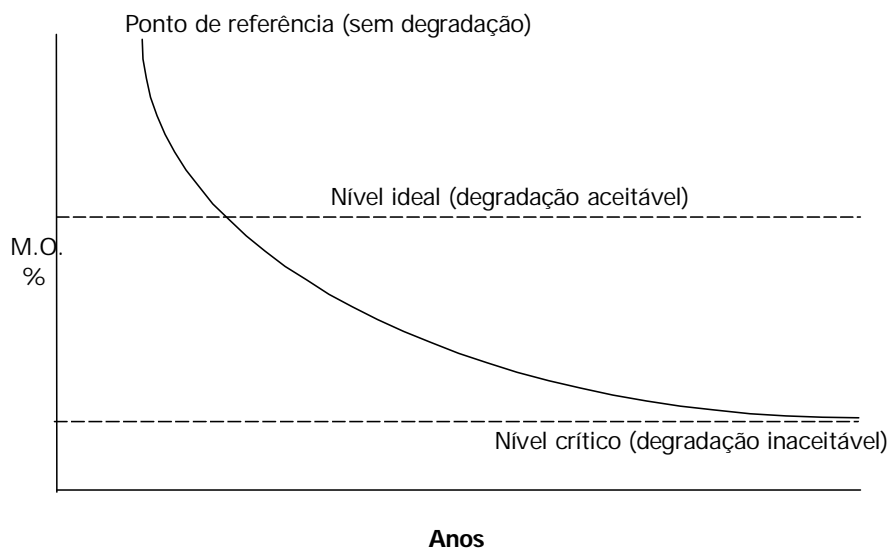


Figura 3. Ponto de referência, nível ideal e nível crítico do indicador de sustentabilidade matéria orgânica do solo, para uma determinada propriedade rural.

Considerações finais

O presente trabalho fornece subsídios para o manejo da lavoura de acordo com **objetivos mensuráveis de desempenho e análise de resultados**. O produtor aprenderá, com suas experiências, a melhorar o manejo da propriedade. Ao invés de “**supor ou imaginar**”, o objetivo passa a ser descobrir o que **realmente** está ocorrendo na lavoura.

A característica mais importante é o emprego de **indicadores** na lavoura, através da adoção progressiva dos seguintes passos:

Observar → **Medir** → **Anotar** → **Interpretar** → **Agir**

Observar a lavoura em detalhes e regularmente através de caminhadas no seu interior. Não manejar a lavoura da estrada ou na porteira. Não assumir que tudo está bem. Medir os itens julgados previamente importantes.

Medir os itens que julgados importantes usando uma régua ou trena é

melhor do que usar o passo ou palmo. Carregar a caderneta de campo durante as vistorias.

Anotar as avaliações pois garantirá que a informação estará disponível mais tarde. Depender da memória não é uma atitude recomendável.

Interpretar resultados para identificar problemas e sucessos em áreas específicas, pois ajudarão a identificar:

- Áreas que alcançaram as metas propostas
- Áreas que precisam receber atenção em seu manejo para alcançar suas metas.

Agir para resolver os problemas na próxima safra. **Aprender com as experiências.**

Referências

BOEF, W. S. de. Tales of the unpredictable: Learning about institutional framework that supports farmer management of agro-biodiversity. 2000. 233 p. Ph.D. Thesis. Agricultural University Wageningen, Wageningen.

LACY, J.; STEEL, F. **Ricecheck**: participatory farmer extension model in practice for 18 years. Disponível em: < [http://www.cropscience.org.au/icsc2004/poster](http://www.cropsscience.org.au/icsc2004/poster) > . Acesso em: 22 jan. 2010.

SILVA, J. J. C. da. Study of the Blackbird (**Agelaius ruficapillus Viellot – Emberezidae, Aves**) in the rice production area of Southern Rio Grande do Sul, Brazil: Basis for a population management program. 1999. 116 p. Ph.D. Thesis. Agricultural University of Wageningen, Wageningen.

SILVA, J. J. C. da., SOUZA, R. M. de., ZABALETA, J. P. L., GOEWIE, E. A. **Indicadores de sustentabilidade: aspectos teóricos para auxiliar os produtores a implantarem sistemas de produção**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa – SPI, 2004. 9 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 128).

STAPPER, M., MURRAY, D. **Field observations and crop standards for wheat.** SIRAGCROP, Griffith: CSIRO and Department of Agriculture New South Wales, 1986. 10 p.

VEREIJKEN, P., V. van BOL, A EI TITI and R. VISSER. **Improving and disseminating prototypes.** Wageningen: AB-DLO, 1998. 55 p. (AB-DLO. Report 4. Concerted actions AIR 3-CT920755).