

Avaliação da Sustentabilidade Energética de Culturas em Safrinha na Região do Cerrado Brasileiro



Foto: Geraldo Bueno Martha Jr.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa em Agrobiologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-6709

Junho/2009

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 38

**Avaliação da sustentabilidade energética de
culturas em safrinha na região do Cerrado
brasileiro**

Luis Henrique de Barros Soares
Geraldo Bueno Martha Júnior
Lourival Vilela
Pedro Luiz Oliveira Machado
Beata Eموke Madari
Bruno José Rodrigues Alves
Robert Michael Boddey
Segundo Urquiaga

***Seropédica – RJ
2009***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridas na:

Embrapa Agrobiologia

BR 465 – km 7

Caixa Postal 74505

23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil

Telefone: (0xx21) 3441-1500

Fax: (0xx21) 2682-1230

Home page: www.cnpab.embrapa.br

e-mail: sac@cnpab.embrapa.br

Comitê Local de Publicações: Norma Gouvea Rumjanek (Presidente)

José Ivo Baldani

Guilherme Montandon Chaer

Luis Henrique Barros Soares

Bruno José Rodrigues Alves

Ednaldo Araújo

Carmelita do Espírito Santo (Bibliotecária)

Expediente:

Revisores e/ou ad hoc: Helvécio De-Polli e Alexander Silva de Resende

Normalização Bibliográfica: Carmelita do Espírito Santo

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

1ª impressão (2009): 50 exemplares

S676a Soares, Luis Henrique Barros

Avaliação da sustentabilidade energética de culturas em safrinha na região do Cerrado brasileiro / Luis Henrique Barros Soares et al. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 18 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agrobiologia, ISSN 1676-6709; 38).

1. Agroenergia. 2. Balanço energético. 3. Sustentabilidade. I. Martha Júnior, Geraldo Bueno, colab. II. Vilela, Lourival, colab. III. Machado, Pedro Luiz Oliveira, colab. IV. Madari, Beata Eموke, colab. V. Alves, Bruno José Rodrigues, colab. VI. Boddey, Robert Michael, colab. VII. Urquiaga, Segundo, colab. VIII. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia (Seropédica, RJ). IX. Título. X. Série.

CDD 333.79

© Embrapa 2009

Autores

Luis Henrique de Barros Soares

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, C. Postal 74.505, BR 465 km 07, Seropédica, RJ, Brasil, 23851-970. e-mail: luis.henrique@cnpab.embrapa.br

Geraldo Bueno Martha Júnior

Pesquisador da Embrapa Cerrados, BR 020 km 18, Planaltina, DF, Brasil, 73310-970. e-mail:

Lourival Vilela

Pesquisador da Embrapa Cerrados, BR 020 km 18, Planaltina, DF, Brasil, 73310-970. e-mail:

Pedro Luiz Oliveira Machado

Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462 km 12, Zona Rural, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil, 73375-000. e-mail:

Beata Eموke Madari

Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462 km 12, Zona Rural, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil, 73375-000. e-mail:

Bruno José Rodrigues Alves

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, C. Postal 74.505, BR 465 km 07, Seropédica, RJ, Brasil, 23851-970. e-mail: bruno@cnpab.embrapa.br

Robert Michael Boddey

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, C. Postal 74.505, BR 465 km 07, Seropédica, RJ, Brasil, 23851-970. e-mail: bob@cnpab.embrapa.br

Segundo Urquiaga

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, C. Postal 74.505, BR 465 km 07, Seropédica, RJ, Brasil, 23851-970. e-mail: urquiaga@cnpab.embrapa.br

SUMÁRIO

Resumo.....	7
Abstract.....	8
Introdução	9
Material e Métodos.....	11
Área experimental 1 - Fazenda Capivara.....	11
Área experimental 2, Embrapa Cerrados.....	11
Cálculo dos balanços de energia	13
Resultados e Discussão.....	13
Conclusões	16
Referências Bibliográficas	17

Avaliação da sustentabilidade energética de culturas em safrinha na região do Cerrado brasileiro

*Luís Henrique de Barros Soares
Geraldo Bueno Martha Júnior
Lourival Vilela
Pedro Luiz Oliveira Machado
Beata Eموke Madari
Bruno José Rodrigues Alves
Robert Michael Boddey
Segundo Urquiaga*

Resumo

Neste trabalho avaliaram-se os fluxos de energia associados às atividades agrícolas de produção das culturas de feijão e sorgo granífero, cultivados no período de entressafra, inseridos em um sistema de integração lavoura-pecuária em duas áreas experimentais distintas do Cerrado brasileiro. É necessário um investimento energético de 7.175,38 MJ e 10.739,38 MJ para produzir feijão e sorgo, respectivamente. Apesar do sorgo requerer mais energia fóssil para sua produção, principalmente se a cultura for usada na recuperação de pastagens degradadas, esta cultura resulta em um saldo energético positivo de quase 21 GJ por hectare enquanto que o feijão propicia um saldo de 4,3 GJ.

Palavras chave: agroenergia; balanço energético; sustentabilidade.

Assessment of Energetic Sustainability for off-Season Crops in the Brazilian Cerrado

Abstract

In this work, it was evaluated the energy flows associated with the activities of agricultural production of beans and grain-sorghum crops, grown in the off-season, inserted into a system of crop-livestock integration in two different experimental areas of Brazilian Cerrado. It was needed an energy investment of 7,175.38 and 10,739.38 MJ to produce beans and sorghum, respectively. Although sorghum requires more fossil energy to be produced, especially if the crop is used in the recovery of degraded pastures, this culture results in a positive energy balance of nearly 21 GJ per hectare while the beans provide a balance of 4.3 GJ.

Key words: agro-energy; energy balance; sustainability.

Introdução

Nas principais regiões com aptidão para a produção de grãos no Brasil distinguem-se claramente dois períodos onde a atividade agrícola se desenvolve de forma mais concentrada. Estes são geralmente chamados de safra de verão, ou das águas, e safra de inverno, ou da seca. Embora em algumas regiões características do Norte e Nordeste do país essa diferenciação essencialmente baseada no regime hídrico local possa se inverter, isso é particularmente válido para a região Centro-Sul, responsável por aproximadamente 86% da produção agrícola total, e mais de 90% da produção de grãos do país na última safra (BRASIL, 2008).

A interconexão dos sistemas de produção agrícola com a produção animal, notadamente configurada nas diversas alternativas tecnológicas disponíveis nos sistemas integrados lavoura-pecuária, que contemplam tanto o pecuarista de origem como o produtor com aptidão para a produção de grãos, tem dentre suas inúmeras virtudes a reintegração de áreas ao processo produtivo, o aproveitamento integral dos ciclos de produção e dos recursos naturais de modo a se atingir a máxima eficiência da unidade de produção rural, independentemente do seu tamanho (KLUTHCOUSKI et al., 2003). Deste modo, uma série de análises de caráter multidisciplinar necessitam ser feitas para que se avalie do modo mais correto possível o nível atual de sustentabilidade que estes sistemas apresentam (FERREIRA, 2008).

Mesmo com os ganhos em produtividade geral obtida na criação animal para a região do Cerrado nos últimos anos, o poder de compra do pecuarista não se mantém em decorrência dos crescentes custos de produção (BARROS et al., 2004), o que resulta na necessidade de ampliar a escala de produção recuperando e integrando áreas em processo de degradação. Uma das principais alternativas para agregar valor econômico e ambiental à unidade de produção é o uso agrícola da terra no período da entressafra das culturas tradicionais, período este conhecido como safrinha, aproveitando, também, o poder residual dos insumos aportados nas atividades subseqüentes. A evolução temporal e a importância da produção em safrinha para algumas culturas brasileiras pode ser mais bem compreendida na Tabela 1.

Tabela 1. Evolução na produção de algumas culturas tradicionalmente cultivadas em safrinha no Brasil, considerando o intervalo de duas safras (Fonte: CONAB).

Cultura		Período de safra				
		(produção em milhares de toneladas, área em milhares de hectares)				
		1999/2000	2001/2002	2003/2004	2005/2006	2007/2008
Sorgo	Produção	781,4	798,2	2.014,1	1.543,0	1.986,0
	área	543,2	489,9	898,3	731,9	843,3
Feijão	Produção	1.412,4	1.303,0	1.235,1	1.149,3	1.243,3
	1ª safra	área	1.612,5	1.417,3	1.371,1	1.233,3
Feijão	Produção	1.685,5	1.653,0	1.743,2	2.321,9	2.278,5
	safrinhas	área	2.696,3	2.852,4	2.916,3	2.990,3
Milho	Produção	27.715,3	29.086,3	31.554,2	31.809,0	39.976,2
	1ª safra	área	9.849,8	9.412,8	9.465,3	9.652,8
Milho	Produção	3.925,2	6.180,5	10.574,3	10.705,9	18.688,1
	safrinha	área	2.908,1	2.885,0	3.317,7	3.311,1
Amendoim	Produção	146,5	157,7	176,3	209,4	256,2
	1ª safra	área	76,7	68,4	73,8	81,8
Amendoim	Produção	25,1	31,7	41,0	58,4	48,7
	safrinha	área	27,3	25,5	24,4	31,3

Embora o conceito de sustentabilidade agrícola necessite de uma visão ampliada e sistêmica, sua avaliação e caracterização é realizada, na maioria dos casos, de modo a contemplar uma visão específica do processo de produção, para que num momento posterior, todas as informações possam ser agrupadas a fim de compor no processo de construção e estruturação dos índices de sustentabilidade.

Do ponto de vista metodológico, CAMPOS & CAMPOS (2004) afirmaram que o balanço de energia é uma forma de se estimar a eficiência energética de um sistema agrícola, se configurando uma importante ferramenta no monitoramento da agricultura. SOARES et al. (2007) demonstraram que a composição e avaliação crítica dos balanços de energia e de eficiência energética são instrumentos essenciais na condução e gerenciamento dos sistemas de produção agrícola, principalmente no que diz respeito ao uso intensivo de fontes de energia não renováveis. Estes estudos também se justificam pela falta de padronização de dados e interpretação variada da literatura.

Deste modo, este trabalho teve como objetivo avaliar o aporte total e os balanços de energia para as culturas do feijão comum e do sorgo granífero durante a safrinha, associados e inseridas no sistema integrado lavoura-pecuária de produção. O estudo foi realizado em duas áreas do Cerrado Brasileiro onde estas culturas apresentam grande potencial de expansão, a despeito de algumas restrições de ordem climática, principalmente.

Material e Métodos

Área experimental 1 - Fazenda Capivara

A área experimental localiza-se no entorno da Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás (GO) (16°28'S, 49°17'W, 823 m de altitude), e compreende uma área de 90 hectares onde são conduzidos experimentos nos sistemas de terras altas, sob irrigação por aspersão com arroz e feijão, e com integração lavoura-pecuária. Este espaço geralmente fica ocupado, durante o período de verão, com pastagens naturais e melhoradas em metade da sua área, enquanto que a outra metade está sempre utilizada com culturas anuais, principalmente milho. Durante o período de inverno (safrinha) a área total está ocupada em 75% com pecuária e 25% com a cultura do feijão (SOARES et al., 2007).

Área experimental 2, Embrapa Cerrados.

A área experimental localiza-se em Planaltina (DF) (15° 35'S, 47°42'W, 1.007 m de altitude), sobre Latossolo Vermelho-Escuro de textura argilosa. O sistema de plantio consiste na integração da cultura do sorgo granífero, cultivar Embrapa BRS-310, semeado junto com capim marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), sempre na primeira quinzena de março. A área onde o experimento foi implementado é uma pastagem com histórico de degradação. O preparo inicial do solo consistiu em duas gradagens pesadas, uma gradagem média com grade Rome, e duas gradagens leves com ação niveladora (MARTHA JR. et al., 2008). As demais operações de preparo do solo e tratos culturais estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 2. Operações agrícolas e investimento energético para a produção de feijão comum em um hectare na região Central do Brasil, em sistema com integração na safrinha.

Operações	Unidade	Quantidade	Energia (MJ)
1. Preparação da área			
Calcário	kg	1000	1.310,00
Distribuição de calcário	hm ¹	0,20	124,00
Herbicida (paraquat + diuron)	L	2,0	902,00
Trator com aplicador	hm	0,3	186,00
2. Plantio			
Semente de feijão	kg	80	1,50
Trator com Semeadora/adubadora	hm	0,5	320,00
Adubação: 00-32-30	kg	300	160,00
Trator com distribuidor a lanço	hm	0,3	186,00
3. Tratos culturais			
Herbicida pós-emergente (fluazifop- <i>p</i> -butil)	L	0,8	361,30
Trator com aplicador	hm	0,3	186,00
Irrigação (450mm)	ciclo ²	1,0	214,00
Fungicida (Mancozeb)	kg	1,5	544,50
Trator com aplicador	hm	0,25	155,00
Inseticida (Clorpirifós)	litros	1,25	454,00
Trator com aplicador	hm	0,25	155,00
4. Colheita			
Herbicida Diquat	L	1,5	696,08
Trator com aplicador	hm	0,4	293,00
Colheitadeira	h	0,8	12,60
5. Beneficiamento			
Pré-limpeza, secagem	dh	0,2	155,00
6. Transporte e armazenamento			
Transporte	kg	28	32
7. Combustível			
Óleo diesel	litros	17	1.336,40
Total			7.175,38

¹/ hm = hora-máquina. ²/ ciclo = um ciclo de irrigação com pivô central considera a energia elétrica de alta-tensão utilizada no sistema motor-bomba que abastece o pivô, nos motores em redução que o movimentam e na mão-de-obra para operação. ³/dh = dias de trabalho humano, mão-de-obra.

Cálculo dos balanços de energia

A metodologia dos balanços energéticos utilizada está descrita em detalhes em Soares et al. (2007). Em essência, buscou-se apurar os componentes energéticos de cada etapa de produção das culturas em estudo e analisar sua eficiência individual como alternativa para utilização em um sistema integrado. Esta abordagem permite estimar, com grande precisão, quais culturas são mais intensivas em sua demanda energética para se atingir as produtividades esperadas. Do mesmo modo, permite identificar os gargalos do sistema, e onde é necessário atuar a pesquisa para aperfeiçoá-lo. Ao longo do ciclo de cada cultura, todas as etapas que demandam investimento energético foram registradas e tabeladas. As produtividades de cada cultura também foram determinadas para cada área em estudo, e foram realizadas por colheita total ou por amostragem.

Resultados e Discussão

O feijão comum é uma cultura bem adaptada à região do Brasil central, fato este que ocorre devido ao processo recorrente de melhoramento e introdução de variedades adequadas. De fato, o feijão pode ser plantado em quase todas as épocas do ano, todavia a semeadura concentra-se em três épocas principais: o feijão das águas, ou de primeira época (semeado principalmente em outubro e novembro); o da seca, ou de segunda época (semeado entre fevereiro e março, principalmente); e o de inverno, ou de terceira época (semeado quase sempre entre maio e junho) (PAULA JR. et al., 2008).

Em muitos casos, deixa-se para semear esta cultura o mais tarde possível visando o aproveitamento da braquiária, que foi semeada juntamente com a cultura de verão, principalmente com o milho, e que foi posteriormente submetida ao pastejo pelos animais do sistema integrado. Assim, a manutenção de uma certa palhada é altamente desejável em decorrência do déficit hídrico que ocorre neste período.

Segundo dados do IBGE-SIDRA para a safra de 2008, a produtividade do feijão na região Centro-Oeste situou-se na faixa de $1,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ na cultura de verão. Na segunda safra (primeira safrinha) este valor cai para $1,4 \text{ Mg ha}^{-1}$, mas na segunda safrinha sobe para mais de $2,7 \text{ Mg ha}^{-1}$. Embora a área plantada na terceira safra de feijão seja mais de 30% menor que na segunda, este resultado em produtividade provavelmente reflete duas situações: o uso crescente de irrigação,

principalmente de pivô, nas culturas em safrinha, e a importância da manutenção de uma certa quantidade de palha para a colheita mais tardia, que coincide com o início da estação com mais chuvas, no final do ciclo. É digno de referência que a área plantada com feijão na primeira safra no Brasil parece estável, junto com a sua produtividade. Na soma das safrinhas, o incremento geral em produtividade foi maior que 35% em menos de dez anos, como observado na Tabela 1.

Na Tabela 2 temos as operações agrícolas demandadas para a produção de feijão no Cerrado. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006), o feijão cru possui 13,54 MJ por kg. Assim, dentro da média nacional de produtividade temos que a cultura produz 11,51GJ por ha em média na safrinha. Isto resulta em um saldo de energia ao redor de 4,33 GJ, fazendo com que o balanço seja favorável.

Neste trabalho, o sorgo destinado à produção de grãos foi considerado, em virtude da existência de experimentos em andamento com esta cultura, cujo objetivo é a substituição ou complementação ao milho na alimentação animal. Na medida em que as pesquisas sobre a produção de energia alternativa renovável baseada na biomassa se intensificarem, é muito provável que também sorgo sacarino seja introduzido com grande potencial nestas situações de integração. O sorgo tem sempre se mostrado uma boa opção de cultura para safrinha em decorrência de sua maior resistência às situações de estresse hídrico, na comparação direta com outras culturas destinadas a serem implantadas em safrinha nesta Região (MAGALHÃES e DURÃES, 2003).

As principais operações envolvidas na produção agrícola de sorgo nas condições de safrinha são especificadas na Tabela 3, sendo que estas operações se realizam com o objetivo de renovar o sistema, iniciando a recuperação de um pasto degradado.

Tabela 3. Operações agrícolas e investimento energético na produção de sorgo granífero na região do Brasil Central, com base por hectare, em sistema integrado lavoura-pecuária.

Operações	Unidade	Quantidade	Energia (MJ)
1. Preparação da área			
Manutenção de terraços	hm	0,2	439,05
Calcário	kg	650	851,50
Distribuição de calcário	hm	0,15	118,00
Trator com Grade aradora, discos de 32", duas vezes	hm	1,60	665,00
Trator com Grade "Rome", discos de 24"	hm	0,65	646,00
Trator com grade niveladora, discos de 20"	hm	0,4	246,40
2. Plantio			
Semente de sorgo	kg	7,0	1,20
Semente de braquiária	kg	14,0	1,04
Trator com distribuidor de semente do capim, a lanço	hm	0,25	260,00
Trator com Semeadora/adubadora	hm	0,5	320,00
Adubação fosfatada: 00-32-00	kg	300	306,25
Trator com distribuidor a lanço	hm	0,3	186,00
3. Tratos culturais			
Herbicida pré-emergente (Atrazina)	L	0,5	225,80
Trator com aplicador	hm	0,3	186,00
Uréia	kg	150	3.240,00
Trator com distribuidor em cobertura	hm	0,3	195,00
Inseticida (Clorpirifós)	litros	0,5	181,60
Trator com aplicador	hm	0,25	155,00
Formicida	kg	0,5	181,50
4. Colheita			
Colheitadeira	h	0,8	12,60
5. Mão-de-obra			
Aplicação manual de formicida, eventual	dh	1	7,84
6. Transporte e armazenamento			
Transporte	kg	30	34,30
7. Combustível			
Óleo diesel	litros	29	2279,70
Total			10.739,38

A produtividade do sorgo em 2008, em função dos padrões tecnológicos em uso na região Centro-Oeste, situou-se na faixa de 2,4 Mg ha⁻¹, considerada aceitável, tendo respondido a um aumento de aproximadamente 11% em relação à média de produtividade da safra 2007. Em menos de dez anos, como pode ser observado na Tabela 1, esta produtividade aumentou quase 64%, com uma expansão na área plantada de 55%. Todavia, segundo Martha Jr. et al (2008), existe baixo uso de insumos nesta cultura, em função do seu valor comercial se situar tradicionalmente na faixa de 70-80% do valor do milho.

O sorgo com baixo valor de tanino possui ao redor de 3192 kcal por kg, o que corresponde a aproximadamente 13,34 MJ, muito próximo ao feijão. Assim, considerando a produtividade de 2,35 Mg ha⁻¹, temos que a cultura exporta ao redor de 31,42 GJ em cada ciclo, o que corresponde a um saldo energético também positivo de quase 21 GJ por ha.

Conclusões

Neste trabalho realizou-se o balanço energético de milho e sorgo implantados em sistema de safrinha. Ambas as culturas são energeticamente sustentáveis, pois seus balanços resultam em saldo positivo. Apesar de o sorgo requerer mais energia fóssil para sua produção, principalmente se a cultura for usada na recuperação de pastagens degradadas, o saldo energético é positivo, ficando em quase 21 GJ enquanto que o feijão atinge um saldo menor, de 4,3 GJ por hectare. Percebe-se claramente que o uso de fertilizante químico como fonte de nitrogênio é responsável por aproximadamente 30% da energia gasta no campo para produzir sorgo. Esta é praticamente a diferença que existe no investimento energético para se produzir entre as duas culturas em safrinha. Estes resultados mostram que há grande potencial no sorgo para ser explorado como cultura energética, em virtude de sua habilidade de produzir grandes quantidades de energia em biomassa por unidade de área. Outra conclusão evidente é que os balanços de energia podem ser amplamente otimizados quando se introduz tecnologias mais eficientes de aportar nitrogênio a um sistema de produção, tal como a fixação biológica de nitrogênio, quer esta seja feita diretamente na cultura ou através de adubação verde.

Referências Bibliográficas

BARROS, A. L. M.; HAUSKNECHT, J. C. O. V.; BALSALOBRE, M. A. A. Intensificação em pecuária de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p.67-85

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**, disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?z=t&o=24&i=P>, acesso em 25.nov.2008.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Safras de Grãos**. disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>, acesso em 25/11/2008. (Séries Históricas).

FERREIRA, C. M. **Fundamentos para a implantação e avaliação da produção sustentável de grãos**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 228 p.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.

PAULA JR., T. J.; VIEIRA, R. F.; TEIXEIRA, H.; COELHO, R. R.; CARNEIRO, J. E. S.; ANDRADE, M. J. B.; REZENDE, A. M. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central brasileira: 2007-2009. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2008. 180 p. (Série Documentos, 42).

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. **Ecofisiologia da produção do sorgo**. Série Documentos 86. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documento, 86).

MARTHA JR., G. B.; JUNG, L. S.; VILELA, L. **Desempenho bioeconômico do cultivo de sorgo safrinha na integração lavoura-pecuária no Cerrado**. Brasília, 2008. Trabalho no prelo.

SOARES, L. H. B.; MUNIZ, L. C.; FIGUEIREDO, R. S.; ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M.; URQUIAGA, S.; MADARI, B. E.; MACHADO, P. L. O. A. **Balanço energético de um sistema integrado lavoura-pecuária no Cerrado**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 28 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 26).

TACO. Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos: versão 2. 2. ed. Campinas, SP: UNICAMP– NEPA, 2006. 113p.



Agrobiologia

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

