

Conversão e balanço energético de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Spilp), sob plantio direto

Henrique Pereira dos Santos¹

Renato Serena Fontaneli²

Silvio Tulio Spera³

Geórgia Luiza Maldaner⁴

Introdução

No Brasil, pouca atenção se tem dado às formas e caminhos com que os fluxos energéticos se distribuem nos sistemas produtivos (CAMPOS & CAMPOS, 2004). Na agropecuária, a atenção tem sido voltada a novas fontes de energia (biomassa) ou em tecnologia alternativa, visando a racionalização do uso de energia fóssil. Uma das maneiras de serem avaliados a disponibilidade e o consumo de energia, é por

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo RS. Bolsista CNPq-PQ. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Trigo e Professor Titular da FAMV-UPF. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: spera@cnpt.embrapa.br

⁴ Acadêmica de Agronomia da UPF/FAMV, Passo Fundo, RS. Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, na Embrapa Trigo.

meio da conversão e do balanço energético. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a contribuição de culturas de inverno e de verão para conversão e balanço energético de sistemas de produção integração lavoura-pecuária (SPILP), sob plantio direto.

Método

Foram obtidos dados de rendimento de grãos, rendimento de matéria seca, da quantidade de N na matéria seca e da quantidade de palha remanescente das espécies das parcelas no experimento de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (SPILP), instalado na Embrapa Trigo, no município de Coxilha (RS) de 2001 a 2008.

Os tratamentos foram constituídos por seis SPILP: 2001 e 2002 - I trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca / milho; II trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/milho; III trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milheto; IV trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milheto; V trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milheto; e VI trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milheto e de 2003 a 2008 - Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; IV: trigo/soja e ervilha/milho; V: trigo/soja, triticale de duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e VI: trigo/soja, aveia branca de duplo

propósito/soja e trigo de duplo propósito/soja (Tabela 1). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A área das parcelas foi de 10 m por 20 m (200 m²).

Na quantificação dos dados obtidos das culturas utilizaram-se as matrizes de produção, a partir das quais se procederam as transformações para contabilizar a energia disponível e a consumida nesses processos. Para os cálculos dos diversos índices envolvendo SPILP, rendimentos de grãos, rendimento de matéria seca, quantidade de palha remanescente, quantidade de N na matéria seca e operações de campo, foram empregados dados e orientações gerados por Pimentel (1980), Tabela 1. (1991), Freitas et al. (1984), Marchioro (1985), Monegat (1998) e Santos et al. (2001). No caso da ervilha e da ervilhaca, considerou-se como rendimento a contribuição auferida como base no percentual de nitrogênio e palha da matéria seca. Os dados foram transformados em Mcal (kcal x 1.000).

Como energia disponível ou receita energética (Mcal/ha), considerou-se a transformação em energia do rendimento de grãos, do rendimento de matéria seca, da quantidade de N na matéria seca e da quantidade de palha remanescente das espécies. Como energia consumida (Mcal/ha), estimou-se a soma dos coeficientes energéticos correspondentes aos corretivos, fertilizantes, sementes, fungicidas e inseticidas usados em cada SPILP, bem como a energia consumida pelas operações (semeadura, adubação, aplicação de pesticidas e colheita). A conversão energética resulta da divisão da energia disponível (Mcal/ha) pela consumida (Mcal/ha), em cada SPILP. O balanço energético resulta da diferença entre a energia disponível (Mcal/ha) e a consumida (Mcal/ha), em cada SPILP.

A análise estatística consistiu na análise da variância de conversão energética e balanço energético, dentro de cada ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos, nos períodos de 2001 e 2002 e de 2003 a 2008. Na análise de variância, consideram-se as energias disponível e consumida pelas culturas que compõem os SPILP. Nas análises conjuntas, consideraram-se os tratamentos com efeito fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os parâmetros em estudo foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico SAS versão 8.2 (SAS INSTITUTE, 2003). As médias foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

Resultados

As médias da conversão e do balanço energético anuais e no conjunto dos períodos 2001 e 2002 e de 2003 a 2008, e as comparações estatísticas, do rendimento de matéria seca, das culturas de inverno e de verão, dos seis sistemas de produção integração lavoura-pecuária, encontram-se nas tabelas de 2 a 5. As análises de variância da conversão e do balanço energético do conjunto dos anos, principalmente, no segundo período (2003 a 2008), apresentaram efeito significativo para anos e sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (SPILP). Primeiramente serão apresentados resultados sobre conversão energética e, posteriormente, sobre balanço energético.

Quanto à conversão energética isolada das culturas de inverno e de verão dos seis SPILP, houve diferença significativa

entre as médias de cada ano e nas médias dos dois períodos. No período de 2001 e 2002, das culturas de grãos, de inverno e de verão, o milho, a soja e trigo foram mais eficientes na conversão de energia, em comparação com a aveia branca e as pastagens de inverno e semelhantes ao milheto (Tabela 2). Nesse caso, o milheto foi à espécie mais eficiente das pastagens, em relação a aveia preta + ervilhaca e aveia preta + ervilhaca + azevém.

No período de 2003 a 2008, das culturas de inverno, a ervilha foi a mais eficiente na conversão de energia do que a ervilhaca e todas as demais espécies estudadas (Tabela 2). Deve-se levar em consideração que, a ervilha foi semeada sem adubação de manutenção e, praticamente não teve nenhum ataque de doença ou praga, nesse período de estudo. Nesse caso, bem como, da ervilhaca, essas espécies foram semeadas como cobertura com finalidade de produzir palha ao solo e adubação verde, antecedendo a cultura de milho. Notou-se, assim que, a ervilhaca não produziu ao longo dos anos biomassa quanto à ervilha, conseqüentemente, produziu menor percentual de nitrogênio, em relação, à esta. A aveia preta, que semeada solteira, para pastejo, foi à espécie de menor retorno energético. Das espécies produtoras de grãos de inverno e de verão, o milho, o trigo, a soja, a aveia branca de duplo propósito e o trigo de duplo propósito, situaram os valores de conversão energética numa posição intermediária. O triticale cultivado com duplo propósito não diferiu das demais espécies que foram pastejadas com dupla finalidade. Deve-se levar em conta que, de 2003 a 2008, algumas espécies foram semeadas com dupla finalidade, ou seja, ofertar biomassa aos animais e ainda produzir grãos, como foi o caso da aveia branca, de uma cultivar de trigo e o triticale.

Porém, é preferível a análise dos SPILP em vez de analisar as culturas isoladamente. No período de 2001 a 2002, não houve diferença nem entre os anos como, também, na média dos anos para os índices de conversão energética (Tabela 3). Porém, no período de 2003 a 2008, em três dos seis anos estudados, na conversão anual (inverno + verão) e na média dos anos, houve diferença entre os SPILP. Na média dos anos os sistemas I (trigo/soja e ervilhaca/milho) e IV (trigo/soja e ervilha/milho) foram os mais eficientes energeticamente. Por sua vez, o sistema II (trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho) situou-se numa posição intermediária para os índices de conversão energética. Os sistemas III (trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja), V (trigo/soja, triticale duplo propósito/soja e ervilhaca/soja) e VI (trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja), não diferiram entre si quanto à conversão energética. A razão dessa diferença a favor dos sistemas I e IV, em relação aos demais sistemas estudados (II, III, V VI), pode estar relacionada à presença da cultura de milho, que por sua vez, foi antecedida por ervilha e ervilhaca. Como as culturas de adubação de inverno foram semeadas sem adubação de manutenção, isso demandou menos energia consumida e ao mesmo tempo, mais energia disponível aos referidos sistemas, e ao milho que foi cultivado sem adubação de cobertura nitrogenada. Isso por si só tornou os sistemas I e IV mais eficientes energeticamente, repercutindo diretamente na conversão energética dos sistemas.

Todavia, todos os SPILP foram superiores à unidade (1,0), significando que todos eles são conversores positivos de energia, produzindo 10,55 a 12,73 vezes mais energia do que a consumida.

Para o balanço energético isolado do rendimento de matéria

seca das culturas de inverno e de verão, dos seis SPILP, houve diferenças significativas entre médias dos sistemas e nas médias dos anos. No período de 2001 e 2002, o milho foi a cultura mais eficiente na conversão de energia do que as demais espécies produtoras de grãos e de pastagens, de inverno e de verão (Tabela 4).

As pastagens de aveia preta + ervilhaca e de aveia preta + ervilhaca e azevém, apresentaram os menores retornos energéticos. No período de 2003 a 2008, não houve diferença nos índices de balanço energéticos das espécies estudadas. Porém, o destaque, em valores absolutos, foi a cultura de milho sendo a espécie de maior conversão de energia. O trigo, a soja e as culturas de duplo propósito (aveia branca, trigo e triticale), mostraram valores inferiores dos índices de retorno energéticos. As culturas de cobertura do solo (ervilha e ervilhaca) e pastagem de aveia preta foram as espécies de menor retorno energético. Porém, todas as espécies estudadas, tanto inverno como no verão, consumiram menor energia do que retiraram do sistema.

De modo similar à conversão energética, é preferível analisar o balanço energético na forma de SPILP, em vez de analisar as culturas isoladamente. Em três dos oito anos estudados, na conversão anual (inverno + verão) e na média dos anos, houve diferença entre os SPILP (Tabela 5). Na média dos anos, os sistemas I, II e IV e VI foram os mais eficientes energeticamente, em relação aos sistemas III, V e VI. Pode-se dizer, em parte, que a maior diferença do balanço energético, em relação aos demais, deve-se à cultura de milho que, foi a espécie de mais elevado retorno energético.

Praticamente, o resultado obtido para balanço energético se

repetiu na avaliação do desempenho da conversão energética dos sistemas I e II. Pelo verificado neste trabalho, todos os sistemas estudados apresentaram balanço energético positivo, o que significa que todos os SPILP superaram o consumo de energia. Nesse caso, os sistemas avaliados podem ser considerados como sustentáveis do ponto de vista energético.

Considerando tanto as culturas de inverno como as de verão, bem como os SPILP, pode-se afirmar que a tecnologia agrícola aplicada aos sistemas avaliados no presente estudo foi eficiente em termos de conversão e de balanço energético. No caso dos sistemas de produção, destacaram-se os sistemas I (trigo/soja e ervilhaca/milho), II (trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho) e IV (trigo/soja e ervilha/milho). Se esse consumo de energia for eficientemente aproveitado em SPILP, como foi o caso das leguminosas de cobertura de solo antecedendo o milho, pode-se, a médio e longo prazos, garantir a estabilidade e a elevação do rendimento de grãos das espécies, e conseqüentemente, no retorno energético. Assim, a importância da análise do balanço energético é fornecer parâmetros necessários para mensurar, interpretar e subsidiar a tomada de decisões de qual SPILP deveria ser utilizado na propriedade rural com mais eficiência energética.

Pelos resultados, todos os SPILP foram os mais eficientes energeticamente. A importância deste trabalho consiste em estudar SPILP que incluíssem alternativas de espécies tanto para inverno (aveia branca de duplo propósito, aveia preta, aveia preta + ervilhaca, aveia preta + ervilhaca + azevém, ervilha, ervilhaca, trigo, trigo de duplo propósito e triticale de duplo propósito) como de verão (milho, milheto e soja), inte-

grando lavoura com pecuária, manejados com sistema plantio direto. Nesse caso, mais uma vez, a rotação de culturas viabilizou o sistema plantio direto. Por esta razão, o sistema plantio direto continua sendo usado por um número cada vez maior de agricultores, como prática de manejo, para melhorar a qualidade do solo, da água e do meio ambiente, juntamente com a rotação de culturas.

Conclusões

- A cultura de milho destacou-se, nesses períodos de estudo, como a de maior retorno energético, em relação as demais culturas produtoras de grãos e as pastagens de inverno e de verão.
- Das culturas de cobertura de solo e de adubação verde de inverno, a ervilha foi a mais eficiente na conversão de energia.
- Os sistemas I (trigo/soja e ervilhaca/milho), II (trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho) e IV (trigo/soja e ervilha/milho) foram os mais eficientes nos índices de balanço energético.
- A integração de lavoura com pecuária sob sistema plantio direto foi viável, pois mostrou conversão e balanço energético positivo.

Referências Bibliográficas

- CAMPOS, A. T.; CAMPOS, A. T. de. Balanços energéticos agropecuários: uma importante ferramenta como indicativo de sustentabilidade de agroecossistemas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1977-1985, 2004.
- FREITAS, E. A. G.; DUFLOTH, J. H.; GREINER, L. C. **Tabela de composição química-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 33 p. (EPAGRI. Documentos, 155).
- MARCHIORO, N. P. X. Balanço ecoenergético: uma metodologia de análise de sistemas agrícola. In: TREINAMENTO EM ANÁLISE ECOENERGÉTICA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS, 1., 1985, Curitiba. Curitiba: IAPAR, 1985. p. 24-40.
- MONEGAT, C. **Avaliação multidimensional do desempenho do manejo do solo no sistema do pequeno agricultor**. 1998. 144 f. Tese (Mestrado em Agrossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- PIMENTEL, D. (Ed.). **Handbook of energy utilization in agriculture**. Boca Raton: CRC Press, 1980. 475 p.
- SANTOS, H. P.; LHAMBY, J. C. B.; IGNACZAK, J. C.; SCHNEIDER, G. A. Conversão energética e balanço energético de sistemas de sucessão e de rotação de culturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 191-198, 2001.
- SAS INSTITUTE. **SAS system for microsoft windows version 8.2**. Cary, NC, 2003.
- TABELA de composição química e valores energéticos de alimentação para suínos e aves. 3. ed. Concórdia: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 97 p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 19).

Tabela 1. Sistema de produção integração lavoura-pecuária (ILP), sob plantio direto. Passo Fundo, RS.

Sistemas de produção	Ano							
	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
Sistema I	T/S	Ap+E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M
	Ap+E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S
Sistema II	T/S	Ap+E+Az/M	T/S	Ap/M	T/S	Ap/M	T/S	Ap/M
	Ap+E+Az/	MT/S	Ap/M	T/S	Ap/M	T/S	Ap/M	T/S
Sistema III	T/S	Ap+E/Mi	T/S	Ap/S	T/S	A/S	T/S	Ap/S
	Ap+E/Mi	T/S	Ap/S	T/S	Ap/S	T/S	Ap/S	T/S
Sistema IV	T/S	Ap+E+Az/Mi	T/S	Er/M	T/S	Er/M	T/S	Er/M
	Ap+E+Az/Mi	T/S	Er/M	T/S	Er/M	T/S	Er/M	T/S
Sistema V	T/S	Ab/S	E/S	T/S	T/S	E/S	T/S	T/S
	Ab/S	Ap+E/Mi	T/S	T/S	E/S	T/S	T/S	E/S
	Ap+E/Mi	T/S	T/S	E/S	T/S	T/S	E/S	T/S
Sistema VI	T/S	Ab/S	Td/S	T/S	Ab/S	Td/S	T/S	Ab/S
	Ab/S	Ap+E/Mi	T/S	Ab/S	Td/S	T/S	Ab/S	Td/S
	Ap+E/Mi	T/S	Ab/S	Td/S	T/S	Ab/S	Td/S	T/S

Ab: aveia branca de duplo propósito; Ap: aveia preta; Az: azevém; Er: ervilha; E: ervilhaca; M: milho; Mi: milheto; S: soja; Tl: triticale de duplo propósito; T: trigo e; Td: trigo de duplo propósito.

Tabela 2. Conversão energética (Mcal/ha) do rendimento de matéria seca e das culturas de inverno e de verão, na média dos anos, de sistemas produção integração lavoura-pecuária (ILP), sob plantio direto, de 2001 a 2008. Passo Fundo, RS.

Cultura	Ano									
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Aveia branca	10,38 c	14,73 b	12,56 b	8,54 c	6,69 d	9,48 d	7,19 c	8,37 c	9,85 cd	8,36 d
Aveia preta	1	1	-	7,29 cd	4,76 e	6,06 e	4,72 cd	6,02 d	5,52 d	6,87 e
Ap + E	9,48 c	6,42 c	7,95 c	1	-	-	-	-	-	-
Ap + E + Az	9,60 c	6,72 c	8,16 c	1	-	-	-	-	-	-
Ervilha	1	1	-	1	27,78 a	20,10 a	3,45 d	20,04 a	24,31 a	19,14 a
Ervilhaca	1	1	-	16,84 a	12,69 b	11,68 bc	4,28 d	9,66 bc	10,91 c	11,01 bc
Milho	16,23 a	15,17 b	15,70 a	14,08 b	2,43 f	20,24 a	17,52 a	8,25 c	19,21 b	13,62 b
Milheto	17,17 a	13,84 b	15,50 a	-	-	-	-	-	-	-
Soja	12,34 b	18,73 a	16,54 a	5,54 d	0,00 g	9,88 cd	17,60 a	4,45 d	21,97 ab	9,90 cd
Triticale	1	1	-	6,86 cd	7,36 d	8,28 d	5,72 cd	9,94 bc	8,96 cd	7,85 de
Trigo	14,33 b	15,92 b	15,13 a	13,59 b	11,51 c	13,29 b	11,21 b	8,91 c	10,35 cd	11,48 bc

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Cultura	Ano									
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Trigo DP	1	1	-	7,82 cd	7,80 d	11,85 bc	7,21 c	11,14 b	13,15 c	9,83 cd
Média	12,79	13,93	12,93	10,07	9,00	12,32	8,76	9,64	13,80	10,89
C.V. (%)	17	24	-	27	18	15	19	23	26	-
F tratamento	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Aveia branca (duplo propósito); Aveia preta (pastagem); Ap + E: aveia preta + ervilhaca (pastagem) Ap + E + Az: aveia preta + ervilhaca + azevém (pastagem); Milheto (pastagem); Triticale (duplo propósito); Td: Trigo (duplo propósito). ¹ Nesses anos, não foram semeadas essas espécies, com essa finalidade.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. **: nível de significância de 1%.

Tabela 3. Conversão energética (Mcal/ha) de seis sistemas produção sob ILP (inverno e verão) e na média dos anos, sob plantio direto, de 2001 a 2008. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano									
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Sistema I	13,65	14,17	13,91	11,65 a	5,53	15,02 a	13,05	8,21 ab	17,54	11,83 a
Sistema II	14,04	13,94	13,99	11,89 a	4,87	13,60 a	12,39	7,39 b	13,71	10,64 b
Sistema III	13,90	13,73	13,81	7,87 b	4,68	10,42 b	12,74	5,93 c	15,15	9,47 c
Sistema IV	13,66	13,42	13,54	12,06 a	6,85	15,05 a	13,72	9,00 a	18,04	12,45 a
Sistema V	12,72	15,73	14,22	9,91 ab	4,93	10,75 b	13,31	6,96 bc	15,51	10,23 bc
Sistema VI	13,50	13,82	13,66	7,52 b	5,09	10,61 b	12,43	7,01 bc	15,77	9,74 bc
Média	13,57	14,13	13,85	10,15	5,32	12,57	12,94	7,42	15,95	10,73
C.V. (%)	13	30	-	27	30	23	17	18	23	-
F tratamento	ns	ns	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**

Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticale duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. ns: não significativo; *: nível de significância de 5%; e **: nível de significância de 1%.

Tabela 4. Balanço energético (Mcal/ha) do rendimento de matéria seca e das culturas de inverno e de verão, na média dos anos, de sistemas produção integração lavoura-pecuária (ILP), sob plantio direto, de 2001 a 2008. Passo Fundo, RS.

Cultura	Ano									
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Aveia branca	10,38 c	14,73 b	12,56 b	8,54 c	6,69 d	9,48 d	7,19 c	8,37 c	9,85 cd	8,36 d
Aveia preta	1	1	-	7,29 cd	4,76 e	6,06 e	4,72 cd	6,02 d	5,52 d	6,87 e
Ap + E	9,48 c	6,42 c	7,95 c	1	-	-	-	-	-	-
Ap + E + Az	9,60 c	6,72 c	8,16 c	1	-	-	-	-	-	-
Ervilha	1	1	-	1	27,78 a	20,10 a	3,45 d	20,04 a	24,31 a	19,14 a
Ervilhaca	1	1	-	16,84 a	12,69 b	11,68 bc	4,28 d	9,66 bc	10,91 c	11,01 bc
Milho	16,23 a	15,17 b	15,70 a	14,08 b	2,43 f	20,24 a	17,52 a	8,25 c	19,21 b	13,62 b
Milheto	17,17 a	13,84 b	15,50 a	-	-	-	-	-	-	-
Soja	12,34 b	18,73 a	16,54 a	5,54 d	0,00 g	9,88 cd	17,60 a	4,45 d	21,97 ab	9,90 cd
Triticale	1	1	-	6,86 cd	7,36 d	8,28 d	5,72 cd	9,94 bc	8,96 cd	7,85 de

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Cultura	Ano									
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Trigo	14,33 b	15,92 b	15,13 a	13,59 b	11,51 c	13,29 b	11,21 b	8,91 c	10,35 cd	11,48 bc
Td	¹	¹	-	7,82 cd	7,80 d	11,85 bc	7,21 c	11,14 b	13,15 c	9,83 cd
Média	12,79	13,93	12,93	10,07	9,00	12,32	8,76	9,64	13,80	10,89
C.V. (%)	17	24	-	27	18	15	19	23	26	-
F tratamento	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Aveia branca (duplo propósito); Aveia preta (pastagem); Ap + E: aveia preta + ervilhaca (pastagem) Ap + E + Az: aveia preta + ervilhaca + azevém (pastagem); Milheto (pastagem); Triticale (duplo propósito); Td: Trigo (duplo propósito). ¹ Nesses anos, não foram semeadas essas espécies, com essa finalidade.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. **: nível de significância de 1%.

Tabela 5. Balanço energético (Mcal/ha) de seis sistemas produção sob ILP (inverno e verão) e na média dos anos, sob plantio direto, de 2001 a 2008. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano									
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Sistema I	45.696	52.729	49.212	31.292 ab	14.722	45.353 a	40.047	24.571 ab	57.406	35.560 a
Sistema II	48.793	52.628	50.711	35.362 ab	13.802	48.353 a	46.328	25.827 a	53.240	37.158 a
Sistema III	42.280	47.344	44.812	19.302 d	12.057	31.831 b	42.097	17.479 c	53.148	29.320 b
Sistema IV	42.517	46.998	44.757	36.302 a	18.773	45.280 a	42.374	27.026 a	58.870	38.100 a
Sistema V	40.197	58.007	49.102	27.848 bc	12.939	29.777 b	37.097	19.726 bc	45.798	28.860 b
Sistema VI	43.765	50.546	47.156	22.236 cd	15.331	33.362 b	39.161	22.128 abc	54.077	31.056 b
Média	43.875	51.375	47.625	28.724	14.604	38.992	41.184	22.792	53.756	33.340
C.V. (%)	14	32	-	29	38	25	20	24	22	-
F tratamento	ns	ns	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**

Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticale duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. ns: não significativo ; *: nível de significância de 5%; e **: nível de significância de 1%.

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100