

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA – ANÁLISE E SÍNTESE DO CONHECIMENTO POR MEIO DE META-ANÁLISE

Siglea Sanna de Freitas CHAVES¹, Paulo Campos Christo FERNANDES², Denise Ribeiro de FREITAS³

Resumo

O número de publicações científicas relacionadas a sistemas de integração agropecuários ascendeu nas últimas duas décadas, em virtude destes apresentarem sustentabilidade no âmbito social, econômico e ambiental. Em virtude disso, objetivou-se sistematizar os principais focos de pesquisa, as principais espécies vegetais e animais, o tempo de duração e a região de implantação, trabalhados em pesquisas científicas brasileiras dos últimos três anos. Para tal, formou-se uma base de dados no programa Excel com trabalhos científicos que se relacionam com o tema. Deu-se preferência a trabalhos disponíveis na mídia eletrônica, principalmente nos Portais Capes e CNPq. As informações foram agrupadas em diferentes categorias e posteriormente, os dados foram processados e analisados. As regiões Sul e Sudeste apresentaram maior participação nas pesquisas, 35,9% e 26,6%, respectivamente. O sistema iLP obteve maior frequência entre os trabalhos. Componente vegetal teve destaque nas pesquisas, as espécies forrageiras foram mais representativas, seguida pelas culturas agrícolas, essências florestais e o componente animal.

Palavras-chave: modelagem, sustentabilidade, sistema de produção.

Introdução

As tecnologias, que envolvem os sistemas de integração agropecuários, são apontadas como alternativas

sustentáveis de produção. Isso se dá em virtude da intensificação do uso da terra e menor demanda para abertura de novas áreas de produção, o que implica em menor agressão ao meio ambiente, além de agregar valor a propriedade e oferecer maior estabilidade financeira ao produtor. Com isso, o número de pesquisas e publicações científicas que envolvem os sistemas de integração lavoura-pecuária (iLP), integração pecuária-floresta (iPF), integração lavoura-floresta (iLF) e integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) ascendeu nas últimas décadas.

Para reunir e analisar as informações publicadas no meio científico, sobre os referidos sistemas, fez-se uso da metodologia de meta-análise, que utiliza dados publicados para melhorar o conhecimento através de revisões críticas e estudos estatísticos, o que permite racionalizar o trabalho do modelador, uma vez que utiliza bases de dados existentes e estima com maior precisão o efeito dos tratamentos, ajustando-os para a heterogeneidade experimental (LOVATTO, 2003).

O objetivo deste trabalho foi sistematizar informações concisas acerca dos principais elementos envolvidos com os sistemas de integração agropecuários desenvolvidos no Brasil.

Material e Métodos

O levantamento da literatura foi realizado durante o período de novembro de 2008 a janeiro de 2009, com base em publicações científicas e revisões com abordagem em sistemas de integração agropecuários, iLP, iPF e iLPF.

A formação da base de dados foi pela seleção não exaustiva de trabalhos publicados no Brasil, entre os anos de

¹ Acadêmica do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia. e-mail: siglea@hotmail.com

² Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. e-mail: pauloccf@cpau.embrapa.br

³ Mestranda em Zootecnia. e-mail: deniseribeirof@yahoo.com

2006 e 2008, disponíveis na versão completa. As principais fontes de informação foram websites, especialmente os Portais da Capes e do CNPq, e CDs de anais de congressos. Ao todo foram selecionadas 290 publicações, sendo 105 revisões, 96 resumos expandidos, 58 artigos científicos e 31 dissertações.

Utilizou-se como metodologia a meta-análise, descrita por Lovatto et al. (2007). Na primeira etapa ocorreu a sistematização, seleção e codificação das publicações. Em seguida, foi construída uma base de dados, em planilha Excel, a partir da leitura dos trabalhos. Nesta, as informações foram agrupadas em diferentes categorias, quanto ao sistema adotado, tipo de publicação, foco da pesquisa, região de realização do experimento, duração de avaliação do trabalho e espécie estudada. Posteriormente, Os dados foram processados e submetidos à análise estatística descritiva.

Várias publicações avaliaram mais de um componente, por isso foram contabilizadas mais de uma vez. Outras não identificaram a espécie

envolvida e foram denominadas como “ausente”. As teses e as dissertações foram denominadas unicamente como dissertação.

Resultados e Discussão

As Regiões Sul (35,9%) e Sudeste (26,6%) representaram a maior parcela de implantação dos campos experimentais em suas cidades, entre as pesquisas analisadas. As Regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste foram responsáveis por 17,2%, 10,9% e 9,4%, respectivamente (Tabela 1).

Este fato mostra o sucesso da inserção dos sistemas de integração agropecuários na Região Sul. Para garantir a produção sustentável o Governo Estadual, na referida região, passou a fomentar sistemas de integração lavoura-pecuária em 1976. Porém nas outras regiões do Brasil, os sistemas de integração acenderam somente na década de 1990 e no ano de 2006 o Programa de Integração Lavoura-Pecuária (Prolapex) foi instituído pelo Governo Federal (MARQUES, 2008), a fim de incentivar a disseminação este método de cultivo.

Tabela 1. Regiões das cidades onde se localizam campos experimentais.

Região	(n)	Distribuição (%)
Sul	23	35,9
Sudeste	17	26,6
Centro-Oeste	11	17,2
Norte	7	10,9
Nordeste	6	9,4

É válido ressaltar também que este resultado é reflexo do baixo número de pesquisadores das Regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste em relação às Regiões Sul e Sudeste do país. Estão cadastrados, no banco de dados do site do CNPq, 44 grupos atuantes em pesquisas envolvendo sistemas de iLP, iPF e iLPF no Brasil, onde 65,9%

correspondem às Regiões Sul e Sudeste, na Região Centro-Oeste está localizado 20,5% e nas Regiões Norte e Nordeste 6,8% destes grupos (CNPq, 2009).

Dentre as 117 essências florestais identificadas nos trabalhos analisados, o *Eucalyptus* sp. representou 24,8% do total, seguida pela *Acácia* sp. com

15,8% e , posteriormente, pelo *Pinus* sp. e *Zeyhera tuberculosa* com 6% ambos. As demais espécies apresentaram menor frequência e foram agrupadas com a denominação “outras” e representaram 48%. Muitas empresas com demanda para madeira fomentam pesquisas em sistemas de

integração agropecuários, por isso muitas das espécies aqui destacadas, podem ser justificadas devido seu cultivo por estas empresas, principalmente no que diz respeito a eucalipto (Tabela 2).

Tabela 2. Principais essências florestais, espécies florestais, culturas agrícolas, espécies animais presentes nos sistemas de integração agropecuários.

Nome comum / científico	(%)	Nome comum / científico	
Essências florestais (n=117)			
Eucalipto / <i>Eucalyptus</i> sp	24,8	Pinheiro / <i>Pinus</i> sp	6,0
Acácia / <i>Acacia</i> sp	15,8	Outras	47,4
Ipê felpudo / <i>Zeyhera tuberculosa</i>	6,0	-	-
Espécies forrageiras (n=299)			
Braquiária Brizanta / <i>Brachiaria brizantha</i>	19,4	Trevo / <i>Trifolium</i> sp	8,0
Azevém / <i>Lolium multiflorum</i>	13,4	Panicum / <i>Panicum maximum</i>	7,7
Aveia preta / <i>Avena strigosa</i>	12,7	Aveia ¹ / <i>Avena</i> sp	2,7
Capim braquiária / <i>Brachiaria decumbens</i>	9,7	Outras	26,7
Culturas agrícolas (n=173)			
Soja / <i>Glycine Max</i>	38,15	Feijão / <i>Phaseolus vulgaris</i>	3,47
Milho / <i>Zea mays</i>	36,42	Trigo / <i>Triticum aestivum</i>	2,89
Aveia branca / <i>Avena sativa</i>	9,25	Outras	3,47
Arroz / <i>Oryza sativa</i>	6,36	-	-
Espécies animais (n=70)			
Bovino	87,14	Bubalino	1,43
Ovino	11,43	-	-

¹ não citada a espécie

As espécies *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*, em conjunto foram citadas em 36,6% das publicações científicas, já as espécies *Lolium multiflorum*, *Avena strigosa*, *Avena* sp, e *Trifolium* sp., representaram 36,8% do total das publicações (Tabela 2). Garcia et al. (2004), revelou que, dentre as gramíneas mais utilizadas nos sistemas de iLP, estão as espécies dos gêneros *Brachiaria* (principalmente *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*), *Panicum* e *Andropogon*. Segundo Calegari (2009), as espécies *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*, são destaque nessas pesquisas devido produzirem

palhada com estabilidade e quantidade satisfatória, visando plantio direto.

As culturas agrícolas, soja e milho, obtiveram maior representatividade nas publicações analisadas, 38,15% e 36,42% respectivamente, as demais culturas não ultrapassaram 9% do total. Estas culturas foram as maiores em termo de área plantada, no Brasil, na última safra segundo o IBGE (2009).

Os bovinos representaram 87,14% do total das espécies animais inseridas nos sistemas de integração investigados, seguido pelos ovinos com 11,43% e bubalinos 1,43% (Tabela 2). Este resultado é explicado pelo fato do Brasil ser referência em bovinocultura, principalmente com finalidade de corte. É válido ressaltar, o baixo índice de

inserção do componente animal nas pesquisas envolvidas com sistemas de integração agropecuários (n=70), quando comparado aos demais.

O sistema iLP foi o mais expressivo entre os trabalhos científicos pesquisados, seguido pelo sistema iPF e , posteriormente pelo iLPF. O

componente vegetal apresentou maior relevância entre componentes estudados pelos sistemas de integração com 287 do total, as subdivisões forragem e cultura agrícola, foram as mais estudadas, em 38,3% e 32,8%, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos trabalhos científicos de acordo com a linha da pesquisa do sistema de integração agropecuário adotado

Componentes	iLP	iPF	iLPF	Total
Distribuição (%)				
Vegetal (n)	223	55	9	287
Forragem	36,7	43,6	44,5	38,3
Cultura agrícola	40,8	5,4	0	32,8
Planta daninha	4,4	5,4	0	4,5
Árvore	0	20,0	33,3	4,9
Ausente	17,9	25,4	22,2	19,5
Solo (n)	121	51	8	180
Física	19,0	5,8	0	14,4
Química	20,6	3,9	25,0	16,1
Fauna e microbiologia	5,7	0	0	3,9
Ausente	54,5	90,2	75,0	65,6
Pecuário (n)	109	52	9	170
Desempenho	11,0	13,4	0	11,2
Nutrição	0,9	1,9	0	1,2
Comportamento	0,9	5,7	0	2,4
Ambiência	0	1,9	0	0,6
Reprodução	0	1,9	0	0,6
Ausente	87,1	75,0	100,0	84,1
Outros (n)	112	46	3	161
Economia	3,5	2,1	14,3	3,7

O componente solo teve destaque nas subdivisões física (14,4%) e química (16,1%) (Tabela 3). Matsuoka (2006), mostrou que as análises qualitativas do solo são baseadas, principalmente, em investigações sobre as características físicas e químicas. A influência da matéria orgânica na estrutura física do solo foi um dos principais focos dos trabalhos científicos. A composição química foi estudada nos trabalhos com maior frequência quanto à adubação residual, adução verde por leguminosas e competição entre plantas consorciadas observando-se o desenvolvimento das mesmas de acordo com doses diferentes de adubos. A fauna e a microbiologia do solo foi pouco

explorada nas publicações, principalmente por despenderem de maior período de pesquisa para obter resultados satisfatórios.

No componente animal a subdivisão desempenho foi mais freqüente entre os trabalhos analisados, seguida pelo comportamento e nutrição, os resultados encontrados sobre ambiência e reprodução foram inexpressivos perante os outros tópicos. Comparado aos componentes vegetal e solo, o componente pecuária apresentou reduzido número de publicações, sendo mais freqüente nos sistemas iLP (Tabela 3).

Entre o componente outros, a subdivisão economia apresentou maior número de trabalhos com 3,7%. Meio

ambiente, tipologia, modelagem e microclima representaram 1,2% das pesquisas realizadas, isso mostrou que ainda são incipientes esse ramo, embora sejam importantes (Tabela 3).

Conclusões

As regiões Sul e Sudeste do Brasil foram responsáveis pela maior parte das publicações científicas analisadas, com maior expressão para o componente vegetal e o sistema iLP.

Referências

CALEGARI, A. 2009 [Online]. *REVISTA PLANTIO DIRETO. A chave para sistemas de produção eficientes*. 2009. Homepage: http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=908

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO-CNPq [Online]. Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil. 2009. Homepage: <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>

GARCIA, R.; ROCHA, F. C.; BERNARDINO, F. S. et al. Forrageiras utilizadas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: *MANEJO INTEGRADO: INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA*, 1., 2004, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 331- 351

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. 2009 [Online]. **Levantamento**

É válido ressaltar que a denominação “ausente” indica que o componente não foi investigado na pesquisa em questão.

Sistemático da Produção Agrícola.
Homepage: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200902_7.shtm

LOVATTO, P. A, Modelagem em nutrição de suínos. In: Simpósio sobre manejo e nutrição de aves e suínos. *Anais...*, 2003, Campinas p. 227-254.

LOVATTO, P. A.; LEHNEN, C. R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A. D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 44, 2007. Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, p.286-294

MARQUES, J. B. B. **Vantagens da utilização de sistemas de produção integrados de bovinocultura de corte e de arroz na Metade Sul do Rio Grande do Sul.** Revista do Produtor, Embrapa Pecuária Sul, n. 3, p.4-5, julho 2008.

MATSUOKA, M. **Atributos biológicos de solos cultivados com videira na região da serra gaúcha.** 2006. 173f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.