



## Meta-análise quantitativa da produção bibliográfica dos Sistemas de Integração Agropecuários

Paulo Campos Christo Fernandes<sup>1</sup>, Sigleia Sanna de Freitas Chaves<sup>2</sup>, Denise Ribeiro de Freitas<sup>3</sup>, Almir Vieira Silva<sup>4</sup>, Austrelino Silveira Filho<sup>5</sup>, Luis Wagner Rodrigues Alves<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. e-mail: pauloccf@cpatu.embrapa.br

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia. e-mail: sigleia@hotmail.com

<sup>3</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia. e-mail: deniseribeirof@yahoo.com

<sup>4</sup> Professor Adjunto do Setor de Zootecnia/UFRA. e-mail: almir.silva@ufra.edu.br

<sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. e-mail: austrel@cpatu.embrapa.br

<sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. e-mail: lalves@cpatu.embrapa.br

**Resumo:** O objetivo do estudo foi utilizar a meta-análise para organizar a produção bibliográfica sobre os sistemas de Integração agropecuários no Brasil, assim como enumerar quais as espécies que compõem os principais componentes desses sistemas. A base de dados foi elaborada a partir de trabalhos de revisão, artigos em periódicos científicos sobre sistemas de Integração publicados entre os anos de 2006 a 2008. Nos últimos três anos o maior número de publicações foram referentes aos sistemas de Integração-lavoura-pecuária, oriundas principalmente da Região Sul e Sudeste. Entre as essências florestais, espécies forrageiras, culturas agrícolas e animais presentes nos sistemas experimentais, o eucalipto, a *Brachiaria brizantha*, a soja e os bovinos foram os mais destacados nas publicações científicas.

**Palavras-chave:** Integração lavoura-pecuária, modelagem, relação planta-animal, sistema de produção

### Quantitative Meta-analysis of the bibliographic production at Integrated System

**Abstract:** The aim of this study was use meta-analysis to organize the bibliographic production about integrated crop and livestock system at Brazil and explain the species and main components of the systems. The data base came from reviews and scientific papers about integrated systems between 2006 and 2008. The main system used was integrated crop and livestock system at south and south-east of Brazil. Eucalyptus, *Brachiaria brizantha*, and soya and cattle was the most important component of the systems.

**Keywords:** Integrated crop and livestock system, modelling, plant-animal relationship, production system

### Introdução

Os sistemas de Integração agropecuários vêm despertando o interesse da comunidade científica, em razão da necessidade de se conceber novas alternativas de exploração agrícola e pecuária que sejam mais sustentáveis que os sistemas convencionais.

O número de pesquisas com ênfase nesses sistemas aumentou nos últimos anos e o número de trabalhos publicados na Internet gerou um extenso horizonte de informações que dificultam a extração e análise do conhecimento gerado nas pesquisas. Em vista disso, a meta-análise surge como uma metodologia que visa extrair informação adicional de dados preexistentes através da reunião de resultados e pela aplicação de análise estatística.

O objetivo deste trabalho foi utilizar a meta-análise para apresentar uma síntese da distribuição da produção bibliográfica sobre os sistemas de Integração-lavoura-pecuária (iLP), Integração-pecuária-floresta (iPF) e Integração-lavoura-pecuária-floresta (iLPF) no país, assim como conhecer quais as espécies de animais, forragens, árvores e culturas agrícolas usadas nestes sistemas.

### Material e Métodos

Metodologicamente, a pesquisa consistiu na análise da produção técnico-científica dos sistemas de iLP, iPF e iLPF. A estratégia analítica baseou-se na meta-análise como procedimento de pesquisa, descrita por Lovatto et al. (2007). Uma base de dados foi elaborada com 105 revisões, 96 resumos expandidos, 58 artigos em revistas científicas e 31 dissertações e/ou teses, publicadas entre os anos de

2006 a 2008, disponíveis na versão completa, em formato eletrônico, e publicados exclusivamente no Brasil. As principais fontes de informação foram websites, especialmente os Portais da Capes e do CNPq, e CDs de anais de congressos.

Na base de dados constaram 30 variáveis, as quais foram utilizadas para analisar e classificar as publicações selecionadas. Para fins deste trabalho foram analisadas as variáveis: tipo de publicação, região de implantação do experimento, espécies florestais, forrageiras, das culturas agrícolas e animais presentes nos sistemas de integração. Para quantificar as espécies, estas foram consideradas individualmente, por isso ocorre repetição do trabalho várias vezes, já que o sistemas de integração são multi-estratificados.

### Resultados e Discussão

Existe disparidade regional quanto o número de publicações científicas. A Região Sul e Sudeste responderam por 82,7% dos artigos científicos, 74,2% dos resumos expandidos e 72,9% das dissertações. Portanto, as demais regiões representam uma pequena parcela das publicações em sistemas de integração.

As principais espécies forrageiras, florestais, de culturas agrícolas e animais presentes nos sistemas experimentais que deram origem as publicações, com o intuito de gerar informações à comunidade técnico-científica a cerca dos modelos de sistemas de integração que vem sendo estudados nas diversas regiões do país. Na Tabela 1 estão descritas estas informações.

Tabela 1. Principais essências florestais, espécies florestais, culturas agrícolas, espécies animais presentes nos sistemas de integração agropecuários.

Nome comum / Nome científico	(%)	Nome comum / Nome científico	(%)
<b>Essências florestais (n=117)</b>			
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	-	-
<b>Espécies forrageiras (n=295)</b>			
Braquiária Brizanta / <i>Brachiaria brizantha</i>	19,4	Trevo / <i>Tr. folium</i> sp	8,0
Azevém / <i>Lolium mult. florum</i>	13,4	Panicum / <i>Panicum maximum</i>	7,7
Aveia preta / <i>Avena strigosa</i>	12,7	Aveia <sup>1</sup> / <i>Avena</i> sp	2,7
Capim braquiária / <i>Brachiaria decumbens</i>	9,7	Outras	26,7
<b>Culturas agrícolas (n=173)</b>			
Soja / <i>Glycine max</i>	38,1	Feijão / <i>Phaseolus vulgaris</i>	3,5
Milho / <i>Zea mays</i>	36,4	Trigo / <i>Triticum aestivum</i>	2,9
Aveia branca / <i>Avena sativa</i>	9,2	Outras	3,5
Arroz / <i>Oryza sativa</i>	6,4	-	-
<b>Espécies animais (n=76)</b>			
Bovino	87,2	Bubalino	1,4
Ovino	11,4	-	-

<sup>1</sup> não citada a espécie

O gênero *Eucalyptus* foi o mais freqüente (24,79%), seguido da Acácia (15,38%). O gênero *Pinus* e a espécie *Zeyhera tuberculosa* foram citados em 5,98% dos trabalhos. O eucalipto e o pinus são essências florestais exóticas e atualmente são as duas mais plantadas no Brasil. Considerando apenas as plantações dessas duas essências florestais, a capacidade de produção sustentada no país é de 184 milhões de m<sup>3</sup> anuais. O eucalipto responde por mais de 2/3 (135 milhões de m<sup>3</sup>), enquanto o pinus contribui com 1/3 restante (49 milhões de m<sup>3</sup>) (Tuoto, 2007).

Vários trabalhos de pesquisa são incentivados e apoiados por grandes empresas florestais, por isso, geralmente, as espécies presentes nos sistemas são as que já são cultivadas pela empresa. De acordo

com Ribaski et al. (2005), ainda na década de 90, algumas empresas que usavam madeira como matéria-prima passaram a apoiar trabalhos de pesquisa no Estado do Rio Grande do Sul, em parceria com fundações de pesquisa como a Fapergs, Fepagro, e Fatec, buscando estimular o produtor no plantio de árvores e sistemas de *ilPF*, principalmente com a acácia-negra (*Acacia mearnsii*). A Votorantim Celulose e Papel VCP também tem feito a difusão dessa tecnologia no Rio Grande do Sul, Cerrado e Minas Gerais, incentivando os produtores rurais a investirem em plantios florestais com eucalipto. Portanto, as essências florestais presentes nos sistemas de integração, destacadas na Tabela 1, são justificadas por serem já cultivadas por grandes empresas florestais que fomentaram pesquisas com ênfase em sistemas de integração.

As espécies *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* em conjunto foram citadas em 36,45% das publicações científicas. As demais forrageiras de destaque, *Lolium mult.florum*, *Avena strigosa*, *Avena sp* e *Tr.folium sp* responderam por 36,8%. Esse resultado está de acordo com Garcia et al. (2004), o qual citou 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*, amplamente difundidas na região dos Cerrados, bem como as gramíneas anuais aveia e avevém, mais utilizadas na região Sul do Brasil. Com relação às leguminosas, têm se destacado o trevo-branco, o amendoim forrageiro e o estilosante.

As espécies *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* são comuns em sistemas de integração, pois produzem uma boa quantidade de palhada, com satisfatória estabilidade (duração), que proporciona cobertura ao solo por um maior período de tempo (Revista Plantio Direto, 2009).

A soja e o milho são as culturas agrícolas mais estudadas na literatura científica, e estão entre as culturas mais plantadas no país. No ano de 2008 a produção de soja e milho correspondeu à cerca de 59 e 58 milhões de toneladas, respectivamente (IBGE, 2009).

Os bovinos surgem com expressiva participação em 87,14%, seguido dos ovinos (11,43%) e bubalinos citados em apenas 1,43%. Esse resultado pode ser explicado em virtude do Brasil ser referência na criação e produção de rebanho bovino, principalmente com finalidade de corte. Verifica-se que as publicações que envolvem sistemas de integração com bubalinos e pequenos ruminantes ainda são pouco significativas.

### Conclusões

Nos últimos três anos o maior número de publicações foram referentes aos sistemas de *ilP*, oriundas principalmente da Região Sul e Sudeste. Entre as essências florestais, espécies forrageiras, culturas agrícolas e animais presentes nos sistemas experimentais, o eucalipto, a braquiária brizanta, a soja e os bovinos foram os mais destacados nas publicações científicas.

### Literatura citada

- LOVATTO, P.A.; LEHNEN, C.R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A.D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas-ênfoque em metodologias. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. p.286.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_200902\\_7.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200902_7.shtm). Acesso em: 7 abr. 2009.
- 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: UFV, 2004. p.331.
- RIBASKI, J.; DEDECEK, R.A.; MATTEI, V.L. FLORES, C.A.; VARGAS, A.F.C.; RIBASKI, S.A.G. **Sistemas Silvopastoris: estratégias para o desenvolvimento rural sustentável para a metade sul do Estado do Rio Grande do Sul**. Colombo. Embrapa Florestas, 2005. 8p. (Embrapa Florestas, Comunicado técnico, 150). 2005.
- REVISTA PLANTIO DIRETO. **A chave para sistemas de produção eficientes**. 2009. Disponível em: [http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_jm1&id=908](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_jm1&id=908). Acesso em: 01 abr. 2009.
- TUOTO, M.; HOEFELICH, V.A. Floresta plantada poupa a mata nativa. **Revista de Agronegócios da FGV**. Disponível em: [http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&spid=12&from=especial&epc\\_id=85](http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&spid=12&from=especial&epc_id=85). Acesso em: 01 abr. 2009.