

# Uso de grãos de cereais de inverno na suplementação de ruminantes em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP)

Renata Rebesquini<sup>1</sup>; Renato Serena Fontaneli<sup>2</sup>; Sergio de Oliveira Juchem<sup>3</sup>; Carlos Bondan<sup>4</sup>; Roberto Serena Fontaneli<sup>5</sup>; Diógenes Silveira<sup>6</sup>; Ricardo Lima de Castro<sup>7</sup>; Henrique Pereira dos Santos<sup>7</sup>; Alfredo do Nascimento Junior<sup>7</sup>; Valdéria Biazus<sup>1</sup>; Emanuel Dall'Agnol<sup>1</sup>; Francine Talia Panisson<sup>1</sup>; Orlei Leopoldo Gehlen Júnior<sup>8</sup>; Larissa Macedo Borges<sup>8</sup>; Felipe Martinazzo Escobar<sup>8</sup>; Gabriele da Silva Pilger<sup>9</sup>; Eli Classer Knoblock<sup>10</sup>; Vitor Miguel Melo<sup>11</sup>

## 1 Introdução

A busca por sistemas produtivos com maiores rendimentos é crescente, bem como a demanda pela redução no uso de insumos com impacto ambiental mínimo, racionalizando o uso da terra. Neste contexto os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) que, por muito tempo foram deixados de lado, vêm ressurgindo como uma alternativa aos monocultivos, bem como diversificação de renda e sustentabilidade.

A região sul do Brasil apresenta grande potencial para a utilização destes sistemas, principalmente pelo fato de que enquanto no verão aproximadamente 16 milhões de hectares são ocupados com culturas produtoras de grãos (milho e soja), no inverno apenas cerca de três milhões de hectares são cultivados com cereais de inverno e canola. Outra parcela é destinada a plantas de cobertura nos sistemas de plantio direto, ou com forrageiras destinadas a pastagens para bovinos de corte e/ou leite. A subutilização das áreas no inverno deve-se principalmente aos riscos inerentes ao cultivo de cereais de inverno, baixos preços pagos pelos produtos e à concorrência do trigo argentino com me-

nor custo de produção e melhor qualidade. Estes fatores acabam inviabilizando a atividade do ponto de vista econômico, fazendo com que grande parte das áreas fique subutilizada.

Diante desse cenário, uma maneira de maximizar a utilização dos solos no período hibernal, agregando valor aos grãos produzidos na propriedade, pode ser por meio da implementação de sistemas ILP. Muitas são as maneiras de integrar sistemas, e neste artigo debate-se a ILP onde as áreas cultivadas com cereais de inverno podem dar suporte a pecuária por meio de pastagens ou produção de grãos, e quando este último componente é utilizado visando à suplementação animal, agrega-se valor aos grãos produzidos e diversifica a renda na propriedade.

Além disso, é importante destacar que cada vez mais as áreas de pastagens naturais são suprimidas pelos cultivos de verão, haja vista a valorização da soja. Já a cultura do milho no Sul do Brasil, é reduzida pela competitividade da soja, bem como as dificuldades de produção encontradas em condições climáticas adversas. Sendo assim, a utilização de grãos oriundos dos cereais de inverno, é uma alternativa na alimentação animal

<sup>1</sup>Pós-Graduação Agronomia, PPGAgro Universidade de Passo Fundo  
Autora para correspondência:  
e-mail: renatarebesquini@hotmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador Embrapa Trigo e Professor na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo - FAMV/UPF

<sup>3</sup>Pesquisador Embrapa Pecuária Sul

<sup>4</sup>Professor FAMV/UPF

<sup>5</sup>Professor UERGS - Campus Erechim

<sup>6</sup>Pós-Graduação Agronomia-UFRGS

<sup>7</sup>Pesquisador Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS

<sup>8</sup>Graduação FAMV/UPF

<sup>9</sup>Téc. Agrop. IFRS-Sertão

<sup>10</sup>Téc. Agrop. IFSC-Concórdia

<sup>11</sup>Téc. Agrop. EEPROCAR-Carazinho

visando agregar valor aos cultivos hibernais e aumentar a renda total da propriedade.

Dado o exposto, este artigo tem como objetivo abordar a utilização dos grãos de cereais de inverno, na alimentação animal, bem como as diferentes formas de conservá-los, seja na forma seca, via fenação ou na forma úmida, via ensilagem.

## 2 Integração lavoura-pecuária – o que é e quais as vantagens?

De acordo com Mello et al. (2004) a ILP pode ser compreendida como um sistema onde se produz grãos, pasto, silagem, carne, leite, lã e outros alimentos, na mesma área, podendo haver alternância ou rotação temporária de pastagens e culturas ao longo do tempo. Este tipo de sistema possibilita a maximização da utilização dos ciclos biológicos das plantas, dos animais e seus respectivos resíduos.

Além disso, a ILP apresenta como principais vantagens a diversificação de renda nas propriedades, bem como melhor aproveitamento dos efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, além de se minimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão de obra, fazendo assim, que se aumente a eficiência nas escalas agrícolas, gerando emprego, renda e melhorando as condições sociais no meio rural. Na região sul-brasileira é tradicional o uso de sistemas integrados, sendo que nos estados do RS e SC, aproximadamente 20% da área cultivada anualmente com culturas produtoras de grãos, principalmente com soja, milho, arroz e cereais de inverno, o faz com integração, perfazendo mais de dois milhões de hectares e, destes a modalidade de integração lavoura-pecuária (ILP), ocupa cerca de 80% da área, ou seja cerca de 1,6

De acordo com a FAO (2010), este tipo de sistema de produção

é considerado como uma rota de intensificação sustentável para a produção de alimentos, pois é capaz de diminuir impactos ao meio ambiente garantindo a sustentabilidade. Principalmente pelo fato de que, diferente dos sistemas puramente agrícolas, na ILP é possível melhorar a reciclagem de nutrientes, e aumentar a produção de alimentos por unidade de área, culminando na melhoria da eficiência no uso de fertilizantes e recursos naturais (ALVES et al., 2019).

Do ponto de vista econômico o aumento da capacidade de suporte da propriedade por meio da ILP é uma das grandes vantagens, onde as áreas de lavoura dão respaldo à pecuária, por meio da produção de alimento para os animais, na forma de grãos, silagem, feno ou pastejo (MELLO et al., 2004). Desta maneira, no sul do Brasil, onde está concentrada a maior parte dos cultivos de cereais de inverno, a produção de grãos bem como de silagem de grãos úmidos em sistemas de ILP, é uma alternativa potencial capaz de fornecer alimento para a suplementação animal (BIAZUS 2018), preservando a cobertura de solo tão preconizada para o sistema de plantio direto (SPD). Desse modo é possível que ocorra a produção de alimento em períodos críticos, para a produção de proteína animal, proporcionando a venda de animais em períodos de entressafra, e melhor distribuição da receita durante o ano (MELLO et al., 2004).

## 3 Diversificação de culturas

Dentro do conceito de sistemas integrados de produção agropecuária (SIPAs), onde as partes que compõem o sistema não podem ser pensadas de maneira individual, mas sim de maneira conjunta, a diversificação de culturas seja por meio da consorciação e rotação, quanto por meio da sucessão de culturas é uma ferramenta muito importante. E a utilização de cereais

de inverno dentro do sistema se mostra como uma alternativa para que isso ocorra nas propriedades sul-brasileiras. Das vantagens que podem ser citadas da adoção desta ferramenta são:

- Promoção da biodiversidade;
- Melhora no aporte de material orgânico ao solo em quantidade, qualidade e frequência compatíveis com a demanda do solo;
- Manutenção da estrutura do solo;
- Cobertura permanente do solo
- Favorecimento do manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas.

Já nos monocultivos podemos observar uma série de fatores que influenciam negativamente e resultam por vezes em queda na produtividade da lavoura, por ocorrer a degradação das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, bem como por proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento de pragas, doenças e plantas daninhas. A ILP com a necessária diversificação dos cultivos, promove melhorias econômicas e ecossistêmicas.

## 4 Cereais de inverno: aveia-branca, cevada, trigo e triticale

Dos cereais de inverno os cultivos considerados mais importantes são aveia-branca, cevada, trigo e triticale (SANTOS; FONTANELI; SPERA, 2010); cerca de 90% da produção brasileira dos cereais de inverno está concentrada na região sul do país (CASTRO et al., 2018); dos principais usos destes cereais destaca-se a produção de grãos para alimentação humana e animal, e também o cultivo com a finalidade de fornecer forrageiras para pastejo dos animais (MEINERZ; OLIVO; FONTANELI, 2012).

Além disso, estes cereais juntamente com aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb. e *Avena brevis* Roth.), centeio (*Secale cereale* L.)

A aveia-branca pode ser utilizada para pastagem e produção de grãos.



canola (*Brassica napus* L.), nabo-forrageiro (*Raphanus raphanistrum* L.) e leguminosas anuais como as ervilhacas (*Vicia* spp.) e os trevos (*Trifolium* spp.) são muito utilizados como cobertura no sistema plantio direto (SPD), que tem como principal objetivo reduzir o solo à exposição ao processo erosivo, além de reduzir perdas de água por evaporação, bem como redução de plantas daninhas, conservando o solo nas suas diversas interfaces (CASTRO et al., 2018).

A seguir serão abordadas algumas características dos cereais aveia, cevada, trigo e triticale e seus respectivos usos.

#### 4.1 Aveia

Das espécies cultivadas no país as principais são aveia-branca (*Avena sativa* L.), para produção de grãos ou para duplo-propósito que podem ser utilizadas para pastagem e produção de grãos, e a aveia-preta, muito utilizada com o propósito de se produzir pasto e como as demais espécies citadas anteriormente como adubo verde, produzindo a palhada essencial nos SPD. Vale destacar que a aveia-preta possui adaptação a solos ácidos e com baixa disponibilidade de nutrientes, excelente afilha-

mento, alta quantidade de matéria seca e tolerância ao pastejo, porém seus grãos não são aproveitados pela indústria, mas podem ser utilizados para a alimentação animal. Portanto, a cultura da aveia permite grande flexibilidade de uso, seja compondo pastagens, em cobertura de solo, grãos secos e também conservada na forma de feno e silagens pré-secadas, de planta inteira ou de grãos úmidos (DE MORI et al., 2012).

#### 4.2 Cevada

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é o quinto cereal mais produzido no mundo, mas no Brasil ainda é pouco cultivado principalmente por limitações climáticas. Esse cereal pode ser utilizado como matéria prima para a produção de malte utilizado na fabricação de bebidas (cervejas e destilados), além de alimentos e medicamentos. Na alimentação animal a cevada pode ser utilizada como forragem verde, feno, silagem, bem como grãos para fabricação de ração, esse último constitui o maior uso mundial da cevada.

Porém no Brasil, como há outras opções para a alimentação animal, o principal uso do cereal no país é para malteação. E ape-

nas os grãos que não passam pelo controle de qualidade das malterias geralmente são utilizados para alimentação animal. Ainda é importante destacar que a grande vantagem em se produzir cevada dentro de um sistema de rotação, é pelo fato desse ser o cultivo de ciclo mais curto, o primeiro a ser colhido na lavoura possibilitando a semeadura da soja na melhor época (DE MORI et al., 2012).

Além disso, tem excelente vigor inicial e perfilhamento, resultando em estabelecimento rápido, desejável por produtores de leite, podendo ser utilizada ainda em meados de outono, estendendo-se durante o inverno no norte do RS, tendo também aumentado o interesse para ensilagem pelo elevado índice de colheita, ou seja maior proporção de grãos na massa ensilável.

#### 4.3 Trigo

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é o terceiro cereal mais produzido no mundo, e está amplamente distribuído no globo, o que faz com que ocorra uma grande diversidade de grãos, o que leva a uma classificação do produto final, fazendo com que o preço pago ao produtor varie do acordo com a classifica-

ção. O principal uso do grão do trigo é para a fabricação de farinha, a moagem do grão separa o endosperma da casca e do gérmen, e é no endosperma que se encontra o amido que dará origem a farinha, a casaca e o gérmen constituem o farelo de trigo, que é geralmente destinado a alimentação animal. Além desses usos, existem trigos de duplo-propósito, que podem ser pastejados e diferidos para a colheita de grãos, ainda há cultivares desaristadas que possibilitam a conservação na forma de silagem (TAKEITI, 2012). Mais recentemente, existe uma nova cultivar indicada exclusivamente para produção de pasto, Lenox (Biotrigo), com utilização similar ao BRS Tarumã, há mais de uma década liderando o mercado de pastagens alternativas de inverno mais efi-

cientes que as de aveias e azevém sem origem, este é indicado também como duplo-propósito (pasto e grãos).

#### 4.4 Triticale

O triticale (*X Triticosecale* Wittmack) é um cereal híbrido resultante da hibridização do centeio e do trigo, as vantagens do cultivo desse cereal incluem alto rendimento de grãos, resistência a estresses bióticos e abióticos. Além disso, o grão desse cereal possui níveis de lisina mais elevados que os demais cereais, como este é um dos principais aminoácidos limitantes dos cereais, o triticale tem essa grande vantagem. A produção de triticale é destinada principalmente a alimentação animal, algumas cultivares possuem

características de duplo-propósito que permitem tanto o pastejo quanto a colheita dos grãos. Além disso, o grão pode ser utilizado na alimentação humana (CASTRO et al., 2018)

### 5 Valor nutricional dos cereais de inverno

Como mencionado anteriormente, diversos são os usos dos cereais de inverno. Em propriedades com criação de bovinos leiteiros ou de corte, em sistemas ILP, a principal vantagem do cultivo destes cereais é que eles permitem tanto a produção de forragem de boa qualidade em períodos de entressafra, quanto a produção de grãos. Os grãos de cereais de inverno são uma ótima alternativa para



Os trigos de duplo-propósito podem ser pastejados e diferidos para a colheita de grãos.

A produção de triticale é destinada principalmente a alimentação animal, mas algumas cultivares possuem características de duplo-propósito que permitem tanto o pastejo quanto a colheita dos grãos.



a suplementação concentrada dos animais, agregando valor ao grão e ao mesmo temporeduzindo os custos de alimentação do rebanho.

É muito importante ressaltar que, embora nem sempre contabilizados na atividade, os custos com alimentação na produção animal podem representar de 45 a 60% do custo total, e a parcela mais onerosa de uma dieta é geralmente o alimento concentrado que pode chegar a representar até 60% dos custos.

Os grãos dos cereais de inverno por apresentarem teores de proteína bruta (PB) menores que 20%, e nutrientes digestíveis totais maiores que 70% são classificados como grãos energéticos como é possível observar na tabela 1 (NRC, 2007).

Quando comparados ao milho, principal cereal energético utilizado no Brasil na alimentação de animais, os cereais de inverno apresentam teores proteicos superiores (Tabela 1). Portanto, em cenários de alta no custo do farelo de soja, os cereais de inverno são uma alternativa competitiva para redução nos custos do alimento concentrado, uma vez que sua inclusão resulta em quantidades menores de farelo de soja na mistura, como é possível observar na tabela 2.

A utilização dos cereais de inverno pode possibilitar uma

mistura concentrada mais barata, porém é importante ressaltar que a utilização de grãos com menor teor energético (NDT), como a cevada e a aveia, resultará em quantidades levemente superiores de concentrado a ser fornecida diariamente, porém sem necessaria-

mente elevar o custo de alimentação do concentrado. Em síntese, o custo por unidade de energia (R\$/kg NDT) e de proteína (R\$/kg PB) deve ser utilizado para avaliar a viabilidade econômica dos ingredientes, assim como o custo total da alimentação diária (kg de con-

**Tabela 1.** Teor proteico e energético dos cereais de inverno e milho.

Cereal	PB (%)	NDT (%)
<b>Aveia branca</b>	13,4	78,0
<b>Cevada</b>	12,4	82,0
<b>Trigo</b>	14,2	88,0
<b>Triticale</b>	12,6	82,3
<b>Milho</b>	9,0	88,0

NDT: Nutrientes digestíveis totais (%MS); PB: Proteína bruta (%MS).  
Fonte: Juchem et al. (2015).

**Tabela 2.** Exemplo do uso de cereais de inverno na formulação de concentrados para uma vaca em lactação alimentada com 5,0 kg/dia do concentrado a base de milho.

	Milho	Aveia	Cevada	Trigo	Triticale
<b>Grão (kg)</b>	71,2	85,0	80,0	81,0	85,0
<b>Farelo soja (kg)</b>	24,0	10,7	15,5	14,2	14,5
<b>Minerais (kg)</b>	4,8	4,3	4,5	4,8	4,5
<b>PB (%)</b>	16,3	14,7	15,5	16,4	15,4
<b>NDT (%)</b>	74,1	66,7	70,3	74,1	70,0
<b>kg/d 1</b>	5,0	5,0	5,28	5,3	5,56

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta.  
Adaptado de Juchem et al. (2015).

centrado/vaca/dia). O custo do Kg da mistura de concentrado não é o melhor indicador para comparar o custo de diferentes misturas quando as quantidades de fornecimento são diferentes (Tabela 2).

## **6 Vantagens do uso se grãos de cereais de inverno na suplementação de bovinos**

A qualidade nutricional das pastagens de inverno é bem conhecida, e sua importância para a cobertura do solo em sistemas integrados de produção agropecuária (SIPAs). Uma das principais culturas utilizadas para o pastejo é a aveia-preta, principalmente pelas suas características de precocidade e elevado perfilhamento, essa cultura é adequada para suprir o déficit de pastagens que compreende o vazio forrageiro outonal. Centeio também é indicado para esse período, mais precoce e mais resistente ao frio que a aveia-preta, com boa qualidade nutricional, embora com período vegetativo mais curto (FONTANELI et al., 2012). Ainda como opções para o pastejo existem no mercado cultivares de duplo-propósito de trigo e de aveia-branca, estas apresentam facilidade de estabelecimento e produção precoce de forragem, podem ser utilizadas em até dois ciclos de pastejo durante o outono/inverno, e posteriormente diferidas para a colheita dos grãos (JUCHEM et al., 2012).

Muitas são as alternativas para a produção de pastagens utilizando-se os cereais de inverno. Contudo um ponto muito importante a ser considerado, é que estas pastagens apresentam geralmente um alto teor proteico que pode variar de 16 a 26% dependendo da adubação e manejos empregados, porém há um desequilíbrio em relação à energia e proteína nestas pastagens, o que faz por vezes que não se alcance valores adequados para que se supra as exigências

nutricionais, principalmente de bovino que apresentam alto potencial genético.

Assim sendo, de acordo com Juchem et al. (2012), a composição nutricional dessas pastagens é suficiente para que se supra as necessidades diárias de vacas produzindo 15 litros de leite/dia, bem como ganhos de peso para bovinos de corte de até 1,0 kg por bovino/dia. No entanto, para desempenhos superiores, a suplementação energética é recomendada. Na atividade leiteira é bastante comum, uma vez que rebanhos de alta produção necessitarão de uma quantidade de nutrientes superior, sobretudo energia, para poder expressar todo o seu potencial genético.

Outra vantagem importante que a produção de grãos de cereais de inverno proporciona, é uma alternativa de alimento para períodos em que o crescimento de pastagens é afetado negativamente por condições climáticas, e por vezes o produtor acaba ficando sem alternativas. Assim quando se tem disponibilidade de grãos de cereais é possível a implantação de confinamentos estratégicos, onde animais mais pesados que se encontram nas pastagens podem ser rapidamente terminados. Esta estratégia pode ser utilizada quando há falta de alimento, assim é possível diminuir a carga animal promovendo retomada da capacidade de suporte. Além disso, é uma estratégia interessante para que se fuja dos baixos preços pagos em determinadas épocas do ano, e se venda animais em períodos de baixa oferta. Portanto a suplementação de bovinos em pastagens de inverno pode ser uma estratégia para proporcionar um aumento no ganho de peso individual e por área (POTTER, 2010).

A utilização de grãos como trigo, cevada, aveia e triticale, seja em suas formas secas, ou úmidas como silagem de grãos favorecem um melhor desempenho para bovinos.

## **7 Maneiras de conservação dos grãos de cereais de inverno**

Os grãos de cereais de inverno como os de outros cereais, podem ter sua qualidade afetada pelo desenvolvimento de fungos que produzem micotoxinas, desse modo é de grande importância que estes grãos sejam armazenados de maneira adequada na propriedade, pois as micotoxinas podem influenciar negativamente no desempenho de bovinos, e também podem ser maléficas à saúde humana haja vista que podem estar presentes no leite consumido.

Caso se opte pela colheita para armazenagem de grãos secos, de acordo com Juchem et al. (2015), algumas práticas para que se evite a incidência de fungos podem ser adotadas:

- Utilização de cultivares resistentes à giberela;
- Escalonamento de épocas de semeadura;
- Uso de fungicidas e
- Colheita antecipada.
- Após a colheita dos grãos, são indicadas práticas de:
- Secagem dos grãos logo após a colheita pra redução do teor de umidade dos grãos a 13% ou menos;
- Manutenção da baixa umidade durante o armazenamento, e
- Controle de pragas e roedores.

Outra alternativa a ser utilizada para conservação dos grãos na propriedade é a ensilagem dos grãos úmidos. Esta é uma maneira de se aproveitar o excedente de grãos que há em determinadas épocas do ano, para serem utilizados em épocas de escassez, suprindo assim as exigências nutricionais dos animais.

Desse modo, a ensilagem de grãos úmidos de cereais de inverno pode ser uma alternativa de alimento concentrado energético para produção de bovinos. De

acordo com Scapinello, Jobim e Faria (2011) a silagem de grão úmido pode ser definida como produto da conservação em meio anaeróbico, de grãos de cereais, com umidade que pode variar de 25 a 40%. Para que o processo ocorra de maneira ideal alguns preceitos básicos necessitam ser seguidos:

- Cultivar a ser utilizada;
- Teor de umidade no momento da colheita;
- Métodos de colheita;
- Ensilagem com grãos triturados;
- Massa específica dentro do silo de 1000 a 1200 kg de grãos úmidos por metro cúbico;
- Vedação adequada.

Deste modo, cada fase do processo de ensilagem deve ser controlada para que se obtenha uma silagem com mínimas perdas nutricionais, potencializando o uso deste material. Ainda é importante salientar que existem algumas vantagens que podem ser obtidas por meio da produção de silagem de grãos úmidos:

- Antecipação da colheita em 3 a 4 semanas;
- Liberação antecipada das áreas para semeadura subsequente (soja e milho), pelo fato dos grãos serem colhido com umidade entre 25 e 40%;
- Otimização do uso da terra;
- Diminuição de perdas por incidência de fungos e micotoxinas;
- Custos são diminuídos, por se eliminar etapas de transporte, secagem e armazenamento de grãos secos.

Outra vantagem do uso dessa técnica segundo Ferraretto, Fredin e Shaven (2015) é a ocorrência de maior digestibilidade do amido presente nos grãos, no rúmen de animais alimentados com grãos contendo alta umidade, quando comparados a animais alimentados com grãos secos. Isso porque durante a ensilagem ocorre a que-

bra da matriz proteica dos grãos, mediada pela ação de microrganismos proteolíticos e enzimas vegetais, e isto faz com que os grânulos de amido dos grãos fornecidos aos animais fiquem mais expostos à degradação enzimática na digestão (JUNGES et al., 2015), aumentando a digestibilidade.

Visto isso, é sabido que a forma mais tradicional de conservação dos grãos de cereais é a seca, porém a ensilagem de grãos úmidos não é uma tecnologia nova, ela é empregada em diversos países do mundo, e pode ser uma alternativa para o produtor.

## 8 Considerações finais

Sistemas de integração lavoura-pecuária (SILP) podem ocorrer de várias formas, e na região sul do país há grande potencial de se aumentar as áreas, principalmente pelo fato de no inverno se ter disponíveis pastagens de cereais de inverno de ótima qualidade nutricional. Além de pastagens e forragens conservadas, na forma de feno ou nas diferentes formas de silagem, cereais de inverno também são ótimas alternativas de produção de suplementos energéticos na forma de grãos para bovinos de leite e de corte, suínos e aves, podendo fazer com que se eleve a produtividade e a produção com vantagens econômicas. A disponibilidade desses grãos nas propriedades agropecuárias diminui a vulnerabilidade à oscilação de preços, comum nos monocultivos. A produção dos grãos de cereais pode não ser tão atrativa do ponto de vista econômico quando se pensa de maneira isolada, mas analisando todos os componentes dos sistemas ILP, suas interações e sinergias, o valor desse grão transformado em produção de proteína de origem animal, aumenta o retorno econômico e contribui marcadamente com a diversificação de renda e aumento da sustentabilidade, cada vez mais reconhecida, exigida e valorizada pela sociedade.

As Referências Bibliográficas deste artigo estão disponíveis para consulta em: [www.plantiodireto.com.br/edicoes/na\\_aba\\_conteudo\\_aberto](http://www.plantiodireto.com.br/edicoes/na_aba_conteudo_aberto).