

# Suinoicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

ISSN 2177-8930

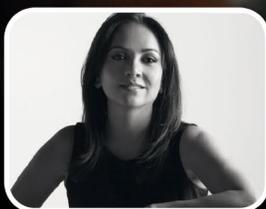
Nº 03|2023 | Ano 45 | Edição 312 | R\$ 26,00

Gessullia  
AGRIMÍDIA  
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO



## É bom para o plantel

Como a adoção de tecnologias de controle do ambiente promove o bem-estar animal e aumenta a produção



### ENTREVISTA

Flávia Fontes, doutora em Ciência Animal (UFMG), fala sobre o reflexo do selo de bem-estar animal no momento da escolha dos produtos pelo consumidor final



### P&D

Agroceres Multimix abre as portas de seu Centro de Pesquisas e valida a importância do investimento de mais de R\$ 10 milhões anuais no desenvolvimento de soluções nutricionais para a suinocultura

# CEREAIS DE INVERNO, SUÍNOS E AVES: UMA DÉCADA EM BUSCA DE SINERGIA

Por Terezinha Marisa Bertol; Jean Carlos Villas-Boas Souza; Jorge Vitor Ludke e Dirceu João Duarte Talamini, da Embrapa Suínos e Aves

Já faz uma década que a Embrapa Suínos e Aves propôs a abertura de um debate sobre como os cereais de inverno poderiam ampliar a oferta de grãos utilizados na produção de rações para a suinocultura e a avicultura, especialmente no Sul do Brasil, região que concentra as duas atividades (Bertol et al., 2016, Suinocultura Industrial, edição 270; Santos Filho et al., 2016). O que se iniciou como uma proposta de pesquisa logo viu mais atores se engajarem na discussão sobre o tema (associações, produtores, indústrias e órgãos públicos).

Também tomou parte na construção de políticas públicas (incentivos ao plantio de cereais de inverno), promoveu a definição de alvos de inovação (variedades de grãos voltadas às rações animais) e, no sentido mais amplo e recente, face aos desafios de substituição dos combustíveis fósseis, observou-se o surgimento de um novo e potencial mercado para os cereais de inverno (como as indústrias de produção de etanol no sul do Brasil).

Inequivocamente, o debate despertado na década passada ocorreu porque as análises e projeções na dinâmica da

indústria da carne de aves e suínos indicavam para um crescente déficit de milho em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. No âmbito interno da Embrapa Suínos e Aves, a partir de 2014, reuniões internas passaram a ser realizadas para a caracterização e dimensionamento do problema, com análises conjunturais de produção e consumo de milho, e de logística e elaboração de estratégias (Santos Filho et al., 2018). As análises e projeções dos cenários resultaram em uma mobilização técnico-científica que foi externada reiteradas vezes em vários eventos direcionados à produção animal (Santos Filho et al., 2016). A partir de 2016 foram realizadas reuniões técnicas e workshops com representantes do setor produtivo e do setor público de SC e RS. O maior alerta para a situação crítica na disponibilidade de milho veio com a seca em 2016 e também nos anos subsequentes, pois, na Região Sul, as safras de milho entre 2018 e 2022 nunca alcançaram a produção contabilizada em 2017.

Este artigo se propõe a refletir sobre consequências dessa mobilização ao discorrer sobre três pontos: 1) novas informações sobre o valor nutricional e variabilidades dos cereais de inverno; 2) comparações apuradas entre o milho e cereais de inverno na formulação de rações para suínos; e 3) análises sobre quais gargalos ainda limitam o uso dos cereais de inverno na suinocultura e na avicultura.

## SOBRE O CONTEXTO

Considerando o contexto da produção de grãos na Região Sul, alguns cereais e subprodutos apresentam potencial para suprir parte da demanda por ingredientes para rações de suínos e aves. Esses cereais são trigo, triticale e cevada, e os DDGSs (sigla em inglês para Distiller's Dried Grains with Solubles), derivados, entendidos no Brasil como grãos secos de destilaria com solúveis, oriundos da produção de etanol a partir de grãos de cereais. Especialmente nos últimos três anos, houve aumento na oferta de cereais de inverno como consequência de maior liquidez na comercialização das safras e da necessidade de se compensar as sucessivas perdas que ocorreram com as lavouras de verão. A maior liquidez decorre do potencial exportador (trigo exportação) e da possibilidade de uso de trigo, triticale e cevada na alimentação de suínos e aves, substituindo parcialmente a demanda por milho.

O trigo, principal cereal de inverno cultivado no país, reflete bem essa realidade. Conforme levantamento de intenção de plantio para a safra 2023/2024, publicado no fim de abril

pela consultoria Safras & Mercados, as terras cobertas com lavouras de trigo serão 5,1% maiores que na safra anterior. Ainda segundo a Safra & Mercados, se a produtividade for normal e não ocorrer instabilidade climática, a produção de trigo atingirá 12,07 milhões de toneladas, ou seja, 525 mil toneladas a mais que a safra anterior. Nesse cenário, o Rio Grande do Sul deve permanecer como o maior estado produtor, com potencial de 6,25 milhões de toneladas para a safra 2023/2024. Na sequência devem vir, em termos de milhões toneladas, o Paraná (4,08), Santa Catarina (473), São Paulo (455), Minas Gerais (400), Goiás e Distrito Federal (230), Bahia (100) e Mato Grosso do Sul (82).

## TRIGO X MILHO

Tradicionalmente, o trigo disponível para uso na alimentação animal estava limitado aos grãos recusados pelos moinhos para produção de farinha. Portanto, eram grãos de menor valor nutricional e com maior probabilidade de contaminação por micotoxinas. Esse fator moldou o mercado de trigo para ração, fazendo com que se estabelecesse um padrão de pagamento de 85% do valor do milho para o trigo. No entanto, esse padrão de remuneração, se tomado como regra geral, deixou de fazer sentido.

Estudos recentes da Embrapa Suínos e Aves atualizaram as comparações entre cereais de inverno e milho (Bertol et al., 2019). Atualmente, há cultivares (materiais) disponíveis com níveis de energia metabolizável (EM) comparáveis ou pouco inferiores aos do milho e com elevado conteúdo de proteína, embora sejam encontrados também outros materiais de valor nutricional inferior devido à variação natural encontrada nos grãos ofertados (Tabelas 1 e 3). Por isso, a valorização dessa matéria-prima deve ser feita de acordo com a qualidade do grão que está sendo ofertado. Além disso, também existem milhos com diferentes qualidades (Tabelas 2 e 3). Assim, a qualidade do milho com o qual esses cereais são comparados também é fator importante. Isso fica evidente na comparação entre amostras de milho e de trigo com diferentes conteúdos energéticos. Na média do conjunto de amostras avaliadas na Embrapa Suínos e Aves, o trigo apresenta 97% do valor de EM do milho (Mediana EM/ Mediana EM; Tabela 4). Entretanto, o trigo pode apresentar conteúdo de EM até 11% inferior ou até 8% superior ao do milho dependendo da qualidade do trigo e do milho, enquanto que o conteúdo de proteína bruta pode ser superior ao milho de 74 a 107%.

**Tabela 01. Valores mínimos, médios e máximos de proteína bruta e energia metabolizável (EM, % da matéria seca) de amostras de trigo, triticale e cevada avaliados na Embrapa Suínos e Aves**

	Média	Mínimo	Máximo	DP
<b>Trigo (N = 12)</b>				
Proteína Bruta, %	15,25	13,46	18,21	1,32
EM Suínos, kcal/kg	3719	3517	3905	103,44
<b>Triticale (N = 7)</b>				
Proteína Bruta, %	15,28	14,39	16,88	1,123
EM Suínos, kcal/kg	3693	3468	3854	117,54
<b>Cevada (N = 7)</b>				
Proteína Bruta, %	12,34	10,33	14,90	1,90
EM Suínos, kcal/kg	3386	3205	3723	181,66

Fonte: dados dos autores.

**Tabela 02. Conteúdo de proteína bruta e energia metabolizável (EM, % da MS matéria seca) de diferentes milhos apresentados nas Tabelas Brasileiras (2017)**

Parâmetros	Milhos Tabelas Brasileiras (2017)		
	6,92 % Proteína Bruta	7,86 % Proteína Bruta	8,80 % Proteína Bruta
Proteína Bruta, %	7,95	8,84	9,50
EM Suínos, kcal/kg	3828	3780	3661

Fonte: dados dos autores.

**Tabela 03. Conteúdo de proteína bruta e energia metabolizável (EM, % da matéria seca) de amostras de milho, trigo, triticale e cevada avaliadas na Embrapa Suínos e Aves que apresentaram valores mínimo (baixa EM), mediano (Mediana EM) e máximo (Alta EM) de Energia Metabolizável**

Parâmetro	Baixa EM	Mediana EM	Alta EM
<b>Milho (N = 20)</b>			
Proteína Bruta, %	8,91	7,84	8,91
EM Suínos, kcal/kg	3613	3816	3957
<b>Trigo (N = 12)</b>			
Proteína Bruta, %	16,24	15,84	15,46
EM Suínos, kcal/kg	3517	3708	3905
<b>Triticale (N = 7)</b>			
Proteína Bruta, %	14,79	15,65	15,12
EM Suínos, kcal/kg	3468	3701	3854
<b>Cevada (N = 7)</b>			
Proteína Bruta, %	14,90	10,33	12,73
EM Suínos, kcal/kg	3205	3466	3723

Fonte: dados dos autores.



Crédito: Ton Photographer 4289 / Shutterstock

**Tabela 04. Relação entre o conteúdo de proteína bruta (PB) e de energia metabolizável de amostras de trigo e milho que apresentaram valores mínimo (Baixa EM), mediano (Mediana EM) e máximo (Alta EM) de Energia Metabolizável**

Valor de EM Trigo/Milho	PB Trigo / PB Milho	EM Trigo / EM Milho
Baixa EM / Baixa EM	1,82	0,97
Mediana EM / Baixa EM	1,78	1,03
Alta EM / Baixa EM	1,74	1,08
Baixa EM / Mediana EM	2,07	0,92
Mediana EM / Mediana EM	2,02	0,97
Alta EM / Mediana EM	1,97	1,02
Baixa EM / Alta EM	1,82	0,89
Mediana EM / Alta EM	1,78	0,94
Alta EM / Alta EM	1,74	0,99

Fonte: cálculo dos autores a partir de dados da Embrapa Suínos e Aves.

## TRITICALE X MILHO

Por sua vez, o triticale é um cereal que, na média, possui valor nutricional muito próximo do apresentado pelo trigo. Da mesma forma que no trigo, novas cultivares estão disponíveis atualmente. Apesar de apresentar uma amplitude de variação no valor de EM comparável à do trigo, o teor de proteína bruta no triticale tem menor variabilidade (Tabela 5). Considerando o conjunto de amostras de milho e de triticale avaliadas, o triticale, na média, apresenta valor energético de 97% do valor do milho.

No entanto, a relação EM triticale/EM milho mostrou que o triticale pode apresentar conteúdo energético até 12% menor ou até 7% maior que o conteúdo energético do milho, dependendo da qualidade de ambos. Já o conteúdo de proteína bruta pode ser de 66 a 100% maior do que o do milho (Tabela 5).

**Tabela 05. Relação entre o conteúdo de proteína bruta (PB) e de energia metabolizável (EM) de amostras de triticale e milho que apresentaram valores mínimo (Baixa EM), Mediano (Mediana EM) e máximo (Alta EM) de Energia Metabolizável**

Valor de EM Triticale / Milho	PB Triticale / PB Milho	EM Triticale / EM Milho
Baixa EM / Baixa EM	1,66	0,96
Mediana EM / Baixa EM	1,76	1,02
Alta EM / Baixa EM	1,70	1,07
Baixa EM / Mediana EM	1,89	0,91
Mediana EM / Mediana EM	2,00	0,97
Alta EM / Mediana EM	1,93	1,01
Baixa EM / Alta EM	1,66	0,88
Mediana EM / Alta EM	1,76	0,94
Alta EM / Alta EM	1,70	0,97

Fonte: cálculo dos autores a partir de dados da Embrapa Suínos e Aves.

## CEVADA X MILHO

A cevada sem casca, embora apresente certa semelhança com o trigo, possui maior conteúdo de polissacarídeos não amiláceos (PNA) solúveis e  $\beta$ -glucanos que o milho e o trigo, e menor conteúdo de celulose e lignina do que o trigo e o triticale (Tabela 7). Por outro lado, a cevada com casca e a aveia com casca apresentam conteúdo reduzido de amido e elevado conteúdo de PNA (principalmente o insolúvel), celulose e lignina. Por esse motivo, a cevada apresenta valor energético Mediano inferior ao do milho, trigo e triticale.

Na média, o valor energético da cevada é 91% do valor energético do milho. A cevada pode apresentar valor de EM até 19% menor do que o milho, quando se compara amostras de cevada de baixa energia com amostras de milho de alta energia, ou até 3% superior ao milho na situação inversa de amostras de cevada de alta energia e milho com baixa energia (Tabela 6). A relação entre a PB da cevada e a PB do milho mostrou que a cevada pode apresentar conteúdo de PB superior ao milho de 16 a 67%.

**Tabela 06. Relação entre o conteúdo de proteína bruta (PB) e de energia metabolizável (EM) de amostras de cevada e milho que apresentaram valores mínimo (Baixa EM), mediano (Mediana EM) e máximo (Alta EM) de Energia Metabolizável**

Valor de EM Cevada / Milho	PB Cevada / PB Milho	EM Cevada / EM Milho
Baixa EM / Baixa EM	1,67	0,89
Mediana EM / Baixa EM	1,16	0,96
Alta EM / Baixa EM	1,43	1,03
Baixa EM / Mediana EM	1,90	0,84
Mediana EM / Mediana EM	1,90	0,84
Alta EM / Mediana EM	1,62	0,98
Baixa EM / Alta EM	1,67	0,81
Mediana EM / Alta EM	1,16	0,88
Alta EM / Alta EM	1,43	0,94

Fonte: cálculo dos autores a partir de dados da Embrapa Suínos e Aves.

Embora as rações usadas na suinocultura e na avicultura não sejam formuladas com base no teor de proteína bruta, optamos por incluir esse parâmetro na comparação entre os cereais de inverno e o milho. A decisão se baseou no pressuposto de que o conteúdo de aminoácidos é, pelo menos parcialmente, proporcional ao conteúdo de proteína bruta e que os coeficientes de digestibilidade nas diferentes amostras são similares aos apresentados nas Tabelas Brasileiras. Porém, a digestibilidade dos aminoácidos do trigo, triticale e cevada necessita ser avaliada nos materiais disponíveis atualmente.

A variabilidade observada nas amostras de trigo, triticale e cevada avaliadas demonstra o potencial para obtenção de grãos de qualidade. Aponta ainda que é necessário desenvolver indicadores de predição do valor nutricional desses grãos com base em métodos rápidos, auxiliando, dessa forma, com parâmetros para embasar os processos de remuneração e geração de resultados para formulação de rações em tempo real nas fábricas de ração.

**Tabela 07. Conteúdo de polissacarídeos não amiláceos (PNA) e polissacarídeos não celulósicos (PNC), e de alguns de seus componentes no milho e em cereais de inverno (% da MS)**

	PNA Totais	PNC Insolúvel	PNC Solúvel	β-glucanos	Celulose	Lignina Klason
Milho	9,7	6,6	0,9	0,1	2,2	1,1
Trigo	11,9	7,4	2,5	0,8	2,0	1,9
Triticale	13,1	-	-	0,7	2,1	2,0
Cevada sem Casca	12,4	6,4	5,0	4,2	1,0	0,9
Cevada com Casca	18,6	8,8	5,6	4,2	4,3	3,5
Aveia sem Casca	11,6	4,9	4,0	2,8	1,4	3,2
Aveia com Casca	23,2	11,0	5,4	4,1	8,2	6,6
Aveia Branca	-	-	-	4,8*	-	-

Fonte: Adaptado de Knudsen et al. (1997) e Knudsen et al. (2014). \*Dados na matéria natural (Crestani et al., 2010).

## DDGS DE TRIGO

Com a perspectiva de instalação de usinas de produção de etanol a partir de grãos (principalmente cereais de inverno) no estado do Rio Grande do Sul, haverá disponibilidade de DDGS na Região Sul no futuro próximo. O DDGS é o principal subproduto da produção de etanol a partir de grãos e apresenta potencial de uso na alimentação animal. Utilizando dados de literatura internacional e comparando o grão de trigo com o DDGS, observa-se que a proteína bruta, o extrato etéreo e a fibra bruta sofrem concentração na proporção de 2,5 a 3,0 vezes no DDGS (Tabela 8). Por outro lado, a energia metabolizável é reduzida no DDGS devido ao alto conteúdo de fibra e baixo conteúdo de amido.

O DDGS também apresenta expressiva variabilidade na composição e valor energético, resultante de variações no processamento e na composição/qualidade da matéria-prima (grão) utilizada. Porém, todas as informações disponíveis são oriundas de pesquisas realizadas em outros países, a maior parte do Canadá e o restante de outros países de clima temperado e ártico, onde os trigos cultivados são de primavera, enquanto que os produzidos no Brasil são de inverno.

**Tabela 08. Composição e valor energético do trigo e DDGS de trigo (100% MS)**

Item	Trigo*	DDGS de Trigo**		
		Média	Mínima	Máxima
Proteína Bruta (%)	15,25	37,80	32,00	46,30
Extrato Etéreo (%)	1,99	5,18	2,90	8,22
Fibra Bruta (%)	2,24	7,99	6,67	9,93
Cinzas (%)	1,85	5,36	3,75	9,10
Amido (%)	71,22	4,75	2,30	12,90
EM Suínos (kcal/kg)	3719	3288	3135	3382

\*Fonte: dados dos autores (N=12). \*\*Fonte: média de diversos autores (N=19).

Um dos indicadores da qualidade (valor nutricional) do DDGS é a coloração.

Colorações claras indicam que o processamento foi mais adequado quanto ao uso de calor durante a fermentação e secagem dos subprodutos. O calor excessivo afeta

principalmente a digestibilidade dos aminoácidos, especialmente a lisina, a qual pode se tornar parcialmente indisponível devido à formação de complexos com os carboidratos na reação de Maillard. Também pode afetar a digestibilidade de outros componentes, reduzindo assim o conteúdo de energia metabolizável do DDGS (Tabela 9).

**Tabela 09. Efeito da coloração sobre os coeficientes de digestibilidade e o conteúdo de energia do DDGS de trigo (100% MS)**

Item	Escuro	Mediano	Claro
N	3	3	4
<b>Coefficientes de Digestibilidade Aparente (%)</b>			
Matéria Orgânica (%)	61,2	70,3	71,8
Proteína Bruta (%)	54,3	76,7	78,4
Energia Bruta (%)	59,5	69,0	69,9
Lisina (%)	24,4	-	69,1
Energia Metabolizável Suínos (kcal / kg)	2842	3258	3274

Fonte: adaptado de Cozannet et al. (2010 a e b).

## GARGALOS IMPORTANTES

Os debates e avanços da última década não evitaram que gargalos importantes continuassem limitando o uso de cereais de inverno na alimentação de suínos e aves. Entre esses gargalos está o baixo volume disponível. A produção nacional de trigo em 2022 foi de 10,55 milhões de toneladas (Conab, abril 2023). No entanto, essa quantidade, embora 37% superior à produção da safra de 2021, é insuficiente para atender à demanda interna, basicamente para consumo humano, estimada em 12,7 milhões de toneladas para 2022/2023 (Conab, abril 2022).

Além disso, o Brasil também exporta trigo, cujo volume na safra 2022/2023 está previsto em 3,07 milhões de toneladas. Portanto, a produção nacional de trigo ainda não é suficiente nem mesmo para atender à demanda interna, sendo parte dessa demanda atendida pela importação. A produção de triticale, que tem sofrido oscilações nos últimos 10 anos, continua em patamares bastante reduzidos, com volume de 56,9 mil toneladas na safra 2022 (9% a mais do que a safra 2021; CONAB, abril 2023).

Somadas, as produções de aveia, centeio e cevada resultaram em 1,68 milhões de toneladas colhidas em 2022 (Conab, abril 2023). Porém, esses são cereais destinados majoritariamente para consumo humano. Portanto, nesse cenário, desses grãos de inverno aqueles disponíveis para alimentação animal são os recusados pela indústria de panificação e maltaria e, assim, nem sempre atingem a qualidade desejada para alimentação animal.

Ressalta-se ainda que o abastecimento com esses grãos se resume a poucos meses no ano – de outubro a fevereiro –, uma vez que os grãos de inverno precisam ser rapidamente comercializados, pois é necessário disponibilizar os silos para armazenamento da soja a partir do mês de fevereiro. Esses fatores, em conjunto, impõem desafios para o uso do trigo e outros cereais de inverno na alimentação de suínos e aves, principalmente por parte de fábricas de ração de grandes agroindústrias, que operam com milhares de toneladas de rações por mês.

Outra necessidade urgente é ampliar a estrutura de armazenagem para que os cereais de inverno não tenham que ser comercializados rapidamente para dar lugar a outros grãos, como a soja e o milho. A falta de estrutura de armazenagem é um importante gargalo para que a sinergia entre cereais de inverno, suinocultura e avicultura se fortaleça. Isso inclui a necessidade de silos adicionais, assim como adaptação nos equipamentos e/ou parâmetros de moagem e peletização das rações. Porém, esse custo adicional só será economicamente viável se o uso dessas matérias-primas não for apenas pontual.

Historicamente, no Brasil, a estrutura de armazenagem e equipamentos para processamento das matérias-primas das granjas e agroindústrias de suínos foi dimensionada para uso de milho e farelo de soja. Porém, a mudança de cenário na disponibilidade e preços dessas matérias-primas implica na necessidade de se considerar a inclusão de outros cereais e subprodutos nas formulações, o que demanda investimentos para adaptação das fábricas de ração.

Por fim, cabe ressaltar que é fundamental fomentar e desenvolver mais pesquisas sobre cereais de inverno para alimentação animal. É também urgente que o poder público e a iniciativa privada redobrem seus esforços na direção do desenvolvimento de variedades de grãos de inverno focados na alimentação animal. Mesmo diante de resultados relevantes obtidos em pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Trigo, Embrapa Suínos e Aves e outras instituições, é preciso continuar avançando para que os cereais de inverno ocupem um lugar definitivo na formulação de rações para suínos e aves.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No cenário atual, o uso de cereais de inverno na alimentação de suínos e aves se firma como opção tecnicamente viável. Contudo será necessária a continuidade das pesquisas visando obter variedades específicas para alimentação animal (grão padrão feed), mais produtivas e resistentes a doenças fúngicas. No leque de opções atualmente disponível pelas qualidades agrônômicas, algumas variedades já foram identificadas como de maior potencial na alimentação de suínos e aves, e a avaliação nutricional dos seus grãos deve ser realizada, bem como desenvolvidos métodos de predição dos atributos (qualidades) nutricionais para uso em tempo real.

Outro ponto importante é o estabelecimento e a consolidação do mercado que remunere adequadamente os produtores dos cereais de inverno e os incentive ao plantio e aproveitamento das vastas áreas de terras disponíveis no sul do país, com aptidão para o cultivo. Obviamente que o valor de mercado desses cereais seguirá os princípios do mercado mundial e brasileiro, que considera, além do valor nutricional, a relação com os preços dos demais grãos disponíveis no mercado.

Uma questão que prejudica toda a produção agrícola é a pequena capacidade de armazenamento de grãos disponível no país, tendo em vista o volume da produção. É urgente a ampliação dessa capacidade. Uma vez aumentada a oferta dos cereais de inverno e consolidado o seu mercado para alimentação animal, serão necessários ajustes estruturais nas fábricas de ração visando à armazenagem e ao processamento otimizado desses grãos. Somente assim será possível auferir as vantagens do uso dos cereais de inverno nas rações animais. <sup>31</sup>



*As referências bibliográficas deste artigo podem ser obtidas no QR Code ao lado.*

# GRANDES DESCOBERTAS TRANSFORMAM HISTÓRIAS.

**AGLEAN, O SEU NOVO ALIADO NA  
FASE DE TERMINAÇÃO.**



**ACESSE E SAIBA MAIS:**  
[AGROCERESMULTIMIX.COM.BR/AGLEAN](http://AGROCERESMULTIMIX.COM.BR/AGLEAN)



Chegou o agLean. Foram mais de **6 anos de pesquisa, 11 experimentos** e **mais de 5 mil animais validados** com todo rigor científico. O resultado final? A descoberta de um produto que prolonga o P<sub>d</sub>max e aumenta a eficiência do animal a partir da melhora na conversão alimentar e do ganho de peso na fase de terminação.

**Não há espaço para dúvidas, use agLean!**

UMA INOVAÇÃO

**agrocere's**  
MULTIMIX

MUITO MAIS QUE NUTRIÇÃO