



Da matriz ao terminado:
Nutrição com foco em
DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL
Nutrição Animal: o caminho para uma produção competitiva



MATRIZES ATUAIS



DESAFIOS

- **Melhoramento genético contínuo, fêmeas:**

- maiores,
- mais magras, com menor reserva de gordura
- mais prolíficas

- **Maior necessidade de nutrientes para a fêmea:**

- Para seu crescimento (primíperas)
- Para satisfazer as necessidades nutricionais da leitegada (leite)

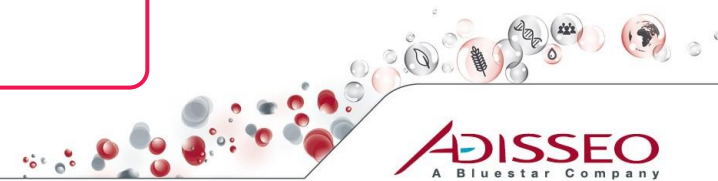
- **Baixo consumo de ração, devido à:**

- Genética
- Escore corporal
- *Estresse*
- *Ambiente*
- *Ordem de parto (primiparas)*

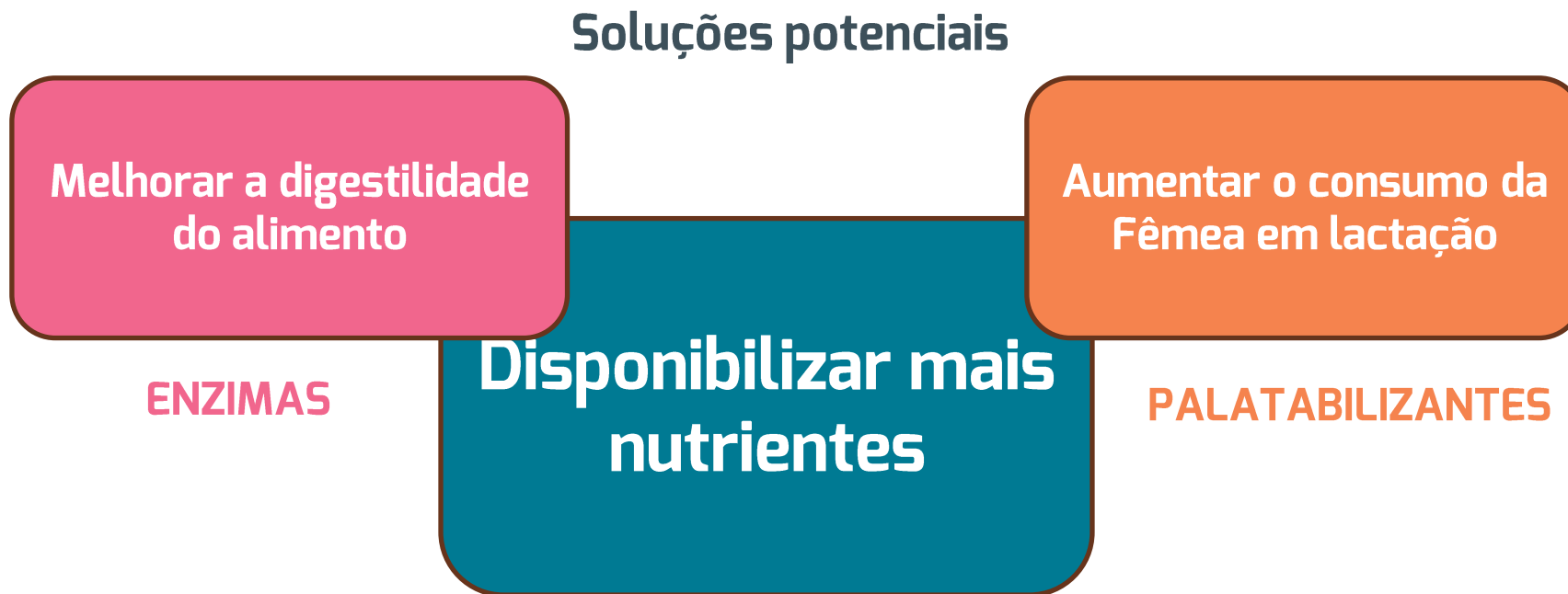
- **Balanço energético negativo – aumento da mobilização corporal:**

- Condição corporal pós desmame:
- Problemas de Reprodução subsequentes
- Longevidade da reprodutoras (rentabilidade)

Estratégias para disponibilizar mais nutrientes



Estratégias com aditivos para disponibilizar mais nutrientes para as matrizes



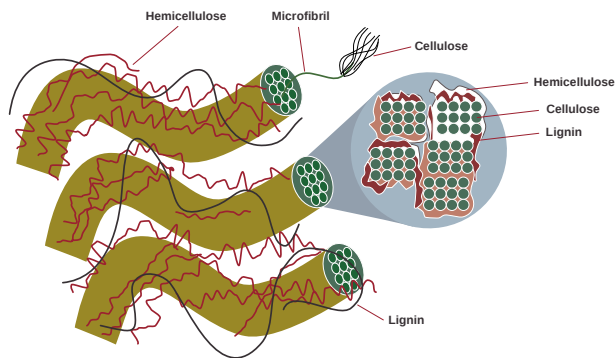
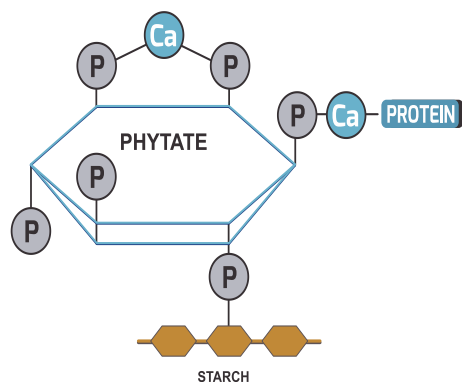
FRAÇÃO INDIGESTÍVEL DA RAÇÃO

Substratos que os animais não digerem por não produzirem as enzimas necessárias

Substratos com propriedades antinutricionais

Fatores antitripsina
Fatores alergênicos
Amido resistente

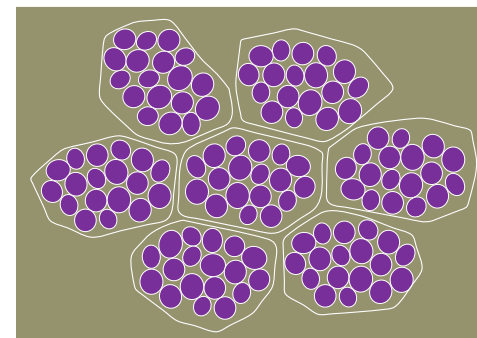
Fitato **1**
Paredes celulares
(PNAs) **2**



Substratos que os animais podem digerir porém não estão acessíveis

Amido
Proteína
Lipídeos

Minerais



Enzimas carboidrases funcionam para matrizes suínas?



Meta-análise: Perda de peso após lactação

Reducing BW loss during lactation in sows: a meta-analysis on the use of a nonstarch polysaccharide-hydrolyzing enzyme supplement

**Pierre Cozannet,^{*,1} Peadar G. Lawlor,[†] Pascal Leterme,[‡] Estelle Devillard,^{*}
Pierre-Andre Geraert,[§] Friedrich Rouffineau,^{*} and Aurélie Preynat^{*}**

^{*}ADISSEO France SAS, Rue Marcel Lingot, Commentry 03600, France; [†]Teagasc, Pig Development Department, Animal and Grassland Research and Innovation Centre, Moorepark, Fermoy, Co Cork, Ireland; [‡]Bunge Limited, White Plains, NY; and [§]ADISSEO France SAS, 42 Avenue Aristide Briand, Antony 92160, France

Meta - análise: Perda de peso após lactação



6 ensaios durante o período de lactação

	Experimental facilities	Diets	Sows/ treatment	Feeding mode	Duration
1	Maple Leaf (Canada)	55% Corn 25% SBM	65, individual	Pellets: <i>ad libitum</i>	19 days
2	Prairie Swine Center (Canada)	30/25% barley/wheat 25% SBM	50, individual	Mash : 2.5kg prior to farrowing; <i>ad libitum</i>	21 days
3	Prairie Swine Center (Canada)	50/27% barley/wheat 25% SBM	25, individual	Mash : adaptation 1sem before farrowing	21 days
4	University of Santa Maria (Brazil)	53% Corn 29% SBM	12 rep. x 4 sows	Ad lib	21 days
5	University of animal husbandry (Serbia)	64/10% Corn/Byprod. 25% SBM	10, individual	Ad lib post farrowing	34 days
6	Primex (France)	34/25% wheat/barley	60, individual	Progressively <i>ad lib.</i>	28 days

Cozannet et al., 2018

Meta - análise: Perda de peso após lactação



	Ensaio	Peso corporal ao parto (kg)	Peso corporal ao desmame (kg)	Alterações de peso(kg)	Ganho (kg)
1	Controle	229.3	217.6	-11.7	2.5
	Enzima	219.2	210.0	-9.2	
2	Controle	263.9	260.3	-3.7	4.3
	Enzima	262.6	263.2	+0.6	
3	Controle	280.0	256.2	-23.8	1.7
	Enzima	288.0	265.9	-22.1	
4	Controle	272.8	249.3	-23.5	3.9
	Enzima	264.3	244.7	-19.6	
5	Controle	210.0	186.7	-23.3	5.4
	Enzima	209.6	191.7	-17.9	
6	Controle	253.0	227.0	-27	3.0
	Enzima	255.0	231.0	-24	

Adaptado de Cozannet et al., 2018

Em média 20% a menos de perda de peso com uso de enzimas na gestação/lactação

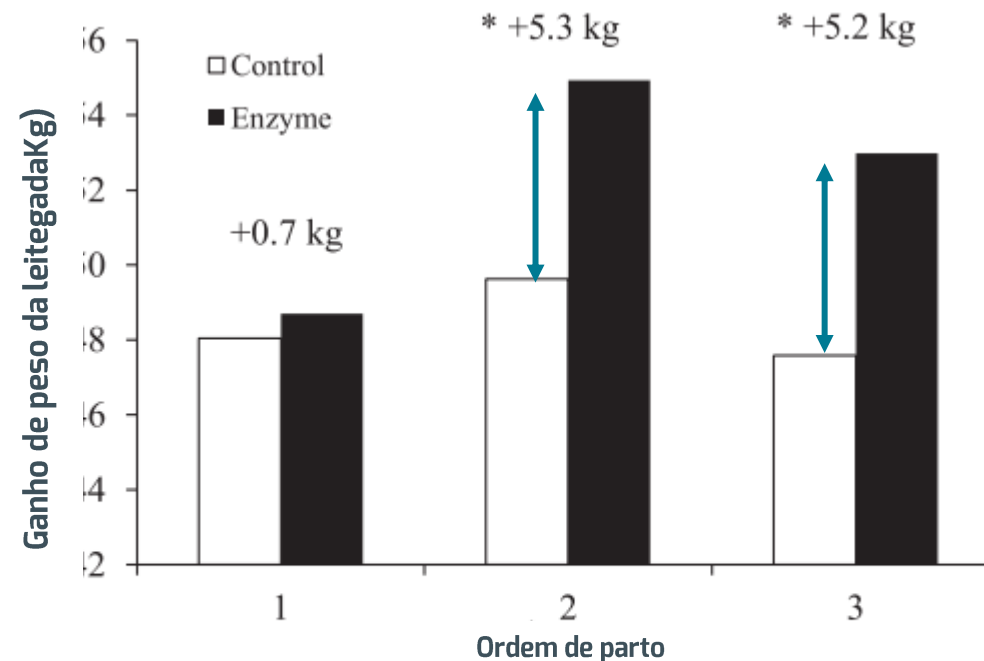
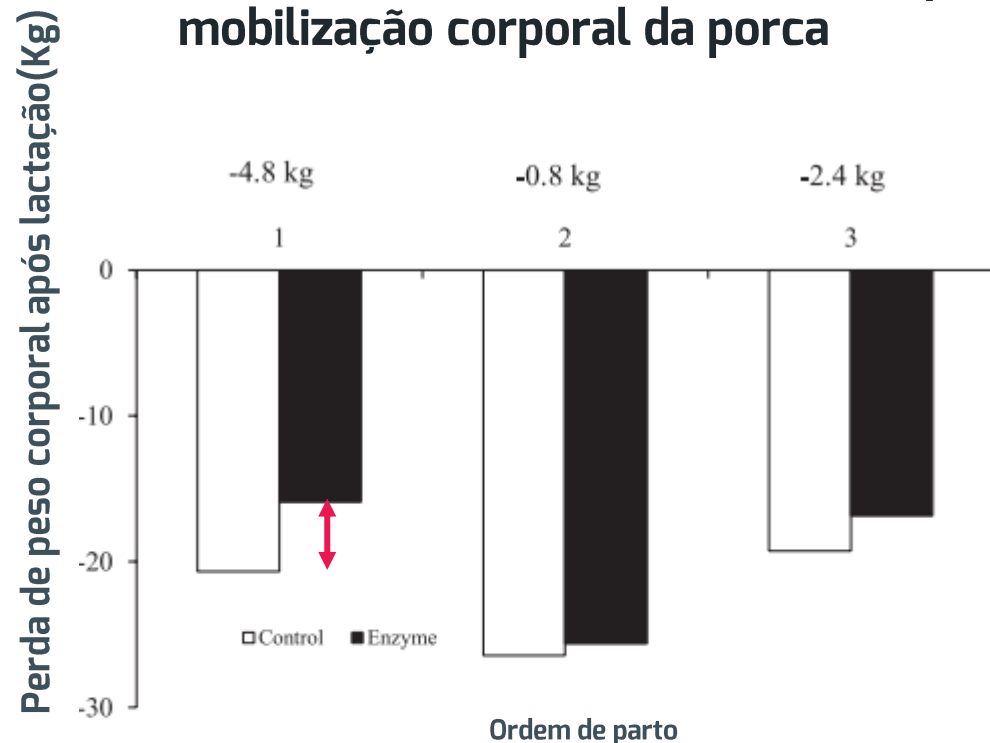


Meta - análise: Perda de peso após lactação



Cozannet et al., 2018

Interação de ENZIMAS e ordem de parto no ganho de peso da leitegada e mobilização corporal da porca



Primíparas → redução da mobilização corporal do que para a maior produção leite.

Múltiparas → utilizaram para a produção de leite e consequentemente, para o aumento do peso da leitegada.





Rovabio®

Experimentos
feitos no Brasil

Experimento em granja comercial: Fêmeas alimentadas com Rovabio® Advance em dietas com Milho e Soja

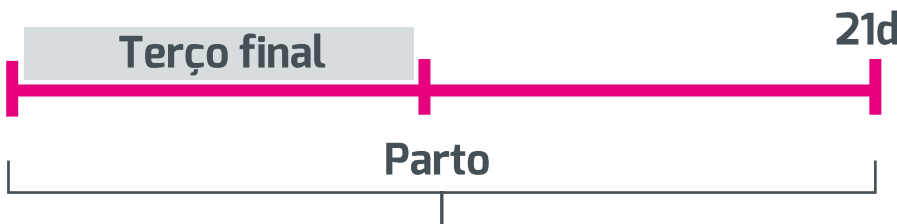
Rovabio®
Advance



P16-01

Pelissari et al., 2016
(USP)

Complexo enzimático adicionado *on top* no
terço final da gestação até 21 de lactação



Dieta Controle: Níveis industriais brasileiros
120 fêmeas / tratamento

	Gestação	Lactação
Milho	65,50	61,10
Farelo de soja	16,00	27,00
Casca de soja	15,00	1,00
Cana de açúcar	-	5,00
Óleo de soja	-	2,00
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.007	3.353
Proteína bruta (%)	14,42	19,28
Lisina dig. (%)	0,64	1,06

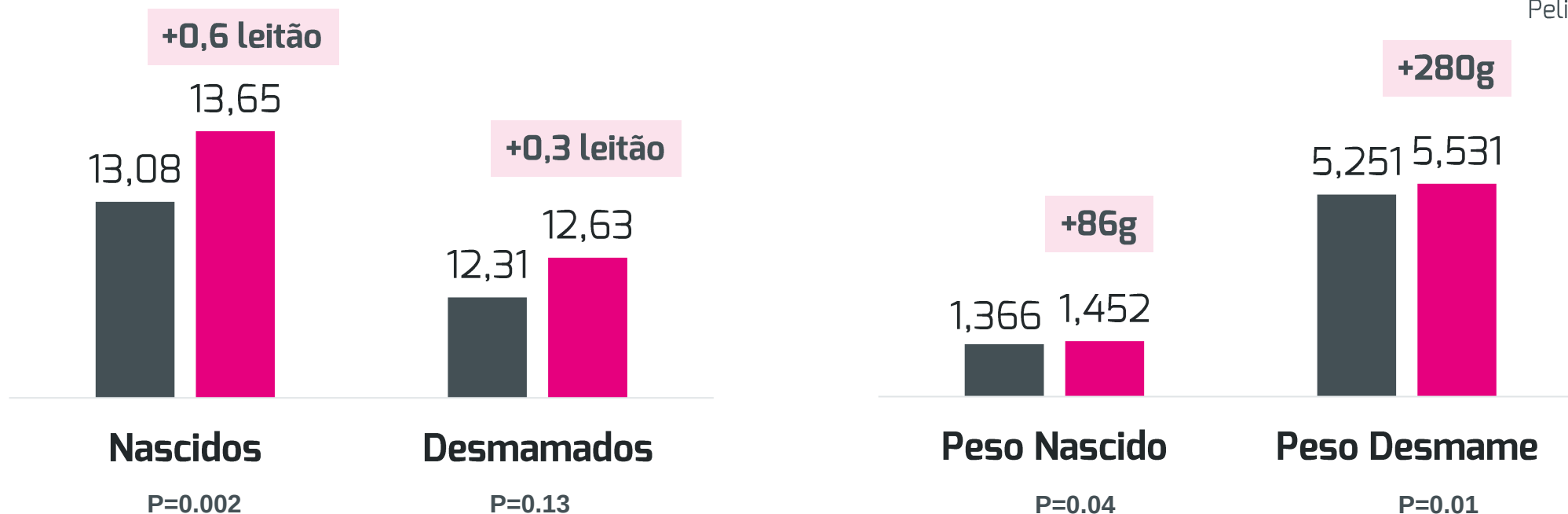


Fêmeas alimentadas com Rovabio® Advance em dietas de Milho e Soja



P16-01

Pelissari et al., 2016



■ Controle
■ Rovabio

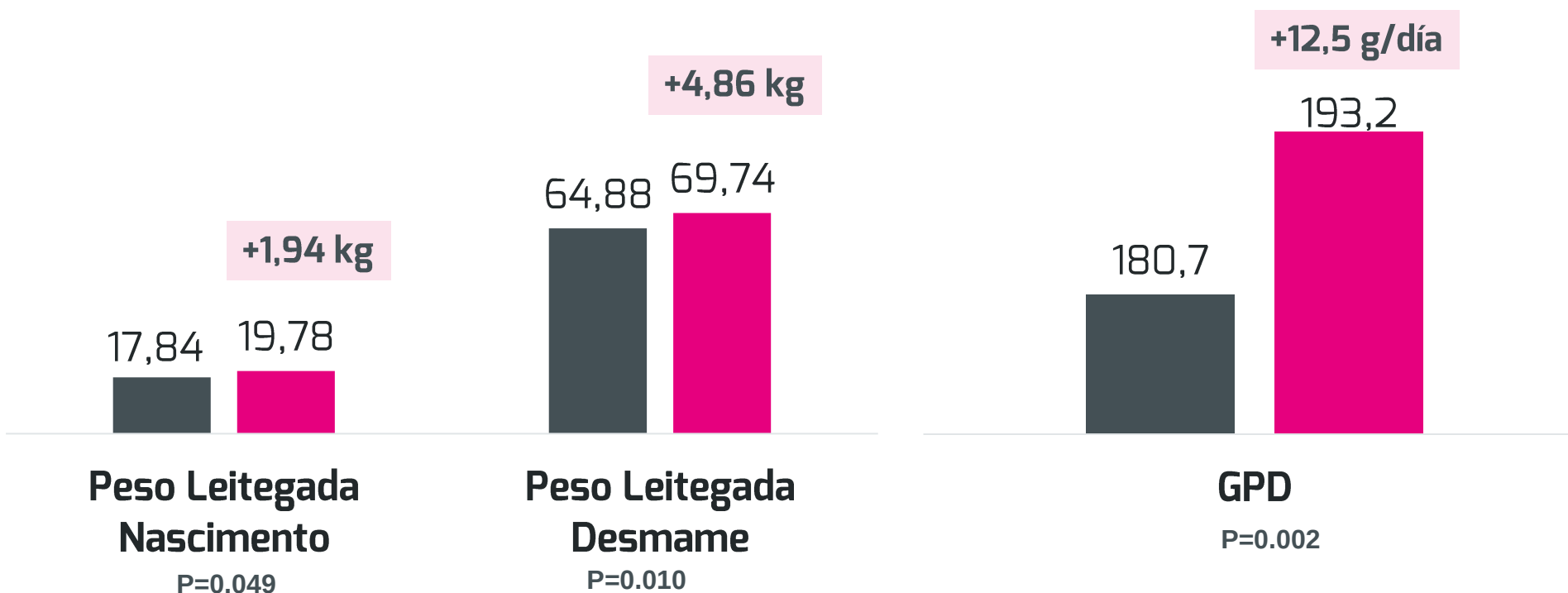
Fêmeas alimentadas com Rovabio® Advance em dietas de Milho e Soja



P16-01

Pelissari et al., 2016

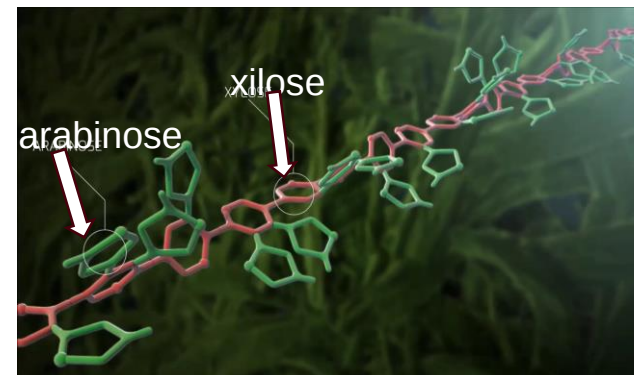
- ✓ Leitegadas mais pesadas ao nascimento e desmame
- ✓ **Maior GPD em leitões nascidos de mães recebendo enzimas (melhor aporte nutricional)**



■ Controle
■ Rovabio

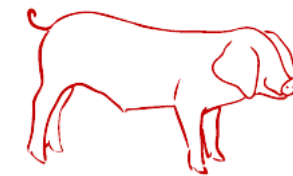
Como enzimas carboidrases podem melhorar a digestibilidade de nutrientes?

1. Paredes celulares diminuem o acesso aos nutrientes da dieta
2. Enzimas desramificadoras eliminam as arabinoses da cadeia principal de xilose, potencializando a ação das xilanases em degradar Arabinoxilanos (60% da parede celular)



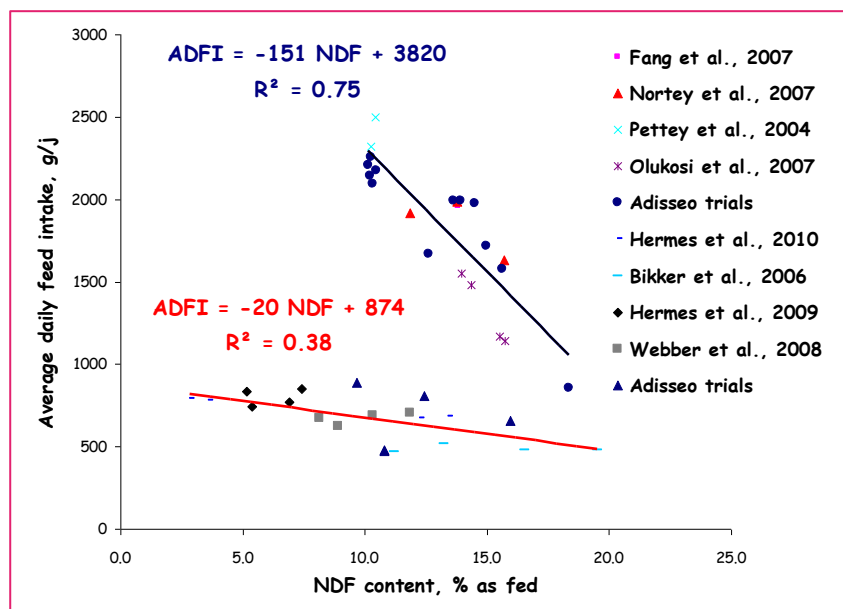
3. Nutrientes enjaulados são liberados para digestão e absorção: **AAs, amido, lipídeos, minerais.**

Meta-análise: Fibra (FDN) reduz performance de suínos



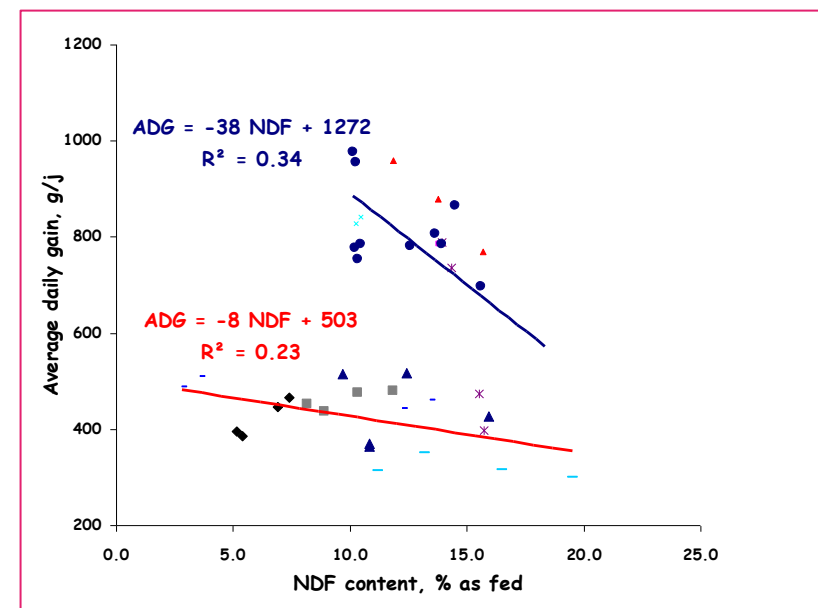
Conteúdo de fibra afeta o consumo e ganho de peso em dietas iso EL & iso AA dig

Consumo



suinos= 40%
leitões= 15%

Ganho de Peso



Suinos= 21%
Leitões= 9%

Enzimas carboidrases funcionam para suínos em crescimento?

	Digestibilidade ileal			Digestibilidade fecal			Estatística		
	Enzima		Var, %	Enzima		Var, %	Ileal vs, Fecal	Enz,	Inter
	-	+		-	+				
Digestibilidade	(n = 319; 27 dietas)								
Matéria seca	65,0	68,1	4,8	80,0	82,0	2,5	<0,01	<0,01	0,50
Amido	92,3	96,7	4,8	96,8	99,0	2,2	0,23	0,21	0,65
Gordura	55,8	56,8	1,8	71,8	74,0	3,0	0,05	0,72	0,86
Nitrogênio	70,1	74,1	5,7	80,7	82,9	2,7	<0,01	<0,01	0,31
FDN	4,5	14,2	212,9	45,5	50,8	11,6	<0,01	<0,01	0,32
E Bruta	66,3	69,6	5,0	79,0	81,7	3,5	<0,01	<0,01	0,80

Ação localizada no setor inicial do trato digestivo, afetando vários nutrientes.

according covariance analysis (n=416) collection level (n=2), enzyme preparation (n=2) and source (n=10) effects and control digestibility value (%) as covariable
 Literature review; n=416: Li et al., 1996; Yin et al., 2000; Yin et al., 2001; Omogbenigun et al., 2004; Nortey et al., 2007; Olukosi et al., 2007; Ji et al., 2008; Nortey et al., 2008; Reilly et al., 2010.

O efeito enzimático é mais sensível no sistema NE



2 dietas * 2 enzimas (com/sem) x 20 suínos (5 suínos por tratamento).
Medição realizada por calorimetria indireta (câmaras respiratórias)

Enzyme	-	+	ETR ¹	P value
Observation, n	10	10		
Adjusted data, MJ/j/kg BW ^{0.60}				
For the same ME intake				
Heat production	1193	1175	33	<0.001
Retained energy	1138	1157	33	<0.001
Ratio, %				
DE/GE	86.4	87.2	1	0.11
ME/DE	96.0	96.3	0.3	0.18
NE/ME	77.3	78.8	0.8	0.13
Energy content, MJ/kg DM				
DE	16.01	16.16	0.18	0.12
ME	15.40	15.51	0.17	0.18
NE	11.91	12.20	0.11	<0.001

0.15=63 Kcal

0.29=121 Kcal

I-DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES EM SUÍNOS



Suíños
Crescimento/Terminação

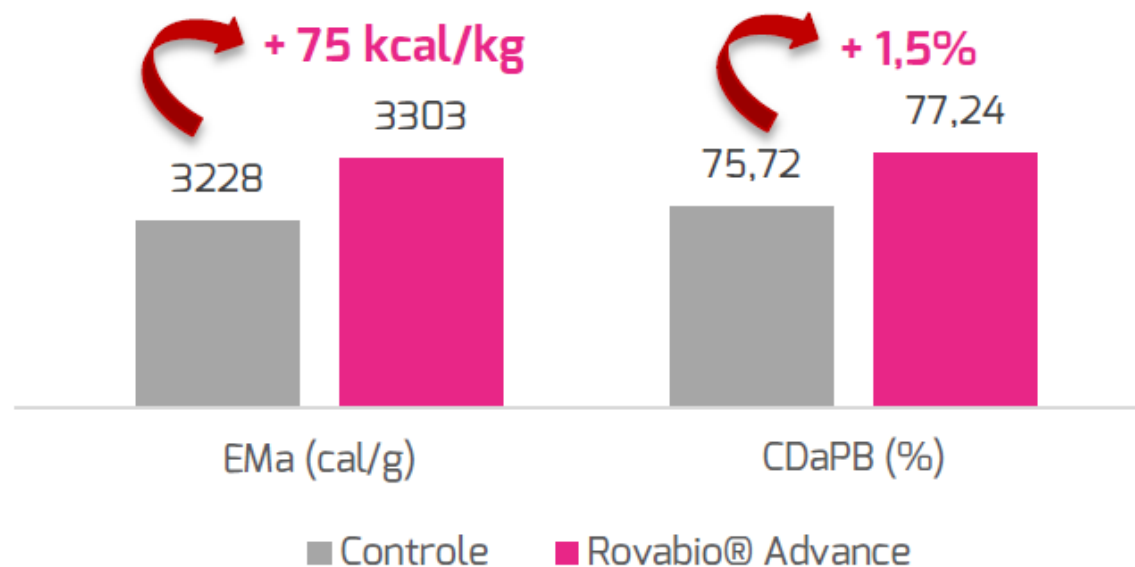
20.13-LATAM

Motta, et al., 2022



Ingredientes	MFS	DDGS
Milho (7,8%)	63,69	48,78
Soja Farelo (46%)	33,18	28,16
DDGS milho (42%)	0,000	20,00
Calcário	1,187	1,201
Fosfato bicalcico	0,920	0,980
Cloreto de sódio	0,365	0,365
L-Lisina HCL	0,178	0,203
L-Treonina	0,072	0,000
DL-Metionina	0,084	0,000
L-Triptofano	0,024	0,000
Celite 1%	0,100	0,100
Amido ou Rovabio®	0,050	0,050
Premix Mineral Salus ¹	0,100	0,100
Premix Vitaminico OVN ²	0,050	0,050
Total	100,0	100,0

20.13 - LATAM



II- COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE ILEAL EM SUINOS

Fase de crescimento=88 à 112 dias: 4 tratamentos x 12 repetições x 3 machos castrados= 15% DDGS

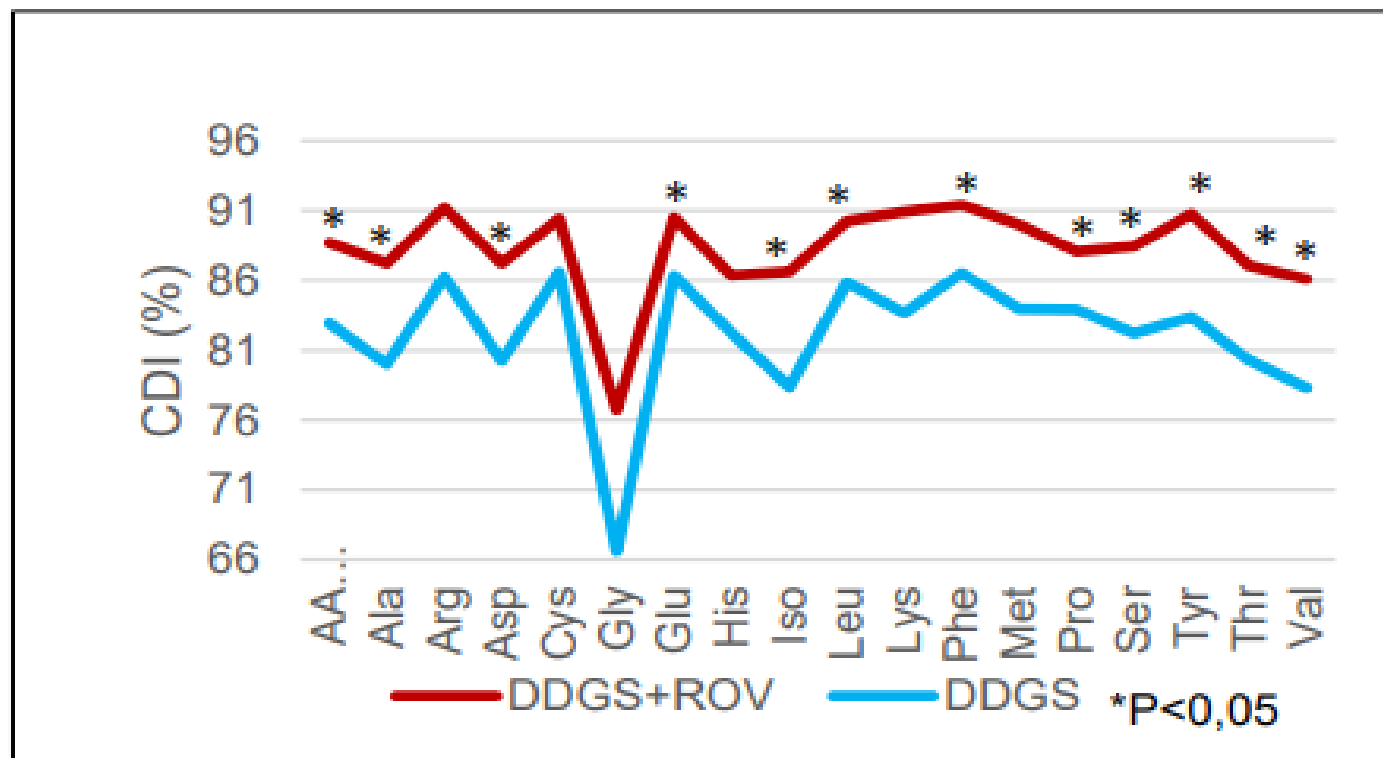
Fase de terminação=135 à 154 dias: 4 tratamentos x 11 repetições x 2 machos castrados= 20% DDGS

2 dietas com e sem complexo multcarboidrase



Suínos
Crescimento/Terminação

175AO-101



Todas as dietas com 500FTU de fitase

III- Efeito do uso de Rovabio® Advance reformulado a base milho e soja para suínos em crescimento e terminação

3840 suínos de 64-147 dias (83 dias)
Com x Sem Carboidrases + 500 FTU fitase



Suínos
Crescimento/Terminação
Prova de campo
Vitagliano, 2023

	Dietas		Sexo		CV	Pvalor		
	Controle	Rovabio®	Fêmea	Macho		Dieta	Sexo	DxS
GP (kg/d)	1,013	1,025	0,987b	1,051a	3,80	0,2611	<0,0001	0,3593
CR (kg/d)	2,229	2,262	2,233	2,257	4,36	0,2245	0,2812	0,1791
CA	2,204	2,209	2,262a	2,151b	3,23	0,8096	<0,0001	0,6797

Matriz Aplicada

56 kcal EMA
PB 0,24%
Lis d. 0,013%
Met 0,004%
Outros AAs



USO COMBINADO DE CARBOIDRASES E FITASES EXPLORAR O SINERGISMO PARA LUCRO MÁXIMO

Rovabio®
Advance Phy

Carboidrases

(xilanases, β -glucanases, celulasas, arabinofuranosides, proteases, mananases)

+ Fitase em superdosing (1.000 FTUs)

de *Buttiauxella* expressa em *Trichoderma reesei*

IV- Efeito do uso de Rovabio® Advance Phy em dietas base milho e soja e com diferentes níveis nutricionais para suínos em crescimento e terminação



Suínos
Crescimento/Terminação

19SAO-101



3 níveis nutricionais x 2 Rovabio® (com ou sem) x 8 repetições x 10 suínos

Tratamento	Rovabio® Advance PHY	Energia Líquida	Lisina digestível
T1. Baixo	-	-60 kcal/kg	-2%
T2. Baixo+Rov	Sim	-60 kcal/kg	-2%
T3. TBAS 17	-	TBAS	TBAS
T4. TBAS 17+Rov	Sim	TBAS	TBAS
T5. Alto	-	+60 kcal/kg	+2%
T6. Alto+Rov	Sim	+60 kcal/kg	+2%

Rovabio Advance Phy, formulado com matriz de 500FTU

V-Efeito do uso de Rovabio® Advance Phy em dietas base milho e soja e com diferentes níveis nutricionais para suínos em crescimento e terminação

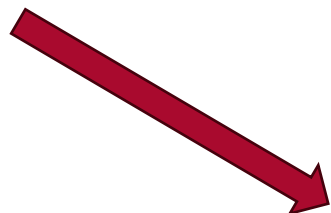


Suínos
Crescimento/Terminação
19SAO-101



DESEMPENHO de suínos nas fases de crescimento e terminação, após 72 dias de experimento

	Níveis			Rovabio® Phy		CV (%)	Pvalor		
	Baixo	TBAS(*)	Alto	Sem	Com		Nível	Rovabio	NxR
GPD (kg)	1,068	1,092	1,087	1,077	1,088	3,67	0,164	0,283	0,987
CRD (kg)	2,995 a	2,968 ab	2,906 b	2,957	2,956	8,3	0,032	0,974	0,313
CA	2,802	2,718	2,670	2,744	2,716	5,92	<,0001	0,023	0,011



Desdobramento da interação para conversão alimentar

Rovabio® Phy	Níveis			Pvalor
	Baixo	TBAS(*)	Alto	
Sem	2,788	2,740	2,703	0,001
Com	2,815	2,695	2,637	<,0001
Pvalor	0,248	0,036	0,001	

Citado por Cantarelli, 2024

(*) Tabela Brasileira de 2017

USO DE FITASES SUPERDOSE EM SUINOS

Rovabio®
PhyPlus



ÁGIL

Degrada fitato en hasta 40 minutos, combatiendo el efecto anti-nutricional.



PODEROSA

Capacidad de liberar altos niveles de P a partir del fitato.



TERMOESTABLE

Flexibilidad de aplicación en situaciones de grandes desafíos.
Fitasa líquida en mezclador.

Rovabio PhyPlus: Leitões



Jlali et al., 2022
22CERNPHY01

192 leitões (M/H)
PVI = 8.7 kgs
47 dias (28-75d)

Adaptação: 28-32d
Pós desmame 1: 33-47d
Pós desmame 2: 48-76 d

- **T1:** Dieta basal (DB; -0.12 Pdig, -0.12 Ca)
- **T2:** DB + **500 FTUs/kg PhyPlus**
- **T2:** DB + **1000 FTUs/kg PhyPlus**
- **T2:** DB + **1500 FTUs/kg PhyPlus**

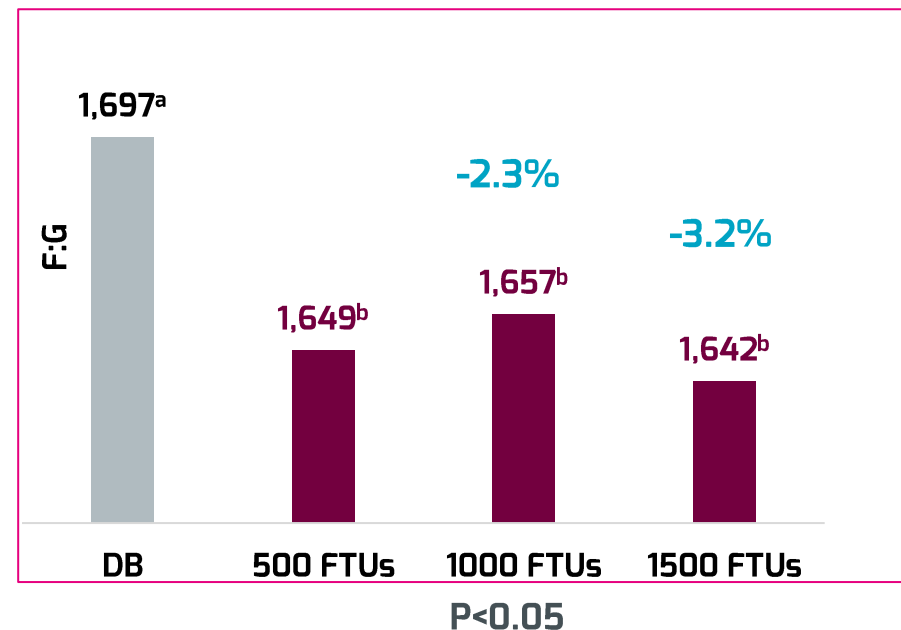
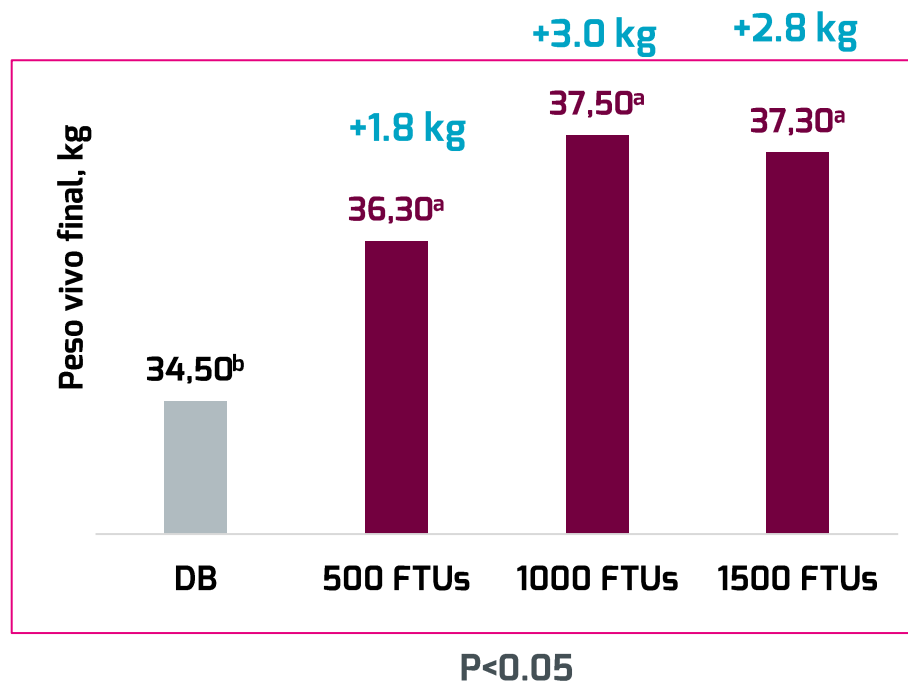
Parâmetros: desempenho, digestibilidade

Nutriente	Dieta Basal
EL, kcal/kg	2,415
Proteína, %	19,0
dLys, %	1.23
P total, %	0.45
P fítico, %	0.22
P dig, %	0.21
Ca, %	0.58



Jlali et al., 2022

Rovabio PhyPlus: Desempenho de leitões

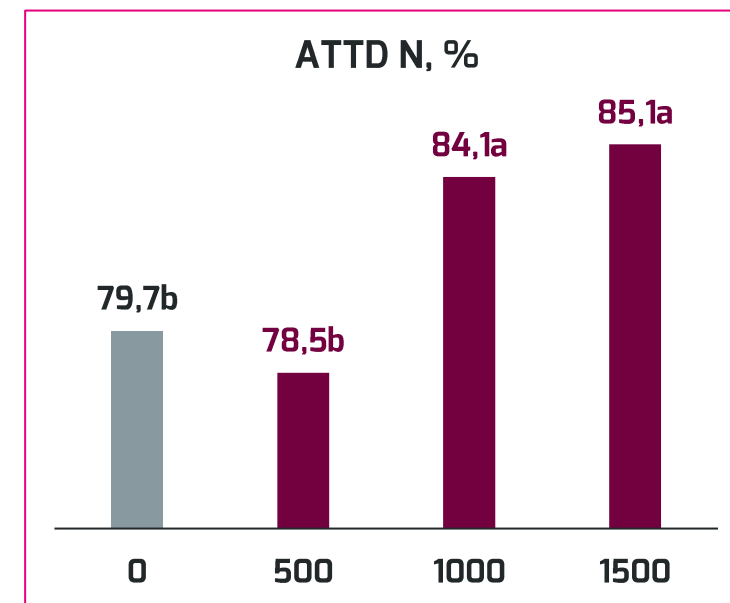
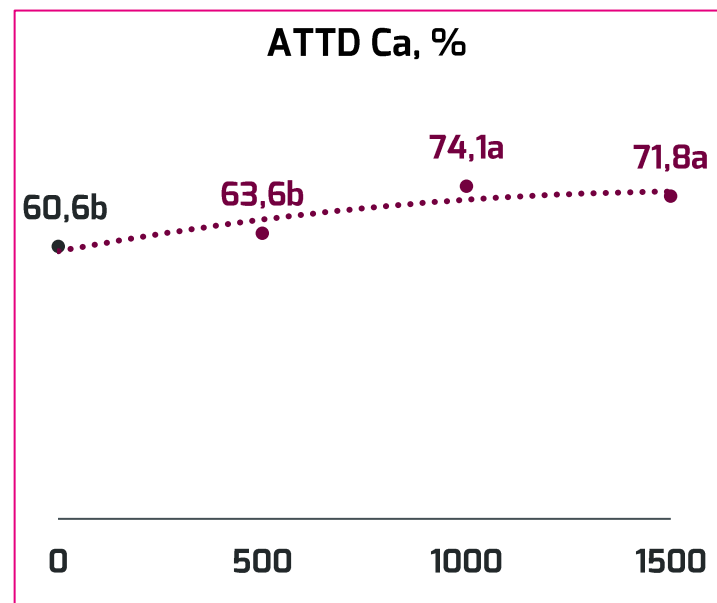
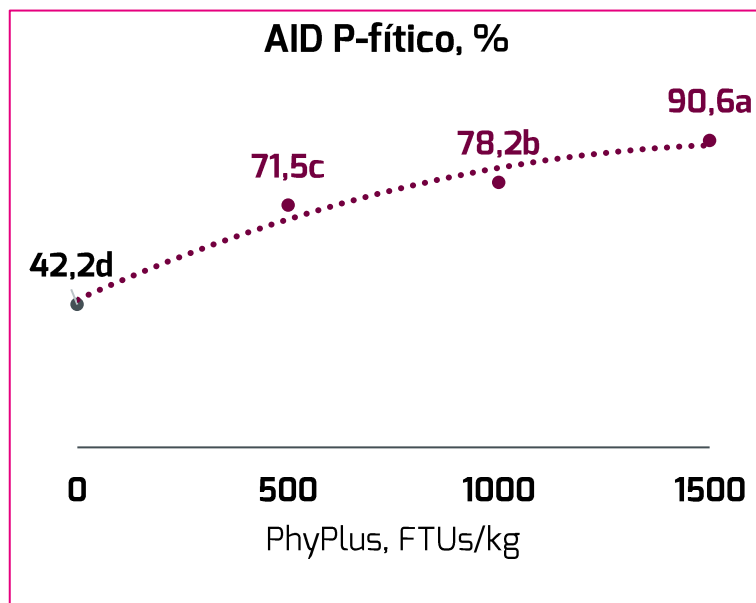


500 FTUs foi suficiente para recuperar desempenho em dietas com -0.12% P dig e Ca.



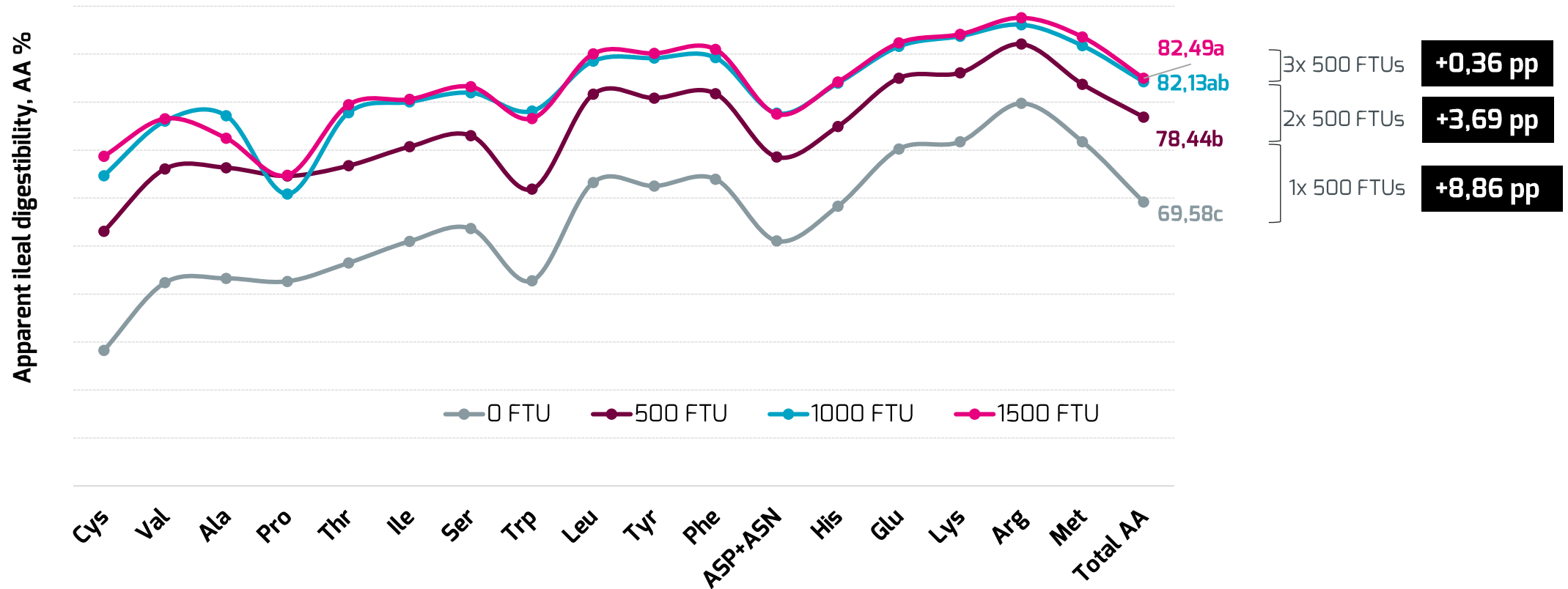
Jlali et al., 2022

Rovabio PhyPlus: Digestibilidade em leitões



1000 FTUs melhor dose para **Ca e N**, enquanto **1500 FTUs** garantiram melhor **P-fítico AID**.

Rovabio PhyPlus: Digestibilidade leitões





Rovabio®

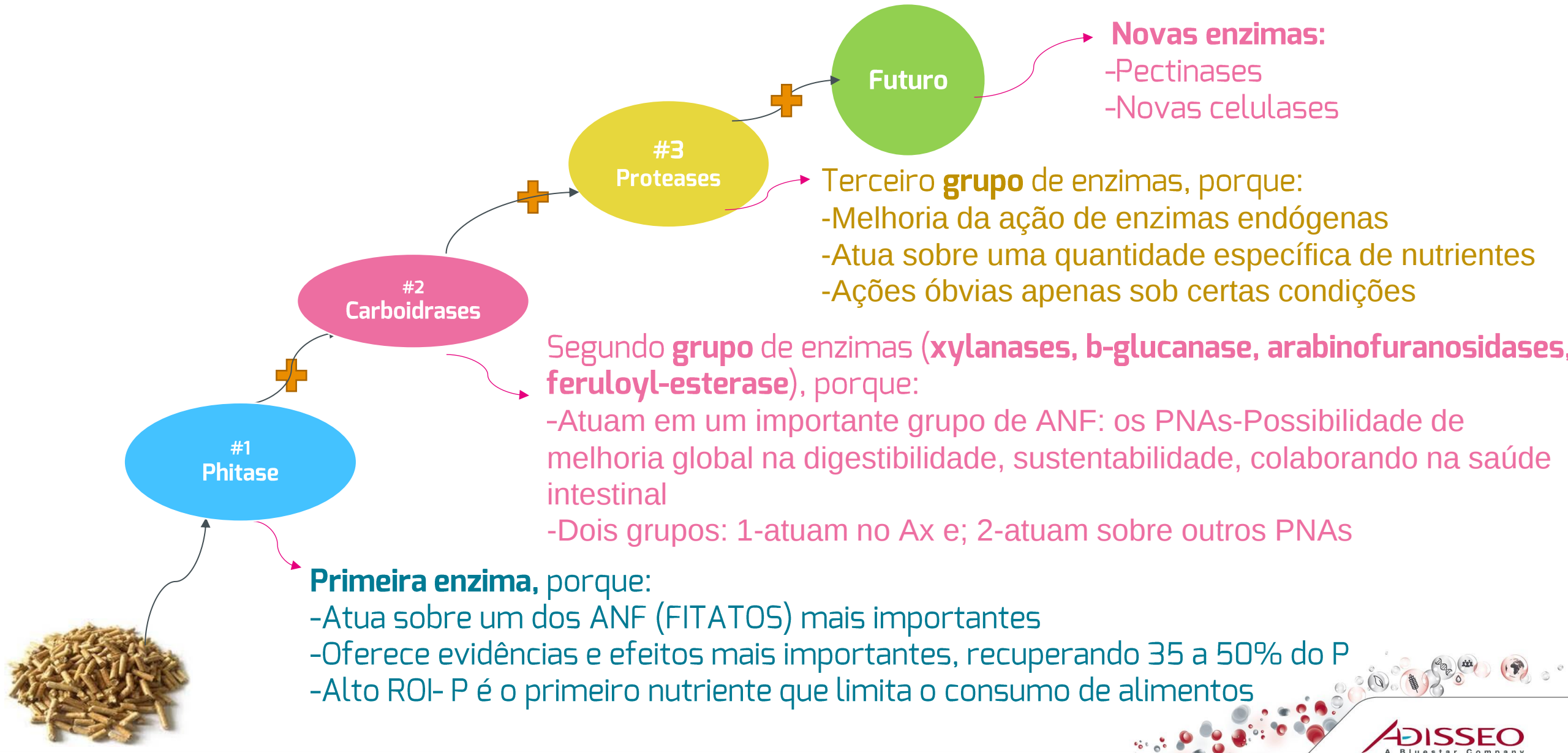
Nossa visão do uso estratégico de enzimas

FEEDASE



ADISSEO
A Bluestar Company

Uso estratégico de enzimas



Conclusões

- As matrizes necessitam de um aporte de nutrientes para reduzir os efeitos do balanço energético negativo, que pode ser feito aumentando a digestibilidade da ração, com o uso de enzimas.
- Complexo multienzimático com enzimas desramificadoras, disponibilizam mais nutrientes, melhorando a digestibilidade da ração.
- Há muitas evidências técnicas sobre a viabilidade do uso combinado de enzimas (conceito Feedase), em todas as fases de produção de suínos.



Obrigada pela atenção!

Adriana Berti Toscan
Adriana.toscan@adisseo.com
+55 41 992333847

www.adisseo.com



3rd edition – 2024-2027

Adisseo Research Grant

to address feed industry challenges through collaborative
research programs

