

COMO E QUANDO VAMOS CONTROLAR OU REDUZIR A SALMONELLA NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS?

Vinicius Cantarelli | vinicius@ufia.br | +55 35 99736-7835

ASIH
Animal Science and Intestinal Health

Introdução

Brasil

A infecção por *salmonella* tem grande importância econômica na produção animal, podendo representar altos custos dentro da cadeia produtiva e entraves no consumo e na exportação de produtos

ASIH

PERDAS ECONÔMICAS SAÚDE

2020

EUA: US\$ 2,76 bilhões

BRA: US\$ 1,77 bilhões

Mundo: US\$ 65,54 bilhões

US\$ 2,3 bilhões

Hoffmann et al.(2012)

ASIH

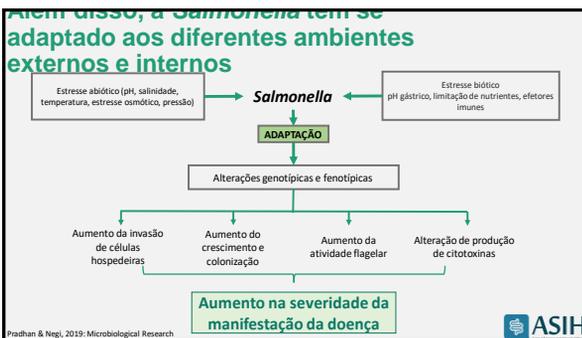
PERDAS ECONÔMICAS NA SUINOCULTURA

Em 1991, os EUA estimou que a doença causada por *Salmonella choleraesuis* custou aos suinocultores mais de **\$100 milhões anuais** devido a perdas por **mortes**, **medicamentos** e perdas de **desempenho**

Perdas estimadas de **R\$150/matriz/ano**

BRA: perdas estimadas em R\$262 milhões/ano

ASIH



Somado a isso, temos que nos adequar a Instrução Normativa 79/2018

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO
Publicado em 17/12/2018 | Edição: 241 | Seção: 1 | Página: 4-7
Órgão: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Gabinete do Ministro

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 79, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2018

A nova regulamentação direciona o foco da inspeção sanitária para os problemas relacionados à **saúde pública** e atende aos programas oficiais de saúde animal

S. Typhimurium

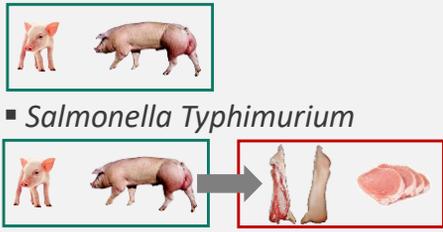
ASIH

Frente a estes desafios...
 ...como e quando
 vamos controlar
 ou reduzir a
Salmonella?



Quando controlar?

- *Salmonella Choleraesuis*
- *Salmonella Typhimurium*



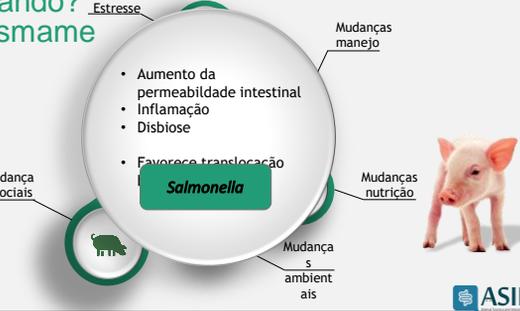

QUANDO?? CONHECENDO O TRIPÉ E SUAS RELAÇÕES...




Conhecendo o TRIPÉ FISIOLÓGICO e suas relações




Quando? Desmame

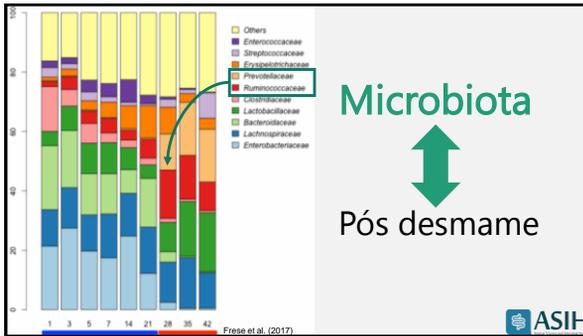



Função de Barreira Intestinal

Pós desmame

Infecções entéricas em creches são tão contagiosas quanto uma música cativante no rádio - uma vez que você ouve, você não consegue tirá-la da cabeça; ou, no caso de seus desmamados, de suas entranhas



Quando controlar? Na creche?

- Antes, ou seja, ao final do período de lactação é importante obter informações sobre dinâmica da infecção por *Salmonella*
- Uma vez que os leitões lactentes podem atuar como uma fonte significativa de *Salmonella* para as fases de produção subsequentes

Obter essas informações é de grande interesse para implementação de intervenções preventivas nesta fase

Casanova-Higes et al., 2019

E na gestação?

ORIGINAL ARTICLE
Salmonella shedding status of the sow affects the microbiota of their piglets at weaning
Lariviere-Gauthier et al., 2020

O status de eliminação de *Salmonella* na matriz durante a gestação afeta a microbiota de seus leitões ao desmame

O status de eliminação de *Salmonella* na porca durante a gestação afeta a microbiota de seus leitões ao desmame

FILOS

Bacteroidetes
Firmicutes

n=19
Início e final de gestação

n=76
20º dia

Várias OTUs (*Alloprevotella*, *Blautia*, *Victivallis* e *Collinsella*) que estavam associados a leitões nascidos de matrizes que eliminaram *Salmonella* também foram classificados em gêneros conhecidos por conter espécies que produzem AGCC, principalmente acetato, os quais induzem a invasão

O ambiente contaminado por *Salmonella* também afeta o microbioma dos leitões!

*Sorotipos encontrados no ambiente da maternidade e nas matrizes quando infectadas no início da gestação eram diferentes

Lariviere-Gauthier et al., 2018

"A associação da microbiota dos leitões com a eliminação de *Salmonella* das matrizes não persistiu após o desmame e não afetou o risco de excreção de *Salmonella* durante a engorda, porém a matriz teve a capacidade de afetar a microbiota como um todo."

Lariviere-Gauthier et al., 2020

Estresse Pré-Natal e Microbiota

O **estresse** em ratas **gestantes** resultou em desenvolvimento de um microbioma com a presença de **Escherichia, Serratia e Enterobacter**, bactérias relacionadas a maior **potencial inflamatório**, enquanto que o grupo controle (sem estímulo de estresse) manifestou maior frequência de **Bifidobactérias e Lactobacilos** (Golubeva et al., 2015)



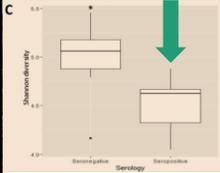
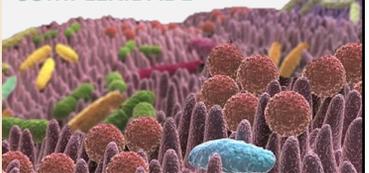
(Zijlmans et al., 2015) concluíram que os desdobramentos dos estímulos de estresse pré-natal são deletérios por toda a vida



Salmonella x microbioma intestinal

Quais as relações entre os diferentes gêneros bacterianos? Antes disso, temos que entender o tripé...

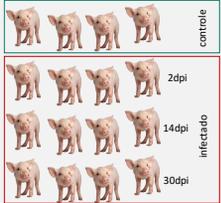
DIVERSIDADE **COMPLEXIDADE** **RESILIÊNCIA**


SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Early *Salmonella Typhimurium* infection in pigs disrupts Microbiome composition and functionality principally at the ileum mucosa

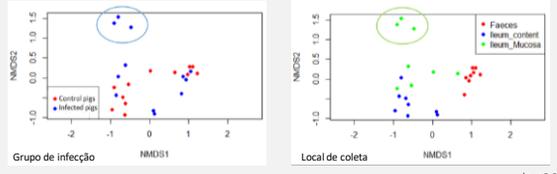
A infecção precoce por *Salmonella Typhimurium* em suínos perturba a composição e a funcionalidade do Microbioma, principalmente na mucosa do íleo



microbioma fezes, conteúdo e mucosa ileal



Dois dias após desmama já ocorre perturbação na microbiota da mucosa do íleo de leitões desmamados



Argüello et al. (2018)



Danos na mucosa X Gênero bacteriano

Bactérias sinérgicas ou patogênicas oportunistas

A resposta do hospedeiro à infecção (resposta imune e alterações metabólicas) pode ser um dos principais contribuintes para a **depleção** de bactérias comensais e benéficas do TGI (*Lactobacillus, Bifidobacterium, Prevotella* ou *Megasphaera*) e o **aumento** de sinergistas de infecção, como *Citrobacter, Akkermansia* e *Oscillospira*



Danos na mucosa

Argüello et al. (2018)



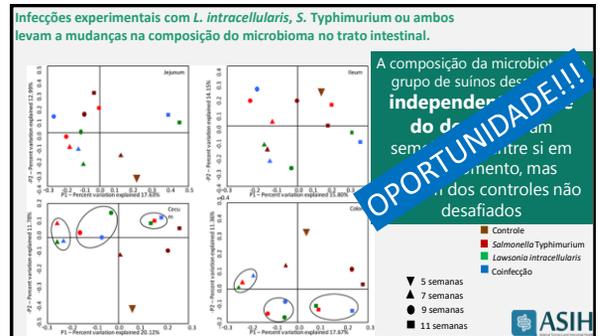
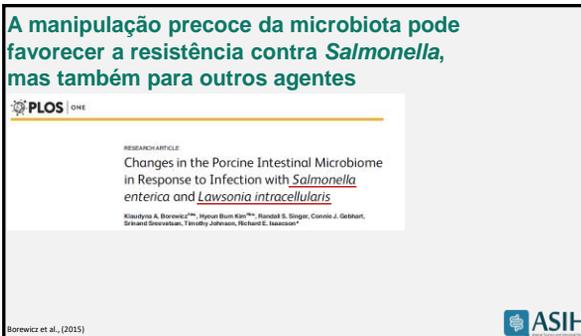
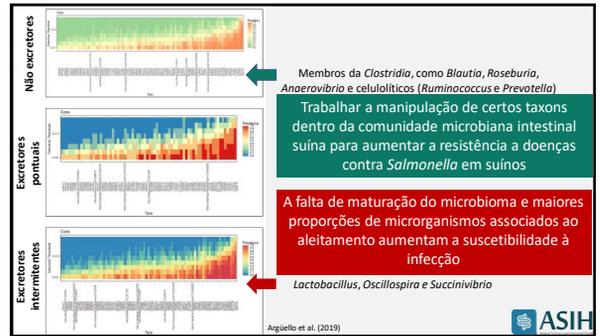
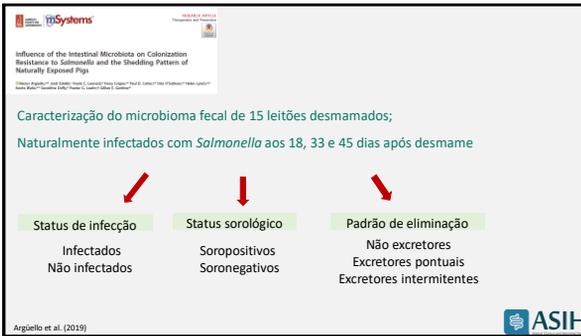
Como podemos evitar?

Trabalhando estratégias que promovem o estabelecimento precoce de uma microbiota diversa e “madura” para dificultar o sucesso da colonização de patógenos como a *Salmonella*

Influence of the Intestinal Microbiota on Colonization Resistance to *Salmonella* and the Shedding Pattern of Naturally Exposed Pigs

Variações na suscetibilidade à infecção natural podem ser influenciadas pela microbiota intestinal





Limpeza de baias X Salmonella X Desempenho

Desempenho de suínos criados em baias limpas ou sujas, ou desafiados com *Salmonella* e alojados em baias inicialmente limpas

| Parâmetro* | Tratamentos | | | SEM | Valor de p | |
|------------|-------------|-------|------------|------|---------------|---------------------|
| | Limpas | Suja | Salmonella | | Limpas x Suja | Limpas x Salmonella |
| CRD (Kg) | 1,02 | 1,03 | 0,88 | 0,06 | 0,9 | 0,08 |
| Peso (Kg) | 29,52 | 28,29 | 26,32 | 0,95 | 0,36 | 0,03 |
| GPD (Kg) | 0,710 | 0,600 | 0,590 | 0,04 | 0,06 | 0,05 |
| EA(Kg/kg) | 0,700 | 0,650 | 0,640 | 0,04 | 0,27 | 0,27 |

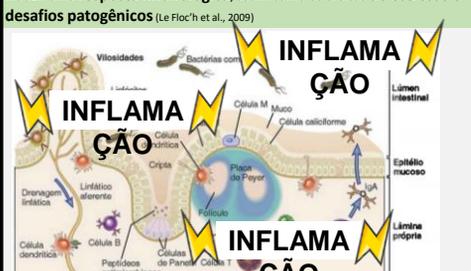
*De 1 a 24 dias experimentais. Adaptado de Li et al., 2017.

Baia suja diminui (P=0,06) o GPD

Um desafio de *Salmonella* foi associado a uma redução acentuada de indicadores relacionados ao desempenho dos suínos




A deterioração das condições sanitárias pode **limitar o desempenho** ao induzir uma **resposta imunológica**, assim como os efeitos do estresse e desafios patogênicos (Le Floch et al., 2009)



INFLAMAÇÃO



A água é um ponto chave...

NCON - controle não desafiado; PCON - controle desafiado; WATER - desafiado + água acidificada; FEED - desafiado + ração acidificada.

| Item | Tratamento ¹ | | | | Mean | P-value ³ |
|----------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| | NCON (n = 8) | PCON (n = 8) | WATER (n = 8) | FEED (n = 8) | | |
| ADG, g/d | | | | | | |
| d 0-7 (wk 1) | 254 ± 41 | 236 ± 41 | 213 ± 41 | 209 ± 41 | 228 ± 21 ^a | 0.85 |
| d 7-14 (wk 2) | 282 ± 42 ^b | 282 ± 42 ^b | 287 ± 42 ^{bc} | 273 ± 42 ^a | 274 ± 22 ^a | <0.01 |
| d 14-21 (wk 3) | 575 ± 41 | 580 ± 41 | 543 ± 41 | 466 ± 41 | 541 ± 21 ^b | 0.18 |
| ADFI, g/d | | | | | | |
| d 0-7 (wk 1) | 224 (215) | 222 (232) | 197 (191) | 184 (198) | 206 (212) ^a | 0.43 |
| d 7-14 (wk 2) | 459 (449) ^b | 312 (308) ^a | 407 (419) ^{bc} | 374 (359) ^b | 388 (401) ^a | <0.01 |
| d 14-21 (wk 3) | 734 (674) | 737 (696) | 707 (691) | 614 (643) | 698 (680) ^b | 0.71 |
| G:F | | | | | | |
| d 0-7 (wk 1) | 1.14 ± 0.06 | 1.06 ± 0.06 | 1.07 ± 0.06 | 1.09 ± 0.06 | 1.09 ± 0.03 ^b | 0.71 |
| d 7-14 (wk 2) | 0.83 ± 0.06 ^b | 0.58 ± 0.06 ^a | 0.74 ± 0.06 ^{bc} | 0.67 ± 0.06 ^a | 0.69 ± 0.03 ^a | <0.01 |
| d 14-21 (wk 3) | 0.79 ± 0.06 | 0.80 ± 0.06 | 0.77 ± 0.06 | 0.76 ± 0.06 | 0.78 ± 0.03 ^a | 0.97 |

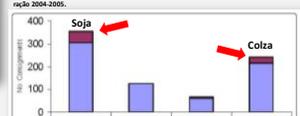
Uma redução no desempenho entre PCON e FEED foram observados em comparação com NCON, com **ÁGUA** mostrando uma resposta intermediária




...assim como a ração!

AVS - ACTA VETERINARIA SCANDINAVICA

An assessment of soybeans and other vegetable proteins as source of salmonella contamination in pig production



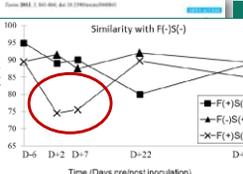
Uma avaliação da soja e outros vegetais proteicos como fonte de contaminação por salmonella na

Em grande parte, os mesmos sorovares que foram isolados dos ingredientes da ração, foram isolados novamente no monitoramento das fábricas de ração, demonstrando a propagação da contaminação




Falando em contaminação da ração...

Este estudo fornece dados que ajudam a terminar o **RISCO PARA A SAÚDE PÚBLICA** associação de uma dieta contaminada com umonissina com a presença de *Salmonella*



Mudanças ao longo do tempo na similaridade entre o perfil da microbiota fecal entre os grupos

Fumonissinas em baixas concentrações na ração naturalmente contaminada não teve efeito na saúde dos suínos, mas afetou o equilíbrio da microbiota do sistema digestivo, com a exposição a *Salmonella*, amplificando esse fenômeno



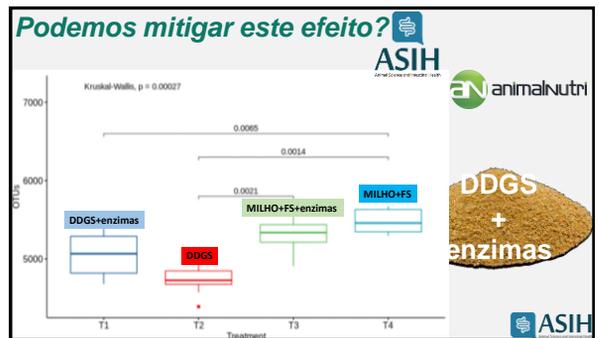
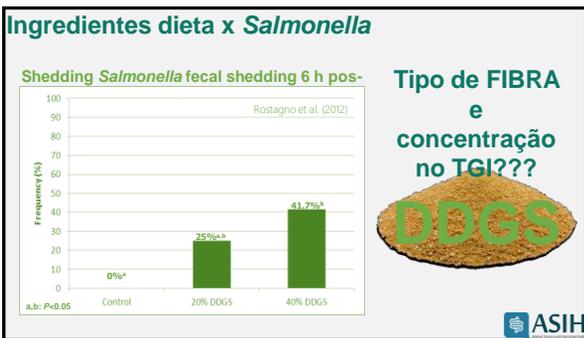
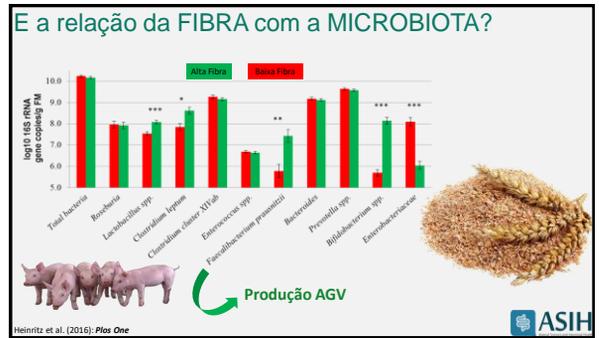
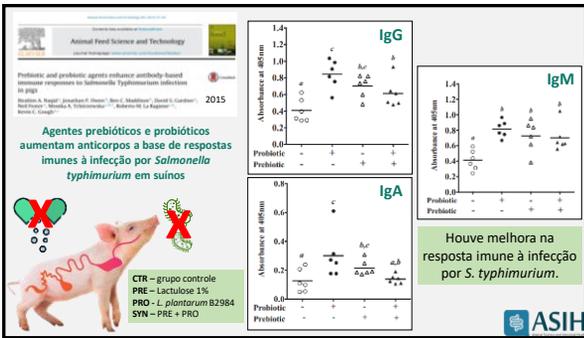
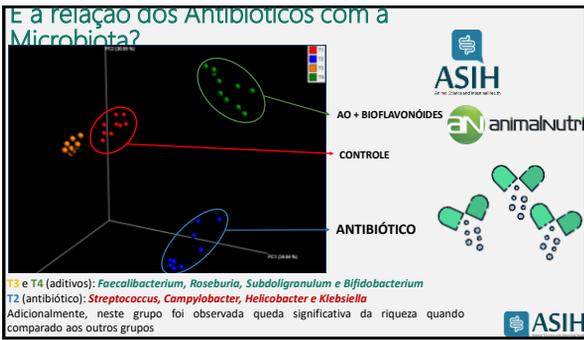

E a DON?

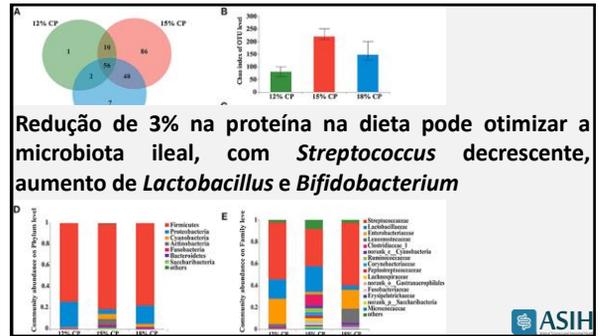
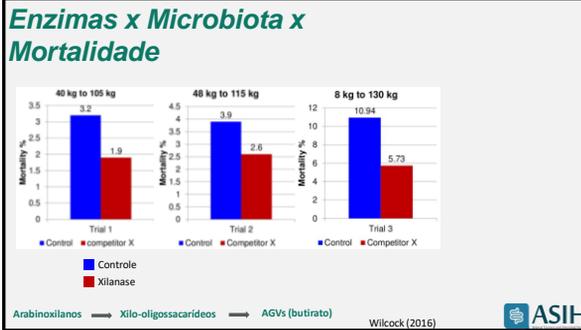
The Mycotoxin Deoxynivalenol Potentiates Intestinal Inflammation by *Salmonella* Typhimurium in Porcine Ileal Loops



Muitas vezes o problema é resolvido com **antibióticos**, aumentando dose ou sangue de choque



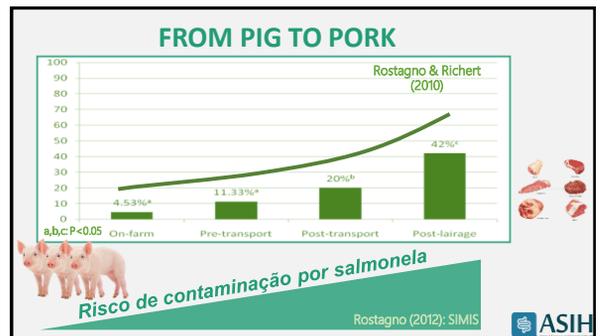
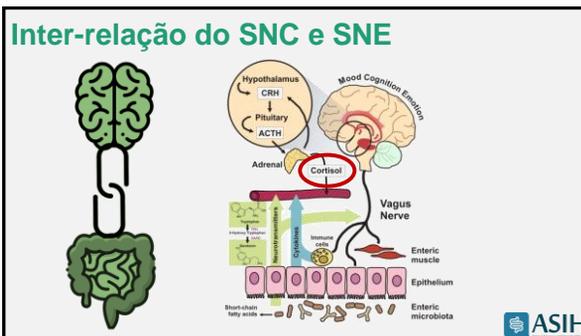


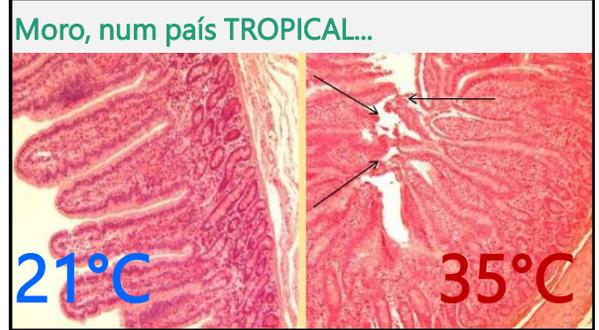
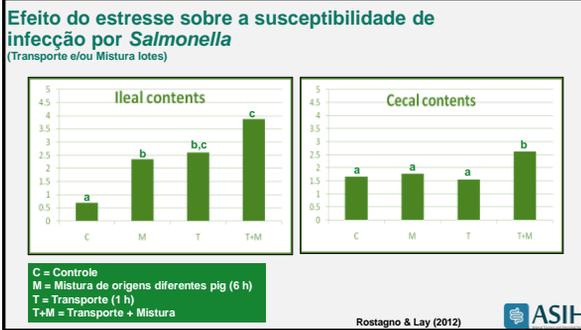
INSIGHTS!

Quando formulamos uma dieta, estamos pensando apenas diretamente no animal

Será que não deveríamos, definitivamente, pensar também em **nutrir** estrategicamente a **microbiota** intestinal?

ASIH





- ### Quando e como?
-
- ➔ Biossegurança
 - ➔ Ambiência
 - ➔ Colonização da microbiota
 - ➔ Manejo x Estresse (desmame, transporte, etc)
 - ➔ Manter sistema imune em alerta
 - ➔ Alimentos seguros (micotoxinas e salmonella)
 - ➔ Investir em nutrição e tecnologias (aditivos)



NESUI. N

14 e 15 julho 2021

O FUTURO DA SUINOCULTURA: Estamos Preparados?

Vinicius Centarelli

1. Athos Marques
2. Caroline Faria
3. Jéssica Barbosa
4. Maira Resende
5. Ricardo Garcia
6. Rhuan Chaves
7. Rodrigo Souza
8. Ygor Henrique
9. Artur Palheiros
10. Carina Gomes
11. Charles Muller
12. Gabriel Costa
13. Iana Ferreira
14. Izabel Tavares
15. Pedro Murata
16. Sudário Roberto

Obrigado

JESSIC CAROL YGOR
 Vinicius Centarelli
 (35) 99736-7835