

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

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

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

PERDAS ECONÔMICAS SAÚDE

2020

EUA: US\$ 2,76 bilhões

BRA: US\$ 1,77 bilhões

Mundo: US\$ 65,54 bilhões

US\$ 2,3 bilhões

FIGURE 1. Annual cost of illness due to 14 foodborne pathogens, ranked by mean. Ranges reflect low and high scenarios modeled with 90% credible intervals for estimated numbers of acute foodborne illnesses, hospitalizations, and deaths drawn from Scallan et al. (55). "Vibrio other" includes *V. parahaemolyticus* and other non-*cholerae* *Vibrio* spp.

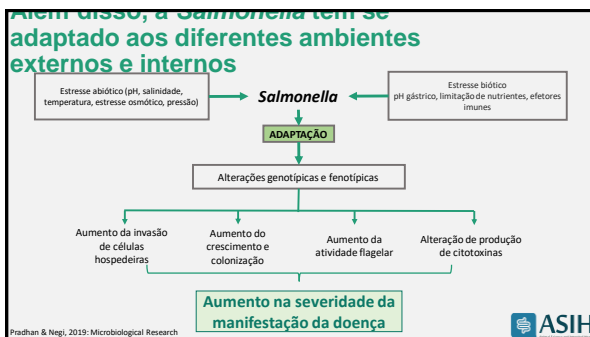
Hoffmann et al. (2012)

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



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

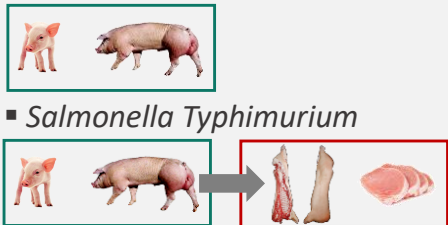

S. Typhimurium

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



- Aumento da permeabilidade intestinal
- Inflamação
- Disbiose
- Favorece translocação

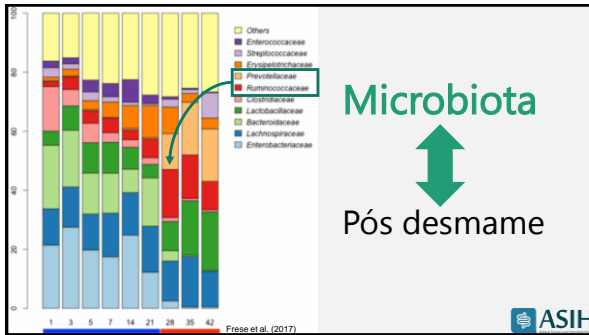


Função de Barreira Intestinal

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
Larivière-Gauthier et al., 2018

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

Proteobacteria (FILOS)

Firmicutes
Bacteroidetes

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

Larivière-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."

Larivière-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)



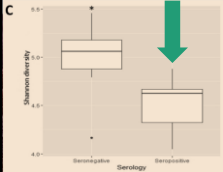
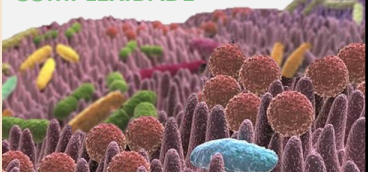

(Zijlmans et al., 2015) concluíram que os desdobramentos dos estímulos de estresse pré-natal são deletérios por toda a vida



Salmonella x microbioma intestinal

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

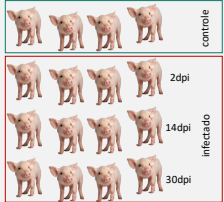
DIVERSIDADE **COMPLEXIDADE** **RESILIÊNCIA**


SCIENTIFIC REPORTS

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

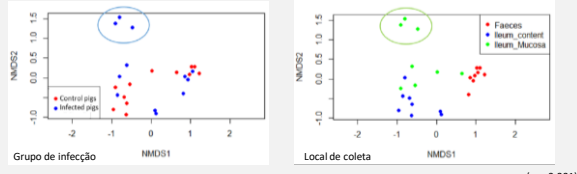
A infecção precoce por *Salmonella Typhimurium* em suínos perturba a composição e a funcionalidade do Microbioma, principalmente na mucosa do íleo




microbioma fezes, conteúdo e mucosa ileal



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



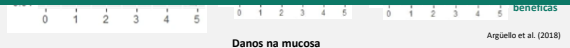
Argüello et al. (2018)




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*



Argüello et al. (2018)




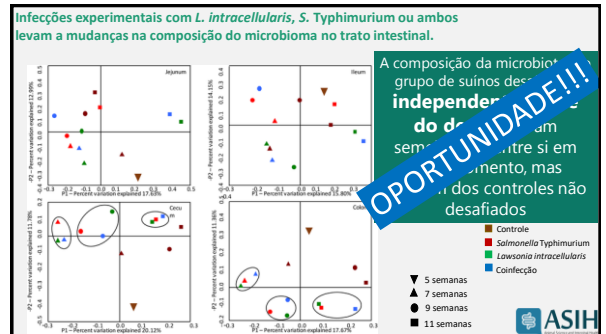
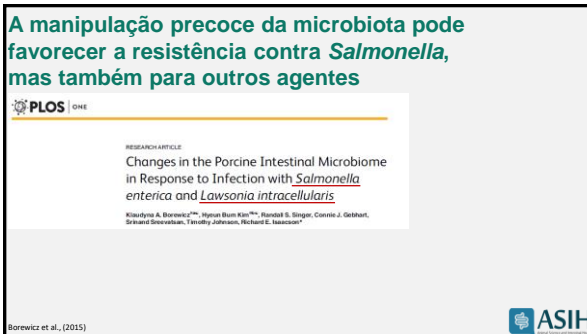
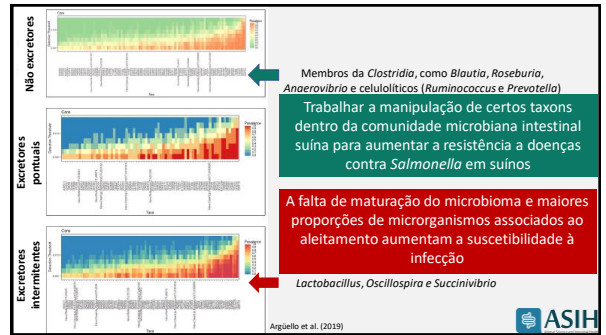
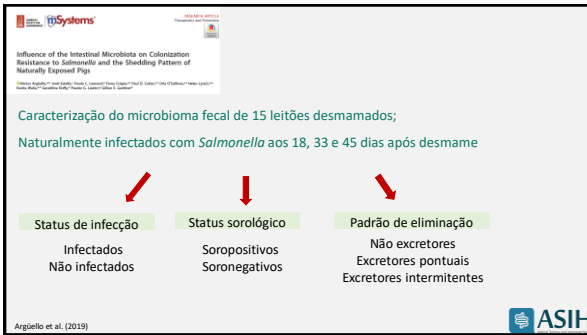
Como podemos evitar?

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 ± 47 ^b	282 ± 47 ^b	287 ± 47 ^{bc}	273 ± 47 ^a	274 ± 27 ^a	<0.01
d 14-21 (wk 3)	575 ± 41	580 ± 41	543 ± 41	466 ± 41	541 ± 21 ^b	0.18
ADFI, g/d ²						
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) ^b	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 ± 0.04 ^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!

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



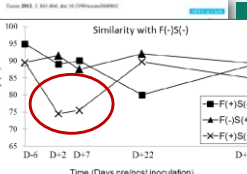
Uma avaliação da soja e outros vegetais proteicos como fonte de contaminação por salmonella na

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*



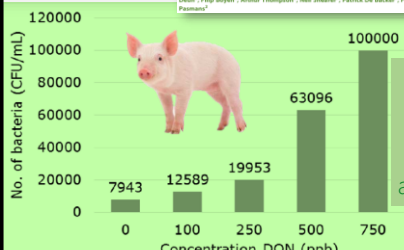
Mudanças ao longo do tempo na similaridade entre o perfil da microbiota fecal entre os grupos

Fumonisin 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






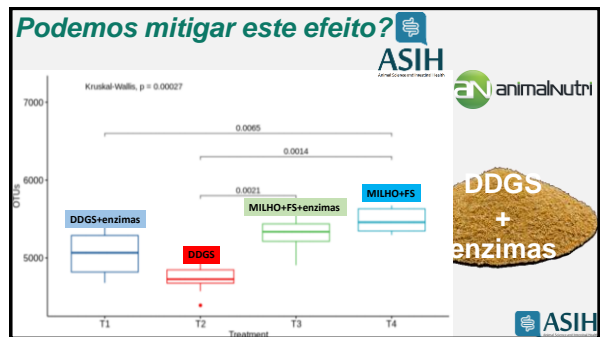
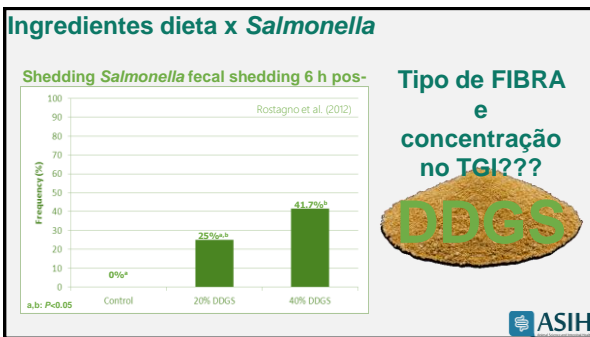
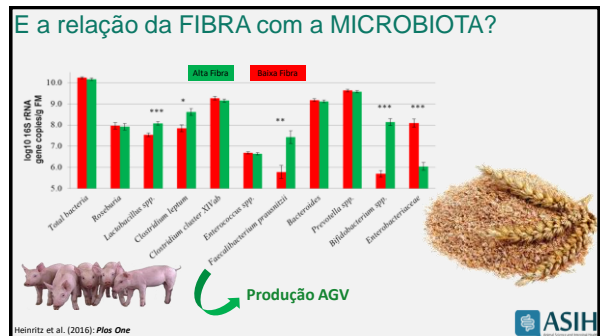
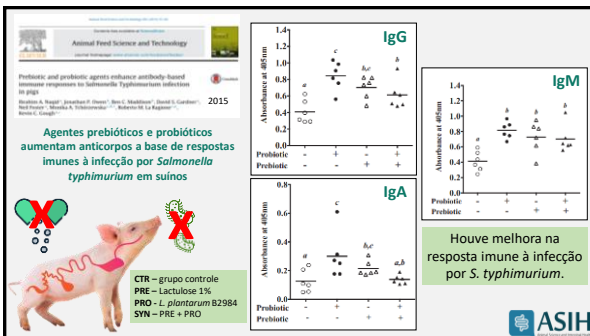
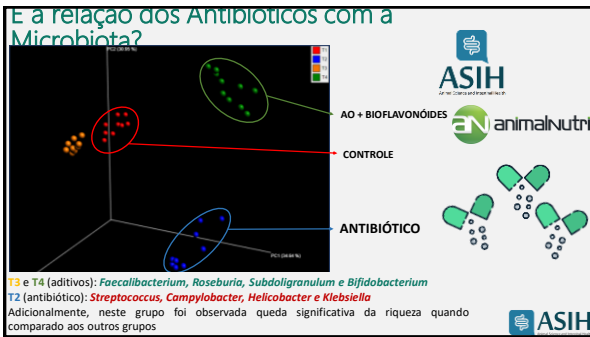
E a DON?

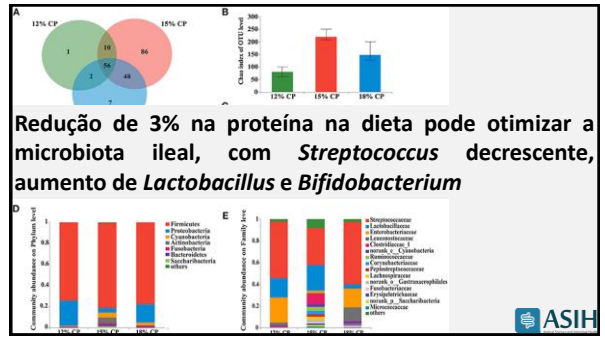
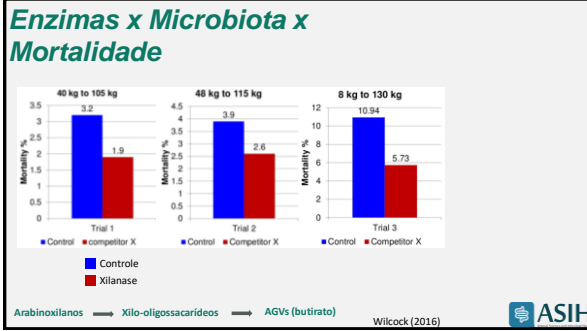
The Mycotoxin Deoxynivalenol Potentiates Intestinal Inflammation by *Salmonella* Typhimurium in Porcine Ileal Loops



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



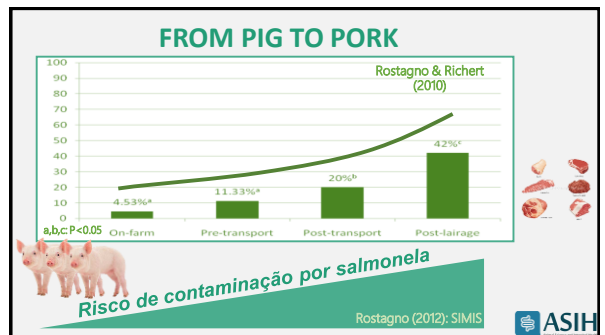
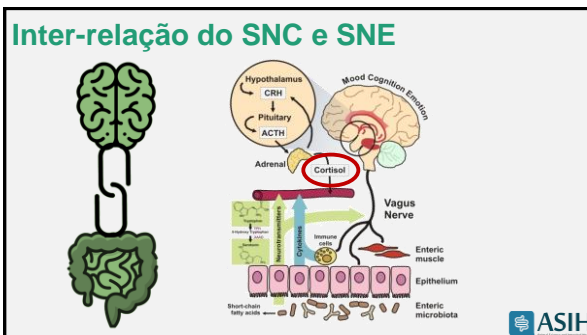


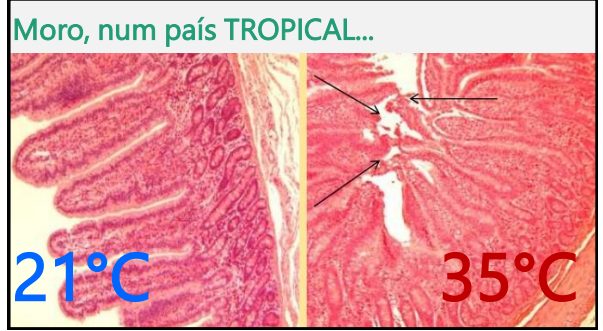
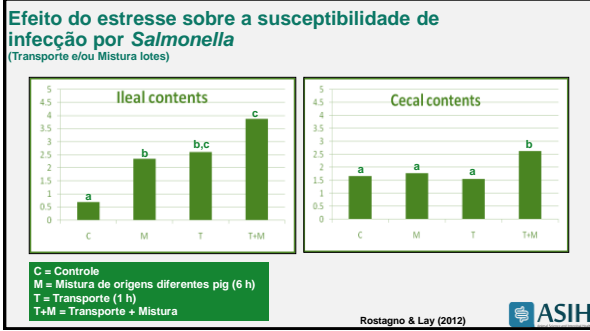
INSIGHTS!

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?

ASIH **NESUI**
Instituto Superior de Tecnologia UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

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

UFRN **ASIH**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Obrigado

JESSIC CAROL YGOR

Vinicius Centarelli
ASSISTENTE TÉCNICO

(35) 99736-7835

ABRAVES
Regional Paraíba