

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/07/2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CAMPUS BOTUCATU

**PALATABILIZANTES EM DIETAS DE LEITÕES DESMAMADOS:  
PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DESEMPENHO, MORFOMETRIA E  
EXPRESSÃO GÊNICA (SGLT1) INTESTINAL**

**VINICIUS RICARDO CAMBITO DE PAULA**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia como  
parte dos requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Zootecnia.

Botucatu, SP

Janeiro – 2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CAMPUS BOTUCATU

**PALATABILIZANTES EM DIETAS DE LEITÕES DESMAMADOS:  
PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DESEMPENHO, MORFOMETRIA E  
EXPRESSÃO GÊNICA (SGLT1) INTESTINAL**

**VINICIUS RICARDO CAMBITO DE PAULA**

Zootecnista

ORIENTADOR: Prof. Dr. Dirlei Antonio Berto  
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Livio Panhoza Tse

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia como  
parte dos requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Zootecnia.

Botucatu, SP

Janeiro – 2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO -  
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA  
- LAGEADO - BOTUCATU (SP)

P324p Paula, Vinicius Ricardo Cambito de, 1993-  
Palatabilizantes em dietas de leitões desmamados: preferência alimentar, desempenho, morfometria e expressão gênica (SGLT1) intestinal / Vinicius Ricardo Cambito de Paula. - Botucatu : [s.n.], 2018  
68 f.: grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2018

Orientador: Dirlei Antonio Berto  
Coorientador: Marcos Livio Panhoza Tse  
Inclui bibliografia

1. Leitão(Suínos) - Alimentação e rações. 2. Aditivos alimentares. 3. Preferência alimentar. I. Berto, Dirlei Antonio. II. Tse, Marcos Livio Panhoza. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. IV. Título.

Elaborada por Maria Lúcia Martins Frederico - CRB-8:5255

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte"

## DEDICATÓRIA

À Deus, por tudo.

Aos meus avós, Genésio e Zulmira.

À minha mãe, Regina e ao meu padrasto, Romeu.

*Todo meu amor a vocês.*

## EPÍGRAFE

“Whatever happens tomorrow, we have had today. I will always remember it.”

*Emma Morley – One Day (David Nicholls)*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo. À Ele, toda honra e toda glória.

À minha família, em especial, à minha mãe, Regina Marcia Cambito, ao meu padrasto, Romeu Linhares Fraga Junior, ao meu pai, Fabiano Ricardo Messias de Paula, aos meus avós, Genésio Cambito e Zulmira Simões Cambito, aos meus irmãos, Terezino Genésio Cambito de Paula, João Paulo Cambito Fraga e Mylena Caroline Sanches de Paula. Sem

vocês, nada disso seria possível. Vocês são tudo para mim!

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia e à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” pela oportunidade, crescimento e conhecimentos adquiridos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao meu admirado e respeitado orientador, Professor Doutor Dirlei Antonio Berto, pelo aceite em me orientar, por todo conhecimento a mim passado, paciência, confiança, dedicação, apoio e profissionalismo.

Ao meu estimado e amigo co-orientador, Professor Doutor Marcos Livio Panhoza Tse, pelo aceite em me co-orientar, por todos os ensinamentos a mim passado, dedicação, apoio e amizade.

Às Professoras Doutoras Ana Silvia Alves Meira Tavares Moura, Margarida Maria Barros, Ibiara Correia de Lima Almeida Paz e aos Professores Doutores Luiz Lehmann Coutinho (ESALQ – USP) e Messias Alves da Trindade Neto (FMVZ – USP) pelas valiosas contribuições, apoio e possibilidade de realização de parte das análises.

Aos companheiros e amigos do grupo de pesquisa em nutrição de suínos, Mayra Anton Dib Saleh, Filipe Garcia Telles, Silvia Letícia Ferreira e em especial à Patrícia Versuti Arantes Alvarenga.

Aos estagiários Yasmim Silva Viana, Sérgio Miranda Souza Júnior, Angélica Camargo dos Santos, Felipe Vermeulen Ferreira, Rodrigo Garcia Vasconcelos e Thainan Souza Germano de Oliveira.

Aos funcionários da Fazenda Lageado e da fábrica de ração, José Antonio Franco, Paulo Sérgio dos Santos, José Alexandre Ferreira Dessídio, Adriano Martins Deniz, Moisés dos Santos, Hudson Fernando Souza e Sandro Luiz Ribeiro.

Aos “irmãos” de casa, Evelyn Prestes Brito e Caio Cesar dos Ouros e aos amigos de pós-graduação Ianê Correia de Lima Almeida, Jéssica Moraes Cruvinel, Amanna Gonzaga Jacaúna, Marina Pagliai Ferreira da Luz, Aline Sampaio Aranha, Bruno Lala Silva, Hinglidj de Carvalho Müller, Raimundo Gonçalves Ferreira Netto e Caroline Cardoso de Oliveira.

E a todos que de alguma forma contribuíram para realização desta dissertação.

*Muitíssimo obrigado!*



## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

VINICIUS RICARDO CAMBITO DE PAULA, filho de Fabiano Ricardo Messias de Paula e Regina Marcia Cambito, nasceu em Maringá, Estado do Paraná, Brasil, no dia 16 de abril de 1993.

Em fevereiro de 2011, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá – UEM, graduando-se em janeiro de 2016.

Em março de 2016, iniciou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, nível de mestrado acadêmico, área de concentração Nutrição e Alimentação Animal, na Universidade Estadual de Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Botucatu, realizando estudos na área de nutrição de suínos.

No dia 16 de janeiro de 2018, submeteu-se à banca para defesa da Dissertação.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b>	
1. Introdução .....	1
2. Revisão de Literatura .....	2
2.1. Idade do leitão ao desmame e seus possíveis efeitos .....	2
2.2. Palatabilidade e preferência alimentar.....	3
2.3. Receptores e quimiorreceptores de sabor .....	6
2.4. Palatabilizantes .....	8
2.5. Teoria dos efeitos dos palatabilizantes .....	12
3. Referências.....	15
<b>CAPÍTULO II – PALATABILIZANTES EM DIETAS DE LEITÕES DESMAMADOS: PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DESEMPENHO, MORFOMETRIA E EXPRESSÃO GÊNICA (SGLT1) INTESTINAL .....</b>	
Resumo .....	24
Abstract.....	25
Introdução.....	26
Material e Métodos.....	27
Experimento 1 – Preferência alimentar (Níveis comerciais de palatabilizante).....	28
Experimento 2 – Desempenho e glicose (Níveis comerciais de palatabilizantes) ..	30
Experimento 3 – Preferência alimentar (Níveis de sacarina sódica).....	33
Experimento 4 – Preferência alimentar (Níveis de sacarina sódica + neotame) .....	35
Experimento 5 – Preferência alimentar (Níveis do E3 e E4 de palatabilizantes)....	36
Experimento 6 – Expressão gênica e morfometria intestinal .....	38
<i>Expressão gênica do co-transportador 1 de glicose sódio dependente no jejuno ..</i>	40
<i>Morfometria intestinal.....</i>	41
Resultados.....	47
Experimento 1 – Preferência alimentar (Níveis comerciais de palatabilizante).....	48
Experimento 2 – Desempenho e glicose (Níveis comerciais de palatabilizantes) ..	48
Experimento 3 – Preferência alimentar (Níveis de sacarina sódica).....	49
Experimento 4 – Preferência alimentar (Níveis de sacarina sódica + neotame) .....	50

**SUMÁRIO**

	<b>Página</b>
Experimento 5 – Preferência alimentar (Níveis do E3 e E4 de palatáveis)....	50
Experimento 6 – Expressão gênica e morfometria intestinal .....	50
Discussão .....	51
Conclusões.....	57
Referências .....	58
<b>CAPÍTULO III - IMPLICAÇÕES</b> .....	<b>62</b>
1. Implicações.....	63
<b>ANEXO</b> .....	<b>64</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

	<b>Página</b>
Tabela 1. Composição centesimal e nutricional das dietas referência pré-inicial 1 (PI1), pré-inicial 2 (PI2) e inicial (I) sem palatilizante.....	32
Tabela 2. Ordem de fornecimento diário das dietas nas quatro divisórias do comedouro de cada uma das baias.....	33
Tabela 3. Ordem de fornecimento diário das dietas nas quatro divisórias do comedouro de cada uma das baias.....	36
Tabela 4. Ordem de fornecimento diário das dietas nas quatro divisórias do comedouro de cada uma das baias.....	38
Tabela 5. Ordem de fornecimento diário das dietas nas quatro divisórias do comedouro de cada uma das baias.....	40
Tabela 6. Identificação dos <i>primers</i> peptidil-prolil isomerase A (PPIA), proteína ribossomal L4 (RPL4), beta actina (ACTB) e co-transportador 1 de glicose sódio dependente (SGLT1) dos genes referência e gene alvo utilizados na RT-qPCR.....	44
Tabela 7. Consumo total de ração (CR) e consumo de ração diário (CRD) dos leitões dos 21 aos 33 dias de idade, alimentados com dietas contendo diferentes palatilizantes.....	48
Tabela 8. Consumo de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA) dos leitões no primeiro período e no período total do experimento (N=120).....	49
Tabela 9. Teores de glicose sanguínea de suínos alimentados com diferentes palatilizantes aos 62 dias de idade (N=40).....	49
Tabela 10. Consumo de ração (CR) e consumo de ração diário (CRD) dos leitões dos 23 aos 37 dias de idade, alimentados com dietas contendo níveis de sacarina sódica.....	49
Tabela 11. Consumo de ração (CR) e consumo de ração diário (CRD) dos leitões dos 26 aos 40 dias de idade, alimentados com dietas contendo níveis do palatilizante a base de sacarina sódica e neotame.....	50

**ÍNDICE DE TABELAS**

	<b>Página</b>
Tabela 12. Consumo de ração (CR) e consumo de ração diário (CRD) dos leitões dos 26 aos 40 dias de idade, alimentados com dietas contendo diferentes palatabilizantes.....	50
Tabela 13. Altura de vilo (AV), profundidade de cripta (PC), relação AV:PC e área de superfície de vilo (A) do duodeno e jejuno, de leitões aos 40 dias de idade alimentados com dietas contendo diferentes palatabilizantes .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1. Diagrama esquemático de um enterócito com os transportadores SGLT1 e GLUT5 (transportador de frutose) na membrana luminal e o transportador GLUT2 na membrana basal .....	13
Figura 2. Gel de agarose (1%) mostrando a integridade do RNA total das amostras 1 a 32 do jejuno de leitões, em que é possível visualizar as bandas estruturais 28S, 18S e 5,8S do RNA ribossômico. ....	65
Figura 3. Gel de agarose (1%) mostrando o teste com os <i>primers</i> em diferentes temperaturas de anelamento. ....	66
Figura 4. Eletroforese em gel de agarose (1%) mostrando o teste da amplificação do <i>primer</i> ACTB com cada amostra (1 a 32). ....	67
Figura 5. Curva de diluição do gene ACTB. ....	68
Figura 6. Expressão relativa de mRNA do gene co-transportador 1 de glicose sódio dependente (SGLT1) no jejuno de leitões aos 40 dias de idade em resposta as dietas com adição de açúcar (DA), de sacarina sódica (DS) ou de palatabilizante a base de sacarina sódica e neotame (DSN), comparadas com a dieta referência sem palatabilizante ( $P>0,05$ ). ....	51

**CAPÍTULO I**  
**CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

## 1. Introdução

A suinocultura exerce fundamental papel na produção de alimentos no mundo, pois a carne suína além de ser excelente fonte de proteína animal, possui alta aceitabilidade, sendo a mais consumida pela população mundial há anos. No ano de 2016, foram produzidas 109,969 milhões de toneladas de carne suína, sendo a China o país que mais contribuiu com essa produção, responsável por 48% desse total, enquanto o Brasil, quarto colocado, produziu 3,7 milhões de toneladas, representando 3,36% da produção mundial, ficando atrás apenas da União Europeia e Estados Unidos (USDA, 2017).

Mesmo o Brasil detendo boa representatividade no cenário mundial na produção da carne suína, o consumo per capita, que é de 13,7 kg/ano, ainda é considerado baixo, quando comparado com a China, União Europeia e Estados Unidos, que ultrapassam os 30 kg por pessoa/ano. (ANUALPEC, 2017).

Pelo fato dos consumidores, nos dias atuais, estarem mais exigentes em relação aos alimentos, prezando não só o baixo custo, mas também a qualidade e a procedência dos mesmos, o setor suinícola vem sofrendo mudanças de forma a atender os requisitos dos consumidores, buscando diminuir o custo de produção. O custo com alimentação na produção de leitões pode representar quase 70% do custo total de produção de uma unidade produtora de leitões (TALAMINI et al., 2006). Assim, busca-se alternativas que melhorem a relação custo:benefício na nutrição do suíno, para garantir a competitividade da cadeia suinícola e a constante melhora na produtividade.

Nesse contexto, como o desmame é um dos manejos mais estressantes na produção de suínos, os animais recém-desmamados apresentam baixa ingestão de ração, e, por isso, o uso de dietas com ingredientes altamente digestíveis e palatáveis, bem como o emprego de aditivos para torná-las mais atrativas, são práticas comumente realizadas.

A maioria dos mamíferos jovens, possui preferência inata por alimentos doces (FORBES, 2010), logo, o uso de alguns aditivos, naturais ou artificiais, nas rações de leitões, exerce função de palatabilizante, que diminuí a latência para início da ingestão de alimento após o desmame, resultando em benefícios no desempenho produtivo, fisiologia e expressão gênica dos leitões desmamados (MORAN et al., 2010; MARTINEZ et al., 2014; ZHU et al., 2016).



### 3. Referências

- AGUILAR, F. Neotame as a sweetener and flavour enhancer. **The European Food Safety Authority Journal**, Chichester. v.581, p.1-43, 2007.
- ALIMOV, T.; KONTESEVENKO, V.; KOZYR, Z. et al. Supplements to diet for piglets. In: **Nutrition Abstracts and Reviews-série B**. 1993. p.571.
- ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. AGRIANUAL: **Cana**. São Paulo, p.193-216, 2017.
- ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. ANUALPEC: **Suínos e outros**. São Paulo, p.193, 2017.
- BACHMANOV, A. A. e BEAUCHAMP, G. K. Taste Receptor Genes. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto. v.27, p.389-414, 2007.
- BALEN, D.; M. LJUBOJEVIC, D.; BRELJAK, et al. Revised immunolocalization of the Na<sup>+</sup>-D-glucose cotransporter SGLT1 in rat organs with an improved antibody. **American Journal of Physiology. Cell Physiology**, Bethesda. v.295, n.2, p.475- 489, 2008.
- BARBOSA, L. S. **Comportamento, fisiologia e desempenho de leitões desmamados com diferentes idades submetidos ao labirinto tipo cruzeta com parede de madeirite**. 2016. 108p. Dissertação (Mestre em Ciências) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.
- BENDER, A. E. Effects on nutritional balance: antinutrients. In: Watson, D.H. **Natural toxicants in food: progress and prospects**. 1<sup>st</sup> ed. London: Ellis Horwood International Publishers, 1987. p.110-124.
- BERTHOUD, H. R. e SEELEY, R. J. **Neural and metabolic control of macronutrient intake**. 1<sup>st</sup> ed. Boca Raton: CRC Press, 2000. 509p.
- BINDER, H. J. Role of colonie short-chain fatty acid transport in diarrhea. **Annual Review of Physiology**, Palo Alto. v.72, p.297-313, 2010.
- BRASIL, Instrução Normativa nº13, 30 de nov. 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30/nov. 2004.
- BRYDON, L.; MAGID, K.; STEPTOE, A. Platelets, coronary heart disease, and stress. **Brain, Behavior and Immunity**, Maryland Heights. v.20, p. 113-119, 2006.

- BUDIÑO, F. E. L.; LUCCHESI, L.; OTSUK, I. P. Uso de edulcorante como palatabilizante na dieta de leitões desmamados. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa. v.71, n.1, p.58-62, 2014.
- BÜNZEN, S.; SALGUERO, S.; ALBINO, L. F. T. et al. **Recente avanços na nutrição de suínos**. In: Simpósio Brasil Sul de Suinocultura, Chapecó, 2008.
- BURRIN, D. G.; STOLL, B.; GUAN, X. Glucagon-like peptide-2 functions in domestic animals. **Domestical Animals Endocrinology**, Philadelphia. v.24, p.103–22, 2003.
- CAMPOS, M. B. Chocolates sem adição de açúcar: matérias-primas, formulações, processo de produção e análise sensorial. In: Manual Técnico do Seminário Produtos Diet e Light, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas, 2000. p.154.
- CAPOULAS, J. I. **Efeitos de duas idades de desmame (21 e 28 dias) na produtividade dos leitões e das porcas**. 2015. 89 p. Dissertação (Engenharia Zootécnica/Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária/Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- CHAMONE, J. M. A.; MELO, M. T. P.; AROUCA, C. L. C. et al. Fisiologia digestiva de leitões. **Nutritime (Revista eletrônica)**, Viçosa. v.7, n.5, p.1353-1363, 2010.
- CHAMORRO, C. A.; DE PAZ, P.; FERNANDEZ, J. G. et al. Fungiform papillae of the pig and the wild boar analyzed by scanning electron microscopy. **Scanning Microscopy**, Chicago. v.7, n.1, p.313–320, 1993.
- CHANDRASHEKAR, J.; HOON, M. A.; RYBA, N.J. et al. The receptors and cells for mammalian taste. **Nature**, London. v.444, p.288-294, 2006.
- COSTA, L. L., LIMA, J. A. F.; FIALHO, E. T. et al. Palatabilizantes em dietas para leitões de 6 a 18 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v.32, n.6, p.1633-1638, 2003.
- CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames the Iowa State University, 1983. 402p.
- DONG, G.Z.; PLUSKE, J.R. The Low Feed Intake in Newly-weaned Pigs: Problems and Possible Solutions. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, Seoul. v. 20, p.440-452, 2007.
- DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. **Tratado de anatomia veterinária**. 3<sup>rd</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p.338-743.
- DYER, J.; AL-RAMMAH, M.; WATERFALL, L. et al. Adaptive response of equine intestinal Na<sup>+</sup>/glucose co-transporter (SGLT1) to an increase in dietary soluble

- carbohydrate. **Pflügers Archiv: European Journal of Physiology**, Heidelberg. v. 458, p.419-430, 2009.
- DYER, J.; SALMON, K. S. H.; ZIBRIK, L. et al. Expression of sweet taste receptors of the T1R family in the intestinal tract and enteroendocrine cells. **Biochemical Society Transactions**, London. v.33, n.1, p.302-305, 2005.
- EGECIOGLU, E.; SKIBICKA, K. P.; HANSSON, C. et al. Hedonic and incentive signals for body weight control. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, New York. v.12, p.141–151, 2011.
- FORBES, J.M. Ingestão alimentícia e seleção em suínos: uma verdade impalatável. **In: III SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA**. Chapecó, 2010. Anais... Chapecó: Abraves. 2010, 144 p. p. 15-22.
- FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. 7<sup>th</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, p.191.
- FREITAS, B.V. **Utilização de complexo enzimático na dieta de leitões**. 2011. 61 p. Dissertação (Nutrição e Produção Animal) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brasil.
- GARDNER, C.; GIDDING, S. S.; JOHNSON, R. K. et al. Nonnutritive sweeteners: current use and health perspectives. **Circulation**, Prague. v.126, n.4, p.509-519, 2012.
- GASPARDO, C. M.; LINHARES, M. B. M.; MARTINEZ, F. E. A eficácia da sacarose no alívio de dor em neonatos: revisão sistemática da literatura. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro. v.81, n.6, p.435-442, 2005.
- GLASER, D.; WANNER, M.; TINTI, J. M. et al. Gustatory responses of pigs to various natural and artificial compounds known to be sweet in man. **Food Chemistry**, Amsterdam. v.68, p.375-385, 2000.
- GOMES, C. R.; VISSOTTO, F. Z.; FADINI, A. L. et al. Influência de diferentes agentes de corpo nas características reológicas e sensoriais de chocolates diet em sacarose e light em calorias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas. v.27, n.3, p.614-623, 2007.
- GRILL, H. J. e BERRIDGE, K. C. Taste reactivity as a measure of the neural control of palatability. **Progress in Psychobiology and Physiological Psychology**, San Diego. v.11, p.1-61, 1985.
- HALLEL, H. Edulcorantes: comparación de productos naturales, artificiales y de alta intensidad. Aditivos y promotores del crecimiento. <<http://www.produccion->

[animal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/15edulcorantes.pdf](http://animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/15edulcorantes.pdf).> Acesso em outubro de 2016.

KAJI, I.; AKIBA, Y.; KAUNITZ, J. D. Involvement of gut chemosensing in the regulation of mucosal barrier function and defense mechanisms. **Journal of Animal Science**, Cary. v.91, p.1957–1962, 2013.

KATO, R. W. **Energia metabolizável de alguns ingredientes para frangos de corte em diferentes idades**. 2005. 108p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

KELLY, D., SMITH, J. A., McCRAKEN, K. J. Digestive development of the early weaned pig - Effect of continuous nutrient supply on the development of the digestive tract and on changes in digestive enzyme activity during the first week post-weaning. **British Journal of Nutrition**, Cambridge. v.5, n.2, p.169-180, 1991.

KENNEDY, J. M.; BALDWIN, B. A. Taste preferences in pigs for nutritive and non-nutritive sweet solutions. **Animal Behaviour**, London. v.20, p.706-708, 1972.

KISSILEFF, H. R. e THORNTON, J. Facilitation and inhibition in the cumulative food intake curve in man. In: Morrison, A. L e STRICK, P. (Eds.). **Changing concepts of the nervous system**. New York: Academic Press, 1982. p.585- 607.

LAFORTUNA, C. L.; TABOZZI, S. A.; GIOVANNA, R. Functional brain imaging and its application to uncover mechanisms driving food intake in humans. **Journal of Biomedical Graphics and Computing**, Toronto. v.4, n.3, p.10-27, 2014.

LEWIS, A. J e SOUTHERN, L. L. **Swine nutrition**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: CRC Press, 2001, 976p.

LITVAK, G. **Vitamins and Hormones - Incretins and Insulin Secretion**. 1<sup>st</sup> ed. San Diego: Elsevier. 2010, 461p.

LIU, Y.; IPHARRAGUERRE, I. R.; PETTIGREW, J. E. Potential applications of knowledge of gut chemosensing in pig production. **Journal of Animal Science**, Cary. v.91, p.1982–1990, 2013.

MACE, O. J. e MARSHALL, F. Gut chemosensing and the regulation of nutrient absorption and energy supply. **Journal of Animal Science**, Cary. v.91, p.1932–1945, 2012.

MAGGIONI, D.; MARQUES, J. A.; ROTTA, P. P. Ingestão de alimentos. **Semina**, Londrina. v.30, n.4, p.963-974, 2009.

- MAIN, R. G.; DRITZ, S. S.; TOKACH, M. D. et al. Effects of weaning age on pig performance in three-site production. **Kansas Swine Industry Day Report of Progress**. v.920, p.35-41, 2002.
- MANHANI, T. M.; CAMPOS, M. V. M.; DONATI, F. P. Sacarose, suas propriedades e os novos edulcorantes. **Revista Uniara**, Araraquara. v.17, n. 1, p. 113-125, 2014.
- MARTENDAL, A. **O desenvolvimento do comportamento ingestivo e social de leitões lactentes**. 2009. 84p. Dissertação (Mestre em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- MARTINEZ, J. F. **Palatabilizantes em dietas de leitões recém-desmamados**. 2012. 73p. Dissertação (Mestre em Zootecnia). Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.
- MARTINEZ, J. F.; AMORIM, A. B.; FARIA, D. E. et al. Palatabilizantes em dietas de leitões recém-desmamados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte. v.66, n.4, p.1207-1215, 2014.
- MEESE, G. B. e EWBANK, R. The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domestic pigs. **Animal Behaviour**, London. v.21, p.326-334, 1973.
- MOESER, A. J.; KLOK, C. V.; RYAN, K. T. et. al. Stress signaling pathways activated by weaning mediate intestinal dysfunction in the pig. **American Journal of Physiology: Gastrointestinal and Liver Physiology**, Bethesda. v.292, p.173–181, 2007.
- MORAN, A. W.; AL-RAMMAHI, M. A.; ARORA, D. K. et al. Expression of Na<sup>+</sup>/glucose co-transporter 1 (SGLT1) is enhanced by supplementation of the diet of weaning piglets with artificial sweeteners. **British Journal of Nutrition**, Cambridge. v.104, p.637-646, 2010.
- MUNRO, P. J.; LIRETTE, A.; ANDERSON, D. M. et al. Effects of a new sweetener, Stevia, on performance of newly weaned pigs. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa. v.80, n.3, p.529-531, 2000.
- NAKAO, H.; YAMAZAKI, M.; TSUBOI, R. et al. Mixture of sugar and povidone—iodine stimulates wound healing by activating keratinocytes and fibroblast functions. **Archives of Dermatological Research**, Heidelberg. v.298, p.175-182, 2006.
- NELSON, D. L. e COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 5<sup>th</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 2011, p.236-237.

- NOBLET, J. e PERES, J. M. Prediction of digestibility of nutrients and energy values of pigs diets from chemical analysis. **Journal of Animal Science**, Cary. v.71, n.12, p.3389-3398, 1993.
- NOFRE, C. e TINTI, J. M. Neotame: discovery, properties, utility. **Food Chemistry**, Amsterdam. v.69, p.245-257, 2000.
- OCHOA, M.; LALLE`S, J. P.; MALBERT, C. H.; LAILLET, D. V. Dietary sugars: their detection by the gut-brain axis and their peripheral and central effects in health and diseases. **European Journal of Nutrition**, Heidelberg. v.54, P.1-24, 2015.
- PARKER, H. E.; REIMANN, F.; GRIBBLE, F. M. Molecular mechanisms underlying nutrient-stimulated incretin secretion. **Expert Reviews in Molecular Medicine**, Cambridge. v.12, n.5, p.1-17, 2010.
- PÉREZ, M. G. T. **The umami teste in pigs: L-amino acid preferences and in vivo recognition by the receptor dimer pt1r1/pt1r2 expressed in porcine teste and non-taste tissues**. 2009. 193p. Thesis (PhD in Veterinary) - Autonomous University of Barcelona, Cerdanyola del Vallès, 2009.
- PINTO, D. E. **Efeito da suplementação isocalórica de sacarina e sacarose no ganho de peso, ingestão calórica, tolerância à glicose e consumo basal de oxigênio em ratos wistar**. 2014. 68p. Dissertação (Mestrado em Medicina). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- PLUSKE, J. R.; HAMPSON, D. J.; WILLIAMS, I. H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. **Livestock Production Science**, Amsterdam. v.51, p.215-236, 1997.
- PLUSKE, J. R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M. W. A. **Weaning the pig: Concepts and consequences**. Wageningen Academic Publishers, 2003, 432 p.
- QUIROGA, A. L. B. Dossiê edulcorantes: Edulcorantes. **Food Ingredients Brasil**, São Paulo. v.14, n.24, p.28-52, 2013.
- RAHAL, F.; MIMICA I.; PEREIRA, V. et al. O açúcar no tratamento local das infecções de feridas cirúrgicas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro. v.10, p.135-136, 1983.
- REHFELD, J. E. A centenary of gastrointestinal endocrinology. **Hormone and Metabolic Research**, Stuttgart. v.36, n.11-12, p.735-741, 2004.
- REIMANN, F.; TOLHURST, G.; GRIBBLE, F. M. G-protein-coupled receptors in intestinal chemosensation. **Cell Metabolism**, Cambridge. v.15, p.421-431, 2012.

- ROLLS, E. T. e SCOTT, T. R. Central taste anatomy and neurophysiology. In: Doty, R. L. (Ed.). **Handbook of Olfaction and Gustation**. New York: Marcel Dekker, 2003. p.679-705.
- ROSSI, L. e TIRAPÉGUI, J. Implicações do Sistema Serotoninérgico no Exercício Físico. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, Humaitá. v.48, n.2, p.227-233, 2004.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Imprensa Viçosa: Universitária/UFV, 2017. 488p.
- ROURA, E. e FU, M. Taste, nutrient sensing and feed intake in pigs (130 years of research: then, now and future). **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam. In press. 13p. 2017.
- SHIRAZI-BEECHEY, S. P. Molecular biology of intestinal glucose transport. **Nutrition Research Reviews**, Cambridge. v.8, p.27-41, 1995.
- SHIRAZI-BEECHEY, S. P. Molecular Mechanisms Controlling Transmembrane Transport. In: Boles, E. e Kramer, R. (Eds.). **Topics in Current Genetics**. Heidelberg: Springer, 2004. p.1-22.
- SHIRAZI-BEECHEY, S. P.; MORAN, A. W.; BRAVO, D. et al. Intestinal glucose sensing and regulation of glucose absorption: Implications for swine nutrition. **Journal of Animal Science**, Cary. v.89, p.1854–1862, 2011.
- SOARES, T.G. **Efeitos da desmama com 12, 15 e 18 dias de idade sobre o desempenho de leitões**. 2004. 75 p. Tese (Medicina Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Geras, Brasil.
- SOUZA, G. P. P. **A influência do ambiente físico e social no bem-estar de leitões desmamados**. 2007. 86p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.
- STERK, A.; SCHLEGEL, P.; MUL, A. J. et al. Effects of sweeteners on individual feed intake characteristics and performance in group-housed weanling pigs. **Journal of Animal Science**, Cary. v.86, p.2990-2997, 2008.
- SUBALO, R. C.; TOKACH, M. D.; DRITS, S. S. et al. Effects of varying creep feeding duration on the proportion of pigs consuming creep feed and neonatal pig performance. **Journal of Animal Science**, Cary. v.88, p.3154–3162, 2010.

- SUEZ, J.; KOREM, T.; ZEEVI, D. et al. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. **Nature**, London. v.514, n.7521, p.181-186, 2014.
- TALAMINI, T. J. D.; MARTINS, F. M.; ARBOIT, C. et al. Custos agregados da produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação. **Custos e Agronegócio**, Recife. v.2 p.64-83, 2006.
- TAVARES, M. L.; SOARES-FORTUNATO, J. M.; LEITE-MOREIRA, A. F. et al. Stress – Respostas fisiológicas e fisiopatológicas. **Revista Portuguesa de Psicossomática**, Lisboa. v.2, n.2, p.51-65, 2000.
- TEMUSSI, P. A. Sweet, bitter and umami receptors: a complex relationship. **Trends in Biochemical Science**, Oxford. v.34, n.6, p.296-302, 2009.
- TORLONI, M. R.; NAKAMURA, M. U.; MEGALE, A. et al. O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis no Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro. v.29, n.5, p.267-275, 2007.
- TREESUKOSOL, Y.; SMITH, K. R.; SPECTOR, A. C. The functional role of the T1R family of receptors in sweet taste and feeding. **Physiology and Behavior**, Philadelphia. v.105, p.14–26, 2011.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Foreign Agricultural Service/Office of Global Analysis, 26p. October 12, 2017.
- VAN SOEST, P. J. **Intake**. In: Nutritional ecology of the ruminant. 2<sup>nd</sup> ed. Cornell: University Press, 1994, 488p.
- VIEIRA, R. O.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F. et al. Composição química e energia metabolizável de híbridos de milho para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v.36, n.4, p.832-838, 2007.
- VYN, T. J. e TOLLENAAR, M. Changes in chemical and physical quality parameters of maize grain during three decades of yield improvement. **Field Crops Research**, Amsterdam. v.59, p.135-140, 1998.
- WANG, L. S.; SHI, Z.; SHI, B. M.; et al. Effects of dietary stevioside/rebaudioside A on the growth performance and diarrhea incidence of weaned piglets. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam. v.187, p.104-109, 2014.
- WEISS, R. G.; NECTOUX FILHO, J. L.; FALLEIRO, R. P. et al. Tratamento da ferida operatória infectada: açúcar uma nova opção. **Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre. v.28, n.4, p.337-42, 1984.



- WITT, M.; REUTTER, K.; MILLER, IJ. Morphology of peripheral taste system. In: Doty, R. L. (Ed.). **Handbook of Olfaction and Gustation**. New York: Marcel Dekker, 2003, p.651-677.
- WRIGHT, E. M.; HIRAYAMA, B. A.; LOO, D. F. Active sugar transport in health and disease. **Journal of Internal Medicine**, Chichester. v.261, p.32-43, 2007.
- XAVIER-FILHO, J. e CAMPOS, F. A. P. **Proteinase inhibitors**. In: CHEEK, P.R. 3<sup>rd</sup> ed. **Toxicants of plant origin**. Boca Raton: CRC Press, 1989. p.1-27.
- YUANXIAO, W.; GENLAI, Z.; ZHIYONG, L. et al. Study on the application of stevioside in weaned piglets. **Chinese Journal of Animal Science**, Beijing. v.04, 2011.
- ZHU, L.; WAN G.; DONG, B. et al. Effects of sweetener neotame on diet preference, performance and hematological and biochemical parameters of weaned piglets. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam. v. 214, pag. 86-94, 2016.
- ZILIC, S.; MILASINOVIC, M.; TERZIC, D. Grain characteristics and composition of maize specialty hybrids. **Spanish Journal of Agricultural Research**, Madrid. v.9, n.1, p.230-241, 2011.

**REFERÊNCIAS**

- Aguilar, F. 2007. Neotame as a sweetener and flavour enhancer. *The European Food Safety Authority Journal* 581:1-43
- Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K. and Walter, P. 2010. *Molecular biology of the cell*. 5th ed. Garland Science, New York.
- Argenzio, R. A.; Liacos, J. A.; Levy, M. L.; Meuten, D. J.; Lecce, J. G. and Powell, D. W. 1990. Villous Atrophy, Crypt Hyperplasia, Cellular Infiltration, and Impaired Glucose-NA Absorption in Enteric Cryptosporidiosis of Pigs. *Gastroenterology* 98:129-1140.
- Budiño, F. E. L.; Lucchesi, L. and Otsuk, I. P. 2014. Uso de edulcorante como palatabilizante na dieta de leitões desmamados. *Boletim de Indústria Animal* 71:58-62.
- Capoulas, J. I. 2015. Efeitos de duas idades de desmame (21 e 28 dias) na produtividade dos leitões e das porcas. *Dissertação (Engenharia Zootécnica/Produção Animal)*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Costa, L. L.; Lima, J. A. F.; Fialho, E. T.; Oliveira, A. I. G.; Murgas, L. D. S. and Filgueiras, E. P. 2003. Palatabilizantes em dietas para leitões de 6 a 18 kg. *Revista Brasileira de Zootecnia* 32:1633-1638.
- Duengelhof, M. 2010. Aditivos sensoriais. In: Vieira, S. L.; Maiorka, A.; Felix, A. P.; Silva, C. A.; Forbes, J. M.; Dungalhof, M.; Muhlbach, P. R. F. and Oliveira, S. G. *Consumo e preferência alimentar dos animais domésticos*. Londrina: Phytobiotics Brasil 6:290-315.
- Etheridge, R. D.; Seerley, R.W. and Wyatt, R. D. 1984. The effect of diet on performance, digestibility, blood composition and intestinal microflora of weaned pigs. *Journal of Animal Science* 58:1396-1402.
- Fraser, A. F. and Broom, D. M. 1990. *Farm animal behaviour and welfare*. 3th ed. Ballère Tindall, Reino Unido.

- Frederick, B. e Van Heugten, E. Palatability and flavors in swine nutrition. 2003. Available at: [www.ncsu.edu/project/swine\\_extension/publications/factsheets/821s.htm](http://www.ncsu.edu/project/swine_extension/publications/factsheets/821s.htm). Accessed on: Nov. 01, 2017.
- Freitas, B.V. Utilização de complexo enzimático na dieta de leitões. 2011. Dissertação (Nutrição e Produção Animal). Universidade de São Paulo, Pirassununga.
- Glaser, D.; Wanner, M.; Tinti, J. M. and Nofre, C. 2000. Gustatory responses of pigs to various natural and artificial compounds known to be sweet in man. *Food Chemistry* 68:375-385.
- Graña, G.L. 2007. Plasma sanguíneo em substituição ao leite desnatado em dietas sem antibióticos para leitões desmamados aos 21 dias de idade. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Grecco, H.A.T. 2014. Acidificantes em dietas de leitões desmamados: desempenho, peso de órgãos, ph, morfometria e microbiota intestinal. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Hamed, J. F. 2012. Learning strategies to increase piglets feed intake after weaning. Tese (Doutorado em Produção Animal). Universidade Autônoma de Barcelona, Cerdanyóla Del Vallès.
- Hellekant, G and Danilova, V. 1999. Taste in domestic pig, *Sus scrofa*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 82:8-24.
- Hudson, R. and Distel, H. 1999. The flavor of life: perinatal development of odor and taste preferences. *Schweiz Med Wochenschr* 129:176-181.
- Jensen, A. H. et al. 1955. Palatability of starter rations for suckling pigs. III. University of Illinois, Swine Growers Day Report. A.S.
- Johnson, R. A. and Wichern, D. W. 2007. Applied multivariate statistical analysis, 6th ed. Prentice-Hall, New Jersey.
- Jones, J. B.; Carmichael, N. L.; Wathes, C. M.; White, R. P. and Jones, R. B. 2000. The effects of acute simultaneous exposure to ammonia on the detection of buried odourized food by pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 65:305-319.
- Kennedy, J. M. and Baldwin, B. A. 1972. Taste preferences in pigs for nutritive and non-nutritive sweet solutions. *Animal Behavior* 20:706-718.
- Lang, K.; Schmid, F. X. and Fischer, G. 1987. Catalysis of protein folding by prolyl isomerase. *Nature* 329:268-270.
- Li, D. F.; Nelssen, J. L.; Reddy, P. G.; Blecha, F.; Hancock, J. D.; Allee, G. L.; Goodband, R. D. and Klemm, R. D. 1990. Transient hypersensitivity to soybean meal in the early-weaned pig. *Journal of Animal Science* 68:1790-1799.

- Margolskee, R. F.; Dyer, J.; Kokrashvili Z.; Salmon, K. S. H.; Ilegens, E.; Daly, K.; Maillet, E. L.; Ninomiya, Y.; Mosinger, B. and Shirazi-Beechey, S. P. 2007. T1R3 and gustducin in gut sense sugars to regulate expression of Na-glucose cotransporter 1. *National Academy of Sciences of the USA* 104:15075-15080.
- Martinez, J. F. Palatabilizantes em dietas de leitões recém-desmamados. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade de São Paulo, Pirassununga.
- Martinez, J. F.; Amorim, A. B.; Faria, D. E.; Nakagi, V. S.; Sartori, M. M. P. and Marques, M. F. 2014. Palatabilizantes em dietas de leitões recém-desmamados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 66:1207-1215.
- Meese, G. B. and Ewbank, R. 1973. The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domestic pigs. *Animal Behavior* 21:326-334.
- Moran, A. W.; Al-Rammahi, M. A.; Arora, D. K.; Batchelor, D. J.; Coulter, E. A.; Daly, K.; Ionescu, C.; Bravo, D. and Shirazi-Beechey, S. P. 2010. Expression of Na<sup>+</sup>/glucose co-transporter 1 (SGLT1) is enhanced by supplementation of the diet of weaning piglets with artificial sweeteners. *British Journal of Nutrition* 104:637-646.
- Munro, P. J.; Lirette, A.; Anderson, D. M. and Ju, H. Y. 2000. Effects of a new sweetener, Stevia, on performance of newly weaned pigs. *Canadian Journal of Animal Science* 80:529-531.
- Nelson, D. L. e Cox, M. M. 2011. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 5th ed. Artmed, Porto Alegre.
- Pfaffl, M. W.; Horgan, G. W and Dempfle, L. 2002. Relative expression software tool (REST©) for group-wise comparison and statistical analysis of relative expression results in real-time PCR. *Nucleic Acids Research* 30:1-10.
- Quiroga, A. L. B. Dossiê edulcorantes: Edulcorantes. 2013. *Food Ingredients Brasil* 14:28-52.
- Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Donzele, J. L.; Gomes, P. C.; Oliveira, R. F.; Lopes, D. C.; Ferreira, A. S.; Barreto, L. S. T. and Euclides, R. F.. 2011. *Tabelas brasileiras para aves e suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais*. Imprensa Universitária/UFV, Viçosa.
- Roura, E. 2003. Recent studies on the biology of taste and olfaction in mammals. New approaches in pig nutrition. p.10-24 In: *In proceedings of II Seminário Internacional sobre Produção. Mercado e qualidade da carne de suínos*. Florianópolis.
- Roura, E.; Humphrey, B.; Tedó, G. and Ipharraguerre, I. 2008. Unfolding the codes of short-term feed appetite in farm and companion animals. A comparative oronasal nutrient sensing biology review. *Canadian Journal of Animal Science* 88:535-558.
- Seabolt, B. S.; van Heugten, E.; Kim, S. W.; Ange-van Heugten, K. D. and Roura, E. 2010. Feed preference and performance of nursery pigs feed diets containing various

- inclusion amounts and qualities of distiller's coproducts and flavor. *Journal of Animal Science* 88:1854-1862.
- Shirazi-Beechey, S. P.; Moran, A. W.; Bravo, D. and Al-Rammahi, M. 2011. Intestinal glucose sensing and regulation of glucose absorption: Implications for swine nutrition. *Journal of Animal Science* 89:1854-1862.
- Silva, C. A. 2010. Consumo dos suínos. In: Vieira, S. L.; Maiorka, A.; Felix, A. P.; Silva, C. A.; Forbes, J. M.; Dungelhoef, M.; Muhlbach, P. R. and Oliveira, S. G. Consumo e preferência alimentar dos animais domésticos. Londrina: Phytobiotics Brasil 4:204-265.
- Silva, C. A.; Kronka, R. N.; Thomaz, M. C.; Kronka, S. N.; Soto, W. C. and Carvalho, L. E. 2001. Utilização de dietas úmidas e de rações e água de bebida com edulcorante para leitões desmamados aos 21 dias de idade e feitos sobre o desenvolvimento histológico e enzimático intestinal. *Revista Brasileira de Zootecnia* 30:794-801.
- Silvia C. A.; Rocha, F. L.; Machado, G. S.; Kronka, R. N.; Thomaz, M. C.; Okano, W.; Fonseca, N. N.; Pinheiro, J. W. and Cabrera, L. 2000. Edulcorante na água de consumo e efeitos sobre o desempenho e o desenvolvimento da musoca intestinal de leitões submetidos ao desmame precoce segregado. *Revista Brasileira de Zootecnia* 29:1770-1776.
- Sterk, A.; Schlegel, P.; Mul, A. J.; Ubbink-Blanksma, M. and Bruininx, E. M. A. M. 2008. Effects of sweeteners on individual feed intake characteristics and performance in group-housed weanling pigs. *Journal of Animal Science* 86:2990–2997.
- Uddin, M. J.; Cinar, M. U.; Tesfaye, D.; Looft, C.; Tholen, E. and Schellander K. 2011. Age-related changes in relative expression stability of commonly used housekeeping genes in selected porcine tissues. *BMC Research Notes* 4:441.
- Van Beers-Schreurs, H. M. G.; Nabuurs, M. J. A.; Vellenga, N.; Van Der Kalsbeek, V. H. J.; Wensing, T. and Breukink, H. J. 1998. Weaning and the weanling diet influence the villous height and crypt depth in the small intestine of pigs and alter the concentrations of short-chain fatty acids in the large intestine and blood. *The Journal of Nutrition* 128:947-953.
- Wahlstrom, R. C.; Hauser, L. A. A. and Libal, G. W. 1974. Effects of low lactose whey, skim milk and sugar on diet palatability and performance of early weaned pigs. *Journal of Animal Science* 38:1267-1271.
- Weiss, R. G.; Nectoux Filho, J. L.; Falleiro, R. P.; Leonard, D. F.; Piva, A. V. and Dorneles, R. P. 1984. Tratamento da ferida operatória infectada: açúcar uma nova opção. *Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul* 28:337-342.
- Zhu, L.; Wan G.; Dong, B.; Peng, C. C.; Tian, Y. Y and Gong, L. M. 2016. Effects of sweetener neotame on diet preference, performance and hematological and biochemical parameters of weaned piglets. *Animal Feed Science and Technology* 214:86-94.

**CAPÍTULO III**  
**IMPLICAÇÕES**

## 1. Implicações

A inclusão de palatabilizantes na dieta de leitões na fase pós-desmame mostra-se importante na formulação de rações da indústria suinícola, visto que o uso desses aditivos pode promover efeitos benéficos para os animais.

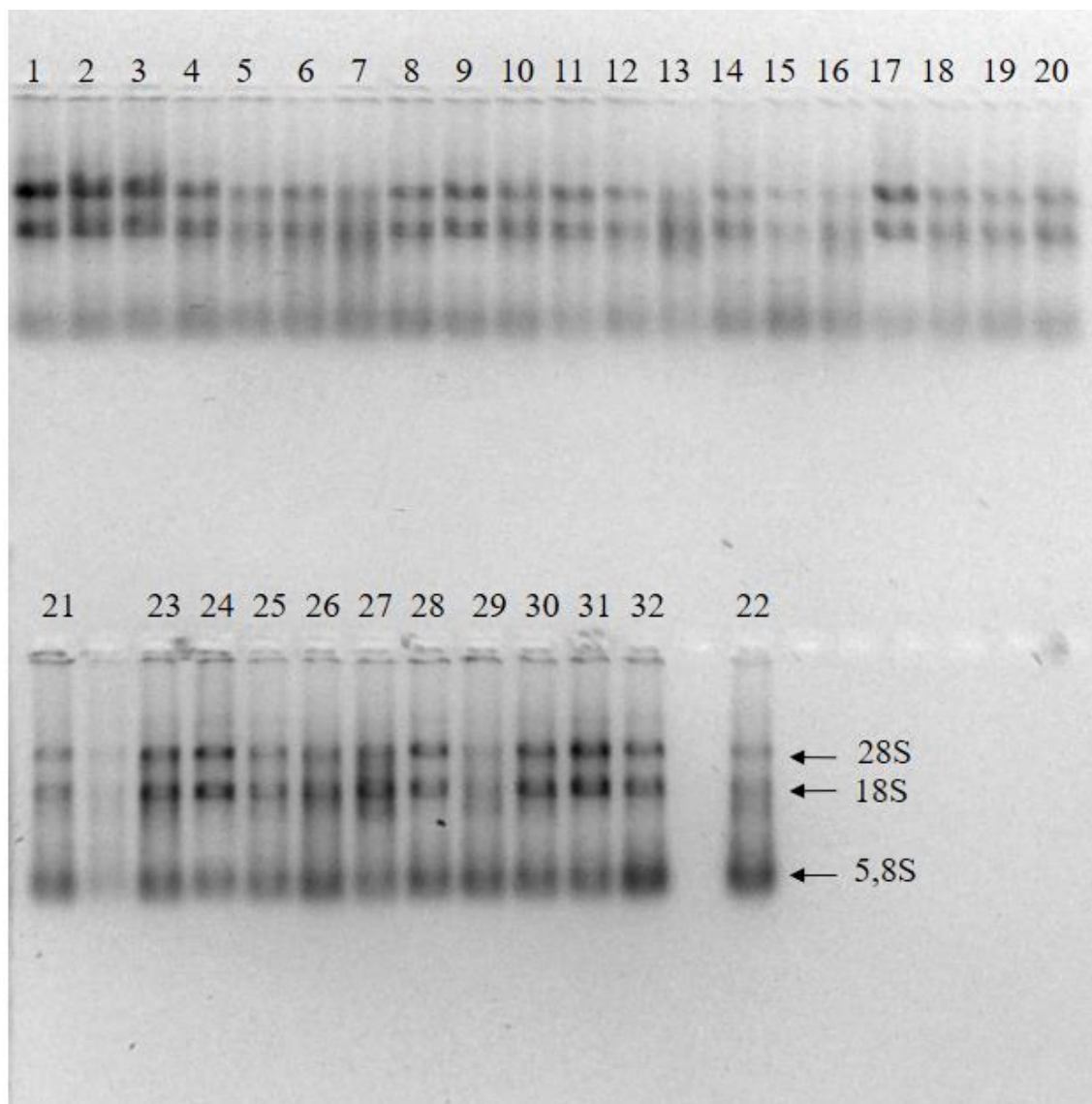
Neste estudo, a hipótese era que a inclusão dos palatabilizantes sacarina sódica e a associação de sacarina sódica com neotame, exerceriam efeitos similares sobre os parâmetros de preferência alimentar, desempenho produtivo, teores de glicose sanguínea, morfometria intestinal e expressão do gene co-transportador 1 de glicose sódio dependente, quando incluídos na ração de leitões em substituição ao açúcar.

Embora os resultados desta pesquisa e de outros estudos tenham demonstrado que os animais possuem preferência por determinado palatabilizante e seu respectivo nível de inclusão, a incorporação ou não dos edulcorantes sacarina sódica e a associação de sacarina sódica e neotame não demonstraram efeitos sobre os demais parâmetros avaliados. Tais resultados podem ser provenientes da composição das dietas avaliadas, que eram dietas com inclusão de ingredientes de alta digestibilidade, lactose e outros carboidratos. Porém, pode-se inferir que esses palatabilizantes podem servir como aditivos alternativos em substituição ao açúcar, sem comprometimento aos animais, na fase pré-inicial e inicial.

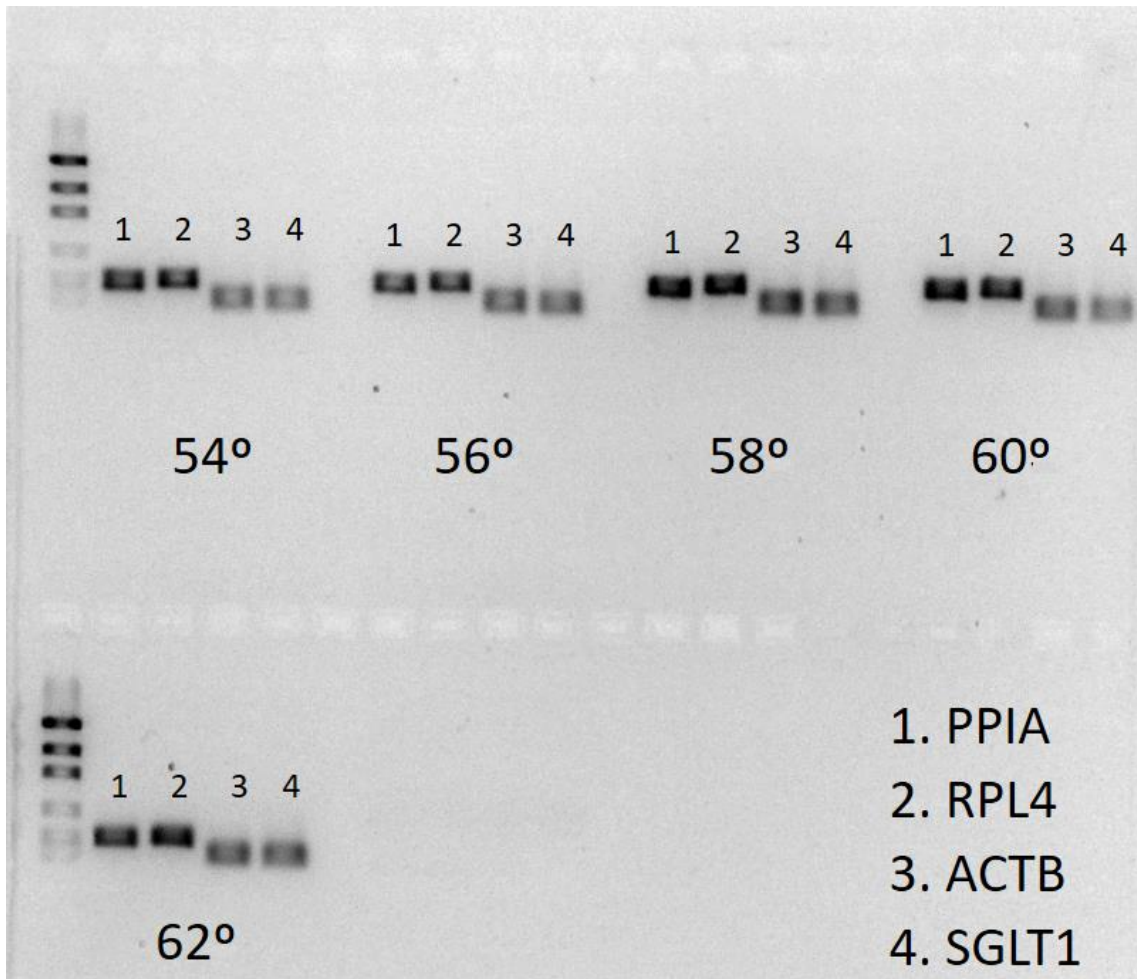
Assim, faz-se necessário novos estudos para avaliar a utilização de palatabilizantes na dieta de leitões desmamados, e sugere-se que as dietas sejam formuladas de modo que a provável capacidade que os palatabilizantes possuem em alterar os parâmetros a se analisar, seja expressa de forma eremítica.

**ANEXO**

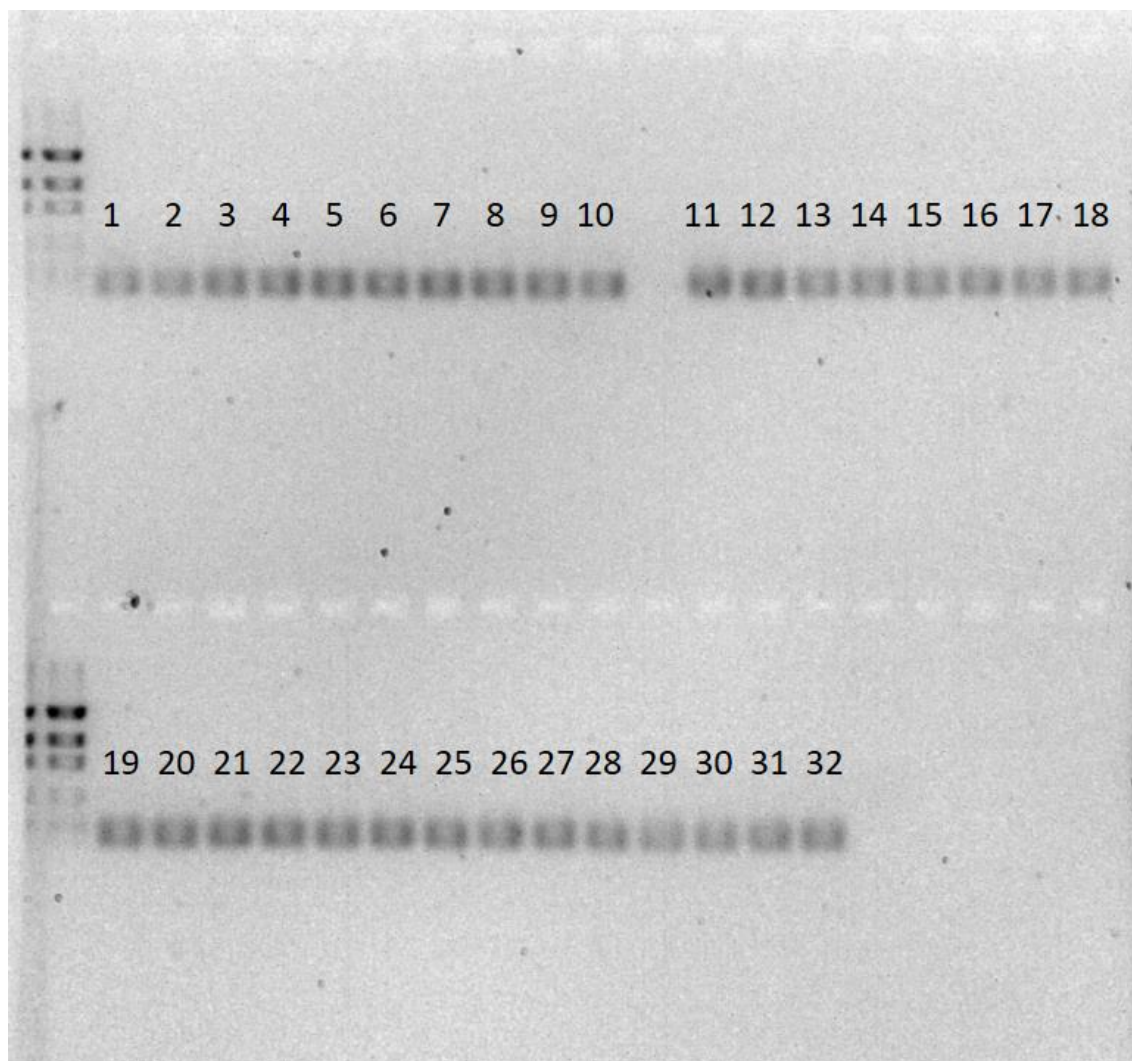




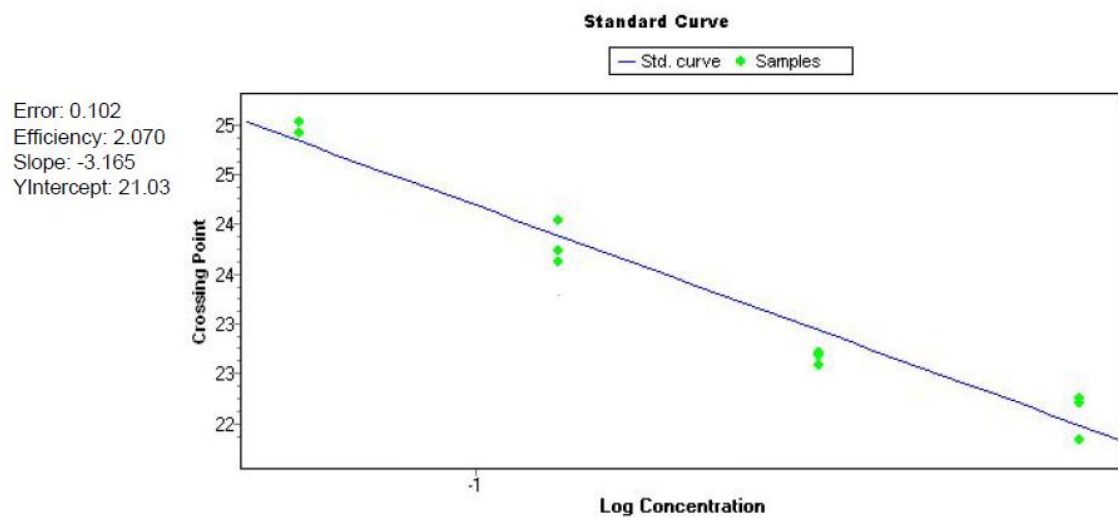
**Figura 2.** Gel de agarose (1%) mostrando a integridade do RNA total das amostras 1 a 32 do jejuno de leitões, em que é possível visualizar as bandas estruturais 28S, 18S e 5,8S do RNA ribossômico.



**Figura 3.** Gel de agarose (1%) mostrando o teste com os *primers* em diferentes temperaturas de anelamento.



**Figura 4.** Eletroforese em gel de agarose (1%) mostrando o teste da amplificação do *primer* ACTB com cada amostra (1 a 32).



**Figura 5.** Curva de diluição do gene ACTB.