

## EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE GLICOSE NA VITALIDADE E DESENVOLVIMENTO DE LEITÕES DURANTE OS PRIMEIROS SETE DIAS DE VIDA

### EFFECTS OF GLUCOSE SUPPLEMENTATION ON THE VITALITY AND DEVELOPMENT OF PIGLETS DURING THE FIRST SEVEN DAYS OF LIFE

<sup>1</sup>DUARTE, José Vitor Silva, <sup>1</sup>OLIVEIRA, Maria Eduarda Zambelli Silva de, <sup>2</sup>MONTEIRO, Julia Flore Eloy, <sup>1</sup>VIEIRA, Isabela Martins Borges, <sup>1</sup>SOUZA, Samuel Pereira de, <sup>1</sup>ALMEIDA, Élery Willian da Silva, <sup>3</sup>SOUZA, Felipe Pinheiro de

<sup>1</sup>Discente de Medicina Veterinária – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio/FEMM), <sup>2</sup>Médica Veterinária - Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio/FEMM), <sup>3</sup>Docente de Medicina Veterinária - Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio/FEMM)

#### RESUMO

A suinocultura industrial avançou com melhorias em genética, nutrição e manejo, mas a mortalidade de leitões nos primeiros três dias de vida, variando entre 11% e 20%, ainda é um grande desafio. As principais causas são o esmagamento pelas porcas e a baixa viabilidade dos leitões, agravada por hipóxia durante o parto e hipoglicemia após o nascimento. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da suplementação oral de glicose 50% no crescimento, na termorregulação e na glicemia de leitões nos primeiros sete dias de vida. O experimento foi conduzido na fazenda escola do Centro Universitário de Ourinhos (UNIFIO) e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA). Foram utilizados 21 leitões divididos em dois grupos: suplementado (n=10) e controle (n=11). O grupo suplementado recebeu 300 mg/kg de glicose; o controle recebeu solução salina. Leitões foram pesados ao nascer, aos três e sete dias, e a glicemia e temperatura foram medidas em 0h, 3h e 6h. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, e as variáveis de glicemia e temperatura entre os tempos foram analisadas por Análise de Variância de Medidas Repetidas. Não houve diferenças significativas no crescimento, glicemia ou temperatura entre os grupos ( $p > 0,05$ ), exceto pelo aumento na glicemia do grupo suplementado entre 0h e 3h ( $p = 0,04684$ ). A suplementação não afetou significativamente os níveis de glicose, temperatura ou crescimento dos leitões. No entanto, observou-se um aumento na glicemia após três horas no grupo tratado. Estudos adicionais, com maior número de animais, são necessários para confirmar os efeitos da glicose sobre o crescimento, a glicemia e a temperatura retal.

**Palavras-chave:** Hipoglicemia. Ganho de peso. Mortalidade. Leitegada. Maternidade. Suinocultura.

#### ABSTRACT

Commercial pig production has advanced with improvements in genetics, nutrition, and management, but piglet mortality within the first three days of life, ranging between 11% and 20%, remains a major challenge. The main causes are crushing by the sows and low piglet viability, worsened by hypoxia during birth and hypoglycemia after birth. The aim of this study was to evaluate the effects of 50% oral glucose supplementation on the growth, thermoregulation, and blood glucose levels of piglets during the first seven days of life. The experiment was conducted at the school farm of the Centro Universitário de Ourinhos (UNIFIO) and approved by the Animal Ethics Committee (CEUA). Twenty-one piglets were used, divided into two groups: supplemented (n=10) and control (n=11). The supplemented group received 300 mg/kg of glucose; the control group received saline solution. Piglets were weighed at birth, on the third and seventh days, and blood glucose and temperature were measured at 0h, 3h, and 6h. Performance data were subjected to analysis of variance (ANOVA) with a significance level of 5%, and glucose and temperature variables over time were analyzed using Repeated Measures ANOVA. No significant differences were found in growth, glycemia, or temperature between the groups ( $p > 0.05$ ), except for an increase in glycemia in the supplemented group between 0h and 3h ( $p = 0.04684$ ). Supplementation did not significantly affect glucose levels, temperature, or piglet growth. However, an increase in glycemia was observed after three hours in the treated group. Further studies, with a larger number of animals, are necessary to confirm the effects of glucose on growth, thermoregulation, and blood glucose levels.

**Keywords:** Hypoglycemia. Weight gain. Mortality. Litter. Farrowing house. Pig production.

## INTRODUÇÃO

Ao considerar os aspectos relacionados à reprodução, a suinocultura industrial alcançou resultados progressivamente melhores nos últimos anos. Essa melhoria é impulsionada por investimentos contínuos e substanciais em genética, nutrição, ambiente e práticas de manejo, sendo a hiperprolificidade sua principal marca (Marantidis *et al.*, 2013). No entanto, a seleção para alta prolificidade resultou em maior variação do peso ao nascer e aumento na mortalidade pré-desmame (Alvarenga *et al.*, 2013; Campos *et al.*, 2012; Quiniou; Dagorn; Gaudré, 2002).

A mortalidade pré-desmame apresenta preocupações tanto econômicas quanto de bem-estar animal, contribuindo com uma taxa de 11% a 20% das mortes de leitões (Swinbourne *et al.*, 2021). Destas mortes pré-desmame, 70-90% ocorrem nos primeiros três dias de vida (Condous *et al.*, 2016). As principais causas são o esmagamento pelas porcas (até 58%) e a baixa viabilidade dos leitões (2-30%) (Kilbride *et al.*, 2012).

O prolongamento do período de parto, em detrimento do aumento no número de fetos, acarreta maior risco de hipóxia nos leitões, resultando em acidemia fetal e redução da vitalidade nas primeiras 72 horas após o nascimento (Herpin; Damon; Le Dividich, 2002). Leitões com hipóxia frequentemente têm menor probabilidade de sobrevivência, em parte devido à demora para alcançar a teta e à sua menor competitividade ao chegar lá. Isso impacta negativamente a ingestão de colostro e reduz a imunidade devido à menor absorção de energia e imunoglobulinas, diminuindo a chance de sobrevivência, especialmente em leitões de baixo peso ao nascer (Orozco-Gregorio *et al.*, 2010). Portanto, abordar as questões de viabilidade dos leitões recém-nascidos durante seu período mais vulnerável é o momento propício para buscar melhorias na mortalidade pré-desmame.

Para manter a temperatura corporal, os leitões recém-nascidos dependem da utilização de depósitos de glicogênio, da ingestão de colostro e da geração de calor por meio de tremores involuntários (Herpin; Damon; Le Dividich, 2002). Em seguida, a competição por espaço nos tetos e fatores estressores adicionais, como o aumento no tamanho da leitegada e redução na ingestão de colostro, restringem a disponibilidade de energia, podendo assim impactar negativamente a sobrevivência (Quesnel; Farmer; Devillers, 2012). Além disso, evidencia-se que leitões sujeitos à hipóxia (Quesnel; Farmer; Devillers, 2012), como aqueles associados ao parto prolongado (Amdi *et al.*, 2017),

demonstram comprometimento na absorção e utilização de glicose nos tecidos periféricos devido à ativação do sistema nervoso simpático (Staarvik et al., 2019).

Estudos sobre a suplementação de leitões são importantes, mas muitas vezes limitam-se a poucos fatores devido ao alto custo de mão-de-obra, e raramente exploram a suplementação energética com glicose. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da suplementação oral de glicose 50% no crescimento, na termorregulação e na glicemia de leitões nos primeiros sete dias de vida.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os procedimentos adotados nesse estudo foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética para o uso de Animais do Centro Universitário UNIFIO (Processo 18/24). Este estudo utilizou 21 leitões provenientes de dois partos de matrizes TN70 primíparas, nascidos entre março e abril de 2024, divididos em dois grupos experimentais: controle (CON) e suplementado (SUP). Os leitões do grupo suplementado (n=10) receberam uma dose oral de 300 mg de glicose, composta por 3,4 ml de solução salina (0,9%) acrescida de 0,6 ml de glicose 50%. O grupo controle (n=11) recebeu 4 ml de solução salina, isenta de glicose. As soluções orais foram pré-aquecidas a 36-40 °C para minimizar o impacto na temperatura corporal dos leitões e administradas com uma seringa, 8 horas após o início do parto.

Os 21 leitões e as duas matrizes foram alojados na mesma baia de maternidade, que possuía gaiola de parição e escamoteador com lâmpada infravermelha para o aquecimento dos leitões. Os partos ocorreram nos dias 20/03/2024 (1ª matriz) e no dia 04/04/2024 (2ª matriz). Ambas foram transferidas previamente na baia de maternidade com gaiola de parição. De acordo com o peso ao nascimento, os leitões foram separados em dois grupos homogêneos, e a determinação dos tratamentos para cada grupo foi realizada de maneira aleatória.

Os leitões foram pesados ao nascimento, aos três e aos sete dias, e o ganho de peso foi calculado. A glicemia e a temperatura retal foram medidas em três momentos: antes do tratamento oral (0h), 3 horas após (3h) e 6 horas após (6h). A concentração de glicose no plasma foi avaliada com um glicosímetro portátil G-tech Free, utilizando amostras de sangue coletadas por punção da veia auricular. A temperatura retal foi medida com um termômetro digital.

Os dados de desempenho (peso e ganho de peso) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%. As variáveis de glicemia e

temperatura, medidas entre 0h, 3h e 6h, foram analisadas por Análise de Variância de Medidas Repetidas. Todas as análises estatísticas foram conduzidas através do software PAST4.13 (Hammer *et al.* 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio ao nascer foi de  $1,38 \pm 0,08$  kg no grupo controle (CON) e  $1,38 \pm 0,10$  kg no grupo suplementado (SUP), sem diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). Aos três e sete dias, o peso médio também não diferiu entre os grupos ( $p > 0,05$ ), e o ganho de peso no período foi de  $1,03 \pm 0,20$  kg em CON e  $1,04 \pm 0,13$  kg em SUP (Tabela 1), sem mortalidade de leitões. Em estudos anteriores, suplementações como a de cafeína demonstraram impacto positivo no ganho de peso para leitões com maior peso ao nascimento, alcançando até 19% de incremento no oitavo dia, enquanto leitões de menor peso apresentaram menor ingestão de colostro e ganho de peso (Orozco-Gregorio *et al.*, 2012; Nowland *et al.*, 2019). Assim como a cafeína, a glicose pode estimular a ingestão de colostro e leite; contudo, resultados para sobrevivência (Dearlove *et al.*, 2018) e ganho de peso (Van Wettere; Toplis; Miller, 2018) também se mantiveram inalterados ou menores, sugerindo limitações na efetividade dessas suplementações em parâmetros de crescimento inicial.

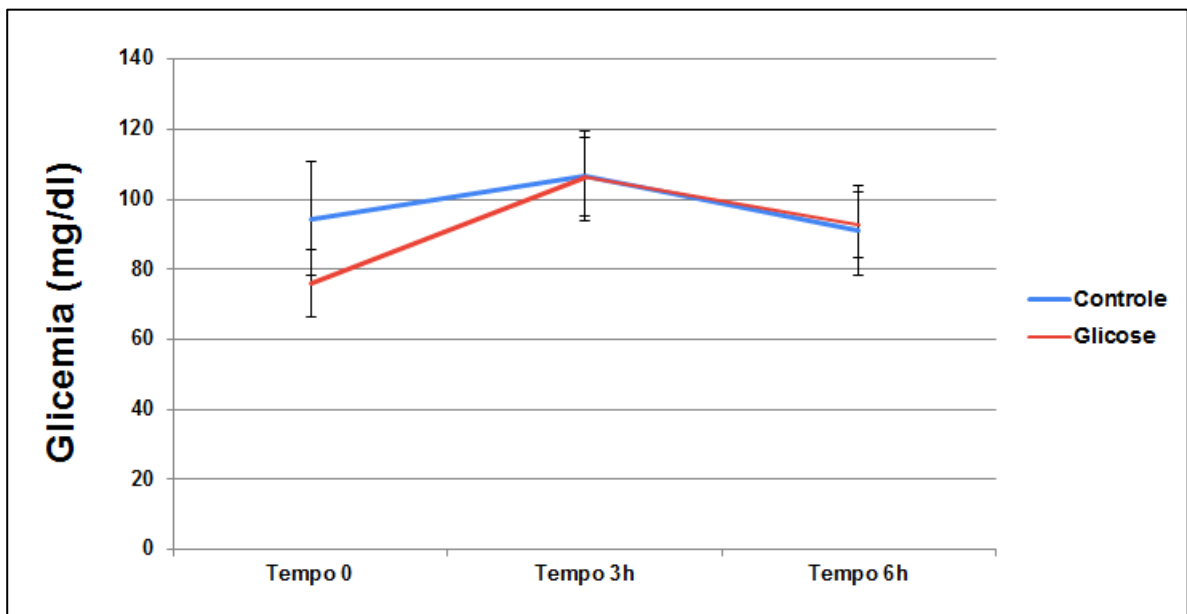
**Tabela 1** – Peso (kg) de leitões no dia 0 (D0 - nascimento), dia 3 (D3) e dia 7 (D7) após o nascimento.

	Controle	Glicose	p-valor
Peso D0 (kg)	$1,38 \pm 0,08$	$1,38 \pm 0,10$	0,99
Peso D3 (kg)	$1,63 \pm 0,15$	$1,65 \pm 0,14$	0,92
Peso D7 (kg)	$2,42 \pm 0,26$	$2,43 \pm 0,19$	0,96

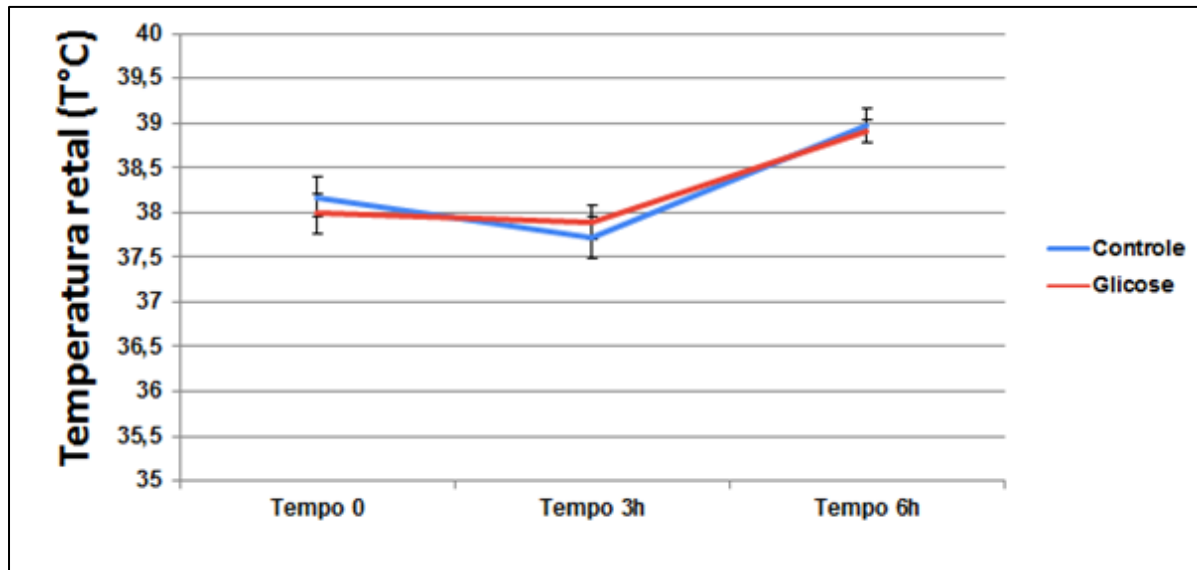
Outra fonte de suplementação oral testada em leitões mostrou que a administração de uma dose única de óleo de coco como fonte de energia três horas após o nascimento não trouxe melhorias na sobrevivência de leitões de baixo peso ao nascer, na temperatura corporal ou na taxa de crescimento (Lepine *et al.*, 1989; Schmitt *et al.*, 2019). Em contraste com esses resultados, porém, estudos semelhantes relataram que a suplementação energética neonatal utilizando outras fontes de gorduras reduz efetivamente a mortalidade de leitões de baixo peso ao nascer (Declerck *et al.*, 2016; Muns; Nuntapaitoon; Tummaruk, 2017).

A análise dos parâmetros de glicose e temperatura não revelou diferenças significativas entre os grupos ( $p > 0,05$ ) nos três tempos analisados. Contudo, no grupo suplementado (SUP), houve um aumento na glicemia entre o momento inicial (0h) e após três horas ( $p = 0,04684$ ), indicando o impacto imediato da ingestão de glicose, o que não foi observado no grupo controle (CON) (Figura 1). Quanto à temperatura, observou-se uma variação significativa ( $p < 0,05$ ) nos intervalos entre 0h e 6h e entre 3h e 6h, tanto no grupo controle quanto no suplementado (Figura 2).

**Figura 1** – Glicemia (mg/dl) de leitões suplementados com glicose (50%) e grupo controle (sem suplementação) no tempo 0h, 3h e 6h pós-parto.



**Figura 2** – Temperatura retal de leitões suplementados com glicose (50%) e grupo controle (sem suplementação) no tempo 0h, 3h e 6h pós-parto.



Estudos que avaliaram as necessidades energéticas dos leitões concentraram-se principalmente na produção de calor (Noblet *et al.*, 1987; Le Dividich, 1994). Contudo, os leitões utilizam energia para movimentação na baia, estímulo à glândula mamária e competição por tetas. Assim, o gasto energético dos leitões é provavelmente maior do que o estimado e varia conforme as características da baia de maternidade e o método de fornecimento de calor suplementar (lâmpadas de calor, tapetes térmicos, etc.). O tipo de piso, a cama, a temperatura ambiente e fatores como horário do dia e estação do ano também influenciam o gasto energético. Essa lacuna de conhecimento ressalta a necessidade de aprofundar a compreensão sobre as demandas energéticas dos leitões ao nascimento.

De acordo com esses achados, Lepine *et al.* (1989) e Schmitt *et al.* (2019) relataram que leitões suplementados via oral com óleo de coco apresentaram um aumento mais significativo na concentração de glicose no sangue, em comparação com os outros três tratamentos sem suplementação. Embora a suplementação com óleo de coco tenha sido associada a um aumento na glicose sanguínea após 24 horas, não houve melhora na sobrevivência dos leitões, nem diferenças na temperatura retal (Lepine *et al.*, 1989; Schmitt *et al.*, 2019). A diferença entre os tratamentos pode não ter sido detectada devido ao pequeno tamanho amostral deste presente estudo. No entanto, no grupo tratado, a glicemia dos leitões apresentou variação entre 0h e 3h. Fatores como dose, tipo de suplemento e momento da administração podem influenciar as variações observadas

entre os estudos. A suplementação energética oral em leitões merece maior atenção, já que resultou no aumento da concentração de glicose no sangue.

## CONCLUSÕES

A suplementação de glicose a 50% não influenciou significativamente os parâmetros de glicose, temperatura corporal e crescimento dos leitões. No entanto, houve um aumento na glicose após 3 horas no grupo suplementado, destacando um efeito de curto prazo na glicemia. Estudos futuros com maior número de leitões são necessários para investigar de forma conclusiva os efeitos da glicose sobre o crescimento e outros parâmetros fisiológicos dos leitões.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. L. N. *et al.* Intra-uterine growth retardation affects birthweight and postnatal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 25, n. 2, p. 387, 2013.
- AMDI, C. *et al.* Supplementing newborn intrauterine growth restricted piglets with a bolus of porcine colostrum raises rectal temperatures one degree Celsius. **Journal of Animal Science**, v. 95, n. 7, p. 2968–2976, jul. 2017.
- CAMPOS, P. H. R. F. *et al.* Effects of sow nutrition during gestation on within-litter birth weight variation: a review. **Animal**, v. 6, n. 5, p. 797–806, maio 2012.
- CONDOUS, P. C. *et al.* Reducing sow confinement during farrowing and in early lactation increases piglet mortality. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 7, p. 3022–3029, jul. 2016.
- DEARLOVE, B. A. *et al.* Oral caffeine administered during late gestation increases gestation length and piglet temperature in naturally farrowing sows. **Animal Reproduction Science**, v. 198, p. 160–166, 1 nov. 2018.
- DECLERCK, I. *et al.* Effects of energy supplementation to neonatal (very) low birth weight piglets on mortality, weaning weight, daily weight gain and colostrum intake. **Livestock Science**, v. 183, p. 48–53, 1 jan. 2016.
- HAMMER, O. A.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/259640226\\_PAST\\_Paleontological\\_Statistics\\_Software\\_Package\\_for\\_Education\\_and\\_Data\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/259640226_PAST_Paleontological_Statistics_Software_Package_for_Education_and_Data_Analysis)>.
- HERPIN, P.; DAMON, M.; LE DIVIDICH, J. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. **Livestock Production Science**, Peri- and Post-Natal Mortality in the Pig, v. 78, n. 1, p. 25–45, 28 nov. 2002.

KILBRIDE, A. L. *et al.* A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 104, n. 3–4, p. 281–291, 1 maio 2012.

LE DIVIDICH, J.; HERPIN, P.; ROSARIO-LUDOVINO, R. M. Utilization of colostral energy by the newborn pig. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 8, p. 2082–2089, 1994.

LEPINE, A. J. *et al.* Effect of colostrum or medium-chain triglyceride supplementation on the pattern of plasma glucose, non-esterified fatty acids and survival of neonatal pigs. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 4, p. 983–990, 1989.

MARANTIDIS, A. *et al.* Association of BF gene polymorphism with litter size in a commercial pig cross population. **Animal Reproduction Science**, v. 141, n. 1, p. 75–79, 1 set. 2013.

MUNS, R.; NUNTAPAITOON, M.; TUMMARUK, P. Effect of oral supplementation with different energy boosters in newborn piglets on pre-weaning mortality, growth and serological levels of IGF-I and IgG1. **Journal of Animal Science**, v. 95, n. 1, p. 353–360, 1 jan. 2017.

NOBLET, J. *et al.* Body composition, metabolic rate and utilization of milk nutrients in suckling piglets. **Reproduction Nutrition Développement**, v. 27, n. 4, p. 829–839, 1987.

NOWLAND, T. L. *et al.* Caffeine supplementation at birth, but not 8 to 12 h post-birth, increased 24 h pre-weaning mortality in piglets. **Animal**, v. 14, n. 7, p. 1529–1535, 2019.

OROZCO-GREGORIO, H. *et al.* Effects of administration of caffeine on metabolic variables in neonatal pigs with peripartum asphyxia. **American Journal of Veterinary Research**, v. 71, n. 10, p. 1214–1219, out. 2010.

OROZCO-GREGORIO, H. *et al.* Effects of subcutaneous administration of caffeine on the physiometabolic profile of low-birthweight neonate piglets. **Animal Production Science**, v. 52, n. 11, p. 981–990, 25 jul. 2012.

QUESNEL, H.; FARMER, C.; DEVILLERS, N. Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. **Livestock Science**, v. 146, n. 2, p. 105–114, 1 jul. 2012.

QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, Peri- and Post-Natal Mortality in the Pig, v. 78, n. 1, p. 63–70, 28 nov. 2002.

SCHMITT, O. *et al.* A single dose of fat-based energy supplement to light birth weight pigs shortly after birth does not increase their survival and growth. **Animals**, v. 9, n. 5, p. 227, maio 2019.

SWINBOURNE, A. M. *et al.* Caffeine: A potential strategy to improve survival of neonatal pigs and sheep. **Animal Reproduction Science**, v. 226, p. 106700, mar. 2021.

VAN WETTERE, W. H. E. J.; TOPLIS, P.; MILLER, H. M. Effect of oral progesterone and caffeine at the end of gestation on farrowing duration and piglet growth and survival. **Animal**, v. 12, n. 8, p. 1638–1641, 1 jan. 2018.