

## TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA SUINOCULTURA PARA RASTREABILIDADE PREPONDERANDO BEM-ESTAR ANIMAL

Jislene Christina Dall’Stella\*<sup>1</sup>; Cinthia Lilian dos Santos Rataiczky<sup>2</sup>; Patrick Infante<sup>3</sup>; Fernanda Cristina Kandalski Bortolotto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Unicuritiba – Curitiba/PR – Brasil – \*Contato: jisleneeds@gmail.com

<sup>2</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Unicuritiba – Curitiba/Pr – Brasil

<sup>3</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Unicuritiba – Curitiba/PR – Brasil

<sup>4</sup>Docente no curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Unicuritiba – Curitiba/PR – Brasil

### INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de carne suína no Brasil apresenta um dos melhores desempenhos econômicos no cenário internacional, o qual se deve a avanços tecnológicos e organizacionais incorporados nas últimas décadas<sup>8</sup>.

As mudanças tecnológicas estão presentes de forma intensa nas cadeias agroindustriais nacionais e uma das tecnologias em expansão é a suinícola. O sucesso do setor está ligado a esses avanços tecnológicos da criação de suínos que cada vez mais se apoia no controle e análise de dados para direcionar a rastreabilidade e as práticas produtivas. A rastreabilidade é o primeiro passo para atender às novas demandas dos consumidores do mundo, que se tornam cada vez mais exigentes quanto à qualidade e a inocuidade dos alimentos. O produtor precisa da rastreabilidade como ferramenta de gestão, de captação e registro de dados zootécnicos e de manejo. Empresas comerciais desejam a identificação para que possam oferecer aos clientes produtos de qualidade e de origem conhecida<sup>3</sup>. Finalmente, o consumidor tende a exigir o conhecimento sobre a origem da carne que consome. Por este motivo, o objetivo deste projeto é realizar uma revisão bibliográfica e ajudar na confecção de produção de uma nova tecnologia de rastreamento para suínos, investindo em pesquisa e desenvolvimento, que segundo <sup>8</sup>essas inovações são baixas tanto no setor público quanto privado. A rastreabilidade pode proporcionar ao produtor rural o processamento de forma rápida e eficiente dos dados zootécnicos de seu plantel, gerando ferramentas estratégicas de controle, além de proporcionar à indústria a diminuição dos riscos de informações assimétricas, estabelecendo maior relação com os produtores e fornecendo maior segurança aos seus clientes. Desta forma, estudar as possíveis formas de rastreabilidade na suinocultura trará elementos importantes para futuras intervenções que objetivem produzir produtos de qualidade, seguros e competitivos no mercado mundial<sup>3</sup>.

Portanto, novas tecnologias na suinocultura são importantes e estão à disposição para a implementação de um sistema eletrônico e informatizado com o objetivo de automatizar as granjas, cuidar do bem-estar animal, certificar a procedência, industrialização, transporte e comercialização, possibilitando uma perfeita correlação entre produto final e a matéria prima que lhe deu origem<sup>3</sup>. O nível tecnológico dos produtores rurais e a falta de incentivos dos órgãos públicos e privados são os principais desafios para o estabelecimento da rastreabilidade eletrônica na suinocultura.

O objetivo deste projeto é fornecer informações relevantes por meio de uma revisão bibliográfica, a fim de incentivar a indústria a investir em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias em rastreabilidade na suinocultura. O foco será aprimorar a precisão desse processo, que permitirá ao produtor ter mais controle de gestão e análise de dados, além de produzir produtos de qualidade para empresas comerciais. Dessa forma, o consumidor terá acesso a alimentos de qualidade e seguros no mercado mundial, aumentando a confiabilidade do setor.

### METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho foi adotada a metodologia de revisão de literatura, utilizando de pesquisa de literaturas publicadas a nível nacional e internacional. As pesquisas foram realizadas de maneira descritiva e qualitativa em sites, artigos científicos, livros e outros materiais de fontes confiáveis e comprovadas. As bases de busca utilizadas foram Scielo, Pubmed, Google Scholar e CAPES durante o período de setembro de 2022 a dezembro de 2022.

### RESUMO DO TEMA

Muitas são as tecnologias utilizadas hoje na suinocultura de precisão, os recursos tecnológicos hoje são indispensáveis para todas as etapas de trabalho em uma granja. Eles vão desde a produção em si, até os fatores ambientais, a rastreabilidade, o bem-estar dos animais e a qualidade

alimentar dos mesmos<sup>14</sup>. <sup>8</sup>Essas inovações se expressam no desenvolvimento de produtos e processos para deixar dinâmico o processo de concorrência das empresas da área dentro do mercado interno e externo, porquê os produtos que antes eram vendidos sem diferenciação hoje são ofertados com maior agregação de valor.

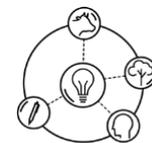
A demanda por produtos limpos, saudáveis e seguros está em amplo crescimento no mercado mundial, principalmente por alimentos de origem animal. Assim, surge à necessidade do estabelecimento de instrumentos tecnológicos que auxiliem na gestão de produção, fiscalização, coleta de dados zootécnicos desde nascimento até o abate para a obtenção de qualidade, inocuidade alimentar, eficiência e eficácia na produção<sup>3</sup>. As principais tecnologias hoje utilizadas na produção suinícola são: Automação de todas as etapas de produção por meio de equipamentos integrados via softwares inteligentes; Controle otimizado da temperatura em câmaras climáticas, com oito ventiladores voltados ao conforto animal; Uso de iluminação artificial para estimular o apetite e promover ganho de peso; Possibilidade de métodos de abate humanizados, com técnicas de insensibilização que se alinham à preocupação dos consumidores e melhoram a qualidade da carne; IATF – Inseminação artificial de tempo fixo, que confere uma inseminação mais precisa feita antes da ovulação; Barreiras físicas para contenção do tráfego, que evitam pisoteios e o estresse animal; Assoalhos removíveis para facilitar a higienização, com encaixe simplificado e materiais que impedem proliferação de bactérias e protozoários; Sensores para avaliação da pressão sonora, que possibilitam intervenções para diminuir a irritação dos animais e evitar lesões; Inteligência artificial, com o uso de algoritmos que permitem uma tomada de decisão mais inteligente nas granjas; Impressão 3D, que permite imprimir peças de equipamentos para poupar tempo e gastos entre os produtores<sup>14</sup>.

Existe também, os marcadores genéticos, que encontram muitos campos de aplicação dentro da suinocultura e vão desde o melhoramento genético até a rastreabilidade<sup>11</sup>.

Na rastreabilidade suína há vários sistemas que podem ser aplicados como o tradicional, eletrônico, biométrico e os por exames laboratoriais. Sendo escolhidas pelos produtores conforme a sua acessibilidade, custo e praticidade de operação. Nos sistemas tradicionais, os brincos plásticos numerados e tatuagens, são facilmente lidos por humanos e é uma tecnologia barata<sup>13</sup>. Há também a moxa auricular onde este sistema é limitado, pois permite o controle individual de até 1.599 animais, é um processo doloroso e de difícil aplicação não compatíveis com as normas de bem-estar animal. A tatuagem tem a possibilidade de apagar com o tempo tornando-se difícil visualização. Brincos plásticos têm a possibilidade de cair ou serem retirados por outros animais; pode ocorrer erro de leitura e fixação de impurezas no código de barra/números e assim, dificultar ou inviabilizar a leitura<sup>3</sup>.

Os sistemas eletrônicos, incluem os brincos, anéis, colares com transponders, além do transponders subcutâneo. A identificação por transponder é rápida e precisa no abatedouro<sup>13</sup>. Os brincos, anéis e colares são de rápida e fácil leitura, baixo custo, durante o abate são retirados com facilidade, porém, podem cair, perder informações coletadas ou retirados por outros animais do lote<sup>3</sup>. Os sistemas biométricos se dão por leitura da retina, escaneamento da íris. Os vasos sanguíneos da retina são únicos para cada animal e estável durante sua vida, já na íris, seus desenhos são únicos para cada animal e estável no tempo, mas, não se tem certeza de quando estabilizam<sup>13</sup>. Infelizmente esse método tem como desvantagem o tempo elevado para a obtenção da leitura da retina/íris do animal e se tem necessidade frequente de dominar o animal<sup>3</sup>.

Os sistemas que exigem análises laboratoriais são os de vacinação de peptídeos sintéticos, os da alimentação por isótopos estáveis e os de análise de DNA<sup>13</sup>. Para que um peptídeo sintético seja produzido, o seu gene precisa ser clonado e inserido em sistemas de expressão heteróloga para que estas secretem grandes quantidades desses antígenos e estes sejam



identificados<sup>1</sup>. Os isótopos e a vacinação são atraentes para rastrear um produto biológico de volta à sua origem, porém é grande a chance de erro de administração, além de poder ter um preconceito dos consumidores<sup>13</sup>. A tecnologia de análise do DNA utilizando identificação pelo perfil de SNPs atende a exigência do produtor com ressalvas. A análise de DNA é um sistema que acompanha a carne até o consumidor final, é um meio de identificação antifraude. O DNA é único, biodegradável, não é perdido e pode entrar na cadeia alimentar humana<sup>13</sup>, mas tem um alto custo, e a identificação do animal não ocorre em tempo real<sup>3</sup>.

O sistema tecnologia de reconhecimento facial - conhecida como FRT - para monitorar, identificar e até alimentar continuamente seus rebanhos também tem sido visada por grandes produtores. O FRT é capaz de diferenciar os suínos analisando seus focinhos, orelhas e olhos. Por ser um animal "altamente expressivo", as câmeras são até capazes de reconhecer o sofrimento no rosto dos animais. Este estilo automatizado de criação tem o potencial de ser mais seguro, barato e geralmente mais eficaz, reduzindo os custos, o tempo de reprodução e melhorando os resultados de bem-estar para os próprios animais<sup>12</sup>.

O Biomarkers Definition Working Group, traz uma definição de biomarcadores como: uma característica objetivamente mensurável e avaliada como um indicador de um processo biológico normal, um processo patogênico ou uma resposta farmacológica a uma intervenção terapêutica; assim sendo, um indicador fisiológico, como a pressão arterial, é um biomarcador da hipertensão, por exemplo. Na suinocultura existem aplicações que vão desde a qualidade da carne, tamanho da leitegada, composição da carcaça e resistência a *E. coli*. Considerando o papel dos suínos como fonte proteica animal na alimentação humana e a importância desses animais como reservatórios de agentes virais, esta tecnologia pode ser agregada ao processo de criação e rastreabilidade para garantir e monitorar aspectos do conforto animal, sanidade animal e humana e qualidade no produto final<sup>5</sup>.

Atualmente há uma grande exigência do mercado consumidor para que o processo de criação de animais seja ambientalmente benéfico, eticamente defensável, socialmente aceitável e relevante aos objetivos, necessidades e recursos da comunidade para a qual foi desenhado para servir<sup>7</sup>. Um animal é considerado em bom estado de bem-estar se (com comprovação científica) estiver saudável, confortável, bem nutrido, seguro, capaz de expressar seu comportamento inato/natural, e se não estiver sofrendo com dores, medo e angústias<sup>9</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão vimos a necessidade de desenvolver uma tecnologia de rastreabilidade da carne suína desde a produção animal nas granjas, até a mesa do consumidor, portanto, pretendemos que com essa revisão bibliográfica, pesquisas sejam realizadas no intuito de desenvolverem tecnologias associada a rastreabilidade do início ao fim da carne suína principalmente preconizando preservação do bem-estar animal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAZ, L.; et al. Contribuições da biotecnologia no desenvolvimento e produção de vacinas de primeira, segunda e terceira gerações. *Revista Saúde e Ciência*, v. 3, n. 3, p. 18, 2014. Disponível em: <http://doi.org/10.35572/rsc.v3i3.324>. Acesso em: 19 out. 2022.
2. CAXITO, F.; SILVA, A. V. Isótopos estáveis: Fundamentos e técnicas aplicadas à caracterização e proveniência geográfica de produtos alimentícios. *Geonomos*, v. 23, n. 1, p. 19-36, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v23i1.657>. Acesso em: 19 out. 2022.
3. DILL, M. D.; VIANA, J. G. A. V. Rastreabilidade e identificação eletrônica em suínos: vantagens e desvantagens para sua implementação. *Pubvet*, v. 6, n. 24, p. 1-6, 2012. Disponível em: <https://www.revistapubvet.com.br/pubvet/v6n24/artigos/versao%20final%2056.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.
4. DONATO, J. L. Rastreabilidade genética de suínos. São Paulo Research Foundation – FAPESP, 2008. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/2084/rastreabilidade-genetica-de-suinos/>. Acesso em: 19 out. 2022.

5. FDA-NIH Biomarker Working Group. Best (Biomarkers, Endpoints, and other Tools) Resource. Food and Drug Administration (US), Silver Spring (MD); National Institutes of Health (US), Bethesda (MD). EUA, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK326791/>. Acesso em: 29 out. 2022.
6. FERREIRA, L. O que é a cadeia de valor da inovação e como identificá-la. *Troposlab*, 2022. Disponível em: <https://troposlab.com.br/blog/o-que-e-a-cadeia-de-valor-da-inovacao-e-como-identifica-la/>. Acesso em: 19 out. 2022.
7. FRASER, A. F.; BROOM, D. M. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. 2. Ed. London: Bailliere Tindall, 1989. 437 p.
8. KAWABATA, C. Y. Inovações tecnológicas na agroindústria da carne: estudo de caso. *Revista Acadêmica Ciênc. Agrár. Ambient.*, v. 6, n. 1, p. 33-36, 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2963/296326292007.pdf>. Acesso em: 12 out. 2022.
9. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Bem-estar animal: introdução às recomendações. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos/introducao-as-recomendacoes-sobre-bem-estar-animal.pdf/view>. Acesso em: 26 out. 2022.
10. MOLIN, G. A vez da suinocultura de precisão. *O Presente Rural*, 2020. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/a-vez-da-suinocultura-de-precisao/>. Acesso em: 30 set. 2022.
11. PEREIRA, F. A. Potencial dos marcadores genéticos na suinocultura. In: *Seminário Internacional de Suinocultura*, 5., 2000. Anais eletrônicos [...] São Paulo: [s.n.], 2000. P. 1-5. Disponível em: <https://docplayer.com.br/126575874-Potencial-dos-marcadores-geneticos-na-suinocultura.html>. Acesso em: 15 out. 2022.
12. RECONHECIMENTO facial de suínos revoluciona granjas na china. *SuinoculturaIndustrial.com.br*, São Paulo, 15 dez. 2020. Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/reconhecimnto-facial-de-suinos-revoluciona-granjas-na-china/20201215-092507-e431>. Acesso em: 06 out. 2022.
13. SISTEMAS de identificação. *Suinocultura industrial*. [20--]. Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/sistemas-de-identificacao/2021118-153802-0137>. Acesso em: 30 set. 2022.
14. TECNOLOGIA na suinocultura: Fique de olho nos principais avanços. *Granter*, 2021. Disponível em: <https://granter.com.br/tecnologia-na-suinocultura-fique-de-olho-nos-principais-avancos/>. Acesso em: 16 out. 2022.
15. VELONI, M. L.; et al. Bem-estar animal aplicado nas criações de suínos e suas implicações na saúde dos rebanhos. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v. 21, p. 1-21, 2013. Disponível em: [https://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/YhtnLpAFRYLxnCV\\_2013-8-14-15-23-47.pdf](https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/YhtnLpAFRYLxnCV_2013-8-14-15-23-47.pdf). Acesso em: 28 set. 2022.