

# Suinoicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

ISSN 2177-4930

Nº 03|2022 | Ano 44 | Edição 306 | R\$ 26,00

Gessulic  
AGRIBUSINESS  
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO



# APCs

## Uma realidade sendo apagada

O uso de antimicrobianos como aditivos em dietas de animais de produção será cada vez mais restrito, sendo substituído por alternativas inovadoras que unificam nutrição e saúde animal



### HEPATITE E EM SUÍNOS

Zoonótico, o HEV é o único vírus da hepatite que pode infectar outras espécies animais além de primatas, preocupando o setor produtivo de suínos



### ABILIO ALESSANDRI

O diretor da Boehringer Ingelheim explica como bem-estar animal, tecnologias digitais e One Health estarão agregadas às novas tecnologias da empresa



# HEPATITE E EM SUÍNOS: UMA DOENÇA EMERGENTE

O HEV é um vírus zoonótico, sendo o único vírus da hepatite que pode infectar outras espécies além de primatas. É uma doença de saúde pública em muitos países em desenvolvimento, mas cada vez mais relatada em países desenvolvidos e industrializados

**Por** Daiane Salete Broch Mignoni<sup>1</sup>, Rovian Miotto<sup>1,2</sup>, Giovana Ciacci Zanella<sup>3</sup>, Janice Ciacci Zanella<sup>4</sup>

**A**s hepatites virais são doenças provocadas por diferentes agentes etiológicos e que têm grande importância para a saúde pública pela quantidade de indivíduos atingidos e pela possibilidade de complicações das formas agudas e crônicas (Brasil, 2002). A hepatite é uma inflamação no fígado provocada, na maioria das vezes, por vírus, mas também pode ser resultado do uso de medicamentos ou alguma resposta do organismo, como a hepatite autoimune (Hinrichsen, 2022). As hepatites virais são causadas pelos principais agentes: o vírus da hepatite A (HAV, do inglês hepatitis A virus), hepatite B, (HBV), hepatite C (HCV), hepatite D (HDV) hepatite E (HEV), hepatite F (HFV) e hepatite G (HGV) (Lemon, 1997). Apesar de pertencerem a famílias virais diferentes, estes vírus têm em comum a capacidade para infectar os hepatócitos (células hepáticas). Existem outros vírus que também podem causar hepatite e que são transmitidos por meio de transfusão de sangue (ex: TTV, HGV e SENV) (Linnen *et al.*, 1996; Nishizava *et al.*, 1997). As infecções causadas por estes vírus da hepatite têm um amplo espectro clínico, que varia desde formas assintomáticas, anictéricas e ictericas típicas, até a insuficiência hepática aguda grave (Brasil, 2018).

A maioria das hepatites virais agudas é assintomática, independentemente do tipo de vírus. Quando apresentam sintomatologia, estas são caracterizadas por fadiga, mal-estar, náuseas, dor abdominal, anorexia e icterícia. A hepatite crônica, em geral, cursa de forma assintomática (Brasil, 2009).

O vírus da hepatite E (HEV) é o agente causador de uma das principais causas de hepatite viral aguda em todo o mundo. Inicialmente considerada uma doença restrita a humanos, hoje está claro que os vírus HEV têm vários reservatórios animais com ecologia complexa e diversidade genética (Sridhar *et al.*, 2015).

HEV é um vírus zoonótico; é o único vírus da hepatite que pode infectar outras espécies além de primatas (Pavio *et al.*, 2014). Uma doença de saúde pública em muitos países em desenvolvimento, embora rara, está cada vez mais relatada

em países desenvolvidos e industrializados. O vírus pode causar uma infecção persistente no ser humano imunossuprimido que pode evoluir para cirrose (Kamar *et al.*, 2010; 2017). O HEV é o único membro da família *Hepeviridae* e foi dividido em dois gêneros: *Orthohepevirus* (HEV de mamífero e de aves) e *Piscihepevirus* (HEV de truta) (Smith *et al.*, 2014; Khuroo & Khuroo 2016). É um vírus pequeno, não envelopado, com aproximadamente 27 nm a 34 nm de diâmetro (Bradley *et al.*, 1987), seu genoma é formado por uma única fita de RNA de polaridade positiva (Reyes *et al.*, 1990).

A hepatite E é uma doença antiga, epidemias de icterícia foram mencionadas na escrita medieval e em escritos gerados por volta do século XIX (Lee & Tomas 1988). Foi estimado que os vírus HEV de mamíferos já existiam há 536 e 1344 anos. Este progenitor desenvolveu-se em duas variantes, ou seja, variantes antropotrópicas, que evoluíram para HEV-1 e HEV-2 e variantes zoonóticas que evoluíram para HEV-3 e HEV-4. A variante antropotrópica é datada em torno de 367-656 anos e variante enzoótica em torno 417-656 anos atrás. Os genótipos de HEV existiram em vários períodos, nomeadamente HEV-1 (87-199 anos), HEV-3 (256-342 anos) e HEV-4 (131-266 anos). O vírus HEV de frango existiu por muito tempo na história evolutiva (Khuroo *et al.*, 2016) (Figura 01).

Os genótipos 1 e 2 são isolados em todos os surtos epidêmicos humanos em países em desenvolvimento, enquanto os genótipos 3 e 4 são isolados não apenas em humanos, mas também em animais, tanto em países em desenvolvimento quanto industrializados (Pérez-Gracia *et al.*, 2014).

O genótipo 3 do vírus da hepatite E (HEV-3) é o genótipo mais comum ligado a infecções por HEV na Europa e na América, já o genótipo 4 está mais presente na Ásia e também na Europa (Nicot *et al.*, 2021). Para estes genótipos, e na maioria dos países desenvolvidos e industrializados, foram registrados surtos de transmissão de origem alimentar. Os vírus transmitidos por alimentos têm sido reconhecidos como uma preocupação crescente para a indústria alimentícia e um grave problema de saúde pública devido à sua transmissão zoonótica



**Os javalis são potenciais hospedeiros naturais  
do HEV, gerando riscos aos plantéis de suínos  
domésticos e à saúde humana**

através do consumo de carne infectada não cozida ou mal cozida ou seus derivados (Di Cola *et al.*, 2021). A transmissão e infecção pelo vírus HEV ocorre principalmente pela ingestão de carne ou órgãos crus ou mal cozidos de animais de caça, como cervos e javalis (Tei *et al.*, 2003; Li *et al.*, 2005) e de suínos (Renou *et al.*, 2014; Pavio *et al.*, 2014). Assim como em humanos, a principal via de infecção dos suínos é fecal-oral, em contato direto com outros animais infectados, ingestão de água ou alimentos contaminados com fezes (Kasornrorkbua *et al.*, 2004; Webb & Dalton 2019).

O vírus HEV pode persistir por meses em produtos alimentares ou no ambiente (solo, água, sedimentos, moluscos bivalves e superfícies inanimadas). As estratégias para controle deste e outros patógenos, comumente usadas, são refrigeração, congelamento, pH, secagem, radiação ultravioleta, calor, pressão e desinfecção (Di Colla *et al.*, 2021; RSA, 2019). Três principais fontes de contaminação viral de alimentos foram identificadas: 1) águas residuais/fezes humanas, 2) pessoas infectadas manipulando alimentos e 3) animais infectados com vírus zoonóticos. A maior preocupação para a saúde única é a fonte de contaminação combinada à presença do vírus HEV nos alimentos provenientes

de contaminante da água potável, cervo cru, fígado de suíno semicru, javali, carne e produtos crus derivados de animais (como salame, patês) (RSA, 2019).

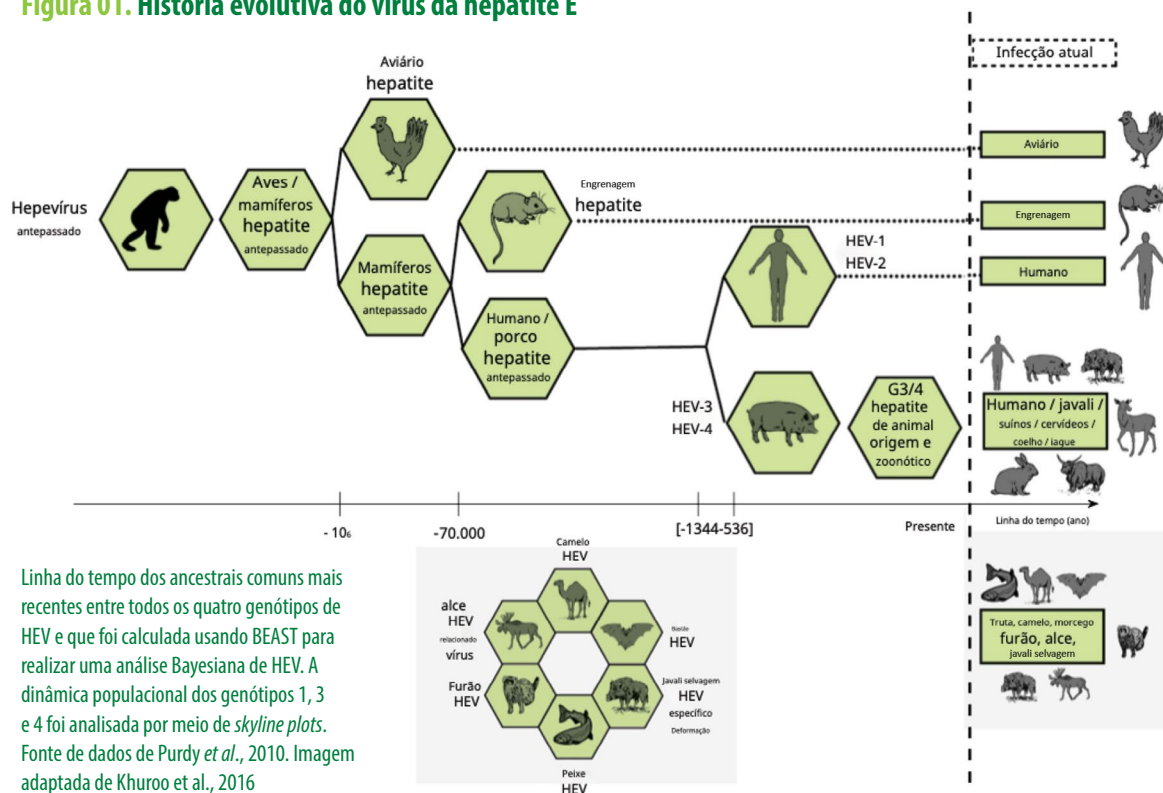
Para HEV, também existem rotas alternativas de transmissão que não envolvem alimentos ou água, como transfusões de sangue e transmissão vertical, que estão se tornando cada vez mais relevantes (Perez-Gracia *et al.*, 2015). A Figura 02 mostra as possíveis rotas de introdução do vírus HEV na cadeia alimentar e as fontes de infecção para os seres humanos. Ainda há poucos dados sobre a prevalência e frequência de contaminação por HEV em alimentos, estirpes virais prevalentes e fontes de contaminação, principalmente em países em desenvolvimento.

### HEV PELO MUNDO

O HEV infecta muitas espécies de animais, especialmente suínos, nas quais foi descrita uma prevalência muito alta (Pavio *et al.*, 2014). O vírus HEV é altamente disseminado em rebanhos de suínos em todo o mundo. (Vasconcelos *et al.*, 2015). A soroprevalência em suínos encontrada em países europeus varia consideravelmente entre 27% e 92,8% (O'Connor *et al.*, 2015; Grierson *et al.*, 2015). Em países asiáticos varia



**Figura 01. História evolutiva do vírus da hepatite E**



entre 14,8% e 64,7% (Choi *et al.*, 2003; Liang *et al.*, 2014a) e no continente americano entre 22,7% e 80% (Munné *et al.*, 2006; Cooper *et al.*, 2005). Na Oceania, estudos mostraram prevalência no rebanho e presença de RNA viral nas fezes de suínos (Carkavenko *et al.*, 2001). HEV está difundida nos principais grandes centros de produção de suínos, sendo assim, um problema de saúde pública e definitivamente algumas medidas devem ser tomadas para buscar evitar que a doença se alastre e futuramente atinja alta prevalência na população humana.

### HEV NO BRASIL

O genótipo 3 já foi identificado na água de esgoto de abatedouros de suínos e foi geneticamente relacionado ao primeiro isolado humano descrito no Brasil (Lopes dos Santos *et al.*, 2010). No Rio Grande do Sul, um estudo realizado por Vasconcelos *et al.*, (2015) identificou que 100% das amostras de chorume das lagoas eram positivas para o material genético do HEV. Assim, as fezes são potenciais disseminadores do vírus, contaminando a água potável, de adubagem e irrigação.

Um ponto importante a ser levado em consideração é que

a ampla variação na prevalência de anticorpos contra HEV é explicada devido aos níveis de sensibilidade dos atuais testes (Khudyakov & Kamili 2011). Alguns estudos demonstraram que a prevalência do HEV está associada à biossegurança que incluem as diferenças de manejo e a falta de higiene das instalações (Casas *et al.*, 2011; Walachowski *et al.*, 2014). Recentemente, um estudo avaliou a presença de anticorpos para HEV com objetivo de avaliar o perfil de saúde de javalis caçados para controle populacional no Estado de Santa Catarina (SC), Sul do Brasil. Foram coletadas amostras de tecido e sangue de javalis caçados de outubro de 2017 a novembro de 2018, sendo que das 61 amostras de soro, 13,1% resultaram positivas para o HEV (Severo *et al.*, 2021). Pesquisas regionais evidenciam a alta e preocupante prevalência do vírus na população sul-brasileira. Através de estudos sorológicos foi demonstrado que existem cidades em que 65% das amostras coletadas apresentaram anticorpos contra o HEV. Ou seja, mais da metade da população testada já havia entrado em contato com o vírus circulante em alguma fase da vida (Zorzetto *et al.*, 2021). Este conjunto associado com outras peculiaridades transforma o HEV em um agente de interesse para a saúde pública.

## HEV EM SUÍNOS E O IMPACTO NA SANIDADE ANIMAL

A infecção suína causada pelos genótipos 3 e 4 do HEV é generalizada em rebanhos de todo o mundo, ocorrendo geralmente em animais entre os 2 e 3 meses de idade devido à queda de anticorpos maternos (Meng *et al.*, 1997; De Deus *et al.*, 2008). Os suínos são apenas portadores da doença, o que os torna potenciais disseminadores para outros animais e também um risco à saúde humana.

Nos suínos não são observadas lesões clínicas, o que sugere que a maioria apresenta um quadro sem sinais clínicos. Alguns sinais e microlesões podem ser observados em animais infectados naturalmente e experimentalmente, como, aumento moderado dos linfonodos mesentéricos, evidências microscópicas de hepatite, incluindo necrose e inflamação linfoplasmocítica multifocal e periportal (Meng *et al.*, 1997; Halbur *et al.*, 2001; De Deus *et al.*, 2008; dos Santos *et al.*, 2009; Bouwknegt *et al.*, 2009).

## PROBLEMAS PARA A SAÚDE PÚBLICA

O problema relacionado à saúde pública é o consumo de carne de animais infectados, principalmente de suínos, no qual não foi realizado o correto cozimento da carne para inativação do vírus. A carne e o fígado de javali também já foram citados como fonte de transmissão da doença no Japão (Matsuda *et al.*, 2003; Li *et al.*, 2005).

A carne de cervo também tem sido relacionada à ocorrência de casos autóctones de hepatite E. Tei *et al.* (2003) relataram a transmissão do HEV por meio do consumo de carne mal cozida de cervo no Japão, sugerindo posteriormente que o consumo dessa carne crua ou mal cozida constitui um fator de risco para a doença (Tei *et al.*, 2004).

Em um estudo realizado por Silva. V. S, *et al.* (2016) amostras de javalis caçados e animais de criação de subsistência apresentaram soroprevalência para HEV de 4,42% e 46,60%, respectivamente. Este trabalho mostra que os animais de fundo de quintal exercem um papel importante na manutenção do vírus na população suína, e são uma fonte importante de contaminação para os humanos.

## IDENTIFICAÇÃO DO AGENTE

O diagnóstico da doença pode ser feito de forma indireta detectando anticorpos (anti-HEV) IgG ou IgM no soro sanguíneo ou de forma direta detectando o RNA do vírus HEV no sangue ou fezes dos suínos (Pérez-Gracia *et al.*, 2014).

Para entender melhor a dinâmica da infecção e controlar a

infecção, são necessários estudos mais aprofundados a respeito da doença, sua epidemiologia e transmissão. Busca-se saber, também, como ocorre a eliminação do vírus, se é apenas em um momento específico da vida do animal, por um período de tempo e se o HEV identificado é infeccioso.

Ainda não está claro durante a infecção da HEV pelos suínos qual é a idade com que estes animais estão se contaminando, e em que momento específico da vida estão eliminando o vírus. Estudos apontam que a infecção em suínos ocorre geralmente entre os 2 e 3 meses de idade devido à falta de anticorpos maternos. Já na vigésima semana de vida é quando ocorre a maior carga de eliminação viral via fezes. Análises preliminares, realizadas pelo nosso grupo de pesquisa na Embrapa Suínos e Aves, buscaram identificar em qual fase os suínos eliminaram o HEV. Para isso, foram coletadas amostras de fígado de suínos ao abate que foram previamente positivos em ensaios de ELISA para HEV. Todavia, na realização de RT-PCR em amostras de fígado destes suínos, todos resultados foram negativos para ácido nucleico viral do HEV. Para analisar em que fase os suínos eliminavam o HEV, as matrizes, mães destes suínos positivos no teste de ELISA, foram acompanhadas em partos subsequentes, e amostras destas porcas e suas leitegadas foram coletadas. Com intuito de estudar sobre a presença do HEV em diferentes secreções e tecidos e sua transmissão entre os animais, foram realizadas coletas de amostras ambientais e biológicas. As amostras dos filhotes incluíam fezes, sangue, fluido oral e nasal. As amostras das mães incluíam sangue, fezes, placenta, colostro e leite. Já para a avaliação do ambiente foram realizados suabes das grades parideiras, escamoteadores e piso das baias. Foram também coletados possíveis vetores para a disseminação do vírus, como moscas e fezes de ratos, porém, estas se mostraram negativas também nas análises realizadas. Estudos complementares estão sendo realizados ampliando a variabilidade viral e status sanitário das granjas estudadas.

## MEDIDAS DE CONTROLE E PREVENÇÃO

Como controle e prevenção do vírus da hepatite E, medidas padrão de biossegurança, tais como limpeza e desinfecção regulares de pocilgas devem ser aplicadas. A correta remoção das fezes das canaletas para evitar a contaminação e a limpeza das baias onde os animais se encontram devem ser realizadas. O diagnóstico e monitoramento, especialmente em suínos em terminação, pode prevenir a transmissão zoo-

**Figura 02. Fluxograma da rota de transmissão do vírus da hepatite E entre as diferentes espécies e condições**

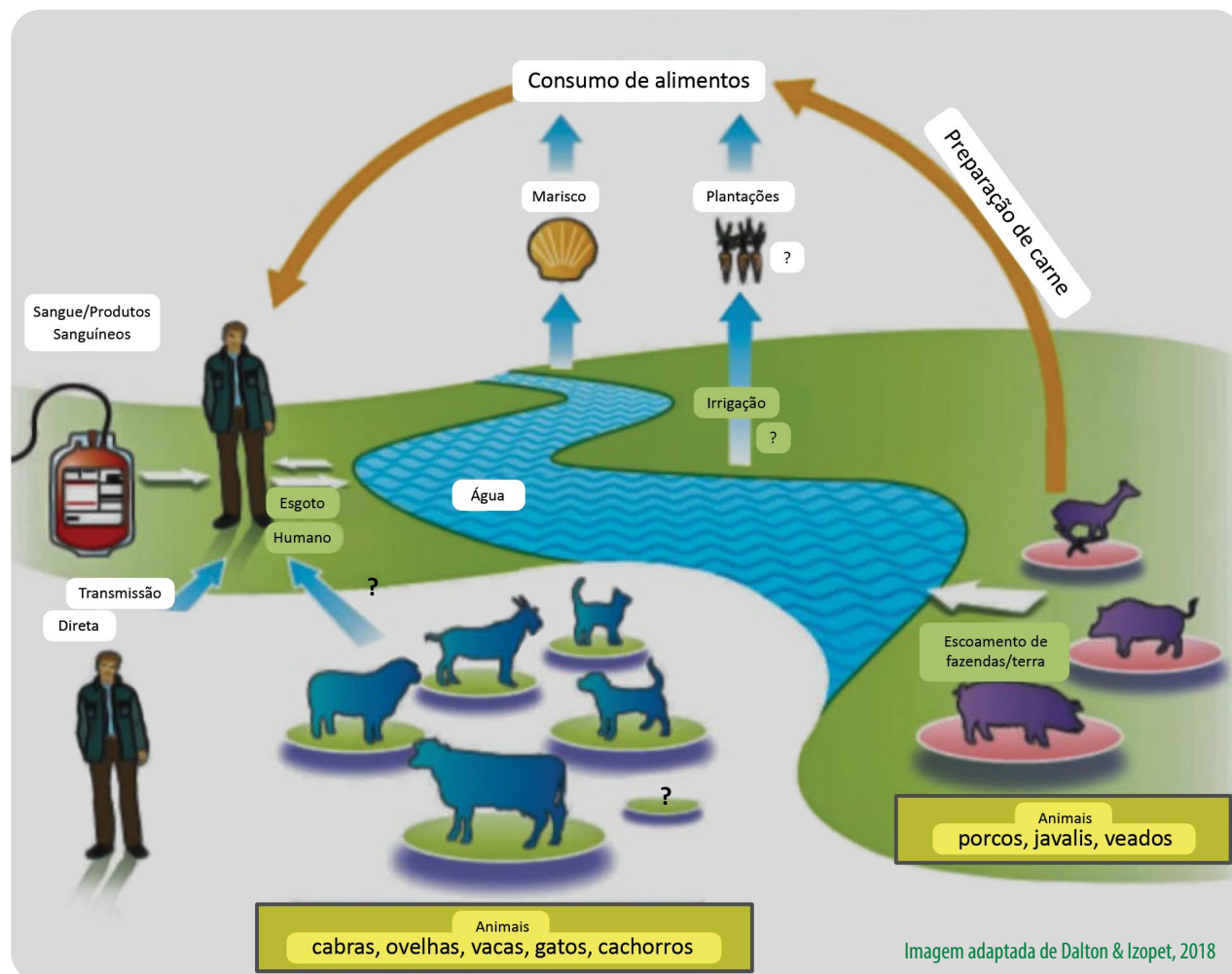


Imagem adaptada de Dalton & Izopet, 2018

nótica do HEV, principalmente por embutidos ou produtos de carne suína. A recomendação de inativação viral para áreas endêmicas com HEV é o cozimento completo a 71°C (160°F) durante 20 minutos (Perez-Garcia *et al.*, 2015).

Atualmente não existe tratamento veterinário e nem uma vacina comercial aprovada para uso em suínos para a prevenção de HEV-3 e HEV-4 (Proietto & Larson 2015). Apenas uma vacina foi testada em coelhos, e induziu altos títulos de anticorpos, no qual, preveniu a infecção de HEV (Li *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2014).

Em resumo, o HEV é um vírus zoonótico emergente capaz de causar infecção subclínica em suínos e hepatite viral em humanos devido ao consumo de produtos cárneos de suínos infectados. A compreensão da dinâmica da infecção viral e a monitoria de rebanhos devem ser realizadas para evitar a transmissão do HEV e os prejuízos à saúde pública. Os suínos de fundo de quintal são os principais reservatórios e a fonte

mais provável de infecção para a população humana, mas o risco pelo consumo de carne de javalis existe. <sup>4</sup>

<sup>1</sup>FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina. 5º CELTA/FAPESC, Parque Tecnológico Alfa, Rodovia José Carlos Daux - João Paulo, Florianópolis - SC. CEP: 88.030-902

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense

<sup>3</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS

<sup>4</sup>Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC



As Referências Bibliográficas deste artigo podem ser obtidas no site de Suinocultura Industrial por meio do link: [www.suinoculturaindustrial.com.br/hepatite306](http://www.suinoculturaindustrial.com.br/hepatite306)



# Solução MES para gerenciamento de abate

# Controle preciso de cada etapa do processo

Com as ferramentas de última geração, o Sistema de Informação de Abate do software Innova está preparado para atender as mais exigentes demandas do mercado em termos de coleta de dados, rastreabilidade, pesagem, classificação, inspeção veterinária e outras informações complementares, durante todo o processo de abate.

- Obtenha visibilidade do produto em todas as etapas da linha
- Otimize a classificação das carcaças e subprodutos
- Eleve a rastreabilidade ao nível 4.0

O software Innova é uma solução modular e está preparado para atender às necessidades específicas de cada negócio. Comece com os recursos essenciais e amplie de acordo com a sua demanda.

Saiba mais em [marel.com/software-pt](http://marel.com/software-pt)



TRANSFORMING FOOD PROCESSING

**marel**