



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TRABALHO DE CURSO

Nutrigenômica na produção animal

GIOVANA DE MOURA BERGAMO

Orientador: Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro

MORRINHOS

2026



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Nutrigenômica na produção animal

Trabalho de Curso de Graduação em
Zootecnia do Instituto Federal Goiano –
Campus Morrinhos, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro

MORRINHOS

2026

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

B493n Moura Bergamo, Giovana
Nutrigenômica na produção animal / Giovana Moura Bergamo.
Morrinhos 2026.

21f.

Orientador: Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro.
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0420181 -
[MO.GRAD] Bacharelado em Zootecnia - Morrinhos (Campus
Morrinhos).

1. Expressão gênica. 2. Nutrição animal. 3. Produção. I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local

/ /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 12/2026 - CCBZ-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

**ATA DE APRESENTAÇÃO PÚBLICA - TRABALHO DE CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA
DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**

Aos vinte e cinco dias do mês de junho de dois mil e vinte e seis, às quinze horas e quarenta minutos, reuniu-se os componentes da Banca Examinadora, Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro, Dr. Saullo Diogo de Assis e Dra. Eliandra Maria Bianchini Oliveira, sob a presidência do primeiro, em sessão pública, para procederem a apresentação do Trabalho de Curso da discente **Giovana de Moura Bergamo**, do curso de Graduação Bacharelado em Zootecnia, visando à obtenção do título de Bacharela em Zootecnia, cuja o título é: **Nutrigenômica na produção animal**, sob a orientação do professor Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro. A apresentação foi realizada presencialmente. Iniciados os trabalhos, a presidência fez apresentação formal dos membros da banca e agradecimento pela disponibilidade em participar da defesa do trabalho de curso. A seguir, a discente fez a apresentação do trabalho pelo período de **dezesesseis minutos**. Encerrada a apresentação, a banca arguiu a examinada, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação, na qual foram apontadas correções que deverão ser feitas ao menor prazo possível. Tendo em vista as normas que regulamentam o Trabalho de Curso e procedidas as recomendações, a discente foi **aprovado com ressalva**, com a nota **9,0 (nove vírgula zero)**, considerando-se integralmente cumprido este requisito quando o aluno entregar a versão final corrigida, para fins de obtenção do título de Bacharela em Zootecnia. Nada mais havendo a tratar, eu, Jeferson Corrêa Ribeiro, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Morrinhos, 25 de junho de 2026.

Prof.^a Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro - presidente

Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis - membro titular

Prof. Dra. Eliandra Maria Bianchini de Oliveira - membro titular

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jeferson Correa Ribeiro, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 25/06/2026 16:27:24.
- **Eliandra Maria Bianchini Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 25/06/2026 16:59:24.
- **Saullo Diogo de Assis, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 25/06/2026 17:03:30.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/06/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 834994

Código de Autenticação: 70e75c10d9



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

GIOVANA DE MOURA BERGAMO

Nutrigenômica na produção animal

Trabalho de Curso de Graduação
em Zootecnia do Instituto Federal
Goiano – Campus Morrinhos, como
parte das exigências para obtenção do
título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:

Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro

APROVADA EM: 25/06/2026

Profa. Dra. Eliandra Maria B. Oliveira

(Membro da banca)

Prof. Dr. Saullo Diogo de Assis

(Membro da banca)

Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro

(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à minha família, em especial à minha mãe, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa caminhada acadêmica. Desde o início do curso, ela foi minha maior fonte de apoio, incentivo e força, sempre acreditando no meu potencial mesmo diante das dificuldades. Seu amor incondicional, sua dedicação e suas palavras de encorajamento foram essenciais para que eu conseguisse seguir em frente e alcançar este objetivo. Ao longo dessa trajetória, foi ela quem me amparou nos momentos de insegurança, comemora cada conquista e nunca permitiu que eu desistisse dos meus sonhos. Seu carinho, compreensão e esforço diário foram fundamentais para minha formação pessoal e profissional.

Ao Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro, agradeço por ter aceitado o convite para ser meu orientador e por toda a contribuição durante a realização deste trabalho. Sua paciência, dedicação e apoio foram fundamentais ao longo dessa trajetória. Cada orientação, incentivo e ensinamento proporcionam mais segurança e aprendizado durante essa etapa acadêmica. Levarei comigo não apenas os conhecimentos adquiridos, mas também o exemplo de profissionalismo, comprometimento e generosidade que sempre demonstrou.

À Eliandra Maria Bianchini Oliveira e Saullo Diogo de Assis por terem aceito meu convite para comporem a banca examinadora. E agradeço também a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo e finalização deste trabalho.

RESUMO

BERGAMO, Giovana de Moura, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, junho de 2026. **Nutrigenômica na produção animal.** Orientador: Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro.

A nutrigenômica é uma área da ciência que estuda a interação entre nutrientes e genes, buscando compreender como os componentes dispostos em uma dieta influenciam a expressão gênica. Na produção animal, essa ciência tem ganhado destaque por possibilitar o desenvolvimento de estratégias nutricionais mais eficientes, capazes de otimizar o desempenho produtivo, a saúde e o bem-estar dos animais. O avanço das técnicas de biologia molecular e das ferramentas de análise genômica tem permitido identificar genes e vias metabólicas responsivas à nutrição, contribuindo para a formulação de dietas de maior precisão. Além disso, a nutrigenômica auxilia na redução dos impactos ambientais da produção pecuária, por meio da melhoria da eficiência alimentar. Dessa forma, essa área representa uma importante ferramenta para o desenvolvimento de sistemas de produção mais eficientes e alinhados às exigências da moderna produção animal.

Palavras-chave: Expressão gênica; Nutrição animal; Produção

ABSTRACT

BERGAMO, Giovana de Moura, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, June of 2026. **Nutrigenomics in a animal production.** Adviser: Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro.

Nutrigenomics is a scientific field that investigates the interactions between nutrients and genes, aiming to understand how dietary components influence gene expression. In animal production, this discipline has gained increasing attention due to its potential to develop more efficient nutritional strategies capable of optimizing productive performance, animal health, and welfare. Advances in molecular biology techniques and genomic analysis tools have enabled the identification of genes and metabolic pathways responsive to nutrition, contributing to the formulation of more precise diets. Furthermore, nutrigenomics supports the reduction of the environmental impacts associated with livestock production through improvements in feed efficiency. Therefore, this field represents an important tool for the development of more efficient production systems aligned with the demands of modern animal production.

Keywords: Animal nutrition; Gene expression; Production

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1. Nutrigenômica	11
3.2. História	11
3.3. Ciências das Ômicas	12
3.4. O estudo da nutrigenômica	14
3.5. Aplicação na zootecnia	15
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1. INTRODUÇÃO

A produção de carne ocupa posição de destaque no agronegócio mundial, sendo segmentos organizados e tecnificados. Neste sentido, o desenvolvimento de projetos e visões de melhoramento de desempenho tem papel fundamental para certificar a qualidade e eficiência produtiva do setor.

A produção de carne em 2024, seja na avicultura (produzindo 14.972 milhões de ton/ano) ou suinocultura (produzindo 5.305 milhões de ton/ano), no Brasil possui grande relevância e possui impacto no agronegócio nacional. Entidades importantes como a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) acompanham o crescimento do setor e reforçam a importância da gestão técnica e administrativa para garantir produtividade do setor, sempre avaliando os produtos, produtores e exportações (ABPA, 2025). Sendo assim, há uma pressão mundial para aumentar a produtividade no setor, portanto, o estudo e aprimoramento da nutrigenética são de alta relevância, uma vez que mudanças na dieta podem afetar o desempenho animal. Segundo Reis e Santos (2018), essa área da biologia molecular que tende a avaliar quais nutrientes e como os mesmos podem atuar na execução de um genoma é de que forma os animais respondem a esses estímulos.

Bem como diz ul Hag et al (2022), para atender a demanda atual da produção animal, faz-se necessárias adoção e investimento em tecnologias que promovam uma maior eficiência e sustentabilidade nos sistemas de produção. Diante disso, a pecuária de precisão ligada ao uso dos métodos moleculares são artefatos de suma relevância para o avanço na produção. Os animais são regulados por processos biológicos e expressão de genes, sendo assim a nutrição tem papel fundamental na ativação e mecanismos metabólicos. Destarte, o estudo da nutrigenômica se faz de extrema relevância.

Essa área de estudos pode trazer entendimento de relevância à medida que os estudos vão avançando e trazendo uma maior compreensão da forma com que a interação entre nutrição, genética, desempenho produtivo, reprodutivo nos animais (Rutz, 2009).

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a nutrigenômica, abordando os avanços científicos previamente publicados relacionados à interação da dieta e o desempenho animal, buscando compreender os mecanismos pelos quais a nutrição pode afetar a expressão gênica e influenciar características de interesse zootécnico. Bem como, destacar a relevância da nutrigenômica como ferramenta estratégica para a otimização do desempenho produtivo e na eficiência dos sistemas de produção.

2. METODOLOGIA

Para a constituição da presente revisão bibliográfica, realizou-se uma pesquisa, abrangendo diferentes fontes de informação. Foram consultados livros, revistas especializadas, artigos científicos e outros materiais pertinentes.

O objetivo foi resumir conteúdos que apresentassem relação direta ou indireta com o tema proposto. Essa abordagem permitiu uma compreensão mais profunda e diversificada do assunto estudado. Assim, construiu-se uma base teórica para o desenvolvimento da pesquisa.

Os dados coletados foram através de buscas em bases de dado como: SciELO, Periódicos CAPES, Google Acadêmico, Repositório da USP, Repositório da UNESP e Repositório do IF Goiano, com as seguintes combinações: "nutrigenômica", "aplicabilidade; nutrigenômica", "nutrigenômica animal", "História da nutrigenômica", "Ciências das Ômicas", "Proteômica", "Transcriptômica", "Metabolômica", "Estudo da Nutrigenômica", "Aplicação da nutrigenômica animal", "Epigenética, animal, nutrição", "Genômica", "Aplicação nutrigenômica", "Nutrigenômica e suínos".

Dos resultados da busca foram selecionados artigos científicos, revistas e livros. Todo o material selecionado tinha um rigoroso grau de confiabilidade, e elevada pertinência com o tema selecionado, A pesquisa priorizou fontes academicamente e tecnicamente confiáveis. Tendo em vista, garantir uma base confiável e sólida para o embasamento teórico do texto.

Outro critério levado em consideração foi o de truncar o período de publicações de no máximo de 20 anos, priorizando estudos mais recentes, a fim de garantir uma maior atualidade nas informações analisadas e apresentadas. Além do que, foram selecionados materiais que estivessem disponíveis gratuitamente nos idiomas português, inglês e espanhol, ampliando assim o acesso a diferentes fontes de conhecimento e informações referentes ao tema.

Um critério de exclusão foi a não relação direta com o tema proposto e com a zootecnia, também foram excluídos materiais os quais não possuíam relevância para o tema e que não tivessem confiabilidade no rigor científico e materiais não caracterizados com artigos científicos como: páginas de internet, cartas e folhetins.

Foram aprovados e utilizados dezenove materiais para serem utilizados no presente trabalho.

Para a execução deste trabalho, após a busca de textos foram definidos vinte e um materiais para o desenvolvimento do trabalho. Todos os itens utilizados atenderam aos critérios técnicos estabelecidos para a pesquisa, contribuindo para a correta realização do

estudo. Dessa forma, a utilização desses materiais foi fundamental para assegurar a precisão, a reprodutibilidade e a eficiência das etapas experimentais desenvolvidas ao longo do estudo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Nutrigenômica

A área da nutrigenômica tem ganhado destaque nas pesquisas voltadas à produção e à saúde animal, especialmente por investigar a relação entre os nutrientes bioativos presentes na dieta e sua influência sobre o comportamento do genoma. Esses compostos podem modular processos biológicos importantes, contribuindo para alterações na expressão gênica e, consequentemente, no desempenho fisiológico dos indivíduos. Dessa forma, compreender essa interação torna-se fundamental para o avanço das estratégias nutricionais aplicadas à produção animal (Reis e Santos, 2018).

Nesse contexto, destaca-se que o organismo responde de maneiras específicas à alimentação fornecida, dependendo da composição dos nutrientes. Segundo Reis e Santos (2018), os nutrientes bioativos exercem papel relevante na regulação dos mecanismos genéticos, influenciando diretamente a forma como o organismo expressa determinadas características metabólicas e produtivas. Assim, a nutrição deixa de ser vista apenas como fonte de energia e passa a ser considerada um fator regulador da expressão gênica.

Para Araújo (2015), a nutrigenômica busca investigar de que maneira os nutrientes e compostos bioativos interferem na atividade e expressão dos genes e quais são as influências dos compostos nutricionais e bioativos na tentativa de prever como os genes reagem e como variam no genoma e sua forma de resposta fisiológica e morfológica de indivíduos.

E conforme destacado por Reis e Santos (2018), a nutrição pode atuar em diferentes níveis da expressão gênica, desde a ativação ou repressão de genes até alterações pós-tradução, como aquelas que ocorrem nas proteínas. Esses mecanismos evidenciam a complexidade da relação entre dieta e genoma, demonstrando que a nutrição exerce papel fundamental na regulação molecular e fisiológica dos organismos.

3.2. História

Os avanços tecnológicos na área das ciências biológicas têm possibilitado um progresso significativo no estudo do material genético das espécies. Técnicas modernas de sequenciamento e análise molecular permitem o mapeamento discriminado do ácido desoxirribonucleico (DNA) e do ácido ribonucleico (RNA). Além disso, essa discriminação molecular em grande proporcionalidade coopera para pesquisas em melhoramento genético, saúde animal, nutrição de precisão e biotecnologia. (Del Valle et al., 2023).

A partir dos anos 2000, com o avanço expressivo da genômica, surgiram novas áreas

de investigação científica, entre elas a nutrigenômica, considerada uma das pioneiras no campo das pós-genomas. Esse desenvolvimento impulsionou a expansão de pesquisas voltadas à compreensão dos mecanismos moleculares envolvidos na interação entre nutrição e organismo e como essas modificações afetam o desempenho animal (NOWACKA-WOSZUK, 2019).

Segundo Fialho et al (2008), a nutrigenômica veio surgir no contexto do pós-genoma humano sendo considerada a virada de chave para o estudo nutricional desta década, focando no estudo de como é feita a interação nutriente e o gene e de que forma isso vem a interferir no organismo animal. Esse trabalho também diz que dietas personalizadas para determinados tipos e genótipos podem trazer um progresso quanto a saúde assim como ajuda a controlar a aparição de doenças.

A Nutrigenômica dispõe de uma excelente oportunidade para que pesquisadores por mais de anos estudassem o estado nutricional de determinado animal, ou mesmo, da presença de determinado nutriente ou sua quantidade, presente em um organismo, pois determinados elementos são chaves para determinados metabolismos. Assim como, otimizar homeostasia e equilíbrio no organismo vivo (Rutz et al, 2009).

3.3. Ciências das Ômicas

O termo genômica inovou a forma de produção animal, pois seu papel desempenhado na seleção e criação de animais saudáveis e mais produtivos. Esse termo se dá ao estudo do genoma do organismo de indivíduos em escala de moléculas biológicas para entender a estrutura, função e dinâmica de organismos fornecendo-nos noções de relevância sobre os genes e suas interações (Otto *et al*, 2023).

Desde o princípio do avanço tecnológico e como o descobrimento de que fatores externos afetam fisiologicamente e o desempenho dos animais fez-se necessário ampliar o estudo no campo das ciências “ômicas”. Esse desenvolvimento impulsionou a expansão de pesquisas voltadas à compreensão dos mecanismos moleculares envolvidos na interação entre o meio e organismo.

De acordo com ul Hag *et al* (2022), desde a Revolução Industrial, se intensificou a demanda dos sistemas produtivos e o aumento na demanda por alimentos de origem animal, impulsionando a busca por maior produtividade e eficiência. Nessa conjuntura, há avanços nas ciências das ômicas, como a Proteômica, Transcriptômica, Metabolômica, tem se destacado como boas ferramentas para compreender mecanismos moduladores relacionados à nutrição e ao desempenho animal.

Nesse contexto tivemos interações que utilizam estudo de sequenciamentos genéticos como diz Emidio et al (2015), diz que a proteômica consiste no de estudo dedicado à análise de proteínas, envolvendo sua separação, identificação e caracterização funcional. Além disso, esse estudo também busca novos biomarcadores para doenças. Já para Caudai *et al* (2021), é a área que estuda o proteoma, o conjunto de células produzidas por outra célula, órgão ou tecido. Essas células proteínas podem sofrer alterações após sua produção, assim manifestando-se diretamente nas funções fisiológicas, essas alterações podem remodelar posteriores expressões genomas assim como mecanismos reguladores e fatores de produção bem como atuação de proteínas em processos metabólicos. Para Caetano (2005), de forma rápida a proteômica trata-se de uma análise da expressão da proteína nos tecidos, células ou organismo.

A proteômica tem se destacado como uma importante ferramenta aplicada à produção animal e à aquicultura, possibilitando a investigação de alterações e processos biológicos em nível molecular. No setor aquícola, essa abordagem auxilia na compreensão dos mecanismos relacionados ao crescimento dos peixes, à resposta imunológica e à adaptação a diferentes condições de estresse. A análise de amostras biológicas, como sangue e muco, também permite a obtenção de informações relevantes de forma pouco invasiva. Além disso, a proteômica apresenta grande potencial no diagnóstico e controle de enfermidades, uma vez que possibilita a identificação de biomarcadores associados à resposta imune e aos mecanismos envolvidos no desenvolvimento de doenças (Jitjumnong *et al* 2025).

Também possuímos o estudo da Transcriptômica, que é o conjunto de genes transcritos dentro das células em um determinado local e que podem ser estabelecidos como uma forma de identidade genética e que em sua quantidade ou nível de expressão pode determinar uma certa população de células (Caudai *et al*, 2021).

De acordo com Astuti et al. (2025), o estresse térmico constitui um dos principais desafios para a produção animal, uma vez que pode comprometer significativamente as características de importância produtiva. Sendo assim, a transcriptômica tem se destacado como uma importante ferramenta para investigar as respostas dos animais às elevadas temperaturas em nível molecular, possibilitando a identificação de genes e vias biológicas associadas à tolerância e à adaptação ao calor.

Estudos recentes utilizam diferentes tecidos e órgãos para validar e avaliar essas respostas, sendo a técnica mais utilizada a qRT-PCR. Entre os principais biomarcadores associados ao estresse térmico, destacam-se as proteínas de choque térmico (HSPs), as interleucinas (ILs) e os receptores Toll-like (TLRs), que desempenham funções relevantes nos

processos de resposta celular e imunológica. Embora esses avanços tenham propiciado nas abordagens da genética os mecanismos genéticos envolvidos na adaptação às altas temperaturas ainda não estão completamente elucidados. (Astuti et al., 2025).

De acordo com Caudai *et al* (2021), a metabolômica é a área responsável por estudar o conjunto de metabólitos presentes em células, tecidos ou organismos. São pequenas moléculas produzidas ou modificadas durante as reações metabólicas do organismo, estando diretamente ligadas ao funcionamento celular. O conjunto completo dessas moléculas é chamado de metaboloma e fornece informações importantes sobre a atividade bioquímica e o estado fisiológico do organismo.

A metabolômica é uma abordagem *ômica* que utiliza técnicas avançadas para identificar e quantificar diversos metabólitos em células, tecidos e biofluidos. Entre suas principais aplicações estão o diagnóstico de doenças, a avaliação da saúde e a caracterização de produtos de origem animal. A técnica também contribui para a identificação de biomarcadores associados a características de interesse econômico. Entre essas características destacam-se a eficiência alimentar, o potencial de crescimento e a produção de leite (Goldansaz et al 2017).

Outro termo a se dar importância é a epigenética é uma área da genética que estuda alterações na expressão dos genes sem modificar a sequência do DNA. Os mecanismos epigenéticos desempenham papel fundamental no desenvolvimento e funcionamento normal do organismo, pois regulam a expressão gênica de acordo com a necessidade de cada tecido. Essas modificações podem ser influenciadas por fatores ambientais, como alimentação, estresse e exposição a toxinas, causando alterações fenotípicas que podem persistir ao longo da vida (Paiva *et al* 2018).

3.4. O estudo da nutrigenômica

De acordo com Gonçalves et al. (2009), a combinação de mapeamento do genoma das espécies de produção e as ferramentas altamente tecnológicas para o estudo da expressão gênica nos permite entender a interação entre a nutrição animal e o genoma e sua atuação direta nas expressões genômicas.

Para Fischer *et al* (2020), além da nutrigenômica contribuir como alternativa de prevenção ativa contra doenças, a qual a predisposição determinada geneticamente pode ser evitada ou estimulada, dependendo do ambiente no qual o indivíduo se insere.

Gonçalves et al. (2009), diz que a nutrigenômica possui premissas básicas, sendo elas: a dieta e seus componentes podem alterar o desenvolvimento de doenças, modulando até seu

grau de presença no organismo; alimentos que podem atuar diretamente ou indiretamente no genoma alterando sua expressão; a dieta pode compensar ou atenuar efeitos de polimorfismo genéticos; a atuação dos efeitos de uma alimentação pode também ser alterada conforme o estado de saúde de cada organismo; E as intervenções na alimentação devem ser baseadas no conhecimento das exigências nutricionais e genótipo, desenvolvendo planos individualizados.

De acordo com Rutz *et al* (2009), a compreensão entre genes e nutrição possibilita manipular e articular os sistemas de produção animal. Podemos influenciar e até mesmo alterar o crescimento e a saúde, alterando sua expressão gênica ou manifestação fenotípica. O objetivo da nutrigenômica é justamente traçar estratégias para controlar processos associados a essas expressões.

O presente tema apesar de ser uma área nova de conhecimentos nos permite conectar a forma com que os alimentos e nutrientes interagem com a expressão dos genes. Conhecimentos obtidos através de avanços nessa área nos suportarão a elaboração de dietas mais específicas, onde será levada em consideração a saúde do indivíduo e sua condição nutricional, deste modo propiciando melhores condições de respostas metabólicas e podendo assim aprimorar o desempenho de produção Gonçalves (2009).

3.5. Aplicação na zootecnia

O trabalho de Assis et al. (2020) traz a um dos aspectos da nutrigenômica aplicada a área da zootecnia. A alimentação exerce influência direta sobre a deposição de gordura e o perfil de ácidos graxos na carne, principalmente no marmoreio, característica relacionada à gordura intramuscular. O desenvolvimento do marmoreio depende da quantidade e do tamanho das células adiposas, sendo um processo regulado desde a fase pré-natal até a vida adulta do animal. A nutrição materna durante a gestação possui importante papel nesse processo. A desnutrição no início e no meio da gestação pode reduzir a formação de fibras musculares (miogênese), enquanto a desnutrição no final da gestação pode comprometer a formação de células adiposas (adipogênese) na progênie.

Ainda diz Assis et al. (2020), em animais adultos, dietas com elevado teor de amido podem reduzir a lipogênese, devido à inibição da expressão do gene SREBF1. Além disso, a utilização de fontes de gordura na dieta, especialmente ácidos graxos insaturados, também pode regular inflamações negativamente essa via metabólica, reduzindo a relação entre ácidos graxos n-6 e n-3 (ômega-6 e ômega-3 respectivamente) no músculo. A suplementação com vitamina E e o uso de óleos essenciais também podem influenciar o metabolismo lipídico e a deposição de gordura intramuscular. Contudo o marmoreio de animais adultos necessita do

número e tamanho de células intramusculares, sendo reguladas durante a vida pré-natal até a vida adulta do animal.

Já o trabalho de Oliveira (2024), teve como objetivo avaliar o impacto da dieta sobre a expressão gênica e o desempenho produtivo de peixes, além de analisar os efeitos da nutrigenômica na conversão alimentar, taxa de crescimento específico e regulação gênica. Os trabalhos revisados investigaram diferentes ingredientes, como alimentos farelo de arroz desengordurado, farelo de soja, farinha de aves, farelo de algodão, foram utilizados como substitutos da farinha de peixe, bem como a inclusão de aditivos nas dietas.

Para Oliveira (2024) os resultados demonstraram que a inclusão de diferentes ingredientes nas dietas promoveu melhora na conversão alimentar dos peixes. Entretanto, em relação à taxa de crescimento específico, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos testados e os grupos controle. De modo geral, os resultados indicam que a utilização de diferentes ingredientes na alimentação pode contribuir para maior eficiência alimentar, sem comprometer o crescimento dos animais. Além disso, a nutrigenômica destaca-se como uma área inovadora na piscicultura, por possibilitar a compreensão da interação entre nutrientes, expressão gênica, crescimento e imunidade dos peixes. A produção científica relacionada à nutrigenômica em peixes tem aumentado nos últimos anos, com destaque para publicações no periódico científico *Fish & Shellfish Immunology*. Entre os países com maior número de pesquisas na área, destaca-se a China, principalmente a partir do ano de 2020.

No trabalho de Araújo (2015), foi avaliado o potencial da alimentação alternativa para frangos de corte, como os subprodutos da indústria algodoeira, com destaque ao farelo e ao óleo de algodão. Porém esse produto possui um fator antinutricional que é o gossipol que interfere no aproveitamento de minerais, mas é visto que o sulfato ferroso pode ser um preventor de forma que o aproveitamento de minerais pode ser feito adequadamente.

Para Araújo (2015) foi visto neste trabalho que com a inclusão de 4% óleo de algodão com sulfato ferroso na alimentação altera a expressão do gene antioxidante GPx no intestino de frangos de corte aos 21 dias de idade, não sendo necessário acrescentar o sulfato ferroso até esta fase de desenvolvimento. Aos 42 dias de idade a inclusão de 6% de óleo de algodão sem sulfato ferroso altera a expressão do gene MDA e com o sulfato ferroso aumenta a expressão da SOD comparado ao nível de 2%. Assim sendo é opcional o sulfato ferroso no óleo de algodão nesta fase do desenvolvimento.

A nutrigenômica e a genômica nutricional estudam como os nutrientes influenciam a atividade dos genes. O músculo *Longissimus dorsi* é muito importante para a produção de

carne suína. Dentre os nutrientes importantes na produção de suínos, o fósforo se destaca por participar de processos essenciais, como a produção de energia e a síntese de proteínas. Como esse nutriente é importante, o trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes níveis de fósforo na dieta, foram analisados os genes COX3 e CYTB, que estão relacionados à produção de energia nas células, em suínos com peso entre 15 e 30 kg. Os resultados indicam que o fósforo influencia a expressão de genes ligados ao metabolismo energético, demonstrando que esse nutriente pode atuar na regulação da produção de energia nas células musculares dos suínos (Weller, 2013).

Com isso, observa-se que os avanços proporcionados pela nutrigenômica apresentam grande potencial para contribuir com a melhoria do desempenho e da eficiência produtiva dos animais. A compreensão das interações entre nutrientes, expressão gênica e respostas dos organismos. Dessa forma, a nutrigenômica pode contribuir para a redução de desperdícios de nutrientes, melhoria da eficiência alimentar, aumento da produtividade e promoção da saúde e do bem-estar animal.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrigenômica representa uma área promissora e de importância para as ciências agrárias e biológicas, ao investigar a interação entre os nutrientes e a expressão gênica dos organismos. Os avanços obtidos têm demonstrado grande relevância para uma compreensão mais aprofundada de interações entre alimentação e sistema fisiológico e metabólico de um indivíduo.

Durante essa revisão foi demonstrada a aplicação e a importância da nutrigenômica para avanços no desempenho produtivo de um organismo. Além de mostrar respostas positivas quanto à produtividade.

Conclui-se que a nutrigenômica possui grande potencial para o avanço da nutrição animal e assim, contribuindo para produções mais eficientes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2025**. São Paulo: ABPA, 2025. Disponível em: <https://abpa-br.org/abpa-relatorio-anual/>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- ALVES, S. O.; REIS, L. W. D.; BRAGANÇA, A. F. B. **Nutrigenômica na medicina veterinária**. In: PRÁTICAS, POLÍTICAS E INOVAÇÃO NA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR. Rio de Janeiro: Editora Epitaya, 2023. p. 1-15. ISBN 978-65-87809-70-0.
- ARAÚJO, R. S. **Expressão gênica em frangos de corte submetidos a diferentes níveis de alimentos alternativos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.
- ASSIS, J. R.; ASSIS, A. C. M.; GALLARDO, W. B. Nutrigenômica aplicada ao perfil de ácidos graxos e marmoreio na carne de ruminantes. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 16, n. 2, p. 196-214, 2020.
- ASTUTI, P. K.; SÁRKÁNY, P.; WANJALA G.; BAGI, Z.; KUSZA, S.; A systematic review on the trend of transcriptomic study in livestock: An effort to unwind the complexity of adaptation in a climate change environment. **Volume 11, Issue 1, 15 January 2025, e41090**. Acesso em 06 de agosto de 2026. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024171216?utm_source=chatgpt.com
- CAETANO, H. T. Toxicogenômica e toxicologia: parte I. As ciências ômicas. **RevInter: Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v.7, n.3, p.1-16, 2014.
- CAUDAI, C.; GALIZIA, A.; GERACI, F.; LE PERA, L.; MOREA, V.; SALERMO, E.; VIA, A.; COLOMBO, T. AI applications in functional genomics. **Computational and Structural Biotechnology Journal**, v.19, p.5762-5790, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.10.027>.
- FIALHO, E.; MORENO, F. S.; ONG, T. P. Nutrição no pós-genoma: fundamentos e aplicações de ferramentas ômicas. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.21, n.6, p.757-766, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732008000600014>.
- FISCHER, M. L.; CINI, R. A.; ZANATTA, A. A.; NOHAMA, N.; HASHIMOTO, M. S.; ROCHA, V. B.; ROSANELI, C. F. Panorama da nutrigenômica no Brasil sob a perspectiva da bioética. **Revista Latinoamericana de Bioética**, v.20, n. 1, p.27-48, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.18359/rlbi.3475>.

GOLDANSAZ, S. A.; GUO, A. C.; SAJED, T.; STEELE, M. A.; PLASTOW, G. S.; WISHART, D. S.; Livestock metabolomics and the livestock metabolome: A systematic review. **National Library of Medicine**, 2017 May 22;12(5):e0177675. doi: 10.1371/journal.pone.0177675 Acesso em 06 de agosto de 2026. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5439675>.

GONÇALVES, F. M.; CORRÊA, M. N.; ANCIUTI, M. A.; GENTILINI, F. P.; ZANUSSO, J. T.; RUTZ, F. Nutrigenômica: situação e perspectivas na alimentação animal. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.104, n 569-572, p.5-11, 2009.

JITJUMNONG, J; TAWEECHAIPASANKUL, A.;JOU-CHING LIN; WONGCHANLA, S.; CHUWATTHANAKHAJORN, S.; CHIH-JEN LIN; KHANG, L. T. P.; LINH N. V.; SANGSAWAD, P.; DINH-HUNG N.; TANG, P.; MOONMANEE, T.;An Overview of Advancements in Proteomic Approaches to Enhance Livestock Production and Aquaculture. **National Library of Medicine**. Animals (Basel). 2025 Jul 2;15(13):1946. doi: 10.3390/ani15131946. Acesso em 07 de agosto de 2026. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/15/13/1946>.

NOWACKA-WOSZUK, J. Nutrigenomics in livestock: recent advances. **Journal of Applied Genetics**, v.61, n.1, p.93-103, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13353-019-00522-x>.

OTTO, P. I.; GOBO, D. O. R.; OLIVEIRA, D.; BÖCK, M. J.; GARCIA, A. O.; SANTOS, M. G.; OTTO, T. M.; ROCHA, R. F. B.; SILVA, M. V. G. B.; DALTRO, D. S.; NEGRI, R.; KLUSKA, S.; COSTA, K. A. Aplicações da genômica na produção animal. In: SIMPÓSIO DE INVESTIGAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2023. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Editora dos Editores, 2023. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-19-0.c6>.

OLIVEIRA, L. T. S. **Sistematização dos estudos nutrigenômicos com peixes: caracterização e metanálise**. 2024. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpi.br/>. Acesso em: 6 maio 2026.

PAIVA, J. R.; RESENDE, M. D. V.; RESENDE, R. T.; OLIVEIRA, H. R.; SILVA, H. T.; CAETANO, G. C.; LOPES, P. S.; SILVA, F. F. Epigenética: mecanismos, herança e implicações no melhoramento animal. **Archivos de Zootecnia**, v.68, n.262, p.304-311, 2019.

REIS, A. A. S.; SANTOS, R. S. **Nutrigenômica animal: a ciência na era pós-genoma**.

Goiânia: Centro Integrado de Aprendizagem em Rede, Universidade Federal de Goiás, 2018. ISBN 978-85-495-0245-2. Disponível em: <https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/educacao-do-campo/livro2/p1-02.html>. Acesso em: 31 mar. 2026.

RODRIGUES, M. C. **Nutrigenômica e nutrigenética: faces emergentes da nutrição molecular para melhorar a saúde e a produção de aves**. Campinas: Avisite, 2010. Disponível em: https://www.avisite.com.br/cet/img/20101105_nutrigenomica.pdf. Acesso em: 28 abr. 2026.

RUTZ, F.; GONÇALVES, F. M.; ANCIUTI, M. A.; XAVIER, E. G.; GENTILINI, F. P.; ROLL, V. F. B. Nutrigenômica na produção de aves e suínos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE USO DE LEVEDURAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2009. **Anais** [...]. Campinas: CBNA, 2009.

SULZBACH, A.; PEIXOTO, J. O.; ESTEVES, P. A. **Mapeamento de QTLs (Quantitative Trait Loci) em galinhas**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. (Documentos Embrapa). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 26 abr. 2026.

UL HAQ, Z.; SALEEM, A.; KHAN, A. A.; DAR, M. A.; GANAIE, A. M.; BEIGH, Y. A.; HAMADANI, H.; AHMAD, S. M. Nutrigenomics in livestock sector and its human-animal interface: a review. **Veterinary and Animal Science**, v.17, e100262, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vas.2022.100262>.

WELLER, M. M. D. C. A.; ALEBRANTE, L.; SILVA, B. A. N.; SARAIVA, A.; LOPES, P. S.; GUIMARÃES, S. E. F. Expressão dos genes COX3 e CYTB em Longissimus dorsi de suínos submetidos a diferentes níveis de fósforo dietético. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 10, 2013, Uberaba. **Anais** [...]. Uberaba: SBMA, 2013.