

Aplicação da metabolômica na produção animal



Nara Regina Brandão Cônsolo

nara.consolo@usp.br

@wearemetabolites_

O que é o metabolismo???

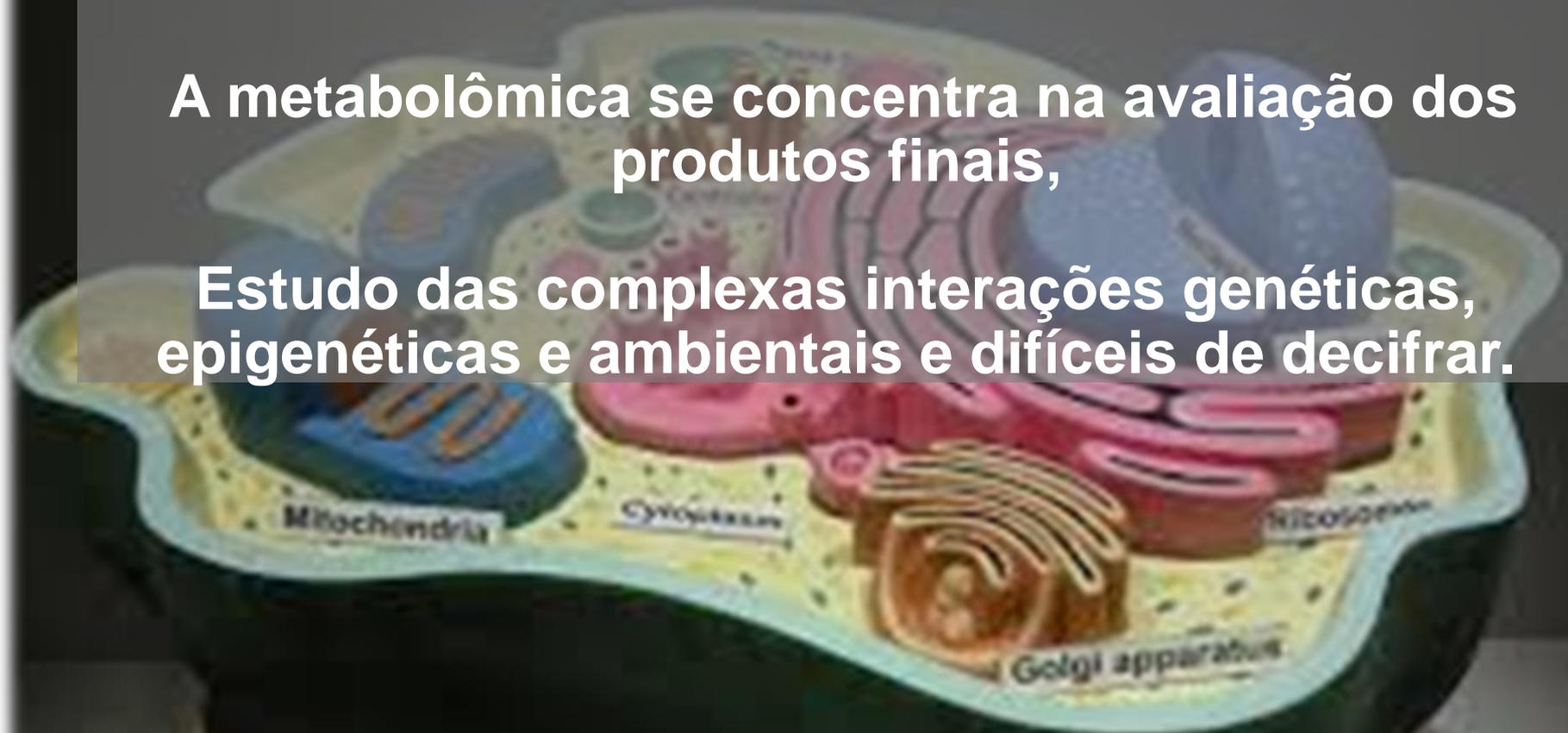


Metabolismo (do grego “*metabolé*”, que significa “mudança, troca”) é o **conjunto de transformações e reações químicas** através das quais se realizam os processos de síntese e degradação (ou decomposição) das células.

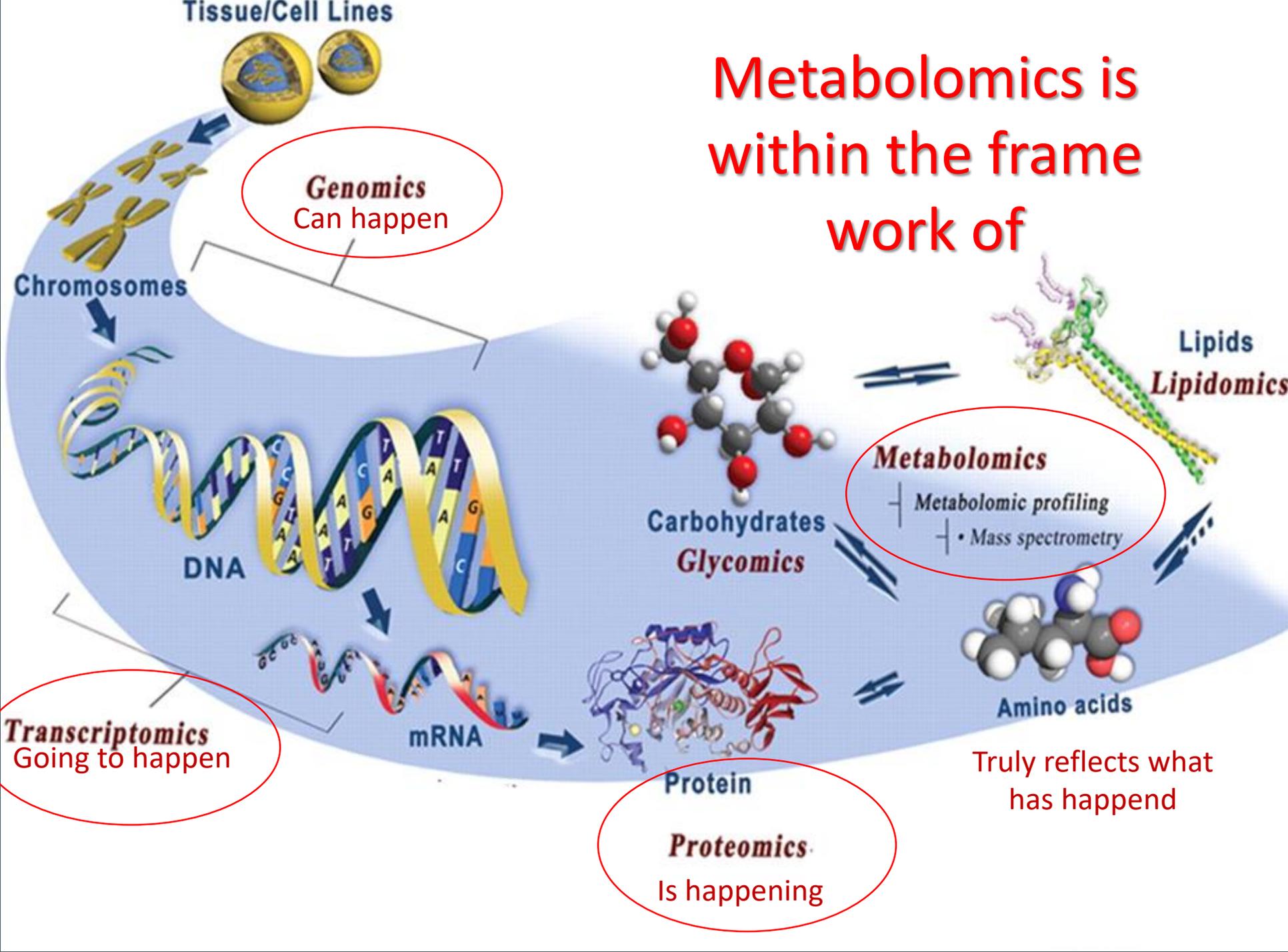
Metabolômica é o estudo em larga escala de pequenas moléculas, comumente conhecidas como metabólitos, dentro de células, biofluidos, tecidos ou organismos.

A metabolômica se concentra na avaliação dos produtos finais,

Estudo das complexas interações genéticas, epigenéticas e ambientais e difíceis de decifrar.



Metabolomics is within the frame work of



Genomics
Can happen

Metabolomics

- Metabolic profiling
- Mass spectrometry

Transcriptomics
Going to happen

Proteomics
Is happening

Truly reflects what has happend

Os metabólitos são componentes importantes dos chamados fenótipos intermediários que se situam entre a informação genômica e as características complexas de produção.

Esses fenótipos metabolômicos podem ser chamados de METABÓTIPO

METABÓTIPO: redefina e melhora as descrições dos fenótipos.



METABOLÔMICA

- Perfil bioquímico... Desde 1950

- Poucos metabólitos



- Perfil metabolômico

- Centenas de metabólitos



Progresso científico



WE ARE
METABOLITES

Vantagens no uso da metabolômica

É a ciência ômica
mais próxima do
fenótipo



METABÓTIPO

Alterações na expressão gênica ou
proteica são amplificadas em nível
metabolômico.

Facilite a detecção!!!

**Metabólitos são semelhantes em diferentes sistemas biológicos
e podem ser investigados em diversos tipos de amostras**

Importância para o avanço da pesquisa

- ✓ Entender o fenótipo interno
- ✓ Entender o que gerou esse fenótipo

Investigação profunda:

- Melhor entender!
- Desenvolver estratégias de controle
- Desenvolver mecanismos de predição



Para obter mais informações sobre os mecanismos moleculares e as vias subjacentes às variações na **qualidade da carne.**



Estabelecimento de biomarcadores para características de interesse:

- Qualidade de carne
- Produção de metano
- Eficiência alimentar...

**Os metabólitos são conhecidos como os “canários”
do genoma**



Metabolômica... é o “gran finale”

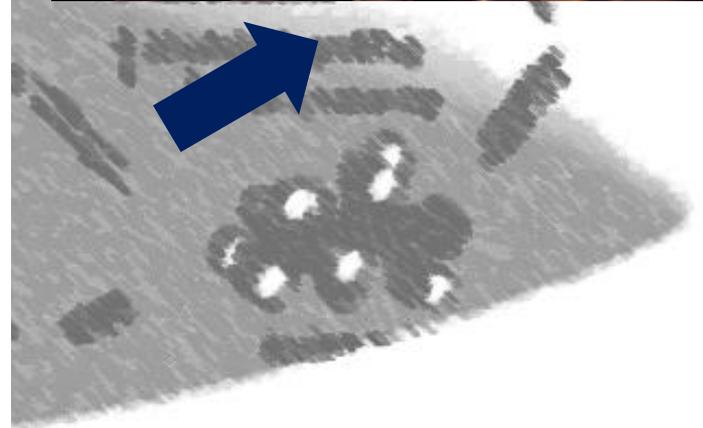
Genômica



Transcriptômica



Metabolômica



Metabolon Newsletter

Newsletter



Closer to the
Phenotype



ABOUT METABOLOMICS

Small molecules big insights

Metabolomics provides a unique, real-time fingerprint of your biological system to reveal novel discoveries and realize the promise of precision medicine.

We use cookies on our website to give you the most relevant experience by remembering your preferences and repeat visits. By clicking "Accept", you consent to the use of ALL the cookies.

[Cookie settings](#)

ACCEPT

VETERINARY & ANIMAL HEALTH

Optimizing Veterinary and Animal Health

Veterinary and animal health encompasses a wide variety of disciplines—from companion animals to horses, swine, poultry, and cows, etc. While the species of interest in these studies are divergent, scientists all seek to gain new insights and advance their understanding of the complex biochemical alterations which occur as the result of nutritional intervention, environmental changes, or disease processes.

[Browse Resources](#)

[Discuss Your Project →](#)

A Growing Need for Data in Veterinary & Animal Health Industries



An iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg is visible above the water surface, while the much larger, jagged mass of ice is submerged below. The sky is blue with scattered white clouds, and the water is a deep blue. A horizontal line separates the sky from the water.

FENÓTIPO

Ciências ômicas



As ômicas são muito úteis para encontrar correlações ocultas ou surpreendentes

O que não pode ser avaliado através de avaliações

fenotípicas



Não focar apenas no
fenótipo!!!!

Projeto de Jovem pesquisador
02/2022 – 01/2027



FMVZ USP

The metabolomic approach to improve Nellore beef tenderness: a concept of metabotype and biomarkers

Nara Regina Brandão Cônsolo

Department of Animal Science
Faculty of Animal Science and Food Engineering
University of São Paulo

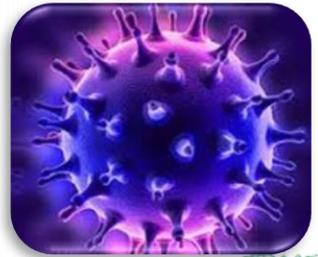
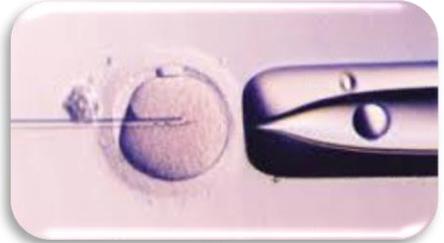
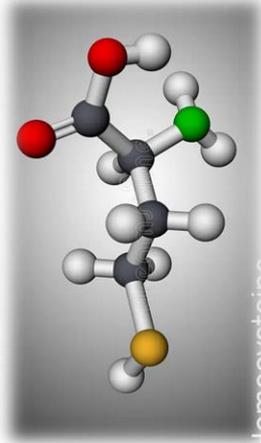


WE ARE
METABOLITES

**FOOD
SAFETY
FIRST!**



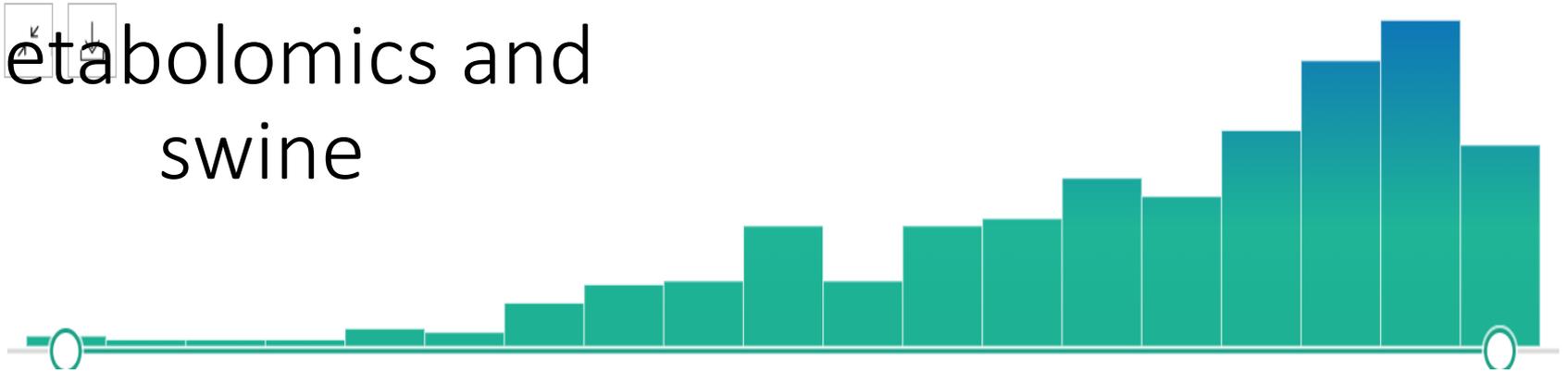
Aplicações da metabolômica



RESULTS BY YEAR

446 results

Metabolomics and swine



Metabolomics and swine and welfare

RESULTS BY YEAR

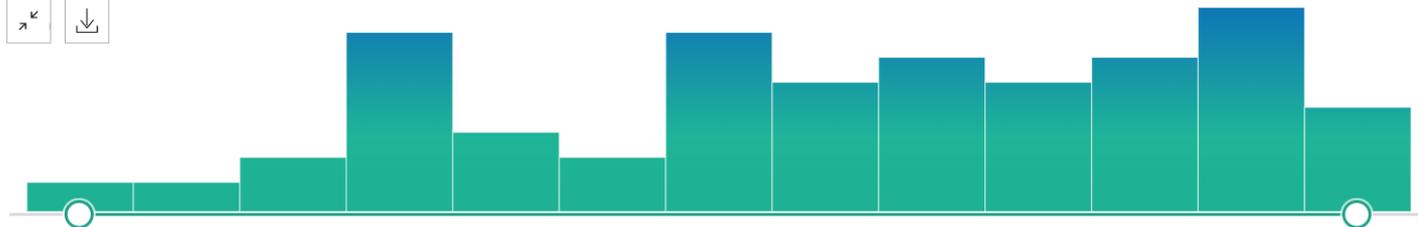
3 results



RESULTS BY YEAR

50 results

Metabolomics and swine and behavior



Let's get
STARTED

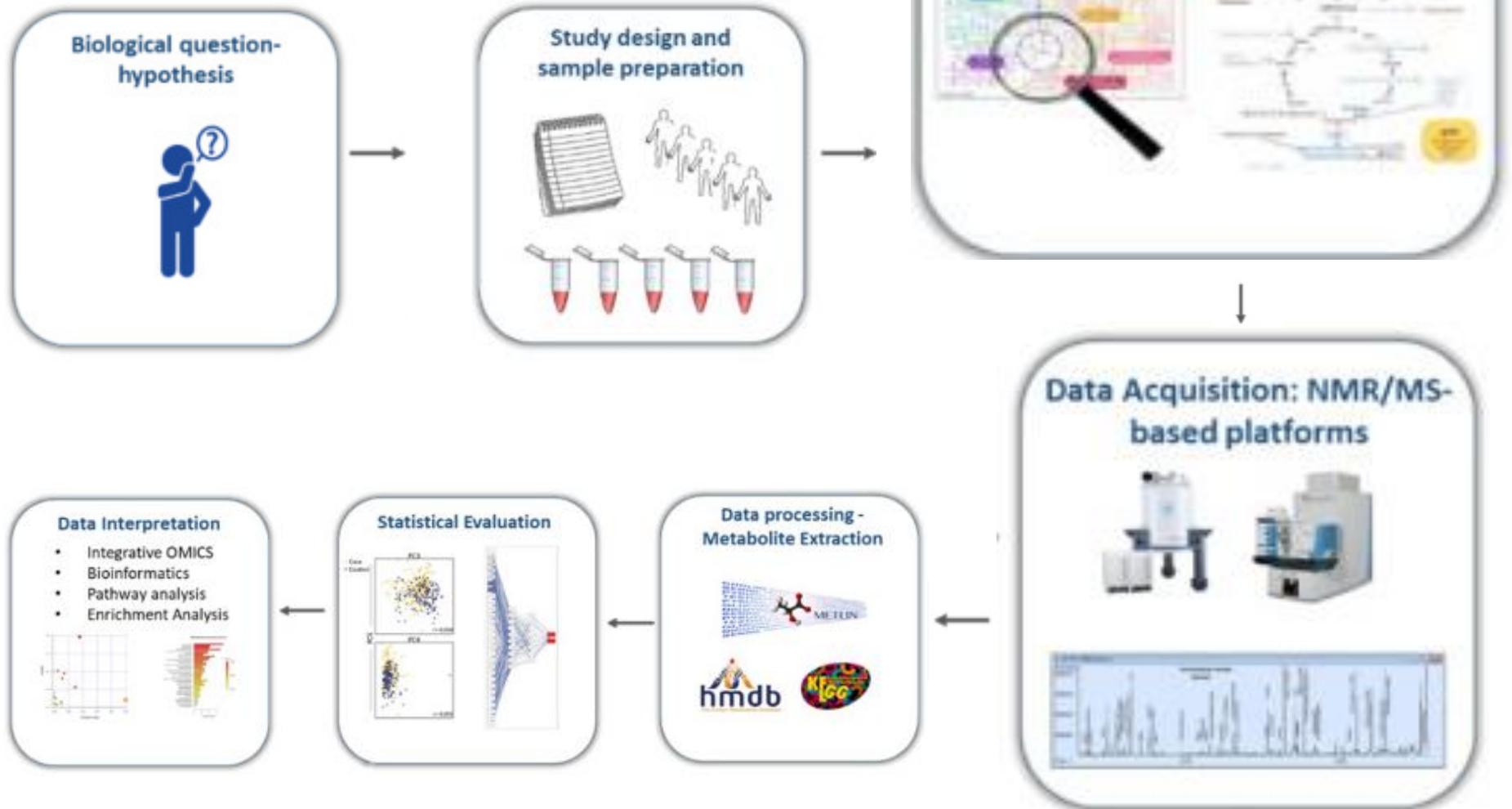
¿O QUE QUEREMOS?



Metabolômica workflow



Metabolômica workflow



Técnicas analíticas mais empregadas nos estudos metabolômicos



O futuro....

- Rapid Evaporative Ionisation Mass Spectrometry (REIMS) and Direct Analysis Real Time-Mass Spectrometry (DART-MS).
- Aplicações específicas.



A man with short brown hair and safety glasses is wearing a white lab coat over a purple shirt. He is standing in a laboratory, looking slightly to his left. His right hand is raised to his chin, holding his glasses. In the background, there is a large piece of scientific equipment with a blue screen, a red gas cylinder, and various lab supplies on a shelf. A computer monitor is visible on the right side of the frame.

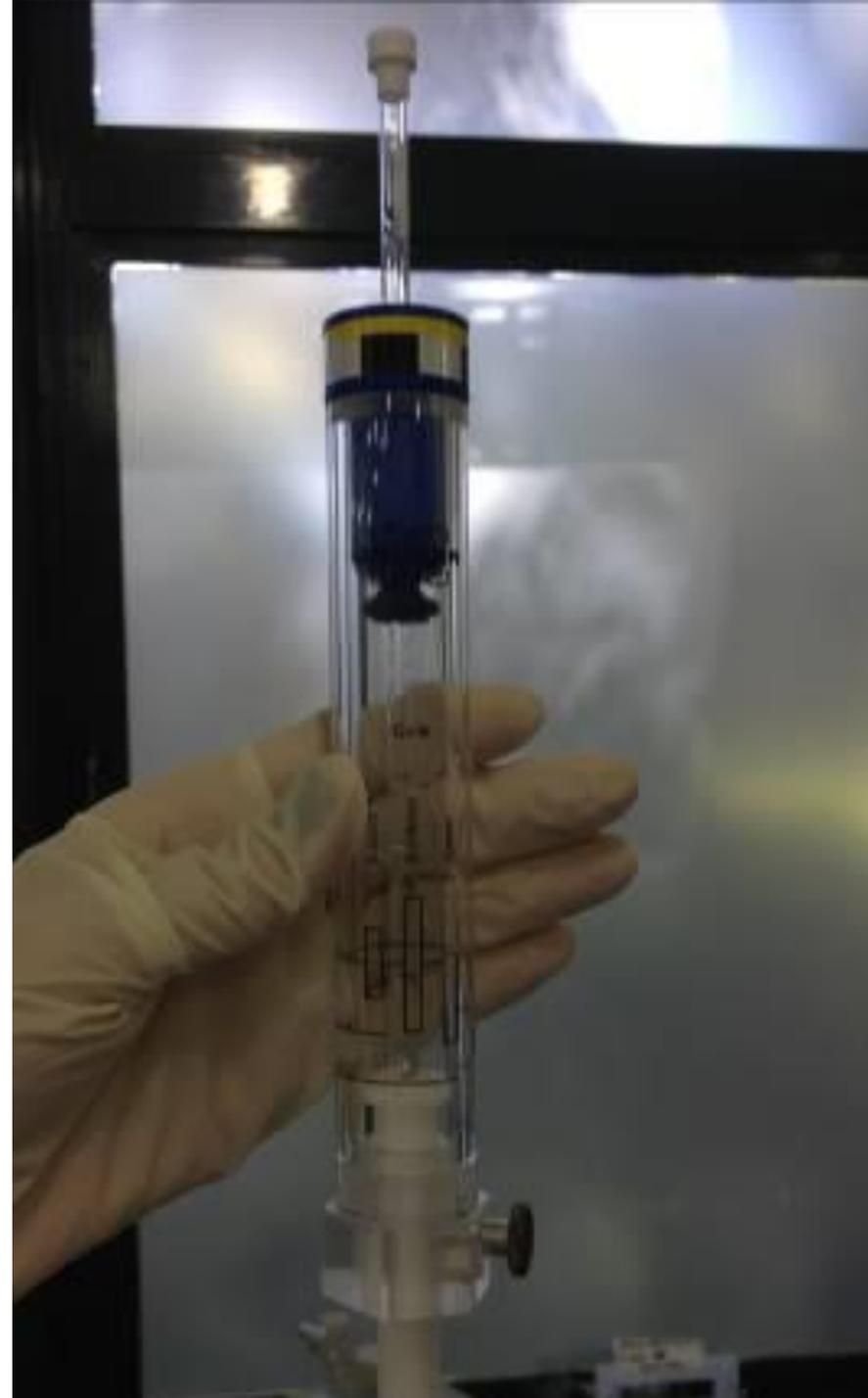
from New Zealand, England and
Wales,

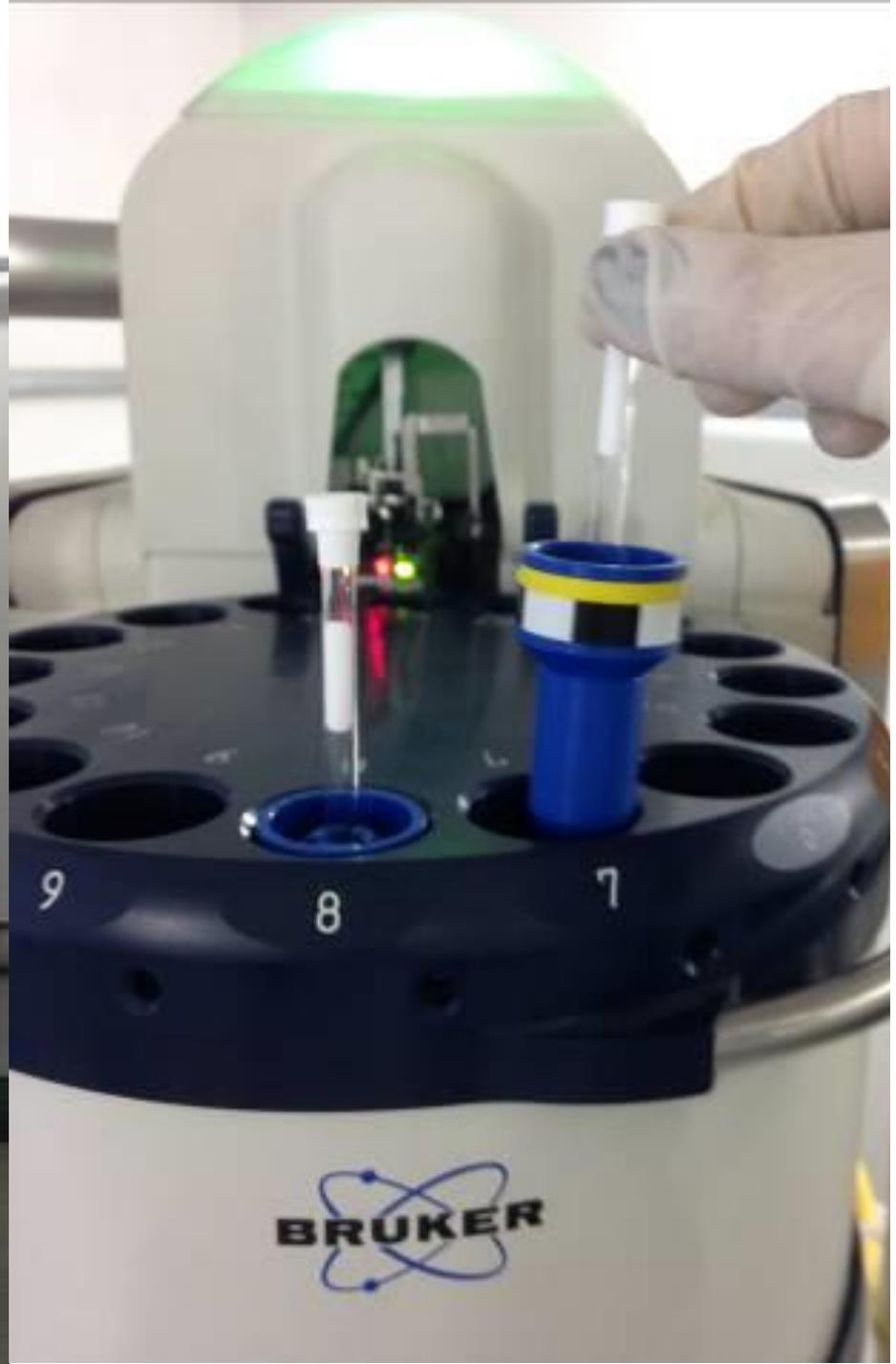
Amostra

- Soro
- Plasma
- Fígado
- Carne
- Urina
- Fezes
- Hipotálamo
- Intestino
- Líquido ruminal

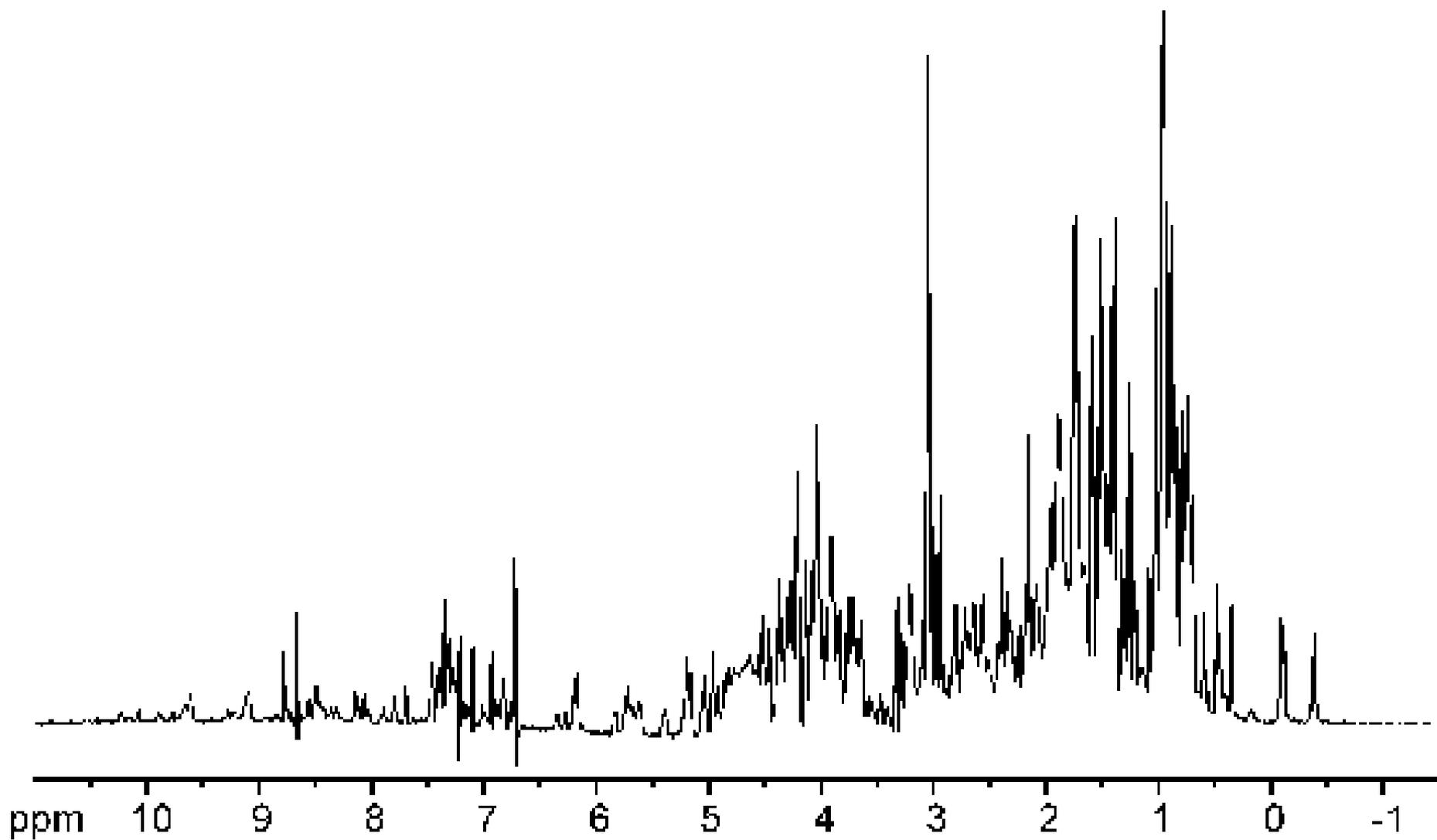
CU!DADO







NMR spectra



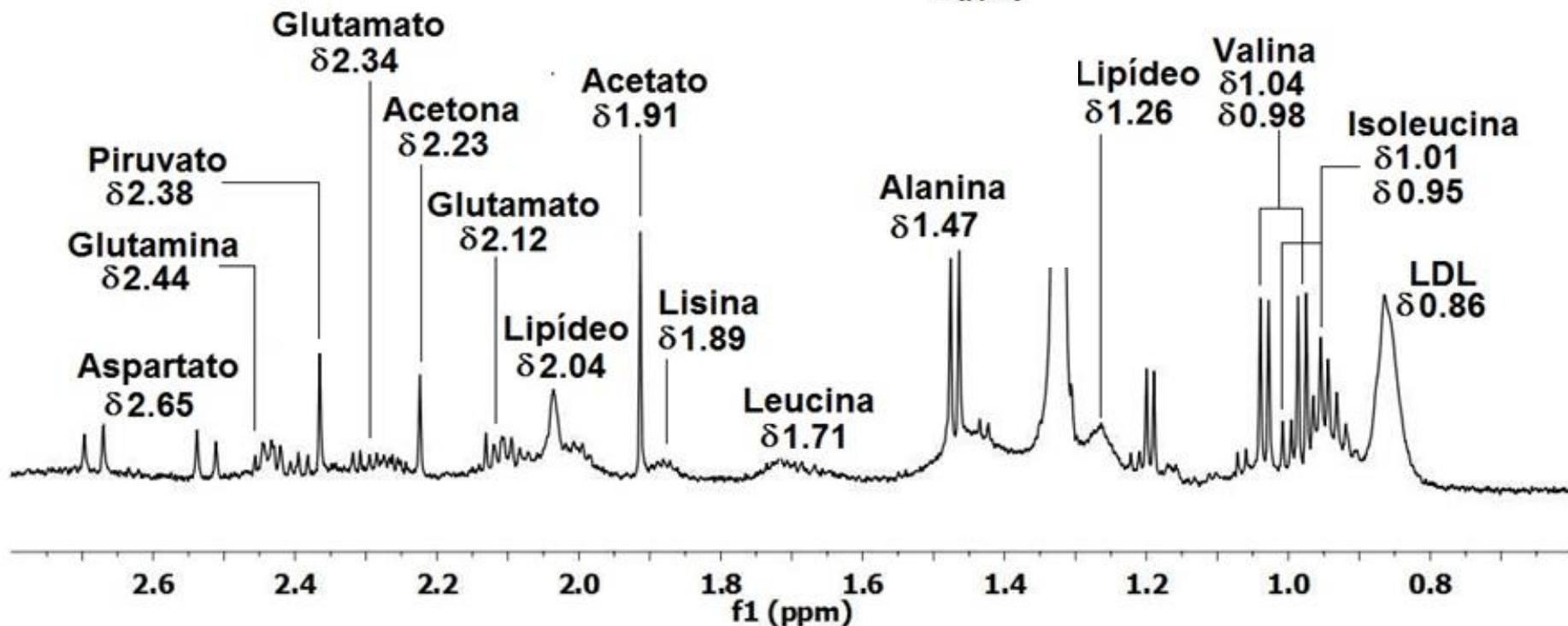
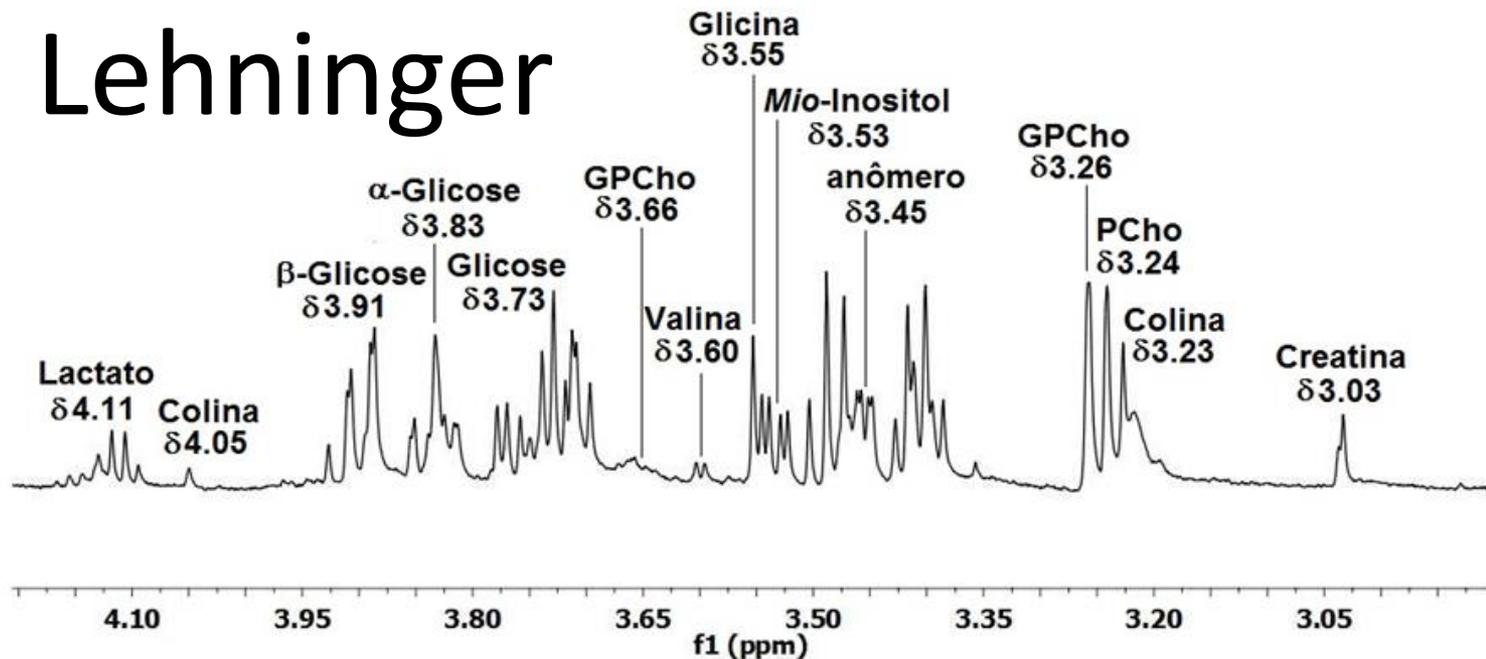
Quem é quem??



I



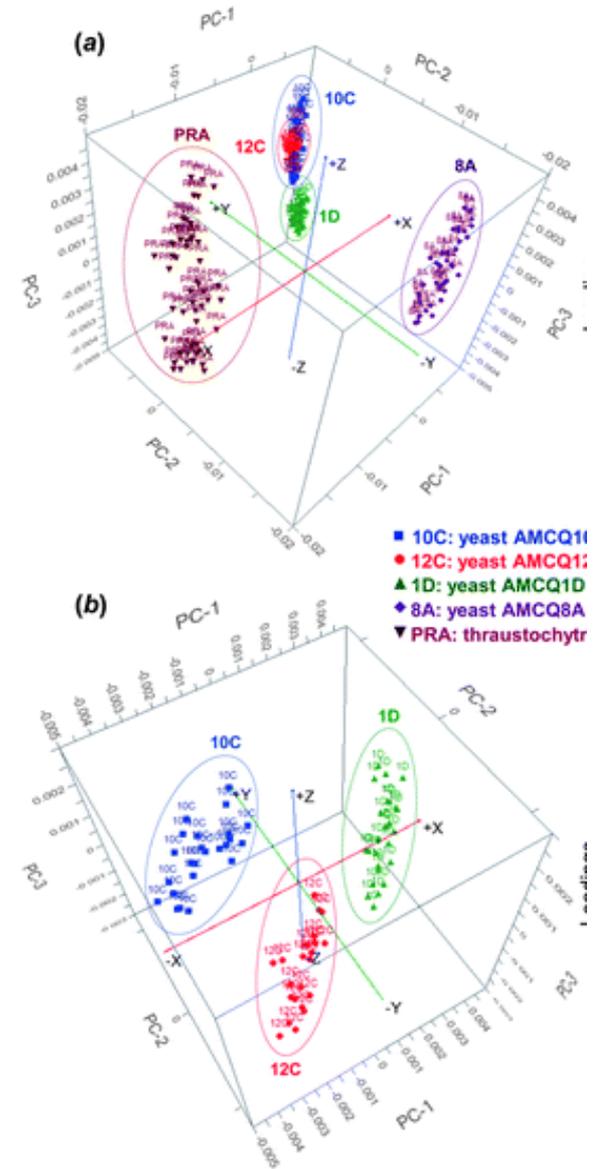
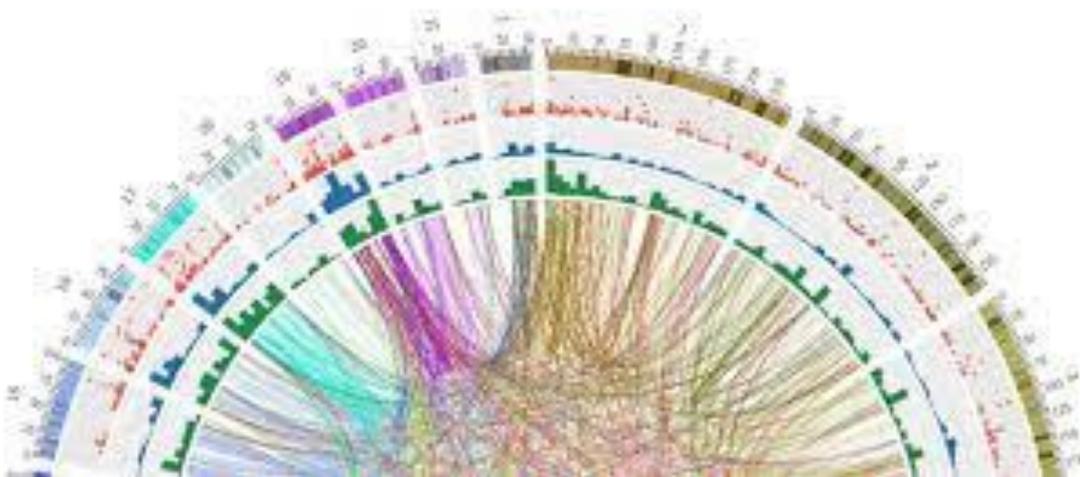
Lehninger

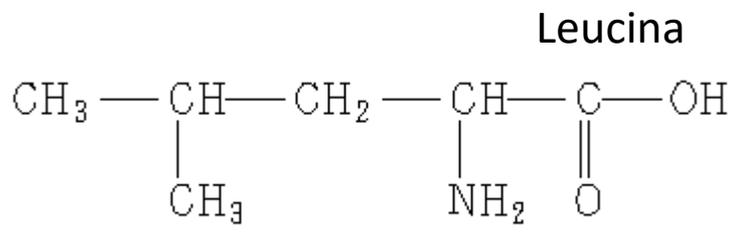
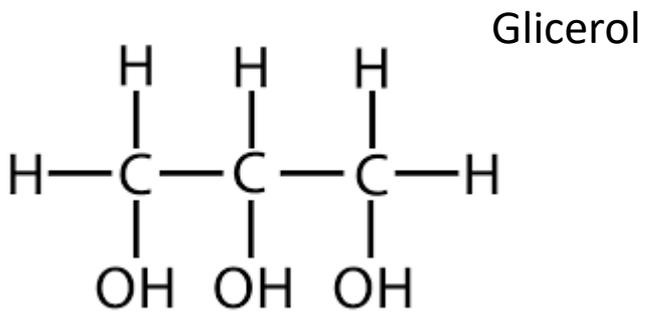
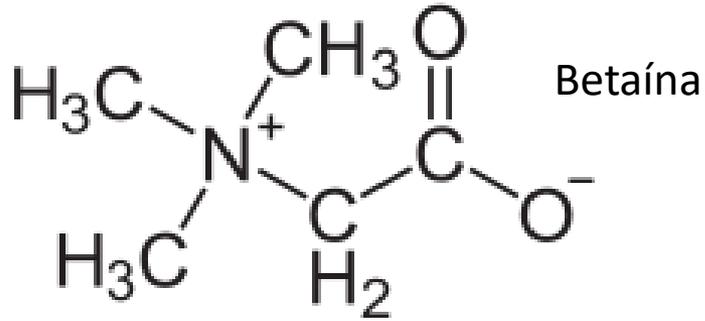
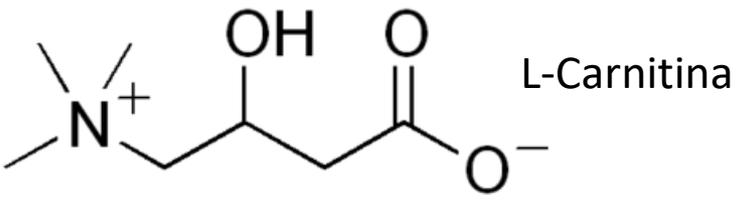


2D NOESY and TOCSY

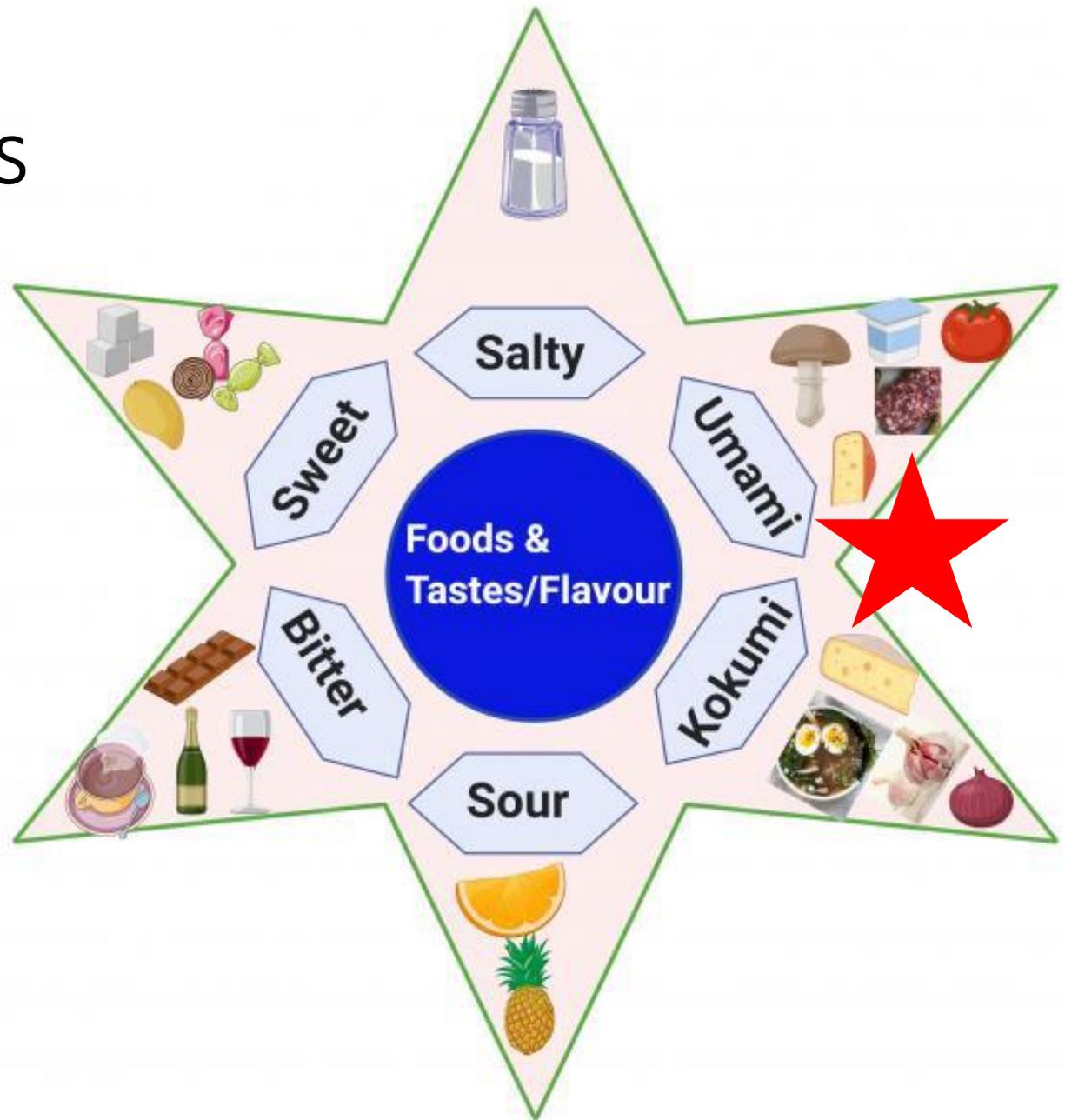


Análises: Uni, multivariada e bioinformática





Percepções



Future trend: Kokumi



**WAIT
FOR
IT**

**Novos enfoques na
produção de suínos
utilizando a
metabolômica como
ferramenta de
análise**

Nara Regina Brandão Cónsolo

Área	Autor	Objetivos	Amostra	Ferramenta analítica
Bem-estar animal	Cui et al., 2019	Estudar os efeitos do estresse térmico crônico e identificar biomarcadores em suínos em fase de acabamento.	Soro	GC-TOF-MS
	García et al., 2021	Avaliar como a socialização precoce e um ambiente neonatal enriquecido afetam a adaptação de leitões ao desmame.	Soro	¹ H-NMR
	Kim et al., 2021	Investigar os efeitos do estresse térmico agudo no metaboloma da saliva e identificar potenciais biomarcadores.	Saliva	¹ H-NMR
Efeito de aditivos na saúde animal	He et al., 2021	Explorar o perfil metabólico intestinal em resposta à infecção por Escherichia coli ao uso de aditivos	Mucosa ileal e conteúdo do cólon	UPLC-MS
	Huang et al., 2021	Avaliar as consequências metabólicas de alimentar leitões com G. elegans, e integração de da transcriptômica e metabolômica.	Plasma	UPLC-MS
Eficiência alimentar	Carmelo et al., 2020	Identificar metabólitos que podem prever a eficiência alimentar em suínos das raças Duroc e Landrace	Soro	UPLC-MS
	Ye et al. 2021	Realizar uma metabolômica não direcionada nos conteúdo do íleo, ceco e cólon de alta e baixa eficiência	Conteúdo intestinal	LC-MS
	Rohart et al. 2012	Avaliar o poder de previsão dos fenótipos de produção em suínos através da metabolômica	Plasma	¹ H-NMR
	Wu et al. 2021	Explorar a relação entre metabólitos fecais e eficiência alimentar de suínos.	Fezes	LC-MS
	Banerjee et al.2020	Realizar uma análise de integração do metaboloma-transcriptoma em suínos das raças Duroc e Landrace para explorar os mecanismos moleculares subjacentes à eficiência alimentar.	Plasma	UPLC-MS
Qualidade de carne	D’Alessandro et al., 2011	Avaliação dos parâmetros de qualidade da carne suína e sua correlação com as análises ômicas	Músculo	LC/MS
	Straadt et al. 2014	Investigar se a metabolômica baseada em RMN poderia identificar diferenças de raça no perfil de metabólitos da carne e se essas diferenças estavam relacionadas com as propriedades tecnológicas e sensoriais da carne.	Extratos de carne e exsudato	¹ H-NMR
	García-García et al., 2019;	Avaliar o uso de técnicas de RMN para analisar exsudatos de carne de suíno como uma nova matriz, representando o metaboloma da carne fresca	Exsudato da carne	¹ H-NMR
Suínos como modelo para humanos	Gierse et al., 2020	Estabelecimento de protocolos integrados de multi-ômica para investigar o microbioma fecal de suínos	Fezes	UPLC-MS
	Sanz-Fernandez et al., 2020	Avaliar o perfil metabólico da obesidade induzida por dieta em um modelo suíno de resistência à leptina	Plasma, fígado e músculo	¹ H-NMR
	Sen et al., 2023	Empregar análises de proteômica e metabolômica em tecido pulmonar de suíno para identificar alterações metabólicas relacionadas hipertensões pulmonares.	Tecido pulmonar	HPLC-MS



Review

Omics Application in Animal Science—A Special Emphasis on Stress Response and Damaging Behaviour in Pigs

Claudia Kasper ^{1,*} , David Ribeiro ² , André M. de Almeida ², Catherine Larzul ³ , Laurence Liaubet ³  and Eduard Murani ^{4,*} 

AWESOME!!!!

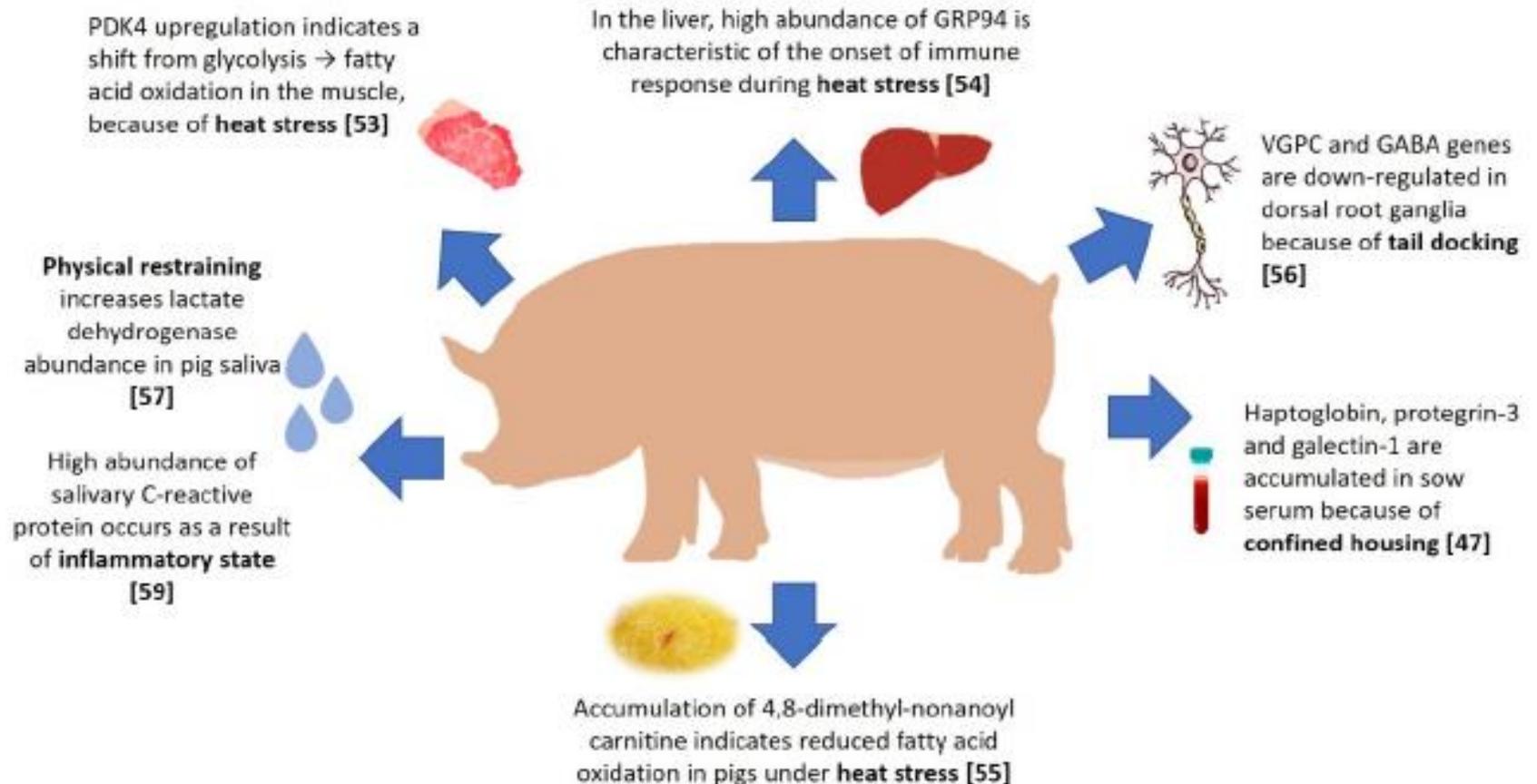


Figure 2. An overview of biomarkers related to welfare issues in pig production.

RESEARCH ARTICLE

Serum untargeted metabolomic changes in response to diet intervention in dogs with preclinical myxomatous mitral valve disease

Qinghong Li^{1*}, Dorothy P. Laflamme², John E. Bauer³

1 Nestlé Purina Research, St. Louis, MO, United States of America, **2** Scientific Communications Consultant, Floyd, VA, United States of America, **3** Professor Emeritus, Texas A&M University, Longmont, CO, United States of America



REVIEW ARTICLE

Applying metabolomics to veterinary pharmacology and therapeutics

Sol M. Rivera-Velez, Jinna Navas, Nicolas F. Villarino 

Metabolomics in the study of spontaneous animal diseases

Helena Tran,^{id} Malcolm McConville, Panayiotis Loukopoulos¹^{id}



Journal of Veterinary Diagnostic Investigation
2020, Vol. 32(5) 635–647

© 2020 The Author(s)

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: [10.1177/1040638720948505](https://doi.org/10.1177/1040638720948505)

jvdi.sagepub.com

REVIEW ARTICLE

Canine metabolomics advances

Graciela Carlos¹  · Francisco Paulo dos Santos²  · Pedro Eduardo Fröhlich¹ 

Received: 23 April 2019 / Accepted: 13 January 2020 / Published online: 18 January 2020

© Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2020

[Home](#) > [Cancer Metabolomics](#) > Chapter

NMR-Based Metabolomics in Cancer Research

[Rui Hu](#), [Tao Li](#), [Yunhuang Yang](#), [Yuan Tian](#)  & [Limin Zhang](#)

Chapter | [First Online: 01 April 2021](#)

1902 Accesses | **5** Citations

Part of the [Advances in Experimental Medicine and Biology](#) book series (AEMB, volume 1280)



Equine Veterinary Journal



EDITORIAL

Science-in-brief: Proteomics and metabolomics in equine veterinary science

James Ross Anderson 

First published: 08 February 2022 | <https://doi.org/10.1111/evj.13550>

Review

Metabolomics—a powerful tool in livestock research

M. Ashokan , Ekta Rana, Kadimetla Sneha, C. Namith, G. S. Naveen Kumar, N. Azharuddin, ...show all

Published online: 06 Oct 2022

 Download citation  <https://doi.org/10.1080/10495398.2022.2128814>



 Full Article

 Figures & data

 References

 Citations

 Metrics

 Reprints & Permissions

Get access



animals



Review

The Future of Biomarkers in Veterinary Medicine: Emerging Approaches and Associated Challenges

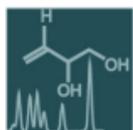
Tharangani R.W Perera * , David A. Skerrett-Byrne , Zamira Gibb, Brett Nixon  and Aleona Swegen *

RESEARCH ARTICLE

Livestock metabolomics and the livestock metabolome: A systematic review

Seyed Ali Goldansaz^{1,2}, An Chi Guo^{2,3}, Tanvir Sajed³, Michael A. Steele¹, Graham S. Plastow¹, David S. Wishart^{2,3*}

1 Department of Agriculture, Food and Nutritional Sciences, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, **2** Department of Biological Sciences, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, **3** Department of Computing Science, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada



metabolites



Review

MEATabolomics: Muscle and Meat Metabolomics in Domestic Animals

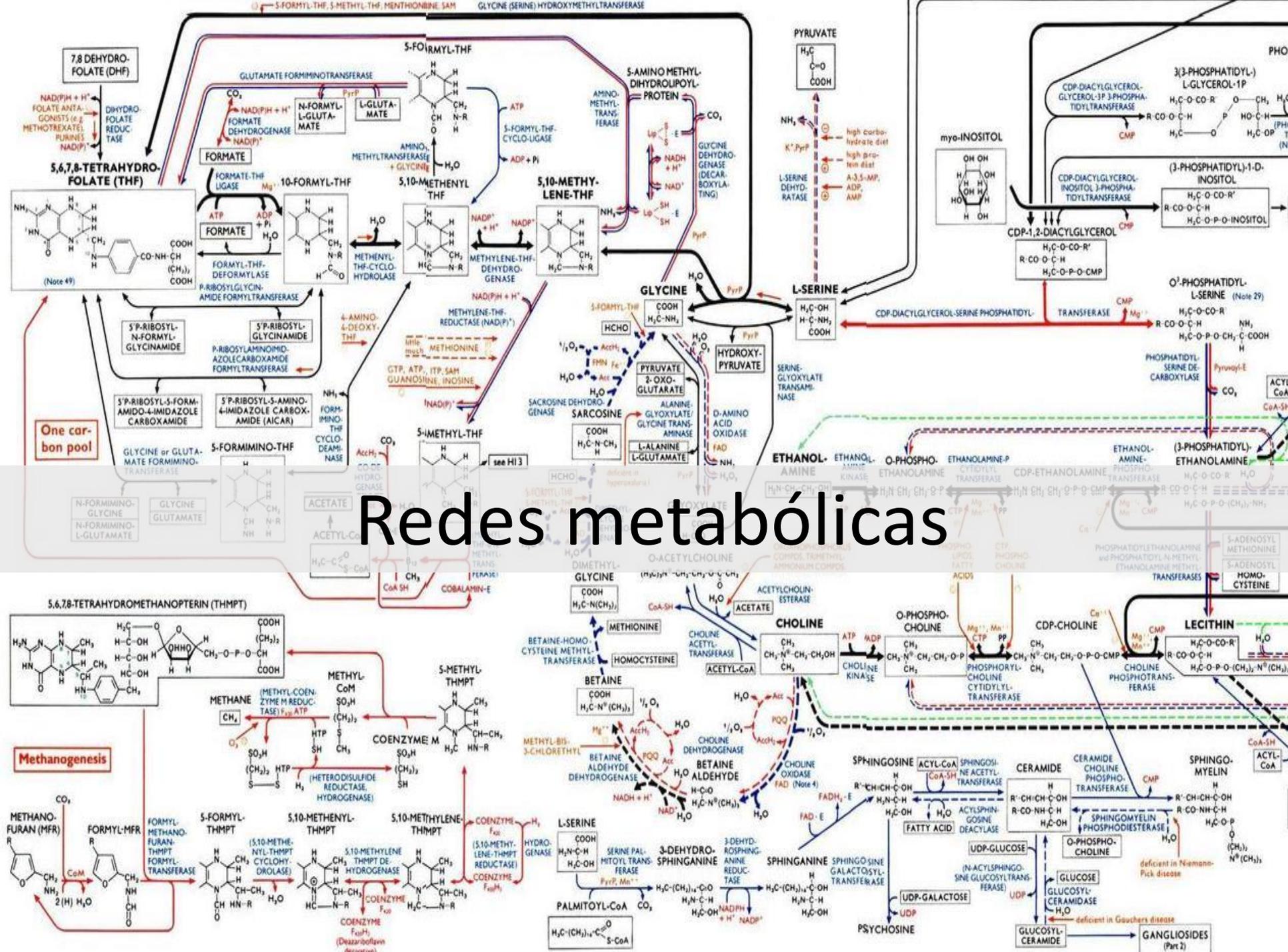
Susumu Muroya^{1,*}, Shuji Ueda², Tomohiko Komatsu³, Takuya Miyakawa⁴ and Per Ertbjerg⁵

Terminamos!!!!????

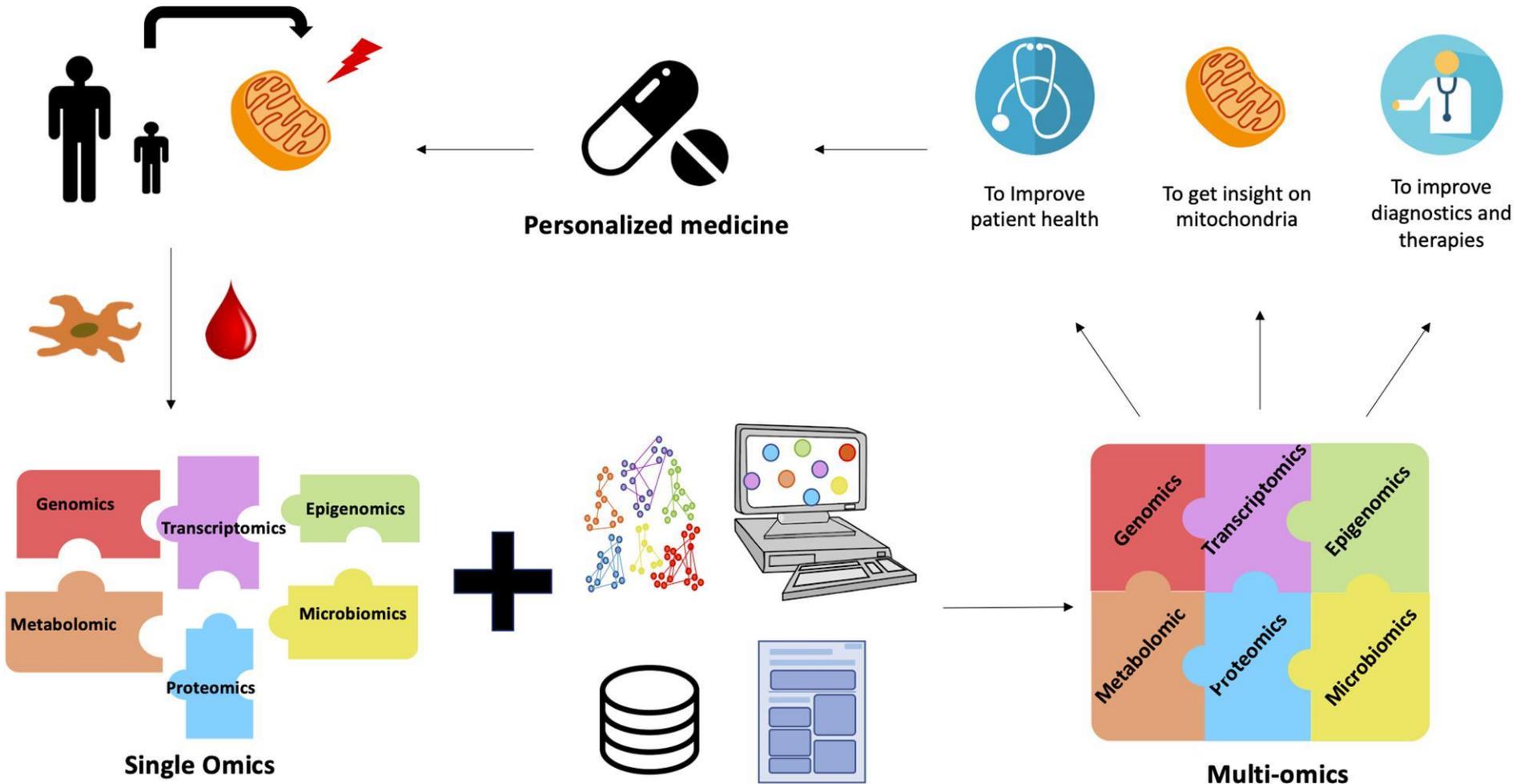


Próximos passos





Multi-omics e integromics





Conclusões

Os estudo metabolômico está proporcionando novas informações não descobertas pelos métodos tradicionais.

Os cientistas estão obtendo uma grande visão sobre a compreensão do metabolismo animal e construção de fenótipos

É inegável que as técnicas ômicas estão na linha de frente do desenvolvimento de biomarcadores.

O aumento contínuo no uso dessas técnicas no futuro é inevitável

We are metabolites!!!!

Obrigada!!!



**WE ARE
METABOLITES**