

## Plan Overview

---

*A Data Management Plan created using DMPTool*

**Title:** Predição da maciez da carne de bovinos Nelore através de biomarcadores metabolômicos

**Creator:** Lauro César Ferreira Beltrão

**Affiliation:** Universidade de São Paulo ([www5.usp.br](http://www5.usp.br))

**Funder:** São Paulo Research Foundation ([fapesp.br](http://fapesp.br))

**Template:** Digital Curation Centre (português)

### Project abstract:

A demanda por carne de alta qualidade vem aumentando nos últimos anos, sendo a maciez a propriedade qualitativa mais importantes. Dessa forma, a predição e controle da maciez são questões de fundamental importância na produção animal, influenciando na lucratividade da indústria de carne bovina. Os avanços da genômica durante as últimas duas décadas e da proteômica na última década trouxeram um melhor entendimento da bioquímica por trás da amaciamento post-mortem de carne bovina. No entanto, devido a complexidade dessa característica, a compreensão e predição da maciez da carne bovina ainda precisa ser melhorada, sendo que ainda não se pode prevê-la ou controlá-la. Nesse contexto, a metabolômica é uma ferramenta complexa que pode ser utilizada para decifrar o metabolismo da maciez, melhorando a compreensão da variabilidade da maciez da carne e desenvolvendo um novo método para avaliação da carne e estabelecimento de biomarcadores. Nesse sentido, este projeto avaliará os metabólitos presentes no soro sanguíneo de bovinos Nelore durante a recria e engorda e na carne logo após o abate, a fim de se identificar metabólitos como biomarcadores da maciez.

**Start date:** 05-03-2024

**End date:** 10-01-2026

**Last modified:** 01-04-2024

### Copyright information:

The above plan creator(s) have agreed that others may use as much of the text of this plan as they would like in their own plans, and customize it as necessary. You do not need to credit the creator(s) as the source of the language used, but using any of the plan's text does not imply that the creator(s) endorse, or have any relationship to, your project or proposal

---

## Predição da maciez da carne de bovinos Nelore através de biomarcadores metabólicos

Serão utilizados 120 animais e todos serão avaliados seguindo o mesmo método. Tendo avaliações que irão mensurar desempenho, coleta de sangue para análise metabólica e, após o abate, coleta de amostra para análise metabólica da carne e teste de cisalhamento.

### Avaliação de Desempenho:

Os animais serão pesados para avaliação de desempenho em diferentes fases: Na desmama, sobreano, entrada de confinamento, a cada 28 dias durante a terminação e no último dia de confinamento. Juntamente com o peso serão realizados ultrassonografia de carcaça nos animais.

### Coleta de sangue e carne para avaliação metabólica:

Já as coleta de amostras para análises metabólicas serão realizadas ante e postmortem, sangue e carne respectivamente. As amostras de sangue serão coletadas dos animais no momento da desmama, no sobreano e antes do abate. Após o abate serão coletadas amostras de carne 1 e 24 horas após realização do abate do animal. Tanto amostras de sangue quanto amostras de carne serão utilizadas para posterior análise metabólica.

### Análise metabólica:

O perfil metabólico das amostras de soro, bem como das amostras de músculo e carne será determinado utilizando a espectrometria de ressonância magnética nuclear.

Na ocasião da desmama, os animais serão pesados, além disso será realizada análise da carcaça por ultrassonografia para avaliação da composição corporal e amostras de sangue serão coletadas para análise metabólica. Quando os animais atingirem aproximadamente 370 kg, será iniciada a terminação em sistema de confinamento. Para isso, os animais serão novamente pesados, amostras de sangue serão coletadas e será realizada a ultrassonografia da carcaça para avaliação da composição corporal e crescimento dos tecidos no período de recria.

Na ocasião da desmama, início do confinamento, a cada 28 dias durante a terminação e no dia anterior ao abate, todos os animais serão pesados com jejum de sólidos de aproximadamente 14 horas, para avaliação do ganho de peso diário (GPD). Além disso, no confinamento será calculada a eficiência alimentar (EA), obtida pela divisão da ingestão da matéria seca (IMS) total pelo ganho de peso vivo total durante a terminação.

Durante as avaliações de pesagem, será realizadas mensurações de ultrassonografia, utilizando um equipamento da marca Aloka modelo 500 SSD (Aloka, Co. Ltda), com transdutor linear de 17 cm, para determinação da AOL e EGS ambos sobre o músculo Longissimus na região entre a 12a e a 13a costela e a espessura de gordura da picanha (EGP) sobre o músculo Bíceps femoris.

Além disso, na ocasião da desmama, início do confinamento e no dia anterior ao abate, amostras de sangue serão coletadas por punção da veia ou artéria jugular em tubos à vácuo. As amostras serão centrifugadas a 3000 rpm durante 15 minutos, o soro então será coletado e armazenado em tubos de 2 mL a -80°C para posterior extração dos metabólitos e análise metabólica em ressonância magnética nuclear (RMN).

Durante o abate as carcaças serão identificadas e pesadas individualmente para determinação do peso de carcaça (PCQ) e do rendimento de carcaça quente (RCQ). Em seguida, amostras do músculo Longissimus na região entre a

12a e a 13a costelas serão coletadas para análise metabolômica. As carcaças serão levadas à câmara fria, para o processo de rigor mortis e após 24 h, amostras de carne serão coletadas também na região entre a 12a e a 13a costelas também para análise metabolômica. Em seguida, será retirada uma amostra do músculo Longissimus, de 2,5 cm, identificada, embaladas individualmente para análises de maciez.

As amostras serão assadas em forno elétrico (Modelo F130/L – Fornos Elétricos Flecha de Ouro Ind. E Com. Ltda, São Paulo, Brasil) a 170°C, até atingirem a temperatura interna no bife de 71°C. As temperaturas internas dos bifes serão avaliadas, por meio de termômetros individuais (Modelo RisePRO-Wireless Remote Digital Meat) com um sensor metálico tipo agulha que serão inseridos nos bifes até sua parte central. Em seguida, os bifes serão embalados individualmente e resfriados por 24 horas em refrigerador doméstico.

Após esse período, serão retirados seis cilindros de 12 mm de diâmetro de cada bife com um vazador para cisalhamento em texturômetro TMS-PRO (Food Technology Corporation, Sterling, Virginia, USA) equipado com lâmina tipo Warner-Bratzler (WBSF).

O perfil metabolômico das amostras de soro, bem como das amostras de músculo e carne será determinado utilizando a espectrometria de ressonância magnética nuclear (<sup>1</sup>H-RMN; Bruker Corporation, Ettlingen, Alemanha) de 600 MHz para frequência do hidrogênio, nas dependências da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP. As amostras de plasma serão processadas segundo metodologia descrita por Costa et al. (2019) e Cònsolo et al (2020).

A metodologia completa para como os dados serão coletados está descrita no projeto de mestrado

Question not answered.

Experimento já foi aprovado junto ao Comitê de Ética no Uso de Animais

O responsável pelo projeto juntamente com a agência de fomento (FAPESP) e instituição anfitriã (FMVZ-USP) possuem os direitos autorais e propriedades intelectuais de quaisquer dados que possam ser gerados por esse projeto de pesquisa. Dessa forma, tais questões serão gerenciadas pelo responsável do projeto.

O compartilhamento dos dados aos envolvidos no projeto, incluindo a agência de fomento (FAPESP) e instituição anfitriã (FMVZ-USP) será realizado por sistema de nuvem, onde eles terão acesso aos dados brutos a qualquer momento durante o experimento. O acesso ao público será realizado após a publicação dos artigos pelo repositório da USP (<https://repositorio.uspdigital.usp.br/>). Além disso, o público terá acesso também as publicações por site de pesquisa, e diretamente em solicitação por email para a responsável pela proposta.

Dados das avaliações nos animais e dados processados de metabolômica serão incluídos arquivos CSV. As imagens e demais dados terão cópias em nuvem.

Os métodos usados para a análise, a identificação e os códigos usados para a análise das amostras também serão fornecidos em um arquivo PDF separado. Esses arquivos serão armazenados inicialmente em um servidor separado dedicado à tarefa e disponibilizados em sistema de nuvem aos envolvidos no projeto. Além disso um back-up dos dados também serão armazenados de acordo com as orientações da equipe de TI da instituição. Todos os dados relacionados ao projeto serão copiados para um local servidor de backup para evitar perda de dados. Este processo será feito semanalmente. O pesquisador principal será responsável pelo armazenamento dos dados e backup. Após a publicação dos resultados em revistas científicas, o

conjunto completo de dados estará disponível ao público por um período de cinco anos (esse tempo será discutido junto a USP). O acesso aos dados brutos será concedido mediante solicitação por e-mail ao gerente do projeto [nara.consolo@hotmail.com](mailto:nara.consolo@hotmail.com), ou em plataformas online como researchgate, que disponibilizará um link para baixar os arquivos

Todos os dados serão planilhados e mantidos em servidores além que conter cópias de segurança para que seja garantida a manutenção dos dados de forma segura.

O acesso aos dados pelos colaboradores, bem como a Instituição financiadora e Instituição sede, se dará através do envio do link de acesso pela responsável do projeto, juntamente com configurações de senha para segurança para dados. Alternativamente, alguns dados também serão compartilhados como materiais complementares nas publicações correspondentes.

O público em geral terá acesso aos dados mediante publicação dos artigos científicos pelo Repositório USP. As publicações estarão disponíveis em plataformas on-line, como o portal de pesquisas e também podem ser solicitados diretamente em [laurocesarbeltrao@gmail.com](mailto:laurocesarbeltrao@gmail.com).

Os dados serão mantidos em armazenamento na nuvem até a conclusão do projeto e escrita da tese, após a defesa do aluno responsável, e os artigos já prontos e publicados, assim, com a pesquisa já validada os dados poderão ser destruídos.

Os dados que serão utilizados para elaboração do projeto serão atualizados frequentemente, com o avanço das análises metabolômicas e estatística. Os dados podem ser reaproveitados ou para utilizá-los em novos estudos serão mantidos na nuvem por um tempo que deverá ser decidido junto a instituição.

Inicialmente os dados permanecerão no armazenamento, na nuvem, para a instituição, FAPESP e parceiros, posteriormente com esses dados já publicados, a pesquisa permanecerá no repositório da universidade por um tempo decidido junto a instituição, e em revistas com a publicação de artigos da pesquisa

Os dados coletados e as informações serão transferidas para uma planilha online formato CSV ou DOCX, que ficará disponível em sistema de compartilhamento em nuvem, assim os colaboradores, Instituição sede e Financiadora a qualquer momento terão acesso durante o experimento, ao fim do experimento, os dados serão publicados.

Os dados serão compartilhados no repositório e em revistas pré-selecionadas...

Não há restrições

Será de responsabilidade do responsável pelo projeto, garantindo que todos os dados sejam analisados e revisados. Haverá colaboração de demais pesquisadores tanto para coleta, armazenamento e para garantir a qualidade dos dados. O responsável pelo projeto irá também ser responsável pelo arquivamento e compartilhamento de dados.

Os pesquisadores associados ao projeto e os alunos de graduação e pós-graduação ligados ao projeto serão instruídos quanto a coleta, qualidade, gerenciamento, organização, manutenção e armazenamento dos dados e procedimentos. Qualquer dúvida quanto ao processo que envolve desde a coleta de dados a campo até o compartilhamento dos mesmos poderá ser resolvida pela responsável do projeto.

