

# PLANO DE TRABALHO

**Título do Projeto:** Visão Computacional e Aprendizagem Automática para Aplicações em Agropecuária e Ciências Forenses.

**Título do Plano de trabalho:** Redes convolucionais profundas para análise de comportamento de digestivo em bovinos

**Orientador:** Hemerson Pistori ([pistori@ucdb.br](mailto:pistori@ucdb.br))

**Orientanda:** Milena dos Santos Carmona **RA:** 171634

**Curso:** Engenharia de Computação **Semestre:** 1º

## **Resumo**

*O projeto busca automatizar o processo de análise de comportamento digestivo em bovinos, com intuito de obter informação do tempo ócio e de ruminação, a fim de melhorar o manejo, por meio de análise de forma comparativa de alimento disponibilizado aos bovinos através de dados obtidos. Isto é feito por meio de técnicas e algoritmos de visão computacional dentre as quais redes convulsionais e aprendizagem automática foram escolhidas para serem aplicadas neste plano.*

## **1. Antecedentes e Justificativa**

O processo de produção de bovinos em contexto da pecuária de precisão é considerado uma importante fonte de estudo contínuo de ajuste ao mercado, principalmente por idealizar o aumento de produtividade e a rentabilidade econômica do setor (PIMENTEL, 2016). Estudar, entender e buscar formas de otimizar o processo de criação é fundamental para melhoria no manejo do desenvolvimento de bovinos, em particular a propriedade nutricional da alimentação na qual está correlacionado ao peso do animal. De modo que o alimento ruminado e desenvolvimento do animal analisado de maneira progressiva vem à influenciar na tomada de decisão do tipo de manejo, como planos alimentares adequados ou elaboração de dietas (SANTOS et al., 2002; SALES et al., 2009).

Alguns estudos na área de comportamento animal vêm sendo integrado na pecuária de precisão, na qual uso da tecnologia e os sistemas de decisão são aplicados aos pastoreios (Laca, 2008). Entretanto a análise do

comportamento e tempo do alimento ruminado por bovinos é efetuado a olho nu, tornado-se propício a tomada decisão inadequada, efetuado pela interceptação de dados insuficiente para precisão da decisão do mesmo.

Em razão disto, observa-se a necessidade de utilização de tecnologias para promover intensificação de análise e estudo de obtenção de dados sobre comportamento alimentar dos ruminantes que abrange o tempo ócio e ruminar , através dos mesmos possibilita estudo comparativo de alimentos disponibilizado em planos alimentares no manejo.

Por meio desse conhecimento, obteve-se o propósito de viabilizar e desenvolver técnicas tecnológicas baseadas em visão computacional, com intuito de otimizar análise e obtenção de dados, que proporcionem em tempo real informações para uma melhor tomada de decisão através de criação de software e estruturação de equipamento.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Geral**

O objetivo geral desta proposta de projeto de iniciação científica é desenvolver um software baseado em visão computacional que realize análise comportamental e contagem de tempo de ruminação dos bovinos, com o intuito de obter informação do tempo ócio e ruminar, a fim de melhorar o manejo, por meio de análise de forma comparativa de alimentos disponibilizado aos bovinos através de dados obtidos .

### **2.2 Específicos**

Para obter o objetivo geral, pretende-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Criar um banco de imagem de bovinos, de modo que a imagem do animal no coxo seja em tempo real e construir banco de imagens segmentadas;
- Distinguir as principais características do comportamento alimentar dos bovinos e selecionar técnicas de acordo com o período ócio e ruminante por meio de visão computacional;

- Implementação da função tempo e classificador por meio de aprendizado profundo (*Deep learning*) de análise comportamental de bovinos no coxo ;
- Executar teste das técnicas adequadas selecionada de acordo com objetivo geral ;
- Realizar análise e discussão dos resultados obtidos por meio das técnicas selecionadas para comparação de distintos alimentos proposto durante experimento;
- e
- Validação do software final, com interface adequada , que facilite o acesso aos dados do comportamento alimentar dos bovinos;

### **3. Revisão de literatura**

#### **3.1. Visão Computacional na pecuária de precisão**

HERVIEU (2002), define que pecuária de precisão contem a abordagem multifuncional das pastagens, que abrange tanto a produção de bovinos quanto fatores de serviço ambientais do meio, que resulta na criação de um novo paradigma do manejo. O processo de produção de bovinos em contexto com pecuária de precisão é considerado uma importante fonte de estudo contínuo de ajuste ao mercado, por via disto vem sendo estudados meio tecnológicos, como forma de suprir a necessidade do setor, entre elas a utilização de visão computacional.

A visão computacional é um campo da computação que abrange objetivo de extrair informação de imagens, por meio de desenvolvimento teórico através de sistemas artificiais a fim de descrever em sistemas a capacidade humana da visão (JAHNE, HAUBECKER, 2000) . Em virtude disto, alguns estudos na área de comportamento animal vem sendo aderido por métodos não invasivo, como utilização de câmera acopladas para aquisição de imagens, descartando em sua maioria qualquer alteração do comportamento animal durante observação, devido ao parâmetro da análise de mudança do comportamento que pode ser usada como avaliação de conforto (Scott SHORT,1998) . Por meio disto alguns pesquisadores aderiram ao método e

técnica, de observação através de visão computacional de animais de produção como aves (BARBOSA FILHO, 2004) , suínos (PANDORFI, 2002) e bovinos (BORTH *et al.*, 2014; MARCELO RAFAEL *et al.*, 2014 E PISTORI, 2014).

Por via do mesmo, o sistema proposto com o intuito de efetuar aquisição de dados a partir de análise de comportamento de bovinos em confinamento em específico período de ruminação dos bovinos por vídeos que abrange a escolha de técnicas de visão computacional, ilustrada na Figura 1.

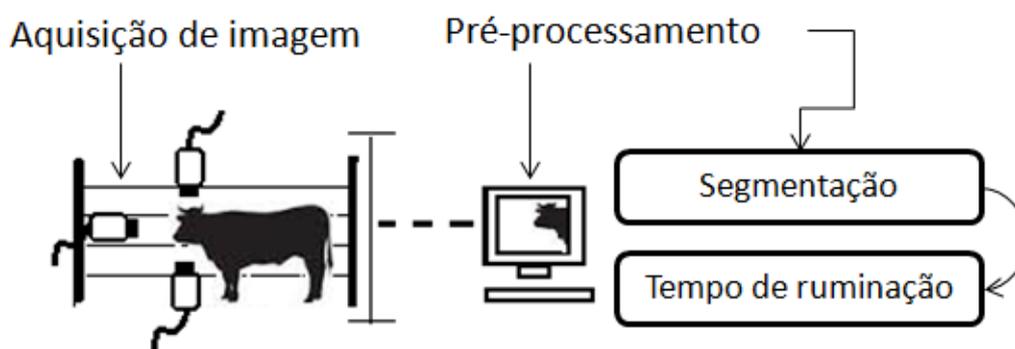


Figura 1 – Ilustração da estrutura do equipamento e software proposto.

### 3.2 Redes Convolucionais

Redes neurais convolucionais (*convolutional neural networks*, CNN) teve como inspiração o objetivo de se aproximar a simulação ou reprodução do processo ocular de análise de informação do córtex visual (LECUN *et al.*, 1998). Contendo operações primitivas de convolução que apresenta-se como ideia de células simples e *pooling* de células complexas respectivamente com características não linear e empilhada (Matthew *et al.* , 2014).

A CNN expõe características específicas divididas em três setores: tais como o compartilhamento de peso e conexões com o comportamento aprendido automático com menos parâmetros ajustável em parâmetro como modelo conectado e por fim a subamostragem que apresenta invariância translação na rede (objeto) em uma imagem (LECUN *et al.*, 1989).

A Figura 2 apresenta arquitetura típica de uma rede convolucional, na qual a imagem selecionada é pré determinada para entrada (pixels da imagem), em seguida a convolução composta de 4 mapas de características

(processo de filtragem ilustrada na Figura 3) e a subamostragem (pooling seria invariante com relação a pequenas translação numa imagem), completando o primeiro etapa (extração). No segundo estágio seria diferentes camadas completamente conectadas (conexão).

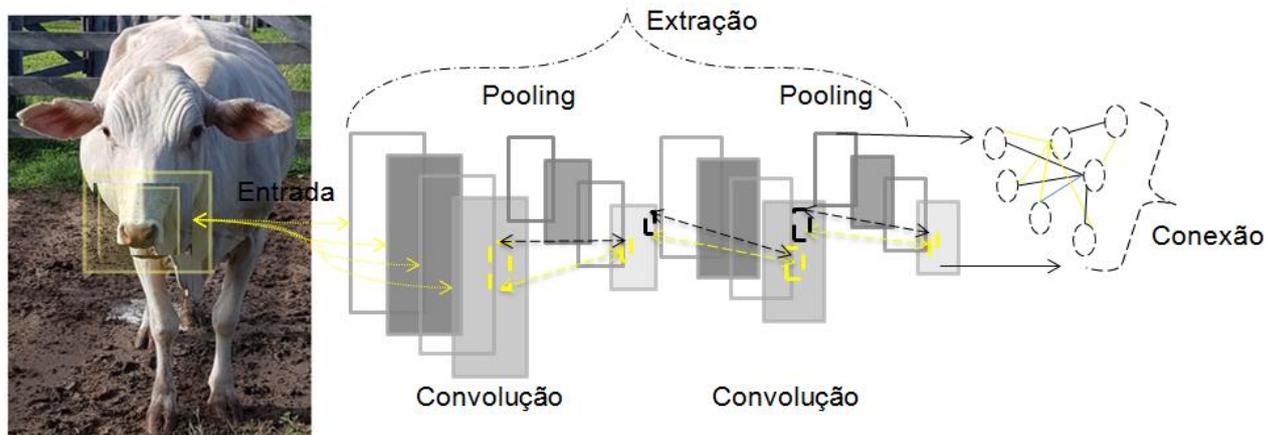


Figura 2 - Arquitetura típica de uma rede convolucional.

Fonte: Grupo Inovisão, 2017.

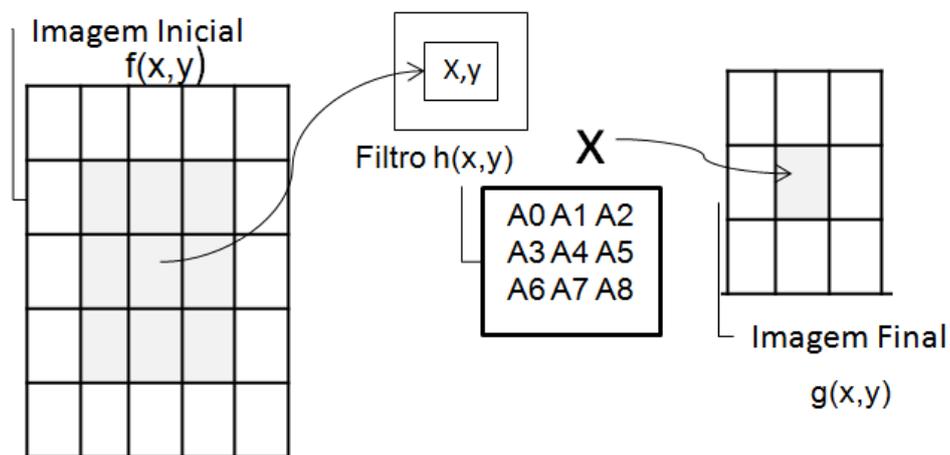


Figura 3 - Ilustração de uma imagem inicial com o intuito de atender objetivo através filtros das somatórias pela multiplicação inicial gerando a imagem final.

### 3.3.1 Aprendizado Profundo

O aprendizado profundo (*deep learning, DL*) é a subárea do aprendizado de máquina que expõe como característica a utilização de camadas para extração de atributo e classificação. (LECUN et al., 1989) .

LECUN (1989) define que o DL necessitava do módulo de entrada para pré-processamento, cuja classificação dependia da extração de característica,

ficando assim vulnerável a problemas no sistema caso os principais classificadores ficassem corrompidos.

De acordo com RIGHETTO (2016), tornou-se atrativo os métodos de DL após possibilidade do descarte das etapas iniciais (pré-processamento definido por LECUN), devido a capacidade de obter características por meio de exemplos, adquirido por meio automático, através decisões bem-sucedidas, geradas por problemas anteriores (MONARD E BARANAUSKAS, 2003).

Por meio desse conhecimento, possibilita analisar exemplos sobre comportamento alimentar em específico o período de ruminação dos bovinos, através algoritmos que implementam essas técnicas, torna-se viável o propósito de desenvolver técnicas tecnológicas para identificar característica para análise do mesmo.

#### **4. Metodologia**

Para alcançar os objetivos específicos e geral propostos será realizado as seguintes atividades:

1. Aprofundamento e atualização da revisão bibliográfica e técnicas de visão computacional e redes convulsionais

- a) Levantamento bibliográfico sobre visão computacional e redes convolucionais que abrange aprendizado profundo.
- b) Estudo de técnica adequada a necessidade do projeto.

2. Levantamento de dados científicos a respeito do comportamento alimentar do bovinos

- a) Levantamento sobre estudo de comportamento de bovinos, com alimentos concentrado e volumoso dada a influencia direta com período de ruminação.
- b) Revisão literária sobre caracterizas fisiologia do comportamento alimentar.
- c) Realizar questionamento com objetivo de conhecer as necessidades por meio de entrevista sobre posicionamento e conhecimento de derivados assunto sobre comportamento alimentar dos ruminantes com

pesquisadores e trabalhadores na área do manejo com bovino.

### 3. Instalação e configuração da estação de coleta de imagem

- a) Realizar teste de posicionamento de câmera colocada em pasto de confinamento.
- b) Correção de eventuais erros encontrados na coleta de imagem.
- c) Criar banco de imagem, após visita em fazendas para captura de imagens de gados de leite e corte, durante período alimentar em específico ruminação. Pretende-se que esta imagem tenha dois tipos de perfil de captura, a imagem frontal do bovino para extração de se está mastigando ou num momento ócio e imagens laterais entre a região da mandíbula até garganta do bovino para possível análise de parâmetro de extração de característica dos ruminantes, demonstrada na Figura 5, que podem ser capturada tanto em ambientes controlados quanto em ambientes não controlados.



Figura 5 - Perfil de captura de imagem dos bovinos.





Reconhecimento de Padrões em Problemas de Visão Computacional. WTA - Workshop de Tecnologia Adaptativa, São Paulo. 2016.

HERVIEU, B. Multi-functionality: a conceptual framework for a new organization of research and development on grasslands and livestock systems. In: DURAND, J.L. et al. (Eds.) Multi-function grasslands : quality forages, animal products and landscapes. Grassland Science in Europe, 2002. v.7, p.1-4.

JAHNE, B.; HAUBECKER, H. Computer vision and applications: a guide for students and practitioners. Academic Press, 2000.

LACA, E.A. Pastoreo de precisión. In: Bioma Campos: innovando para mantener su sustentabilidad y competitividad. Montevideo: Tradinco, 2008, v.1, p.29-40.

LECUN, Yann et al. Backpropagation applied to handwritten zip code recognition. Neural computation, v. 1, n. 4, p. 541-551, 1989.

MONARD, M. C.; BARANAUSKAS, J. A. Conceitos sobre aprendizado de máquina. Sistemas Inteligentes-Fundamentos e Aplicações, 2003.

MORAES, J.H.C. Manejo sanitário do gado leiteiro e aplicação de vacinas. Emater-Rio, Rio de Janeiro-RJ, 2006.

RIGHETTO, Guilherme. O uso da rede neural convolucional como extrator de características aplicado ao problema de identificação de escritores. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; PORTO, M. O.; COUTO, V. R. M. Composição corporal e requisitos energéticos de bovinos de corte sob suplementação em pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia, 38, 2009. P.1355-1362.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; DE PAULA LANA, R.; FILHO, S. D. C. V.; QUEIROZ, D. S. Influência da Suplementação com Concentrados nas Características de Carcaça de Bovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, 31. 2002. p.1823-1832.

SHORT, C.E. Fundamentals of pain perception in animals. Applied Animal Behaviour Science. Amsterdam, v. 59, n. 1, p. 125–133, 1998.