

PLANO DE TRABALHO

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

Título do Plano de trabalho: Características morfofisiológicas de Bovinos de Importância para Sistemas de Visão Computacional

Orientador: Hemerson Pistori (pistori@ucdb.br)

Orientanda: Julia Gindri Bragato Pistori **RA:** 159328

Curso: Graduação em Medicina Veterinária **Semestre:** 5

1. Antecedentes e Justificativa

Com o passar dos anos, e com o aumento da pressão sobre a produção agropecuária tanto relacionada à agilidade quanto ao bem estar animal, fazendeiros e trabalhadores rurais estão cada vez mais aptos ao uso de tecnologias em seu campo. Vemos que quanto mais o tempo passa, maior é a preocupação da população aos maus tratos não só de animais domésticos como também de animais de campo, e o uso de tecnologias vem melhorando isso. O uso da visão computacional no meio agropecuário vem sendo cada vez mais frequente, por fornecer informações com maior agilidade e consequentemente trazer maior lucro para o cliente, ao mesmo tempo diminuir seus níveis de estresse.

A visão computacional é uma área da Computação que pode ser entendida da seguinte forma: um conjunto de técnicas capazes de adquirir, processar, analisar e compreender dados mais complexos (JAHNE E HAUBECKER, 2000), por meio dela, obtermos a criação de softwares capazes de extrair informações com base em imagens.

O **Inovisão** é um grupo criado em 2004, que pertence a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), composto por alunos e pesquisadores, e tem como objetivo fazer pesquisas e estudos na área de visão computacional, para ajudar o desenvolvimento do Mato Grosso do Sul. O Inovisão é dividido em sub-grupos que visam diferentes assuntos, um deles é o **PECVC**, que trabalha com o pecuária de precisão. O PECVC é composto por um

determinado número de alunos, que juntos, agregam seus aprendizados e não só buscam soluções para problemas encontrados na pecuária, como também desenvolvem softwares capazes de aprimorar processos já existentes.

Dentre os problemas, podemos citar o primeiro que é a pesagem de boi no curral. Existem vários pontos que atrapalham conseguirmos determinar o peso de um bovino com rapidez e precisão no campo. Visto que esse é um ponto importante não só para a pecuária de precisão, mas também para os próprios donos de rebanhos, softwares vêm sendo testados para que se consiga facilitar a pesagem.

Hoje em dia, o processo mais usado para a pesagem de bovinos é o tronco, onde os animais um por vez tem que ser comprimidos por troncos para impossibilitar seus movimentos, e em seguida pesados por uma balança que se encontra abaixo dele. Esse processo além de ser lento causa um estresse enorme nos animais, podendo até causar ferimentos. Um dos softwares criados para a melhoria do problema é o Software de Gerenciamento para Pesagem Automatizada de Bovinos (RODRIGUES FILHO, 2013), mas mesmo assim, ainda encontram-se problemas, como dois animais passarem ao mesmo tempo. É por isso que um dos problemas estudados pela PECVC é esse, buscando por meio de estudos relacionando o campo e a computação, algum programa capaz de fazer essa pesagem rapidamente, com eficácia e sem causar estresse nos animais. Um teste que está sendo estudado no momento, é pesagem por meio de imagens, um software capaz de nos dizer o quanto o bovino pesa, por meio de uma foto.

Um outro problema é sobre a frequência dos bovinos no cocho. Uma ferramenta foi desenvolvida para avaliar a frequência de um bovino da raça Nelore no cocho, a presença dele é dada por meio de cálculo de histograma. O histograma identifica que o gado está presente no cocho devido a sua cor branca. Um experimento foi feito, onde foram gravados três vídeos que totalizavam vinte e oito minutos e cinco segundos de duração, um dos objetivos é diminuir o tempo do vídeo para que o manuseio seja mais rápido. O software foi desenvolvido apenas para gado Nelore, mas futuramente pretende-se aprimorá-lo para teste com outras raças também.

Além desses, outros problemas também são encontrados, dentre eles, mais dois que farão parte desse projeto, que é a pesagem de lote de boi com drone e a avaliação de carcaça, e pretendemos resolvê-los, então, esse trabalho visa no desenvolvimento de softwares ligados a pecuária, e com ele poderemos avaliar as características morfológicas dos bovinos que vão afetar de forma positiva ou negativa em projetos relacionados a pecuária de precisão.

No projeto, foram escolhidas raças predominantes no estado de Mato Grosso do Sul, tendo em vista que é um dos estados que mais produzem carne bovinas, esperamos que o projeto faça com que a produção melhore ainda mais com o passar do tempo.

2. Objetivos

2.1 Geral

O objetivo desse trabalho é estudar as características de bovinos que possam interferir de alguma forma nos sistemas de visão computacional, analisando as diferentes raças e suas formas, com isso, ajudando na criação e testes de novos softwares relacionados à pecuária de precisão.

3. Revisão de literatura

Nessa seção iremos destacar três pontos importantes que deveremos estudar para o desenvolvimento do projeto, a VC sendo utilizada no meio animal, a pecuária no Brasil e as três raças foco com que iremos trabalhar.

3.1 Visão computacional na área animal

A visão computacional é uma ciência que estuda os algoritmos e bases matemáticas, e por meio delas, consegue extrair as informações necessárias de imagens. Ela vem crescendo com o passar dos anos, sendo aplicada em variadas áreas de estudos, por causa da quantidade enorme de informações que o sistema pode proporcionar, sendo capaz até mesmo de estudar processos que o olho humano não é capaz de captar, como por exemplo, a radiação ultravioleta (UV) (SALDAÑA ET AL., 2013).

Uma das áreas em que os sistemas de visão computacional vêm sendo bem utilizado é nos sistemas de criação de animais, ovinos, caprinos, bovinos, entre outros.

Em ovinos em pastoreio, antigamente, eram-se usados dois métodos principais para a monitorização dos animais: a observação direta por meio de suas características morfológicas, que além de muito trabalhoso, era fácil de acontecer erros. O segundo método consistia em monitorar animais por meio de sinais de rádio VHF, mais prático e sem necessidade de alguém monitorar pessoalmente, mas mesmo assim a dificuldade em conseguir acompanhar os movimentos dos animais em grandes áreas persistia (BAPTISTA ET AL., 2016).

Graças ao avanço das tecnologias, hoje podemos contar com um sistema muito mais eficaz para o monitoramento, que é por meio de satélites.

Há alguns anos, foi desenvolvido um colar GPS que era colocado nos bovinos de corte, onde o seu comportamento era monitorado em intervalos de 5 minutos, os dados eram encaminhados para o Sistema de informação geográfica (SIG) e avaliados (TURNER ET AL., 2000).

Várias pesquisas já foram e estão sendo desenvolvidas na área de pecuária que se utiliza da visão computacional, um deles foi desenvolvido por Herthem et al. (2013) que consistia em comparar cinco algoritmos diferentes de segmentação em imagens de vista lateral de vacas holandesas.

Outro trabalho que podemos citar é o de Vindis et al., (2010), onde a segmentação para estimar o peso dos bovinos era feita por imagens térmicas, mas para isso a sua temperatura deveria ser mais elevada que a do ambiente.

Hoje em dia contamos com máquinas altamente sofisticadas e softwares muito desenvolvidos em fazendas ao redor do mundo, a utilização das tecnologias vem enriquecendo a produção e trazendo benefícios como agilidade e precisão para a pecuária.

3.2 Pecuária no Brasil

Por conta dos avanços tecnológicos dos sistemas de produção, hoje, o Brasil é conhecido mundialmente como um dos maiores produtores e comercializadores de carne bovina. A modernização revolucionária fez com que a produtividade dobrasse em relação há 40 anos. No ano de 2015, o Brasil foi o país com o maior rebanho bovino do mundo, compreendendo 209 milhões de cabeças e o segundo maior consumidor e exportador (COSTA GOMES, 2017).

O avanço na produção de carne e o aumento no número de cabeças de gado do Brasil se dá também a diminuição do número de mortalidade, aumento na taxa de natalidade e aumento do ganho de peso, e isso tudo ocorreu não só graças às tecnologias, mas também ao melhoramento no manejo, genética, a preocupação com a saúde dos animais e também a alimentação. O uso de capins selecionados, suplementos alimentares e a melhoria na qualidade das pastagens fez com que o rendimento crescesse (COSTA GOMES, 2017).

3.3 Características principais de algumas raças de bovinos

A raça Ongole, ou Nelore, são animais zebuínos que representam cerca de 80% de todo o gado de corte do Brasil, o que equivale a mais de 100 milhões de cabeças. São animais com temperamento dócil, seu esqueleto é leve, porém forte e robusta, a pelagem é branca ou acinzentada, nos machos, o pescoço e cupim são mais escuros.

As características das fêmeas e machos são bem distintas, ou seja, é fácil distinguir os sexos observando suas características zootécnicas, nos machos o chanfro é reto, proporcional e largo, o pescoço é musculoso, a barbela é mais abundante e pregueada, o cupim apoiado a cernelha, é bem desenvolvido, já nas fêmeas, o chanfro é estreito e as musculaturas são delicadas, a barbela é curta, porém, em ambos os sexos, o peito é largo e bem musculoso. Fêmeas tem o cupim bem reduzido em comparação com machos.

O gado Girolando é um cruzamento entre outras duas raças: Gir e Holandês. O cruzamento foi feito por produtores brasileiros com o intuito de unir as características marcantes das duas raças, criando assim uma nova raça com altas qualidades adquiridas.

A sua pelagem varia muito, podendo ser: preta, preta mamona, mamona de preto, mamona clara, preta pintada de branco, castanha em todas as suas tonalidades (clara e escura), castanha mamona, mamona de castanha, castanha pintada de branco, vermelha em tonalidades típicas, vermelha pintada de branco; pode possuir algumas particularidades como estrela, gargantilha e bargada.

O gado Girolando é de porte médio, o chanfro é reto porém nas fêmeas é mais estreito e comprido, sua cabeça tem um tamanho proporcional ao resto do corpo e o seu perfil é reto e um pouco convexo. O pescoço é grosso e alto, nos machos é mais musculoso do que nas fêmeas, a barbela é de tamanho médio e pregueada em ambos os sexos.

Essa raça possui uma boa distribuição muscular e pouca gordura, o ventre é bem desenvolvido, por isso, seu aparelho digestivo funciona muito bem, o

conjunto de costelas é bem arqueado. Úbere bem desenvolvido, não ultrapassa a linha do jarrete.

Os animais da raça Senepol se originaram da cruzada das raças Red poll e N'Dama, crescem muito rápido, fazendo com que o tempo de engorda seja menor e ele atinja a maturidade e peso de carcaça mais precocemente. Os Senepol tem tamanho padronizado, as cores vão de amarelo claro a vermelho, e são mochos, ou seja, não possuem chifre (característica dominante), fazendo com que os lotes sejam bem homogêneos. Eles têm alta facilidade de se habituar em diferentes tipos de ambientes, além disso, tem grande resistência ao calor, podem passar dias sem água e encontram alimentos facilmente, mais rápido que outras raças. São animais dóceis e de fácil manejo.

Senepol é uma raça 100% taurina, e por causa do padrão genético dominante, 95% de suas crias herdam características taurinas. Eles têm pelo zero (curto), e quando cruzados com outro taurino, as crias tem no mínimo 90% de chance de serem pelo zero também. Essa raça tem alta resistência a parasitos, os pelos são curtos, porém muito densos, e essa densidade dificulta a mosca, que é o vetor de várias doenças, acessar a pele do animal.

4. Metodologia

Para o sucesso da pesquisa, serão necessárias as realizações de algumas atividades, a metodologia descritiva explica o processo. Primeiro será feita a revisão sistemática, que é composta pelas seguintes etapas:

- Planejamento, que contempla as questões de pesquisa, as fontes de informação, critérios de consulta, critérios de seleção de fontes de buscas e também as ameaças à validade da pesquisa;
- Condução se remete aos resultados da execução dos passos do planejamento. Nela são elencados quais trabalhos foram removidos em cada etapa da revisão e os motivos de sua remoção. Os artigos remanescentes são utilizados para responder as questões de pesquisa, e extraídas a avaliação da solução proposta e a metodologia utilizada.

- Relatório do mapeamento para apresentar os resultados obtidos da pesquisa conduzida.

Serão feitas entrevistas com Médicos Veterinários, Zootecnistas e outros especialistas na área animal com o intuito de obter maiores informações sobre as características morfológicas e fisiológicas das diferentes raças de bovinos.

Em seguida, construiremos bancos de imagens, que deverão conter imagens de bovinos de sexo masculino e feminino, de raças diferentes. As raças escolhidas serão as de maior predominância no estado de Mato Grosso do Sul.

4.1. Construção de um banco de imagens de Bovinos

Uma parte desse projeto consiste em construir banco de imagens. Temos quatro problemas principais que foram citados na Seção 1, e para cada problema deveremos criar um banco de imagens, ou seja, serão construídos quatro bancos de imagens diferentes.

As câmeras devem capturar a imagem do animal de ângulos diferentes, dentre elas, fotos de perfil, frontais e posteriores e superiores. O banco de imagens deverá ser construído da seguinte forma:

- Escolha dos locais onde serão posicionadas as câmeras, instalação, configuração dos equipamentos.
- Escolha de uma quantidade mínima de fotos que serão utilizadas e captura.
- Pré-processamento das imagens.

Depois de escolhidas às fotos e feito o pré-processamento, seguiremos o processo analisando e selecionando técnicas baseadas em visão computacional para segmentação das fotos, para delimitarmos apenas aquilo que nos interessa, e, depois de segmentadas, iremos começar a análise de imagens e das características, relacionando-as com todo o material estudado

anteriormente sobre as raças e observando principalmente os dados de atributos que mais irão influenciar no resultado.

Cada um dos bancos conterà 200 imagens com cerca de cinco para cada classe do problema, as classes, neste caso, correspondem aos bovinos. Exemplos de imagens similares às que serão utilizadas neste plano podem ser vistos na Figura 1 e 2.



Figura 1. Imagem do dorso de bovino da raça Nelore, capturada em 2017 em EMBRAPA Gado de Corte. Fonte: INOVISÃO.



Figura 2. Imagem de perfil de bovino da raça Nelore, capturada em 2017 em EMBRAPA Gado de Corte. Fonte: INOVISÃO.

6. Cronograma

Ano	2017					2018						
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
Revisão de literatura	X	X										
Revisão sistemática sobre as raças escolhidas			X	X								
Captura de imagens				X								
Pré-processamento					X							
Estudo e implementação de segmentação					X	X						
Análise das imagens e observação de características relevantes							X	X				
Análise de resultados									X	X		
Geração de uma base de conhecimento											X	
Transferência de conhecimento												X

Figura 1. Cronograma de atividades

6. Referências Bibliográficas

- SALES-BAPTISTA, E., FERRAZ DE OLIVEIRA, M. I., BRANDÃO DOS SANTOS, M., CASTROL, J. A., PEREIRA, A., MARQUES DA SILVA, J., SERRANO, J.. **Tecnologia GNSS de baixo custo na monitorização de ovinos em pastoreio**. Lisboa/ Portugal, Junho, 2016.
- HERTEM, T. V., ALCHANATIS, V., ANTLER, A., MALTZ, E., HALACHMIH, I., SCHLAGETER-TELLO, A., LOKHORST, C., VIAZZI, S., ROMANINI, C., PLUK, A., BAHR, C., BERCKMANS, D. **Comparison of segmentation algorithms for cow contour extraction from natural barn background in side view images**. Computers and Electronics in Agriculture, 2013.
- JAHNE, B.; HAUBECKER, H. **Computer vision and applications: a guide for students and practitioners**. Academic Press, 2000.

- L.W.TURNER, M.C. UDAL, B.T. LARSON, S.A. SHEARER. **Monitoring cattle behavior and pasture use with GPS and GIS.** University of Kentucky, Lexington, K, 2000
- RODRIGUES FILHO, J. R. **Software de gerenciamento para Pesagem Automatizada de Bovinos da Embrapa Gado de Corte.** Trabalho de Conclusão de Curso em Análise de Sistemas. UFMS. Campo Grande -MS, Dezembro, 2013
- COSTA GOMES, R., DIAS FEIJÓ G. L., CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira.** Embrapa Gado de Corte. Campo Grande –MS, Março, 2017.
- SALDAÑA E, SICH R, LUJÁN M, QUEVEDO R. **Review: computer vision applied to the inspection and quality control of fruits and vegetables.** Campinas-SP, outubro/dezembro, 2013.
- VINDIS, P., BRUS, M., STAJNKO, D., e JANZEKOVIC, M. **Non Invasive Estimating of Cattle Live Weight Using Thermal Imaging.** Em New Trends in Technologies: Control, Management, Computational Intelligence and Network Systems, 2010.