

PLANO DE TRABALHO

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

Título do Plano de trabalho: Avaliação do Impacto dos Equipamentos Desenvolvidos no Âmbito do PECVC no Estresse de Ruminantes

Orientador: Hemerson Pistori (pistori@ucdb.br)

Orientanda: Patricia Morais de Oliveira RA: 160876 **Curso:** Graduação em Medicina Veterinária **Semestre:** 5º

Resumo

O projeto busca desenvolver estudos aprofundados sobre o comportamento e estresse de ruminantes causados pelos equipamentos no âmbito do PECVC aplicando-se a visão computacional, e também técnicas que irão ser desenvolvidas para a identificação de estresse pela face dos ruminantes utilizando análise de imagens. É de grande importância nos preocupar com o estresse animal, pois o mesmo pode acarretar em perdas na produtividade, como: baixo nível de desenvolvimento, reprodutivo e qualidade da carne, causando prejuízos ao produtor.

1. Antecedentes e Justificativas

A tecnologia vem crescendo cada vez mais no agronegócio, desenvolvendo o mesmo com melhoramento em manejo relacionado ao bem estar. Quanto a produção animal, produtores e trabalhadores rurais vêm adotando a tecnologia no campo para obter ganhos significativos procurando reduzir o estresse de manejo ao animal no campo.

A visão computacional é uma das técnicas desenvolvidas na área da computação, ela estuda estruturas físicas e comportamentais que podem ser identificadas, estudadas e tratadas. A visão computacional é a área da computação que busca criar programas de computador capazes de obter de forma automática ou ao menos semi-automática informações relevantes contidas em imagens digitais para resolver ou auxiliar na solução de problemas que dependam direta ou indiretamente dessas imagens.

Wangenheim (2001) aponta que a visão computacional é um conjunto de técnicas e métodos de sistemas computacionais para realizar a interpretação de imagens. Inovisão é um grupo de pesquisadores e estudantes criado em 2004, na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) cujo objetivo principal é a integração de pesquisa, desenvolvimento e inovação para contribuir com o desenvolvimento do estado do Mato Grosso do Sul. O grupo possui diversos projetos de visão computacional voltados para aplicações no agronegócio e outras áreas relevantes para a região. Inovisão se organiza em quatro sub grupos, sendo um deles o PECVC, que trabalha com visão computacional aplicada.

O **PECVC** desenvolve equipamentos e softwares capazes de melhorar os processos existentes, relacionados com a pecuária como estimativa de massa através de imagens em tempo real, análise e identificação individual e rastreabilidade de bovinos registrando o histórico do animal até o abate. O grupo esta desenvolvendo um projeto em que se aplica redes neurais convolucionais profundas para análise de comportamento digestivo em bovinos, para obter informação da ruminação e melhoras no manejo, aplicando a tecnologia no manejo para o bem estar animal e produtividade. Também vem sendo desenvolvido no alto do taquari- MT uma técnica de estimar a massa de bovinos por meio de imagens, especialmente para a melhoria nos processos produtivos e para o desenvolvimento local, é uma abordagem que esse modelo pode explorar os recursos locais de forma temporária com objetivo de atender os interesses do mercados. Foi realizado o experimento na fazenda Bahia do Buritis, coletas de imagens das laterais, do dorso, frontal e posterior de quatros vacas leiteiras, oriundas de cruzamento entre o gado nelore e o gado caracu. Os resultados do experimento indicaram um erro de 25% para menos do que a balança eletrônica. Novas pesquisas a campo serão realizadas para melhorar o desenvolvimento desse software, com base nesse resultado para criação de um sistema de baixo custo.

A segmentação é uma das técnicas testadas pelo grupo para solucionar problemas da pecuária de precisão, estão sendo utilizados dois métodos para segmentação: superpixel + CNN e Segnet. O objetivo final é solucionar problemas de tipificação de carcaça com objetivo de conceder um valor que corresponde a sua qualidade. O experimento trouxe bons resultados da

segmentação da carcaça, Segnet (com a métrica acurácia) obteve 97,2% e Superpixel+CNN (métrica IoU) 92,2%. É de grande importância esses projetos que estão sendo desenvolvidos no grupo Inovisão para avaliação do estresse e para melhoria como aumento de ganhos produtivos e lucros no agronegócio, deste modo serão utilizados para melhor eficácia de cada fornecedor no sistema de trabalho no campo.

2. Objetivo Geral

O objetivo geral desse projeto é fazer a avaliação do impacto dos equipamentos desenvolvidos no âmbito do PECVC no estresse de ruminantes. Busca-se promover o bem estar animal e conseqüentemente alcançar os maiores índices de produtividade do rebanho, tanto os criados em sistema intensivo quanto o extensivo.

3. Revisão de literatura

Nesta seção serão destacados pontos importantes da agropecuária de precisão computacional no Brasil, visão computacional no campo e o bem-estar animal, entre eles serão destacados o estresse de ruminantes, manejo e o crescimento da produtividade no campo através da pecuária de precisão.

3.1 Agropecuária de precisão no Brasil

O Brasil, sendo um dos maiores produtores de carne bovina, vem aplicando a pecuária de precisão computacional, ganhando cada vez mais espaço no ramo, esta tecnologia pode ser empregada em várias as áreas do agronegócio e pecuária. O mercado de carne bovina hoje apresenta maior importância para a produção e comércio, um ícone inteiramente oposto do que se viam anos atrás no Brasil, no qual a produção era reduzida sem atender a demanda populacional brasileira. Conseqüentemente podemos declarar que nos últimos anos, a partir de melhorias das técnicas de produção ocorreu uma renovação transformadora na pecuária bovina, refletindo na qualidade da carne (EMBRAPA, 2017).

Coutinho Filho et al. (2006) cita que no Brasil a produção de carne não possui padrões definidos por idade e sexos, elas possuem definições de um grupo qualificado como “carne de boi” ou “carne de vaca”. Os animais

confinados apresentam estruturas corporais, capacidade para ganho de peso e bom estado sanitário apropriado para o abate, Cardoso (1996).

Nos rebanhos atuais o Brasil atingiu-se um grande desenvolvimento enquanto no ramo de pastagens houve grande evolução, o que demonstra uma ampla mudança na produção. Outros aspectos relevantes constituem a expansão da produção, como a melhoria do bem-estar, no manejo e sanidade enriquecendo a qualidade da carcaça, com isso houve um grande destaque na produção de animais jovens para abate e diminuindo a taxa de mortalidade, expandindo as taxas de natalidade por obter vacas aptas a prenhes, com grande aperfeiçoamento aproveitado do rebanho, tendo aumento aproximado de 10%. Esses ganhos e aumentos de produtividade só obtiveram resultados significantes com o auxílio de produtores rurais que tiveram aceitação de tecnologias, particularmente nas áreas de bem-estar, manejo e nutrição (EMBRAPA, 2017).

3.2 Visão computacional no campo

O objetivo de se aplicar a visão computacional no campo é o reconhecimento de objetos, seres vivos, cenas, defeitos, estruturas ou qualquer tipo de coisa que possa ser classificada de alguma forma. Também pode fazer o reconhecimento de alguma imagem e detectar ocorrências de algo além da imagem. Casamento de modelos, aprendizagem automática, métodos sintáticos e estruturados são métodos muito utilizados no campo.

A visão computacional vem crescendo e sendo aplicada em áreas diversas de estudos, trazendo grandes quantidades de informações pelo sistema, na qual os olhos humano não é capaz de ver, uns dos exemplos usados é a radiação ultravioleta (UV) (SALDANÃ ET. AL., 2013). O drone é um dos instrumentos utilizados no campo que faz extrações de informações adquiridas pela visão computacional, englobando a inteligência artificial, aprendizado de máquina, física, visão robótica. A visão computacional é aplicada em problemas que utilizam etapas sequenciadas como aquisição de imagens, pré-processamento, segmentação, identificação objeto e reconhecimento de padrões (MOGELO, 2012). A pecuária de precisão computacional enriquece boas praticas em produção e controle das industrias da carne. E tecnologias ajudam os produtores na criação até o abate (criação,

manejos, vacinação, sanidade), e na industrialização da carne de boa qualidade (histórico do animal, local do criadouro, etc). A visão computacional na pecuária se sobressai trazendo melhoria e vem aumentando sua eficácia no campo e qualidade na produção.

3.3 Bem estar e estresse de ruminantes

Os ruminantes são animais que sentem grande necessidade de interagir com os mesmos de sua espécie, por isso vivem em rebanhos que são caracterizados por uma hierarquia social. A vida em grupo traz vantagens e desvantagens para a espécie, pois o indivíduo solitário pode causar distúrbios de estresse e pouca produtividade (PARANHOS DA COSTA E NASCIMENTO JR, 1986).

O bem estar animal influencia muito na produtividade do animal, o bom grau do bem estar é originada pela saúde mental, saúde física, ambiente natural que gera comportamentos, fisicamente pode indicar a saúde do animal e a influencia do manejo sobre eles. É de grande importância um bom grau de bem estar, ele prioriza o manejo de qualidade, nutrição, alojamento, prevenção e tratamento de doenças, (STANDARD DA OIE BOVINOS DE CORTE, 2015). Também é importante a saúde do estado mental do animal, pois o estresse afeta o sistema imune e produtivo. O bem-estar animal compõe-se por um “conjunto” de estados mentais que é relacionado às cinco liberdades: 1. Livres de fome, sede e desnutrição, 2. Livres de desconforto, 3. Livres de dor, injúrias e doenças, 4. Livres para expressar o comportamento natural de espécie, 5. Livres de medo e estresse (FAWAC, 1993).

O sistema de manejo de gado adequado minimiza o estresse e melhora a qualidade e aumento na produtividade, portanto o mesmo influencia no comportamento social de bezerros, novilhas e vacas leiteiras. Foi citado por Gonçalves Neto et al, (2009) que o tamanho do grupo também influencia na interação social, desde que cada um tenha seu espaço no pastejo e novos indivíduos no grupo podem causar alterações na produção e bem-estar, desta maneira como o grupo vive numa hierarquia social pode haver alterações na interação entre eles, sendo assim o espaço é de grande importância social para o grupo. A interação social entre o homem e o animal carece o entendimento sobre o bem estar e os sentimentos que podem ser identificados

no animal como fome, dor, medo que é observado pelos atos comportamentais, (HONORATO, 2012). Os bovinos apresentam comportamentos variáveis quando há a presença do homem, seu temperamento é variável, se definindo em “bom” temperamento e “mau” temperamento, essa classificação se define como reatividade, isso na produção é de grande importância (BURROW & DILLON, 1997).

Foi relatado por Bianchin et al. (2006) que os bovinos também sofrem com o estresse calórico, caracterizando resposta fisiológica de termoregulação. Este estresse térmico também é um dos grandes problemas do ambiente que acaba prejudicando a sua eficiência, causando distúrbios fisiológicos. Existem temperamentos variáveis relacionados ao escore de reatividade animal citado na metodologia de Piovezan (1998) e Aguilar (2007) onde foram observados os seguintes comportamentos:

- I- Deslocamento (DESL)
- II- Postura Corporal (PC)
- III- Tensão (TEM)
- IV- Respiração (RESP)
- V- Mugidos (MUG)
- VI- Coices (COI)

Vários experimentos relacionados ao bem-estar já foram realizados para observar se há mudanças na expressão facial quando um animal é submetido a um estado de estresse, em um deles foram utilizados camundongos, e conseguiram detectar alterações nos olhos, focinho e orelhas (FINLAYSON ET AL., 2016).

4. Metodologia

Para que a pesquisa atinja o objetivo esperado precisamos passar por várias etapas. Nessa sessão iremos especificá-las.

4.1 Levantamento bibliográfico sobre identificação de estresse dos ruminantes e visão computacional

Para o desenvolvimento dessa pesquisa será feito um estudo mais detalhado sobre o estresse de ruminantes e o impacto que eles podem causar para produção e também estudo das técnicas aplicadas para a identificação do

estresse nos ruminantes. Serão analisados artigos pré-existentes sobre alteração na face de camundongos e ovinos por efeito do estresse e possível aplicação da mesma em bovinos. Juntamente será realizada a revisão bibliográfica da visão computacional relacionada à pecuária de precisão, para busca melhor desempenho na pesquisa aplicando-se técnicas adequadas de acordo com a necessidade do problema.

4.2 Desenvolvimento da pesquisa

O desenvolvimento desta pesquisa, primeiro, será realizada no município de Terenos-MS, na fazenda Antônio da Conquista, utilizando-se quinze animais de cada lote estudado da raça nelore. Será feita a observação da reatividade corporal, análise da face e do comportamento do animal e o manejo utilizado. O equipamento utilizado será o Rumican conectado câmera GoPro, que tem grande capacidade de duração e qualidade eficiente para realização do experimento. Essa primeira etapa será realizada com colaboração sobre o conhecimento de bem-estar animal com médicos veterinários, zootécnicos e profissionais da área de ciências biológicas, farmacologia e fisiologia.

Logo após a primeira etapa, esse experimento será aplicado com os integrantes do PECVC, para avaliação de seus equipamentos em desenvolvimento e o grau de impacto que eles podem causar em relação ao estresse.

4.3 Banco de imagens

Será criado um banco de imagens a partir de vídeos coletados de bovinos da raça nelore, utilizando o programa KmPlayer, obteremos uma imagem por segundo, a estimativa é que teremos em torno de mil imagens que serão separadas em duas classes: “estressado” e “calmo”, utilizando o software Pynovisão. No banco de imagens “estressado”, estarão presentes imagens da face do animal em um estado onde seu nível de estresse estará alto, enquanto no banco “calmo”, imagens do animal em estado de nível de estresse muito baixo ou nulo.

Pré-processamentos das técnicas adequados aos problemas solucionados					x							
Avaliação dos equipamentos do PECVC					x	x						
Análise dos vídeos imagens e observação do comportamento							x	x				
Análise de resultados									x	X		
Geração de uma base de conhecimento											x	
Transferência de conhecimento												x

6. Referências

ANDRIOLI, A.; Brito, I. F. **Bem-estar e produção animal**. Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 93, p.25, 2009.

BIANCHINI, E.; McManus, C.; Lucci, C. M.; Fernandes, M. C. B.; Prescott, E.; Mariante, A. S.; Egito, A. A.; **Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.9, p.1443-1448, 2006.

BURROW, H.M. **Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle**. Animal Breeding Abstract, v.65, p.478-495, 1997.

BORBA, L.H.F.; Piovesan, U. e Paranhos da Costa, M.J.R. **Uma abordagem preliminar no estudo de associação entre escores de reatividade e características produtivas de bovinos de corte**. Anais de Etologia, v.15, p.388, 1997.

CARDOSO, E. G.; **Engorda de bovinos em confinamentos. Aspecto gerais**. EMBRAPA- CNPQC. Campo Grande. 36p. 1996. (Documentos, n.64).

COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; Justo, C. L. **Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento.** *R. Bras. Zootec.* [online]. 2006, vol.35, n.5, pp.2043-2049. ISSN 1516-3598. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000700023>.

DANGI, S. S.; Bharati J; Samad, H. A.; Bhure, S. K.; Singh, G; Maurya, V. P; Sarkar, M; Kumar, P. **Expression Dynamics of Heat Shock Proteins (HSP) in Livestock under Thermal Stress**,V.12,p.37, 2017.

FINLAYSON, K.; Lampe, J.F.; Hintze, S.; Wu"rbel, H.; Melotti, L. **Facial Indicators of Positive Emotions in Rats.** *PLoS ONE* v.11 e0166446. doi:10.1371/journal.pone.0166446, 2016.

GONÇALVES NETO, J.; Teixeira. F. A.; Nascimento, P. V. N.; Marques, J. A. **Comportamento social dos ruminantes.** Artigo 96, Revista eletrônica Nutritime, v.6, n°4, p.1039-1055, 2009.

GLEERUPA, K.B.; Andersenb,P.H.; Munksgaardc,L.; Forkmana, B. **Pain evaluation in dairy cattle.** *Applied Animal Behaviour Science*, 171, 25-32. DOI: 10.1016/j.applanim, 2015.

GUESGENA, M.J.; Beausoleil N.J.; Leachb, M.; Minot,E.O.; Stewart, M.; Stafforda, K.J. **Coding and quantification of a facial expression for pain in lambs.** *Behavioural Processes* 2016 132:49-56. doi: 10.1016/j.beproc.2016.

HONORATO, L. A.; Hötzell, J. M.; GomeS, C. C. M.; Silveiral, I. D. B.; Machado Filho, L. C. P. **Particularidades relevantes da interação humano-animal para o bem-estar e produtividade de vacas leiteiras,** v.42, n.2, p.332-339, 2012.

LAYTON, R.; Shearlaw, S.; Tait, S.; Ward, A. FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL – FAWAC. Farm Animal Welfare Council. **The Five Freedoms and a life worth living,** p.4, 2010.

NAQVI, S.M.K., Kumar D., Paul R.K., Sejian V. (2012) **Environmental Stresses and Livestock Reproduction.** In: Sejian V., Naqvi S., Ezeji T., Lakritz J., Lal R. (eds) **Environmental Stress and Amelioration in Livestock Production.** Springer, Berlin, Heidelberg, v.40, p.38-43, 2011.

POLAQUINI, L.E.M.; Souza, J.G.; Gebara, J.J. **Transformações técnico-produtivas e comerciais na pecuária de corte brasileira a partir da década de 90.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.1, p.321-327, 2006.

SILVA, R.G.; LA SCALA JÚNIOR, N.; POYAY, P.L.B. **Transmissão de radiação ultravioleta através do pelame e da epiderme de bovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, p.1939-1947, 2001.

SAAD, C. E. P.; Saad, F. M. O. B.; França, J. **Bem-estar em animais de zoológicos.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p.38-43,2011.