



Editais Chamada FUNDECT N° 10/2011 – UNIVERSAL
Seleção Pública de Projetos de Ciência, Tecnologia e Inovação para o
Estado de Mato Grosso do Sul

PECUÁRIA DE PRECISÃO COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO LOCAL
DA REGIÃO DO ALTO TAQUARI

Hemerson Pistori

Universidade Católica Dom Bosco

Faixa B

Grupo de Pesquisa Inovação

Abril/2017

Campo Grande - MS

1. EQUIPE DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Gilberto Luciano de Oliveira, Graduado em Administração, Mestrando em Desenvolvimento Local pela Universidade católica Dom Bosco (UCDB).

2. INSTITUIÇÕES PARCEIRAS E PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO

O grupo Inovisao tem ajudado na organização de vários eventos na área como CIARP, IWCIA, PSIVT, e COMPIMAGE VIPIMAGE. Como exemplo de parceria com o setor privado, destaca-se um software para contagem de alevinos, aparado por técnicas de visão computacional, desenvolvido no laboratório de pesquisa Inovisão e que esta sendo implantado no Projeto Pacu.

3. GRUPO DE PESQUISA E LABORATÓRIO DE PESQUISA

O **Inovisão** é um grupo de estudantes, professores e pesquisadores criado em 2014, na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), tem como principal objetivo a integração da pesquisa, o desenvolvimento regional e inovação tecnológica que permita contribuir para o desenvolvimento do estado do Mato Grosso do Sul.

O Grupo Inovisão possui vários projetos de pesquisas voltadas para o agronegócio e em outras áreas específicas relevantes para o desenvolvimento regional. Por meio de parcerias industriais, outras instituições de pesquisa e agências, o grupo de pesquisa Inovisão tem obtido êxito na obtenção de investimentos em pesquisa no estado, por conseguinte, realizou varias publicações, organizações de eventos e desenvolvimento de novos softwares.

4. ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

Estimativa dos dados Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016) apontam que o Brasil poderá se tornar o maior produtor de carne bovina do mundo em cinco anos, superando os Estados Unidos, que atualmente ocupa o primeiro lugar no ranking mundial.

De acordo com o relatório anual de 2016 sobre o perfil da pecuária no Brasil divulgado pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2016) o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil chegou a R\$5,9 trilhões em

2015, o que representa uma queda de 3,85% sobre o período anterior, já o PIB do agronegócio alcançou R\$1,26 trilhão, que representa 21% do PIB total brasileiro (ABIEC, 2016).

O PIB da pecuária chegou a R\$400,7 bilhões, 30% do agronegócio brasileiro. Ainda segundo a ABIEC, a cadeia produtiva da pecuária do Brasil movimentou mais de R\$483,5 bilhões em 2015, registrando um crescimento de mais de 27% sobre o ano anterior. O mesmo relatório destacou que o Brasil possui 209,13 milhões de cabeças de gado distribuídos em 167 milhões de hectares. Uma lotação de 1,25 cabeças por hectare (ABIEC, 2016).

Destaca-se que as exportações de carne bovina geraram uma receita de US\$5,9 bilhões em 2015, representando recuo de 17% em comparação ao ano anterior, em função de problemas de ordem conjuntural em alguns dos principais mercados compradores da carne brasileira, entretanto, as exportações de carne bovina representaram, em receita, 3% de tudo o que o Brasil exportou em 2015 (ABIEC, 2016).

Conforme exposto a pecuária representa um setor muito importante para economia do Brasil e do estado de Mato Grosso do Sul e o desenvolvimento de técnicas que permitam o melhor gerenciamento do processo produtivo diminui custos de produção. O estado de Mato Grosso do Sul possui o 4º maior rebanho bovino do Brasil e tem na pecuária bovina umas das suas maiores receitas econômicas (MACEDO, 2009). Segundo a ABIEC, o estado de Mato Grosso do Sul possui um rebanho estimado em 20.927.902 de cabeças em 2015, o que representa 10,01 % do rebanho Brasileiro, no entanto, o estado teve uma redução de 11,79% na participação de crescimento do rebanho nacional nos últimos nove anos.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo Geral

O objetivo geral desta proposta é contribuir com o desenvolvimento local, por meio da inovação tecnológica. Ampara por técnicas de visão

computacional, estimar a massa de bovinos de forma prática, por meio de captura de imagens digitais dos animais, por dispositivo móvel.

Desenvolver um software que seja acessível e que possa ser incorporado no cotidiano na vida do produtor rural, contribuir assim, para a melhoria dos processos produtivos e proporcionar uma maior eficácia no tempo gasto no manejo do rebanho bovino, aumentar o lucro para o pecuarista e impactar de forma positiva a cadeia produtiva dos bovinos no Brasil, e em especial na microrregião do Alto Taquari no Mato grosso do Sul. Em suma, disseminar o novo conhecimento, para que a sociedade como um todo possa usufruir.

5.2. Objetivos Específicos

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

- ✓ Criação de um banco de imagens de bovinos.
- ✓ Utilização de técnicas apoiadas em visão computacional, para analisar e tratar as imagens objetivando a precisão das informações.
- ✓ Comparação dos dados obtidos periodicamente para corrigir possíveis desvios nos padrões pré-estabelecidos, contudo, realizar possíveis correções no projeto.
- ✓ Elaboração e desenvolvimento de um software que por meio das imagens armazenadas possa estimar em tempo real a massa dos bovinos.
- ✓ Divulgação do conhecimento adquirido por meio de publicações em eventos e em revistas técnico-científicos.

6. INOVAÇÃO E/OU ORIGINALIDADE DESTACADA NO PROJETO

As melhorias nos processos produtivos permitem alcançar melhores resultados financeiros, nesse sentido, o simples fato de cortar gastos desnecessários de produção, bem como a otimização do tempo gasto na execução desses processos já é por si só um forte indicador de um sistema produtivo eficaz. (SEBRAE, 2015).

O controle de peso dos bovinos é um importante processo no sistema produtivo, pois ele determina vários fatores que podem comprometer o resultado final esperado. Com a pesagem do bovino é possível determinar desde a quantidade de alimentos a serem oferecidos ou até mesmo o momento certo do abate. O peso dos bovinos também determina a quantidade de medicamentos a serem prescritos pelos veterinários, bem como uma melhor sanidade animal. A estimativa de massa apoiada pela visão computacional tem sido abordada por vários autores, com estudos com outras espécies: aves, ovinos, suínos e peixes.

De acordo com Rodrigues Filho (2013), a pesagem de bovinos acontece muitas vezes de formas superficial, com uma estimação de peso através de conhecimentos tácitos adquiridos pelos produtores, porém, podem ocasionar sérios problemas para a saúde do animal em caso de excesso nas dosagens dos medicamentos ou até mesmo, ineficiência em caso de dosagens inferiores para o tratamento elucidado. O mesmo autor cita a balança de passagem elaborada pela EMBRAPA em parceria com a COIMA, como um tipo de instrumento utilizado para pesagem de bovinos, mas que podem acarretar desvios de precisão, caso de dois animais passem juntos pelo instrumento.

Ao longo do tempo foram propostas varias ferramentas a fim de melhorar esse processo tão importante no controle e na gestão produtiva. Dentre eles um *software* de gerenciamento para pesagem automatizada, desenvolvido pela Embrapa Gado de Corte, que consiste em agilizar o processo de pesagem. No entanto alguns problemas técnicos na hora da pesagem foram encontrados, bem como o custo na implementação do equipamento, (RODRIGUES FILHO, 2013).

As técnicas utilizadas na visão Computacional são aprimoradas constantemente, tendo em vista, que a tecnologia se reinventa o tempo todo. Surgem novos algoritmos, e com eles novas oportunidades. A proposta final desse projeto é desenvolver um software que possa ser incorporado a dispositivos móveis (celular ou tablete) aparelhos esses que de certa forma é acessível, contudo, permitir que o mesmo possa tirar fotos e obter instantaneamente o peso vivo dos animais.

7. REVISÃO DA LITERATURA

7.1 O Desenvolvimento Local

A humanidade tornou-se a espécie dominante utilizando-se da sua capacidade de se unir e se sobrepor sobre as adversidades, nesse sentido, a transformação e desenvolvimento de uma região passam pelos indivíduos que ali se estabelecem. Sendo um processo endógeno que favorece o desenvolvimento econômico e conseqüentemente uma melhoria na qualidade de vida das pequenas unidades territoriais e dos agrupamentos humanos, portanto, o investimento no aspecto social é seguramente uma garantia de maior desenvolvimento econômico. (BUARQUE, 2008).

Com a globalização a sociedade de modo geral esta passando por grandes transformações, com o emergente crescimento populacional a demanda por uma maior produção de alimentos aumenta, conseqüentemente os impactos ambientais vão ganhando proporções cada vez mais desastrosas. Segundo Organização das nações unidas (ONU) a população humana apresentará um grande crescimento nas próximas décadas e para garantir a segurança alimentar mundial será preciso um aumento de 70 % (setenta por cento) na produção de alimentos.

O maior desafio atual é produzir de modo mais eficiente, nesse sentido, uma solução para o problema é um melhor aproveitamento de áreas degradadas. Com o uso de novas tecnologias é possível atingir uma melhor produtividade e um maior equilíbrio socioambiental.

Segundo a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, (1991) o desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança que tem que atender as necessidades futuras. Em última análise, defende que o desenvolvimento sustentável depende do empenho político.

Esse modelo de globalização, estigmatizado economicamente, que olha para o presente, sem se preocupar com as gerações futuras, está condenado ao colapso ambiental, visto que, o planeta não será capaz de absorver todos os impactos negativos gerados por esse sistema. Para Santos (2006), uma das causas principais, é a verticalidade ou interesses de mercado.

Para que haja um desenvolvimento global sustentável é necessário que se conheça o território, as suas territorialidades, que os governantes compactuam dos mesmos ideais e destinem políticas públicas efetivas, que preservem as diversidades culturais.

7.1.1 O Território e a Territorialidade

Atualmente, a vida em sociedade está cada vez mais dinâmica e conectada. O entendimento sobre o território torna-se cada vez mais complexo, tendo em vista, o surgimento de redes de interações, se conectando em uma escala jamais vista na história da humanidade. Esse nível de interação entre os indivíduos e as suas transformações no espaço geográfico, permitiu o surgimento de várias ideologias, que ampliam o conceito de território para além da demarcação das fronteiras físicas. (SOUZA, 2000).

O Conceito de território, sua sistematização e definições tiveram como pioneirismo o geógrafo e etnólogo alemão, Friedrich Ratzel (1844-1904). Na sua concepção, o território é uma porção de espaço terrestre diretamente vinculado ao poder e domínio do estado. No entanto, o conceito de território é muito mais amplo, sendo um termo polissêmico possuindo várias correntes de pensamentos.

Segundo Santos (2004), entende-se por território a extensão apropriada e utilizada, já o termo territorialidade, tem como sinônimo, pertencer aquilo que nos pertence. O autor menciona que a ideia de territorialidade se estende aos próprios animais, como sinônimo da área de vivência e reprodução. Mas a territorialidade humana pressupõe também a preocupação com o destino, a construção do futuro, o que, entre os seres vivos, é privilégio do homem (SANTOS, 2004).

A territorialidade é mais que a relação homem- território, sendo um conjunto de relações que tem origem em três dimensões: sociedade, espaço e tempo, que são compatíveis com os recursos do sistema a fim de atingir uma maior autonomia possível (RAFFESTIN, 1993). Por conseguinte, espaço e território não são termos equivalentes. Ainda, segundo o autor, o espaço é anterior ao território, já o território forma-se a partir do espaço e tem como agente um autor que por meios de suas ações, “territorializa” o espaço. Nesse sentido, a

territorialidade está além da conotação política, pois, engloba aspectos culturais e econômicos por meio das interações do indivíduo com o ambiente.

De acordo com Saquet (2007), a territorialidade é definida pelas relações momentâneas diárias entre o homem e a natureza orgânica e inorgânica, que são necessárias para sobrevivência, sendo o território estabelecido pelas atividades do cotidiano. Portanto, um relacionamento entre o ser e o meio, ou seja, pela interação entre o indivíduo e o local, muito além do espaço físico demarcado geograficamente.

Para Santos (2006), as segmentações e partições presentes no espaço sugerem, pelo menos, que se admitam dois recortes. A horizontalidade (pontos que se agregam sem descontinuidade, como na definição tradicional de região) e a verticalidade (transformações produtivas aceleradas pela globalização), nesse sentido, as Horizontalidades são as ações locais do indivíduo no ambiente regional e verticalidade são os modelos impostos pela globalização, tendo como principais beneficiários as grandes corporações mundiais.

De acordo com Haesbaert (2001, 2004, 2005), a concepção de território é bem dinâmica e possuem várias dimensões, porém, existem quatro macros dimensões territoriais que permite analisar o território de uma forma mais eficaz: política (refere-se à relação entre o espaço e o poder). Nesse sentido é hegemônica, pois delimita e controla o espaço; cultural (refere-se à identidade do território, o próprio simbolismo do grupo com o espaço vivido); econômica (o espaço como fonte de recursos e a divisão territorial do capital e trabalho); e a naturalista (a relação entre a sociedade e a natureza, o comportamento natural do homem).

Na atualidade, fica evidenciada a existência de vários territórios que vão muito além das fronteiras físicas. Souza (2000) demonstra em seu estudo sobre territórios, a diversidade sobre o tema, exemplifica com o auxílio de grupos sociais, como por exemplos; os das prostitutas, do narcotráfico, do comércio ambulante, dentre outros. O autor vai além, ao explicar sobre as redes que compõe o narcotráfico, ao afirmar que enquanto os territórios seriam teoricamente constituídos pelo espaço físico das ações, a rede estabelecida pelo narcotráfico, nesse âmbito, não tem fronteiras físicas.

As complexidades do mundo contemporâneo interferem no modo como o indivíduo percebe o território. Para Tuan (1980), apesar de sermos da mesma espécie, duas pessoas não observam a mesma realidade, nem dois grupos sociais fazem a mesma avaliação do meio ambiente. O uso racional do ambiente permitiu à humanidade, a partir do momento que semeou as primeiras sementes, se desenvolver, a conquistar novos territórios e expandir a sua capacidade de produção. A terra fornece o alimento, cessa a fome e dignifica o homem.

Políticas públicas bem elaboradas permitem a integração social, o desenvolvimento territorial, sendo efetivamente uma etapa primordial para a formação de uma sociedade mais justa.

7.2 Pecuárias de precisão com fator da mudança

A pecuária de precisão é uma abordagem gerencial, que tem como finalidade melhorar os processos produtivos, diminuir os impactos ambientais, obter maior satisfação dos consumidores e consequentemente um melhor retorno econômico para os produtores rurais (BERNARDI, *et al.*, 2014).

Utilizando-se de dados de rastreio individual dos animais é possível uma melhor tomada de decisão, diminuindo-se os gastos desnecessários. A avaliação individual dos animais também permite diminuir excessos de insumos de produção, pois consegue distinguir as características e necessidades de cada elemento que compõe o rebanho.

Existem alguns entraves que dificultam uma maior difusão da pecuária de precisão no cenário nacional, sendo o custo dos equipamentos e aspectos culturais e comportamentais dos pecuaristas, que preferem manter os modelos tradicionais de produção os maiores obstáculos a serem superados, no entanto, já estão comprovados pelos mais diversos estudos que a pecuária de precisão é uma ferramenta indispensável para o cenário econômico cada vez mais competitivo.

O agricultor tem sua vida atrelada aos grandes ciclos da natureza; está enraizada no nascimento, crescimento e morte das coisas vivas; apesar de dura,

ostentar uma seriedade que poucas outras ocupações podem igualar (TUAN, 1980).

Com os avanços tecnológicos a informatização dos empreendedores rurais já é uma realidade, em especial na pecuária de corte, consequentemente, os softwares de gestão rural vêm substituindo cadernetas de campo como ferramentas de auxílio na tomada de decisão. Jorge et al (2010) relatam que em virtude da consciência dos produtores rurais e a redução dos custos na informatização, o setor primário da economia brasileira aderiu à revolução da informática. Os mesmos autores consideram o uso do sistema de informação uma ferramenta importante no monitoramento de rebanhos bovinos, nos quais a produção e eficiência são fatores inter-relacionados e os resultados refletem na rentabilidade da propriedade.

Os pecuaristas já utilizam softwares voltados para o controle zootécnicos, de modo a obter comunicação com associações de raças. Eles também fazem o uso da tecnologia da informação para atendimento às exigências da legislação e as normas do Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos no Brasil, por conseguinte, o controle e a rastreabilidade no setor pecuário.

O mercado bovino no Brasil vem acompanhando a evolução da economia, onde o investimento na melhoria genética dos animais aumentou muito nos últimos anos, o que se traduz em maciez e suculência na carne. Quanto à comercialização de carne de qualidade, a bovina é a mais cara, tendo como maior concorrente o peixe que representa 33% de toda a carne consumida no mundo. Por último vem o frango, considerado de baixo custo (DERAMOND; AGUIAR, 2012).

A produção pecuária no Brasil recebe influências da variação climática existente no país, haja vista, a maior parte do rebanho é criada a pasto e chuvas podem interferir na qualidade da pastagem e consequentemente na oferta e valor do gado. Desta forma, a tecnologia aplicada à pecuária por meio de técnicas específicas torna a produtividade de animais eficiente e sustentável (BEEFPOINT, 2010).

O Brasil ocupa a terceira posição na produção mundial de carnes, destacando-se tanto no mercado de carnes frescas como no mercado de carnes

industrializadas, que se deve ao investimento em genética e em melhoria da qualidade nas pastagens e alimentação do rebanho. Eventualmente, o Brasil, sofre barreiras de âmbito sanitário que afeta sua gestão de produção (JUNQUEIRA, 2006).

No que se refere a manejo e otimização dos processos produtivos, Bewley *et al.* (2008) mencionam que o método primário de avaliação das reservas de energia do corpo das vacas leiteiras denomina-se pontuação de condição corporal que é realizado por avaliação visual, tátil de uma vaca ou por um avaliador treinado. O uso dessa avaliação permite que se tenha uma análise da variedade de efeitos sobre a saúde no início da lactação.

Contudo, explica Bewley *et al.* (2008) que poucas fazendas incorporaram o *score* como parte de sua estratégia de manejo de laticínios, sendo atribuída a sua subjetividade e ao tempo necessário, tendo em vista que não produz um relatório computadorizado e que deve ser aprendido e praticado com frequência. Assim, os fazendeiros preferem o uso de imagens digitais que podem ser fornecidas de modo remoto aos conselheiros agrícolas para avaliação da BSC no manejo nutricional, sendo que a precisão da composição corporal obtida através de análise de imagem depende tanto da correlação entre imagem e parte do corpo e a correlação entre a parte do corpo e a composição corporal.

Gimenez (2015) expõe que o Brasil se encontra classificado no ranking mundial, como um dos três países que detém maior rebanho comercial de bovinos do planeta e um dos maiores exportadores de carne do mundo, o que representa um potencial significativo de produção. Todavia, a qualidade do alimento e segurança alimentar tem sido cada vez mais exigida fazendo com que a rastreabilidade integre a cadeia produtiva como uma ferramenta que viabiliza a segurança adotada nos processos produtivos para facilitar a coleta e controle de dados que deve ser única, sem fraudes e perdas de modo a acompanhar o animal durante todo o seu ciclo na unidade rural produtora, bem como na produção. Assim, a identificação biométrica é considerada uma ferramenta tecnológica que soluciona os problemas relacionados à identificação do animal.

Correa (2015) elucida que a exportação e produção de carne bovina e seus subprodutos cresceram concomitante no Brasil, aumentando a necessidade de sistemas de produção cada vez mais eficientes. Assim, para a otimização do

sistema de produção o monitoramento de desempenho de sistemas de produção contribui para a tomada de decisão visando à melhoria da eficiência produtiva, econômica e ambiental. Deste modo, a automação pecuária já existe no mercado de equipamentos para mensurar o peso dos animais no momento em que os mesmos acessam o bebedouro.

Correa (2015) descreve que através de uma célula de carga o sistema identifica o animal através de um *transponder* RFID e envia para o registro a identificação do animal e seu peso para que posteriormente os dados possam ser analisados em relatórios customizados.

No caso de pecuária de corte, é necessária a existência de um controle formal do número de cabeças de gado para que os cálculos auxiliem os produtores no momento da venda (KITAGAWA; SORNBERGER, 2010). O controle dos animais é primordial, para que o produtor identifique as suas necessidades de manejo ou até mesmo econômicas. Do nascimento até o momento da venda do animal.

A contabilidade do rebanho bovino permite que o produtor identifique os períodos de sazonalidades, a variação do mercado e favorece para a tomada de decisão. O número de cabeças do rebanho não inclui para efeitos de rateio do custo, o gado reprodutor em reprodução, contudo, o custo de manutenção do rebanho deve incluir o custo do rebanho e ser distribuído para o rebanho em formação (SANTOS, et al. 2011).

7.3 Pecuárias de precisão com Aplicação de técnicas da Visão Computacional

A pecuária de precisão possibilita um melhor aproveitamento de recursos disponíveis e conseqüentemente uma maior produtividade. Apoiado pela visão computacional a pecuária de precisão ganha um impulso tecnológico e uma ferramenta que pode ser o diferencial competitivo no mercado.

A visão computacional permite que imagens capturadas por dispositivos sejam processadas e tratadas, de forma que, após passarem por varias etapas do sistema de análise computacional, elas forneçam informações de forma precisa. Essas informações são utilizadas no treinamento do computador para que ele

consiga decifrar de forma automática a necessidade elucidada na pesquisa e consequentemente aprenda a tomar decisões.

O aprendizado de máquina refere-se á algoritmos que permitem o reconhecimento de padrões. Esse processo permite a automação e melhoria no sistema produtivo, visto que, na pecuária como um todo, ainda se utiliza de técnicas evasivas que poderiam ser evitadas para uma melhor sanidade animal.

Exemplos de estudos realizados com o auxilio da Visão computacional:

✓ Estimativa de massa corporal de bovinos por meio de sensor de profundidade Kinect ®

O Kinect® é um sensor de movimento pioneiro. Ele é composto por uma câmera RGB e uma câmera de infravermelha IR, tanto a câmera RGB e a de IR têm uma resolução de 640x480 pixels (VGA) e pode gerar um fluxo de imagem de 30 frames por segundo.

O desenvolvimento de novas tecnologias permitiu a comunicação do Kinect® com o computador e a elaboração de um código que efetua a inicialização do aparelho e captura imagens por parte do mesmo. Para a obtenção das distâncias o dispositivo utiliza um emissor de sinal IR e recebe o sinal refletido da superfície dos objetos pelo seu receptor IR. A câmera IR capta a imagem desses pontos e calcula o valor de distância para os pixels da imagem. Este processo é repetido sempre que se captura uma nova imagem, retornando um vetor de valores de distância em milímetros para cada pixel. Os valores de distância não são em relação ao centro da câmara e o objeto em frente dela, mas sim entre o plano em que está o Kinect® e o objeto.

Nesse estudo as técnicas de processamentos de imagens, foram utilizadas para obtenção de 29 descritores do bovino, entre elas altura média, área do plano dorsal, índices volumétricos, e outras métricas geométricas e coeficientes relacionados às transformações da imagem pelos métodos de Fourier e Wavelet. Os descritores calculados foram correlacionados com a massa real do animal e o método de regressão linear multipla stepwise (RS) foi aplicado para se estabelecer a eficácia da predição da massa corporal.



Figura 7: Sensor de movimento Kinect e suas partes constituintes

Fonte: modificado de <https://dev.windows.com/en-us/kinect>

A pesquisa concluiu que o Kinect é uma ferramenta adequada para a obtenção de imagens de profundidade através de seu sensor infravermelho, possibilitando a extração de características como a altura e características tridimensionais, como por exemplo, o volume. Na raça Nelore, no qual foi feito à pesquisa, os resultados apresentaram um alto valor no coeficiente de determinação, justificando assim, a viabilidade da utilização de uma ferramenta computacional com algoritmos de processamento de imagens.

O julgamento de estimativa de peso dos bovinos é realizado na maioria das propriedades rurais, de forma tácita. Os produtores se baseiam na sua própria percepção de medidas (adquiridas no cotidiano da vida campestre), na sua experiência adquirida ao longo do tempo, para predizer o peso dos animais. Embora a tradição e costumes dos produtores devam ser preservados, os métodos de medidas por suposições podem gerar prejuízo, prejudicar o sistema produtivo e em especial, o próprio produtor rural.

✓ **Análise do conforto térmico de suínos com utilização da Visão Computacional**

Por meio do desenvolvimento de algoritmos de processamento de imagens esta técnica tem como objetivo identificar condições de bem estar dos leitões analisados. Facilitando para a tomada de decisão e o acionamento do controle ambiental.

O trabalho em questão desenvolveu um algoritmo que encontrou o centro de massa dos leitões, velocidade média de deslocamento, a dispersão dos

animais, a velocidade de dispersão, assim como a área ocupada pelos mesmos, o que permitiu o desenvolvimento de um programa computacional que através de análise de imagens, estimasse as condições de bem-estar dos leitões.

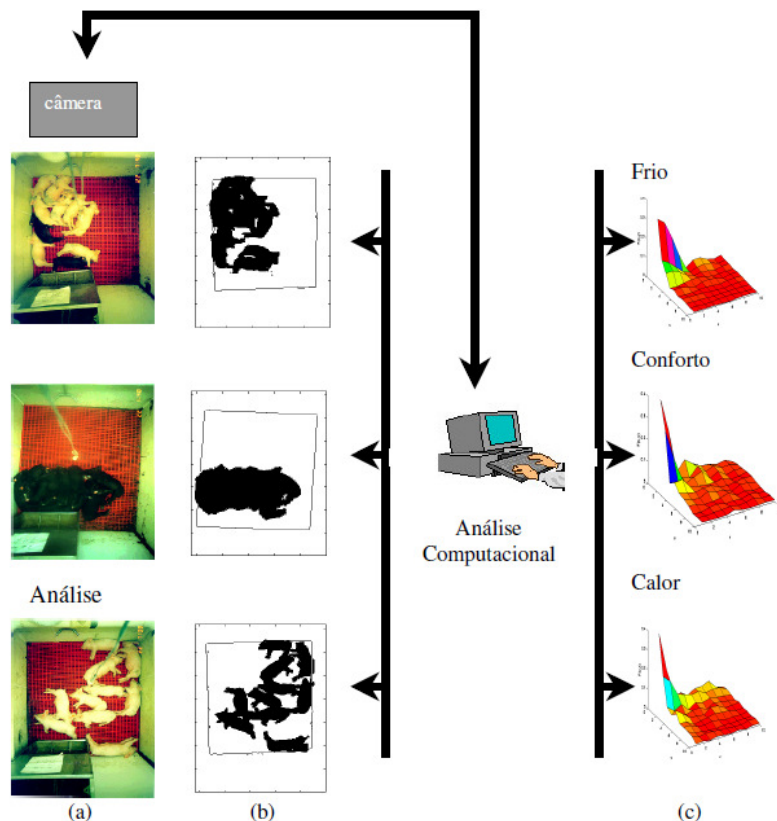


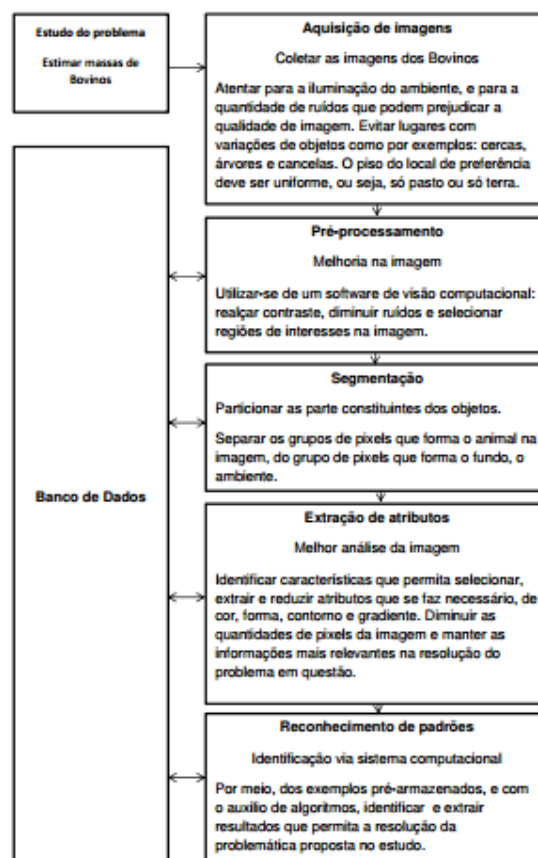
Figura 6: Análise do conforto térmico de suínos. Ilustração do controle através da visão computacional. (a) Imagem real; (b) Imagem segmentada; (c) Resultados gráficos da análise fuzzy no plano Matlab. Fonte: (SHAO, et al., 1997).

8. METODOLOGIA

Conforme elucidado anteriormente neste, o estudo sobre estimativa de massa vem ganhando cada vez mais espaço, dentre as mais variadas espécies de animais, em especial de bovinos. A diminuição do tempo de manejo, uma melhor sanidade animal são alguns dos fatores que afeta diretamente o resultado econômico do produto rural.

Para alcançar os objetivos específicos, será realizada uma revisão bibliográfica, para impulsionar o aprendizado, comparar e validar os resultados coletados na amostra. A coleta de imagens através de equipamentos específicos será armazenada em um Laptop e com o auxílio da estrutura da visão computacional mapeada e designada ao banco de dados do projeto:

Etapas da aplicação da visão computacional



A ferramenta proposta consiste em cinco etapas da visão computacional:

1. Aquisição de imagens: Obter imagens de bovinos para análise. Serão
2. Pré-processamento e filtros: permite uma imagem melhorada para alimentar a próxima etapa.

3. Segmentação: Separar os elementos relevantes à pesquisa.

4. Extração de atributos e medições: Identificação e análise das características.

5. Aprendizagem automática: Fazer com que o sistema analisa de forma automática baseada em decisões bem-sucedidas.

. O trabalho será executado tendo como referência os estudos em andamento do grupo **Inovisão** no que se refere à pecuária de precisão. O grupo de estudos é composto por pesquisadores, professores, alunos e empresários congrega profissionais multidisciplinares e tem por objetivo a integração entre pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados para projetos de visão computacional nas áreas de agricultura, piscicultura, pecuária, perícia forense e outros (GONÇALVES et al., 2016; PISTORI E SILVA, 2016; BORTH et al., 2016).

9. ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

9.1 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS

Foi realizado no início do ano corrente um pré-estudo sobre o tema. Coletaram-se imagens de bovinos na região foco dessa proposta. Os dados coletados no experimento enfatizam a necessidade de aprofundamento no tema. Conforme fica evidenciado no relatório abaixo:

Metodologia- Métodos e Equipamentos

O experimento foi realizado nos dias 26 e 27 de fevereiro de 2017, na fazenda Bahia dos Buritis, localizado no município de Rio verde de Mato Grosso. Coordenadas geográficas -18,73567, -55,12277, Região do Alto Taquari no Pantanal do Mato Grosso do Sul.

Foram coletadas imagens laterais, do dorso, frontal e posterior de quatro vacas leiteiras, oriundas de cruzamento entre o gado nelore e o gado caracu. A escolha dessa raça foi definida primordialmente pela facilidade de

manejo, Haja vista, o temperamento mais ameno do que a raça nelore puro sangue.

Origens das raças utilizadas no experimento

Caracu: Raça europeia que mais se adaptou as condições tropicais encontradas no Brasil, tendo como principais características rusticidade, habilidade materna e adaptabilidade. O gado caracu tem predominância de pêlo curto, com vários tons de amarelo, chifre alaranjado, orelhas pequenas e não possui pêlos ou manchas brancas. Possui resistência ao calor e cascos resistentes que possibilita uma excelente facilidade de locomoção. (ABC CARACU).

Ongole/Nelore: Raça introduzida pelos arianos na Índia 1000 anos antes da era cristã. A palavra nelore faz referência a um distrito indiano no qual foram embarcados os primeiros bovinos da raça para o Brasil. Segundo a ACNB (Associação dos Criadores de Nelores do Brasil), a raça nelore teve um intenso melhoramento genético no tem como principais características o temperamento ativo, um vigor físico apurado e a musculatura compacta, possui pelagem branca ou cinza/clara, sendo a região do cupim no gado macho, um pouco mais escura, do que as demais regiões da pelagem.

No Brasil a raça **Nelore** é direcionada para a produção de carne. De acordo com a ACNB, a carcaça dessa raça, por apresentar porte médio, ossatura fina e leve, uma menor proporção de cabeça, patas e vísceras é a que mais se aproxima dos padrões exigido pelo mercado no Brasil, sendo esses aspectos, um diferencial competitivo na industrialização da carne.

Cruzamento das raças Caracu com Nelore: O gado Nelore, que possui um temperamento ativo, quando cruzado com o gado da raça Caracu que possui um temperamento mais ameno, resulta em um animal com temperamento mais manso, heterose, menor seletividade de pastagem e com características maternas genuínas da raça Caracu (BEEFFPOINT, 2013.).

Materiais e Métodos

Um bastão de self com sistema bluetooth foi fixado em uma viga de madeira do mangueiro para facilitar o manuseio, nesse sentido, não estressar os animais. Esse objeto com um celular acoplado permitiu que fossem capturadas as fotos do dorso dos bovinos no brete. As imagens foram captadas por meio de uma câmera de celular com 13 Mp, resolução de 4128*3096 estabilização digital. Utilizou-se uma fita métrica, para medir a altura do bastão de self em referência ao chão do mangueiro.

Foi utilizado dois celulares com 12 Mp, resolução de 4290*2800 pixel para coletar as fotos laterais dos animais, sendo essas coletadas em uma estação adjunta do mangueiro, pois no brete as imagens ficariam com muitos ruídos. Os animais foram numerados e catalogados, e em seguida, com o auxílio uma balança eletrônica da marca Coima, com capacidade máxima de carga de 4.000kg, os animais foram pesados de forma individual. Utilizou-se um tronco de contenção em estrutura metálica em Aço SAE 1010, com altura de 1,90m com largura superior de 1,0 m e largura inferior de 0,48m para conter o animal no momento da pesagem.

Foi feito marcações de dois pontos com espaçamento de 30 centímetros dentre eles em cada animal do experimento. As marcações foram feitas na parte de cima e na parte posterior do animal, tendo como objetivo, uma referência de altura e comprimento na hora da análise e do tratamento das imagens.

Conclusão do experimento

Para elucidar o experimento, no momento da coleta do peso vivo dos animais, foi convidado o Proprietário da Fazenda, experiente pecuarista da região, com mais de 50 anos de lida no campo, para fazer o julgamento tácito do peso. Ao Comparar com os valores do peso real medido pela balança eletrônica constatou-se, em alguns casos diferença era de mais de 25 por cento de erro para menos do que o valor apurado na balança eletrônica.

Novas pesquisas a campo poderão ser realizadas no intuito de dar mais veracidade aos fatos, no entanto, podemos afirma, ainda que seja, de forma preliminar e com base em poucos dados apurados no experimento, que se

justifica a necessidade do desenvolvimento de um sistema de baixo custo, que permita prever a massa dos bovinos evitando prejuízos aos produtores rurais.

Viabilidade econômica do projeto

Total de Receitas Previstas

R\$ 20.000,00

Fluxo de caixa

Despesa	Valor	Receitas - Saldo
-	-	20.000,00
Passagens	1.500,00	18.500,00
Equipamentos operacionais	8.000,00	10.500,00
Material de consumo	2000,00	8.500,00
Estadias	2000,00	6.500,00
Outras Despesas	6.500,00	0,00

Conforme ficou evidenciado, o produtor rural do experimento estimou erroneamente em 25 % para menos a estimativa do peso dos seus bovinos.

Tabela Simulação de prejuízo

Animal	Estimativa do produtor	Peso real apurado na balança automática	Diferença em peso	Preço da arroba da vaca*	Diferença em Reais
Vaca1	12 arrobas	14 arrobas	02 arrobas	118,00	236,00
Vaca2	10 arrobas	13 arrobas	03 arrobas	118,00	354,00
Vaca3	11 arrobas	14 arrobas	03 arrobas	118,00	354,00
Vaca4	09 arrobas	12 arrobas	03 arrobas	118,00	354,00
Total	40 arrobas	53 arrobas	13 arrobas	118,00	1.298,00

* Cotação do dia 28/04/2017 Campo Grande, MS.

Conclusão: Conforme os dados da tabela acima, caso o produtor fosse vender os animais, baseado nas suas suposições, teria acumulado um prejuízo de 1.298,00 reais e prejuízo médio por cabeça de 324,50 reais.

PAYBACK

Considerando que esse produtor possui 500 cabeças de gado, e que comercializa cerca de 250 cabeças por ano. Se vendesse as animais com um prejuízo médio de R\$ 324,50 esse prejuízo chegaria a números exorbitantes, o prejuízo desse produtor seria de R\$ 81.125,00. O que consolidaria um *payback* em um ano de mais quatro vezes do valor investido no projeto de pesquisa. Se analisarmos em uma escala maior, em termos regionais, por exemplo, esses números podem ser o diferencial competitivo que falta para impulsionar o desenvolvimento sócio econômico da região. Reafirmo que o estudo, carece de pesquisas, e de números fieis a realidade, no entanto, isso só fortalece a necessidade e viabilidade social e econômica desse projeto de pesquisa.

9.2 Cronograma

Atividade	Ano 1			Ano 2		
Revisão da Literatura	X					
Revisão do estado da Prática	X					
Captura de imagens de bovinos	X	X	X			
Pesquisa Qualitativa na região		X	X			
Estudo e implementação de algoritmos de pré-processamento		X	X			
Análise e implementação banco de imagens dinâmico			X			

Validação e teste do software proposto			X			
Estudo e implementação de algoritmos de segmentação			X	X		
Estudo sobre técnicas de reconhecimento de padrões			X	X		
Estudo e implementação algoritmos de extração de atributos			X	X		
Estudo e testes algoritmos de aprendizagem automática			X	X		
Análises dos resultados				X	X	
Geração de uma base de conhecimento					X	
Verificação de hipótese de aplicativo móvel					X	
Transferência de conhecimento						X

10. PRODUTOS GERADOS, IMPACTOS E BENEFÍCIOS PARA MATO GROSSO DO SUL.

Com o amparo de técnicas utilizadas na Visão Computacional, pretende-se estimar a massa de bovinos por meio de imagens, sobretudo, contribuir para a melhoria nos processos produtivos, diminuir o tempo gasto no manejo do rebanho e, sobretudo, contribuir para o desenvolvimento local.

A diminuição dos gastos de produção e consequentemente uma maior produtividade e, sobretudo um diferencial competitivo para o produtor rural. A inovação tecnológica permite a disseminação de oportunidades para os membros que integra a comunidade, favorece o aparecimento e instalação de *cluster* produtivo, gera um efeito em cascata e consequentemente, o fortalecimento regional.

Tendo um enfoque ambiental e utilizando-se da sinergia e do cooperativismo entre os membros de uma comunidade, o desenvolvimento local pode ser mais rapidamente alcançado.

11. ESTRATÉGIAS DE DIFUSÃO DOS CONHECIMENTOS GERADOS

Por meios de artigos, congressos e internet serão disponibilizados para todos os interessados, os dados da pesquisa, a metodologia e o software desenvolvido, bem como, todo o impacto da aplicação do mesmo no processo produtivo regional.

12. CONTRIBUIÇÃO DO PROJETO PARA A NUCLEAÇÃO DE NOVOS GRUPOS DE PESQUISA OU NA CONSOLIDAÇÃO DE GRUPOS EXISTENTES

O estudo sobre estimativa de massa é amplo, visto que, o peso dos bovinos é um fator determinante no sucesso ou fracasso do produtor rural. Com bases nos estudos em andamento e com a concretização desta proposta de trabalho, um leque de oportunidades para o tema será efetivado.

Tendo em vista, que as técnicas utilizadas estão cada vez mais sofisticadas o que permitira novos estudos. Um exemplo seria a estimativa de massa de bovinos, com imagens capturadas por Drone, o que permitiria não só analisar individualmente os animais, mas o lote todo de uma só vez.

13. INSERÇÃO DO PROJETO NO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO OU EM ÁREAS ESTRATÉGICAS DO ESTADO

Esta proposta tem como finalidade, a melhoria na qualidade de vida, o bem estar social e ambiental e uma região considerada estratégica para o desenvolvimento estadual, tendo em vista, que os municípios que a compõe têm grandes influencias na economia do estado. O Mato Grosso do Sul é subdividido em 11 (onze) microrregiões geográficas conforme ficam evidenciadas no mapa a seguir

MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS

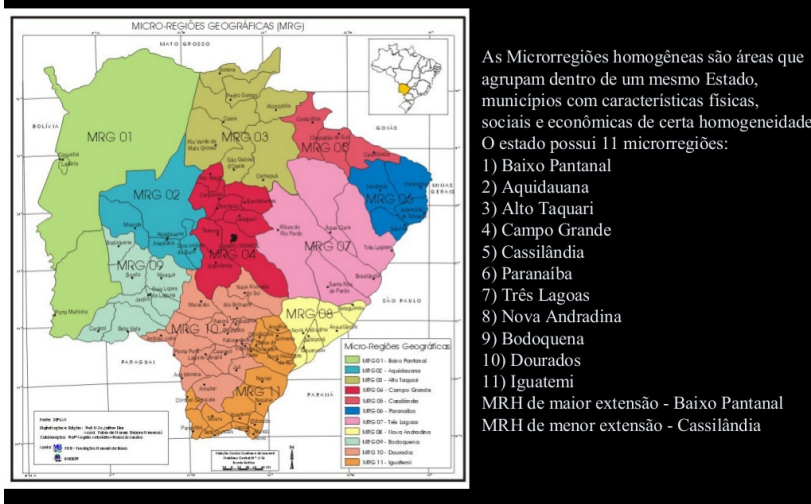


Figura 1: Microrregiões geográficas do MS. Fonte: SEMAC/MS

Ocupando uma extensão territorial de 47.638,31 km², a Região Norte do estado de Mato Grosso do Sul é constituída por dez municípios que somam juntos uma população estimada em 146.259 de habitantes, conforme dados de 2015. Já a microrregião do Alto Taquari que esta localizada nesta região, é composta por oito municípios.



Figura 2: Mapa da microrregião do Alto Taquari

Fonte: Modificado de <http://www.turismo.ms.gov.br/conheca-ms/mapa-turistico-do-ms>

A economia da microrregião está centrada na agropecuária, apresentando predominância de grandes propriedades rurais, aparecendo com destaque os municípios de São Gabriel do Oeste, Costa Rica e Sonora, que juntos respondem por 70,0% da produção de grãos da região, sendo as culturas de maior expressão soja, milho e algodão. A principal cidade da referida região é o município de Coxim e o principal pólo econômico o município de São Gabriel do Oeste.

A pecuária é bastante difundida na Região e tem grande peso econômico. Segundo ABIEC (2016) Camapuã é o município da microrregião com maior quantidade de cabeças de gado, 579.699, seguido por Rio Verde De MT com rebanho estimado em 557,741 e Coxim 518.516 cabeças de gado.

14. REFERÊNCIAS

AGROAMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE. **Desafios, oportunidades e lições aprendidas.** Brasília: IPEA, 2014. Disponível em https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_politicasagroambientais.pdf. Acesso em 10 de novembro de 2016.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES ABIEC. **Perfil da pecuária no brasil.** Disponível em <https://www.abiec.com.br/texto.asp?ld=8>. Acesso em 28 de dezembro de 2016.

BEWLEY, J. M. **Potential for Estimation of Body Condition Scores in Dairy Cattle from Digital Images.** American Dairy Science Association, 2008.

BERNARDI, A. C. de C.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y, 2014. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar.** Disponível em <https://www.embrapa.br/instrumentacao/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1002959/agricultura-de-precisao-resultados-de-um-novo-olhar>. Acesso em 15 de dezembro de 2016.

CÁCERES, E. N. ; PISTORI, H.; TURINE, M. A. S.; PIRES, P. P.; SOARES, C. O. ; CARROMEU, C. **Computational precision livestock-position paper. II Workshop of the Brazilian Institute for Web Science Research.** No. 02-03. 2011.p. 9.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum.** 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CORREA, P.B.P. **Estimativa da massa corporal de bovinos por meio de sensor de profundidade Kinect®.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2015.

COSTA, F. P. **Pecuária de corte no Brasil Central:** o produtor, os recursos produtivos e o manejo das pastagens. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. p.34

DERAMONT, G. J. E. P; AGUIAR, J. F **A influência de barreiras não tarifárias na exportação de carne bovina pelos frigoríficos brasileiros.** Disponível em http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2012/artigos/E2012_T00180_PCN22654.pdf Acesso em 30 de abril de 2017.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ – ESALQ/USP **A importância da pecuária de precisão.** Disponível em <https://www.clubeamigosdocampo.com.br/artigo/a-importancia-da-pecuaria-de-precisao-1396> Acesso em 15 de janeiro de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA; **Ferramentas de pecuária de precisão voltadas á nutrição de bovinos de corte.** Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119814/1/ferramentas-de-pecuaria-de-precisao-voltadas-a-nutricao-de-bovinos-de-corte-medeiros-et-al.pdf> Acesso em 15 de janeiro de 2017.

SIMPOI, 2012. **A influência de barreiras não tarifárias na exportação de carne bovina pelos frigoríficos brasileiros.** Disponível em: http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2012/artigos/E2012_T00180_PCN22654.pdf
Acesso em 15 de janeiro de 2017.

FORSYTH, D. A.; PONCE, J. **Computer Vision - A Modern Approach.** Pearson, 2012.

FRANCISCO, C.W., **Definição de Território.** *Brasil Escola.* Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/geografia/definicao-territorio.htm>. Acesso em: 05 de Abril de 2017.

GIMENEZ, M. C **Identificação biométrica de bovinos utilizando imagens do espelho nasal.** Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e engenharia de alimentos. Pirassununga. Tese. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo. Zootecnia. Concentração de Qualidade e Produtividade Animal. 2015.

GONZALEZ, R. **Digital Image Processing.** Prentice-Hall, Inc, second edition, 2002. HAESBAERT, R., **Da Desterritorialização a Mutiterritorialidade.** In Anais do IX Encontro Nacional da ANPUR. Vol. 3. Rio de Janeiro: ANPUR, 2001.

HAESBAERT, R. **O Mito da Desterritorialização: do fim dos Territórios à Mutiterritorialidade.**
Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HAESBAERT, R. **Da Desterritorialização a Mutiterritorialidade.** In Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina, 20 a 26 de março de 2005 – Universidade de São Paulo.

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

JORGE, M. D. **Análise de softwares de gestão da pecuária de corte.** Sober, 2010. Disponível em <https://www.sober.org.br/palestra/15/772.pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2017.

JUNQUEIRA, A. B. **Identificação e análise de barreiras não tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina.** [Dissertação - Pós-Graduação em Economia Aplicada]. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2006.

MAIOLO, G.P. **A importância da pecuária de precisão.** Disponível em <https://www.clubeamigosdocampo.com.br/artigo/a-importancia-da-pecuaria-de-precisao-1396>. Acesso em 20 de novembro de 2016.

MEDEIROS, S.R. de; GOMES, R. da C.; BARIONI, L. **Ferramentas de pecuária de precisão voltadas à nutrição de bovinos de corte.** Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1010892/ferramentas-de-pecuaria-de-precisao-voltadas-a-nutricao-de-bovinos-de-corte>. Acesso em 20 de novembro de 2016.

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.

PASQUALI, A.L. **Extração de características utilizando filtro de Gabor aplicado à identificação de defeitos no couro bovino.** Dissertação Universidade Católica Dom Bosco, 2007.

PASTORELLI, G. ; MUSELLA, M. ; ZANINELLI, M. ; TANGORRA, F. ; CORINO, C. **Static spatial requirements of growing-finishing and heavy pigs.** Livestock Science, v. 105, n. 1, p. 260-264, 2006.

PENA, R.F.A. **Conceito de Território**. Mundo Educação. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/conceito-territorio.htm> Acesso em: Abril de 2017

PEREIRA, F. B. **Diagnóstico de situação das práticas de manejo sanitário em sistemas de produção de bovinos de corte**. 2010.

Revista Brasileira de Agro informática, v. 6, n. 1, p.79-89, 2004. **Estimativa de bem-estar de leitões utilizando a visão computacional**. Disponível em: <https://www.sbiagro.org.br/pdf/revista/rbiagro-v6n2-artigo1.pdf> Acesso em 20 de novembro 2016.

RAFFESTIN, C.. **Por uma Geografia do Poder**. França. São Paulo: Ática, 1993.

REVISTA CAMINHOS DA GEOGRÁFICA. **O Território como categoria de análise da Geografia**. Uberlândia v.9, n.28. Dezembro de 2008 p.146. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html> ISSN 1678-634 Acesso em 05 de Abril de 2017

REVISTA DBO; **Rastreabilidade pode dar lucro de mais de R\$ 6 por @**
Disponível em <https://www.portaldbo.com.br/Revista-DBO/Noticias/Rastreabilidade-pode-dar-lucro-de-mais-de-R-6-por-/17201>. Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

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.

SANTOS, M.; SILVEIRA, L. M., O Brasil. **Território e Sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2004. 6ª edição.

SANTOS, M. A Natureza do Espaço: **Técnica e Tempo, Razão e Emoção** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. 4ª edição.

SANTOS, M. **O retorno do Território**. En: OSAL: Observatório Social de América Latina. Año 6 no. 16 (jun. 2005-). Buenos Aires: CLACSO, 2005-. -- ISSN 1515-3282

SAQUET, A. M. **Abordagens e Concepções de Território**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE; **Trabalhar a produtividade com eficiência e excelência é a melhor forma de cortar gastos e aumentar a lucratividade do negócio**. Disponível em <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/otimize-os-processos-productivos-da-sua-empresa-e-reduza-os-custos,0bac438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em 20 de novembro 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO–SEMADE; **Estudo da dimensão territorial do estado de Mato Grosso do Sul – Regiões de planejamento**. Disponível em https://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/estudo_dimensao_territorial_2015.pdf. Acesso em 20 de novembro 2016.

SOUZA, J.L.M. **O Território: Sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 2ª edição.
TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1980.

TEIXEIRA. A.R.T. **Conceito de território como categoria de análise** In: Anais do XVI Encontro de Geógrafos do Brasil – 25 a 30 de julho de 2010, Porto Alegre, RS Disponível em: www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=617. Acesso em 05 de Abril de 2017.

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da UEPB - Universidade Estadual da Paraíba. **Território e Territorialidade: abordagens conceituais.** Disponível em: [Http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/organizacao_do_espaco/Org_Esp_A07_I_WEB_SF_SI_050805.pdf](http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/organizacao_do_espaco/Org_Esp_A07_I_WEB_SF_SI_050805.pdf). Acesso em: Abril de 2017.

WEBER, V. A.M; **Sistema de visão computacional para predição de massa de bovinos.** Chamada FUNDECT/CAPES N° 06/2016 – Doutorado em Mato Grosso do Sul. 2016. Disponível em <https://www.gpec.ucdb.br/pistori/orientacoes/planos/vanessa2016.pdf>. Acesso em 20 de novembro 2016.