

# PLANO DE TRABALHO

**Título do Projeto:** Visão Computacional na Agropecuária Brasileira: Aplicações, Limitações e Desafios

**Título do Plano de trabalho:** Visão Computacional na Agropecuária Brasileira: Aplicações, Limitações e Desafios

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

**Orientando:** Julio Cezar Iacia ([julioiacia@hotmail.com](mailto:julioiacia@hotmail.com)). **RA:** 811145

**Curso:** Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária

**Semestre:** 1º Semestre

## 1. Antecedentes e Justificativa

No dias atuais pode-se afirmar que a tecnologia faz parte nos mais diversos setores, e assim na agricultura não poderia ser diferente. A constante busca por maiores produtividades e qualidade resultantes dos produtos produzidos faz com que os agricultores recorram cada vez mais a equipamentos tecnológicos, para que sejam usados em suas plantações, e aqueles que ainda se recusam a fazer uso da tecnologia acabam perdendo o espaço no mercado e se tornando menos competitivos.

Seja qual for o tipo de empresa, ela precisa ter plena capacidade de ser competitiva diante de seus concorrentes, sempre oferecendo melhorias na qualidade, agilidade nas entregas, satisfação dos clientes e consumidores, e hoje em dia podemos encontrar no mercado diversos tipos de máquinas que podem tornar mais rápidas as etapas de cultivo como plantio, colheita, aragem, qualidade das sementes, aplicação de adubos e fertilizantes, etc. Diante disso, é importante afirmar que o uso de tecnologias chega a ser até mais importante do que se ter um com condições produtivas favoráveis.

Na década de 70, a agricultura brasileira mostrou-se num momento de grande dinamismo, onde coube ao Estado o papel importante na promoção da reformulação do auxílio institucional de assistência técnica e de pesquisa, com o objetivo de oferecer aos agricultores, uma maior gama de conhecimentos téc-

nicos e científicos, onde neste momento foram criadas a EMBRAPA e EMBRATER.

No início da década de 80 a crise dos mercados começou a provocar um processo de modernização mais lento na agricultura, resultando num decréscimo substancial no emprego dos subsídios para aquisição de insumos modernos e de máquinas e equipamentos com tecnologias mais avançadas e com custos mais baixos. A junção desses fatores associados à capacidade maior de articulação dos grandes agricultores, causou um desequilíbrio no desenvolvimento do padrão tecnológico das regiões brasileiras foram notadas que em grandes propriedades de regiões com as melhores condições de desenvolvimento (centro sul), onde atingiu as lavouras de soja, cana-de-açúcar e a pecuária.

Figueiredo (1996) faz uma importante observação que o fator limitador na modernização da pequena propriedade reside fundamentalmente, na incompatibilidade entre a escala mínima de produção requerida pelos novos padrões tecnológicos e a insuficiência da aplicação dos recursos produtivos e financeiros em pequenas propriedades.

Nas pequenas propriedades, as técnicas que independem de uma escala mínima foram mais incorporadas que as tecnologias mecânicas mais evoluídas. Pelo fato de dessas propriedades absorverem essas novas técnicas apenas parcialmente, provocou um grande aumento nas diferenças de produtividade entre as pequenas e as grandes unidades produtivas.

A história inicial da tecnificação da agricultura no Brasil, desenvolveu-se através dos primeiros experimentos, a partir de 1994 com a estabilização monetária através da criação do Plano Real, o modelo agrícola brasileiro passou por uma radical e substancial mudança: o Estado diminuiu sua participação diante deste processo e o mercado passou a financiar a agricultura que, assim se viu fortalecida na cadeia do agronegócio.

A partir do momento da substituição da mão-de-obra humana por máquinas, ocorreu uma grande redução da população no âmbito rural no Brasil, que foi decrescendo de 20,7 milhões em 1985, para 17,9 milhões em 1995 e ainda segundo o IBGE no ano de 2012 já representavam 15,3 milhões de pessoas, passando pelo período da liberação do comércio exterior (diminuição das taxas de importação dos insumos), e a inserção de outras

medidas que forçaram os produtores brasileiros a se adaptarem às novas práticas do mercado globalizado. O aumento da produtividade, a mecanização (com redução dos custos) e profissionalização marcam as mudanças desse período (Figueiredo, 2006).

Atualmente a agricultura mundial ainda passa constantemente por um processo evolutivo, no que diz respeito a tecnologia. Novas técnicas estão sendo inseridas, sempre buscando auxiliar na melhoria dos processos produtivos e qualidade final dos produtos.

De acordo com Chaves (2010), a inovação no setor agrícola é a palavra de ordem, sendo que em nosso País há ainda a grande necessidade da criação de políticas, programas e investimentos em inovação para que nosso País possa emergir como atores reconhecidos no cenário mundial. Nesse sentido a VC é mais uma dessas fontes de recursos inovadores que podem contribuir grandemente para melhoria deste processo de inovação, porém é importante ressaltar que pesquisas na área da agropecuária são extremamente caras, sendo difícil encontrar órgãos que possam financiá-las.

Assim este projeto tem por objetivo, estudar como e onde as tecnologias na área da Visão Computacional (VC) estão sendo aplicadas e desenvolvidas, identificando também as empresas que atuam na melhorias dos processos utilizando a VC, e também como VC esta sendo vista pelos produtores, além de suas limitações.

A proposta apresentada neste estudo será o de analisar, identificar e propor a utilização da VC nas mais diversas áreas da agricultura e agropecuária, como o objetivo de traçar um panorama geral da utilização das tecnologias na melhorias do processos produtivos, e em especial a VC.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Geral**

Identificar, analisar e prospectar a importância da aplicação de recursos da Visão Computacional no principais aspectos produtivos da agricultura e pecuária brasileira.

### **2.2 Específicos**

- Identificar as áreas da agricultura brasileira que estão utilizando a VC para melhoria dos processos.
- Identificar as empresas brasileiras que desenvolvem sistemas de VC para o agronegócio.
- Identificar os estados impulsionadores da VC na agricultura.
- Identificar os desafios para aplicação da VC na agricultura brasileira.
- Identificar tendências e prospectar oportunidades para novas linhas e projeto de pesquisa.
- Analisar e identificar as limitações da VC para aplicação na agricultura Brasileira.
- Analisar os sistemas disponíveis e sua aplicação de VC na agricultura brasileira.

### **3. Revisão de literatura.**

#### **3.1 - A tecnologia aplicada a Agropecuária**

A tecnologia é um dos principais fatores que podem ser determinantes para a manutenção de um sistema produtivo, ou seja, com base na tecnologia utilizada e dependendo do meio, se pode transformar um sistema produtivo em sustentável ou não, e também eficiente a ponto de se conseguir manter a atividade altamente produtiva, seja em caráter empresarial ou mesmo familiar. Neste sentido, a tecnologia deve ser aplicada, implantada e incorporada, orientando-se por um planejamento global e sistêmico, onde todas as partes podem influenciar em todo o processo, sejam elas complementares e realmente necessárias para a execução do processo produtivo.

Atualmente a agricultura tornou-se altamente dependente, sempre vinculando os ganhos na produção, ligado a uma melhoria do manejo e a disponibilidade constante de insumos produtivos, requerendo uma grande aplicação de recursos que são encontrados fora da propriedade. Diante disso surge a necessidade de ser feita a melhoria e utilização dos processos empregando novas tecnologias para a obtenção de resultados amplamente rentáveis para os empresários rurais.

Portanto, segundo Bhandari (2006) um agricultor está sempre preocupado em responder perguntas sobre o que produzir, quanto produzir, como produzir, quanto trabalho alocar, onde alocar esse trabalho, se deve ou não usar insumos adquiridos, que as culturas a crescer e assim por diante, sempre buscando escolher a melhor tecnologia para obtenção de melhores resultados produtivos.

A poucos anos atrás, poderíamos até imaginar que já estávamos no auge das condições produtivas na agricultura em nosso País, porém com o passar dos anos, podemos ver que esse limite ainda não se extinguiu. Com isso, pode-se mencionar que muitos fatores ligados as condições produtivas apresentam condições precárias e necessitam de criação e emprego de novas tecnologias.

Hoje podemos ver que cada vez mais a produção de nosso País esta aumentando, porém a que ou a quem podemos creditar esse bônus desse

sucesso, claro que a tecnologia, a modernização dos processos, técnicas de melhoria das sementes geneticamente modificadas, técnicas inovadoras de plantio, qualidades de adubos, agricultura de precisão, maquinários inteligentes, dentre muitos outros exemplos que são vistos neste processo.

Ainda de acordo com Bhandari (2006 apud Ellis (1993:224)) a tecnologia é definida como "todos os métodos utilizados no processo produtivo, que têm sido desenvolvidas ou que poderiam ser desenvolvidas com o estado atual do conhecimento científico", enquanto que a técnica é "qualquer método de produção única, isto é, uma combinação precisa de entradas usadas para produzir um dado de saída". Assim é possível afirmar que a tecnologia pode ser vista como a aplicação de conhecimentos que envolve o uso de combinações de insumos materiais, químicos e biológicos da natureza em conjunto com determinadas práticas de cultivo tipicamente associados com essas entradas, buscando um melhor poder de inserção tecnológica no processo produtivo.

Quando se analisa o poder da inserção, difusão e adoção tecnológica nos diferentes setores produtivos, a agricultura tem um papel fundamental e principalmente com características específicas e diferenciadas. Estas características são diferenciadas, pois a agricultura não depende apenas e somente da tecnologia, mais também de fatores relacionados ao ambiente e clima.

Segundo Paulino et. al. apud Marx (1988), se o uso da tecnologia está sendo inserida de forma inapropriada, ela irá atuar intensamente e sem contrapeso, no sentido de tornar excedentes os trabalhadores e, levando-se em conta o que ocorre na Modernização da Agricultura Brasileira, esta afirmação é realmente verdadeira pois apresenta um rebatimento direto nas atividades, cujo o perfil da aplicação da ocupação da mão-de-obra é mais significativo.

Neste sentido, cabe refletir sobre o que claramente se entende por inserção, difusão e adoção tecnológica. O primeiro termo, a inserção, que é citado por Paulino et. al. Marx (1988), evidencia um modelo ou padrão tecnológico que as classes sociais dominantes inserem no contexto das relações sociais de produção alterando profundamente o perfil dessa correlação de forças (capital x trabalho). O segundo termo, a difusão, é colocado pelo Dicionário de Ciências Sociais (1987), como sendo um procedimento usual para expansão de cultura, que pode ocorrer ocasionalmente dentre um grupo para outro e, já o terceiro termo, que diz respeito a adoção da tecnologia, trata-se, unicamente do grau

de uso da nova tecnologia em equilíbrio de longo prazo, quando um produtor tem informação completa sobre a mesma e o seu potencial para aplicação e utilização.

Assim exposto, podemos definir o processo de adoção como sendo a disseminação da nova tecnologia, ou seja, a modernização da agricultura por uma nova região ou no Brasil de uma forma geral, que pode ser medido pelo nível de uso em uma determinada área geográfica ou população (Vicente, 2002). No entanto cabe ressaltar ainda a necessidade de se considerar o tempo e a forma em que essa tecnologia permanece, visto que grande parte das inovações disseminadas no meio, não passam efetivamente pelo processo de adoção e, param na difusão, seja por questões de investimento contínuo, como por exemplo, o caso da utilização de pastejo rotativo (Yamaguchi et al, (2002), seja por questões sociais, dificuldades de incorporação do novo processo (Aleixo e Souza, 2001).

Quando se fala no termo utilizado para designar a modernização da agricultura Brasileira, segundo Meyer e Silva (1998), ele é empregado para indicar o período em que ocorre uma mudança na base técnica da produção agropecuária. Vale salientar que o termo “modernização”, neste caso, pode ser empregado para indicar os meios empregados na melhoria do processo produtivo como: mecanização das lavouras, irrigadores aéreos, melhoria genética das sementes, adubação, correção do PH dos solos; melhoria dos cultivares, tecnologia no plantio, redução das perdas nas lavouras, mecanização das colheitas, manutenção de armazém e silos graneleiros junto às lavouras, dentre outros.

Porém o conceito de modernização da agricultura pode variar diante da visão de diversos autores que desenvolvem materiais e estudos sobre o tema, pois alguns consideram apenas as modificações realizadas na base técnica e outros levam em conta todas as modificações no processo de produção.

No primeiro caso, pode-se considerar modernizada toda produção agrícola que faz o uso intensivo de equipamentos e técnicas, tais como máquinas e insumos modernos, que lhe permitem maior rendimento e qualidade no processo produtivo. Assim, modernização da agricultura seria sinônimo de mecanização e tecnificação da lavoura, na aplicação de todas as técnicas diretamente envolvida em todo o processo produtivo.

No segundo caso, pode-se considerar que o conceito de modernização não pode apenas se restringir aos equipamentos utilizados no processo e sim, levar em conta todo o processo e modificações aplicadas e desenvolvidas nas relações sociais de produção.

Assim é necessário que a verdade seja dita, que todo o processo de modernização da agricultura segue principalmente os moldes regidos pelo capitalismo, que tendem a beneficiar diretamente apenas determinados produtos e produtores, tendendo a fortalecer a monocultura.

Atrelada a modernização, ocorre o que diversos autores denominam de “industrialização da agricultura”, fazendo-a tornar nitidamente um processo ligado a atividade empresarial, desbravando mercados de consumo para as indústrias de máquinas e insumos modernos.

Para Graziano Neto (1985, p. 27)

[...] a chamada modernização da agricultura não é outra coisa, para ser mais correto, que o processo de transformação capitalista da agricultura, que ocorre vinculado às transformações gerais da economia brasileira recente.

Com o surgimento de técnicas inovadoras e equipamentos tecnificados, o produtor passa a depender cada vez menos da “colaboração” da natureza, adaptando-a mais facilmente de acordo com seus próprios interesses. No entanto, vale ressaltar que por esse caminho a agricultura cada vez mais esta subordinada à indústria, que é quem dita as regras de produção.

Para Brum (1988), as principais razões da modernização da agricultura são:

- a-) elevação da produtividade do trabalho visando o aumento do lucro;
- b-) redução dos custos unitários de produção para vencer a concorrência;
- c-) necessidade de superar os conflitos entre capital e o latifúndio, visto que a modernização levantou a questão da renda da terra;
- d-) possibilitar a implantação do complexo agroindustrial no país.

É através da modernização da agricultura, que os produtores buscam as melhores condições de enfrentar as dificuldades colocadas pela natureza no que concerne à produção e assim poder gerar a melhoria de alguns fatores ne-



cessários. Através de uma artificial conservação e fertilização do solo, mecanização de processo na lavoura, seleção de sementes, robotização de processos, dentre de muitos outros recursos, busca-se a obtenção de maior rentabilidade e produtividade no setor agrícola.

Claro e evidente que não se pode basear apenas no crescimento do uso de equipamentos e insumos modernos, e sim considerar a modernização que todo o processo atingiu na produção agrícola brasileira de uma forma positiva. Com os avanços da tecnologia nos moldes produtivos da agricultura, os produtores visam sempre buscar maior rentabilidade, visto que todo o processo de mecanização e emprego da tecnologia pode permitir ampliar as áreas cultivadas ou a escala de produção no mesmo espaço de terra.

O avanço da tecnologia também permite uma reestruturação da funcionalidade de todo o sistema produtivo, tanto de um lado, como do outro. Assim formas dinâmicas inovadoras e modernas de produzir podem se tornar cada vez mais dominantes, garantindo melhores ganhos e resultados ainda maiores no aumento da produção.

### **3.2 A importância Visão Computacional na agricultura**

Visão computacional (VC) é a ciência responsável pela visão empregada através da utilização de uma máquina, é forma como um computador enxerga o meio à sua volta, onde é possível extrair informações significativas a partir das imagens capturadas por câmeras de vídeo, sensores ópticos, scanners, entre outros dispositivos.

A VC ou visão artificial serve de entrada para sistemas que são utilizados na aplicação da inteligência artificial. Pode-se considerar a VC como uma ciência muito recente. Estudos sobre a VC são relativamente recentes, sendo iniciados os primeiros relatos no final da década de 70, e na sua maioria são resultados de estudos de outras áreas de pesquisa. Porém nos últimos anos, um grande número de pesquisas vem sendo realizado nesta área.

Para a aplicabilidade das várias funções da VC, faz-se necessário a utilização de um vasto número de disciplinas das mais diversas áreas afim de estudá-las. Os psicólogos, neurofisiologistas, matemáticos, neurocientistas, físicos, engenheiros especializados em iluminação, e outros estudiosos, são al-

guns dos especialistas que podem atuar neste campo de pesquisa em inteligência artificial. A VC é um termo geral que compreende uma variedade de aspectos da análise visual computacional (Brown, 1984).

Para Szeliski (2010) a VC tenta descrever o mundo como vemos em uma ou mais imagens extraindo suas propriedades, tais como forma, iluminação, e distribuição de cor. Já para Prince (2012) o principal objetivo da VC é extrair informações úteis de imagens.

A VC tem como desafio mostrar "que uma análise automática é possível... e um grande espectro de tarefas do processamento de informação visual podem ser compreendidos e automatizados" (Tanimoto & Klinger, 1980, ix).

A VC compreende os campos do processamento da imagem, modelos de reconhecimento, análises da cena, interpretação da cena, processamento óptico, processamento de vídeo e a compreensão da imagem (Cohen & Feigenbaum, 1984; Havens & Macworth, 1983).

A VC é uma área de pesquisa que incluem os métodos de aquisição, processamento, análise e reconhecimento de imagens. Os algoritmos de VC são baseados em técnicas de processamento e análise de imagens, as quais permitem extrair informações a partir de imagens. Através do uso da VC é possível automatizar a tomada de decisões com base em imagens capturadas por uma câmera (Zion, 2012).

Uma das principais metas das pesquisas em VC é a de poder demonstrar a capacidade de fazer as máquinas ter uma interpretação visual semelhante a do ser humano. A máquina também pode sentir o ambiente em seu campo de visão, compreender o que está sendo sentido e realizar ações apropriadas através de programas computacionais (Besl & Jain, 1985). A discussão da similaridade entre a visão humana e a da máquina, segundo Braunstein (1981) não se acaba na busca da relação entre os processos biológicos da visão e da relação entre os programas computacionais de análises de imagens. No entanto, tem sido através desta relação que as pesquisas em VC têm direcionado os objetivos das pesquisas (Fischler & Firschein, 1986 e Fu, Gonzalez & Lee, 1987).

A VC atualmente é usada de forma geral em uma grande variedade de aplicações nos mais variados campos de atuação, tais como: reconhecimento de caracteres, reconhecimento de objetos, modelo de construção em 3D,

sensores de movimento, segurança automotiva, vigilância, reconhecimento da íris humana, reconhecimentos de impressões digitais e biometria, dentre outros. Porém o objetivo deste trabalho será o de analisar os recursos da VC aplicados a agricultura como: na agricultura de precisão, robótica, controle de processos, reconhecimento de padrões, formas de plantio, adubação, colheita, correção do solo, dentre outras que serão pesquisadas durante a execução desta atividade.

A VC ainda esta em desenvolvimento, e suas abordagens e soluções ainda são objetos das mais variadas pesquisas nos mais diversos setores. A sua aplicação ainda não possui uma modelagem genérica, que possa conter todos os métodos distintos para os mais diferentes enfoques (Rodrigues, 2006 apud Rosenfeld, 2001).

Na área da VC, são desenvolvidos algoritmos para obtenção de informações a partir de imagens, e em alguns casos, buscar a automatização de tarefas geralmente que estão associadas à visão humana. Na visão humana, os olhos tem a função de capturar as imagens e posteriormente o cérebro realiza a análise e identificação de seu conteúdo através do que está sendo mostrado. A VC possui uma série de etapas para reproduzir a tarefa realizada pelos olhos dos seres humanos de formar a uniformizar e agilizar processo.

Para determinados problemas, todas as etapas da VC serão aplicadas em sequência, porém essa não é uma regra básica a ser seguida para execução das aplicações nessa área. Embora a apresentação de conceitos são apresentados pelos autores em sequência e relacionados, eles são independentes, sendo assim, pode haver situações em que apenas uma ou algumas etapas da VC são suficientes para resolver um problema em questão com metodologias diferenciadas, que serão pesquisados durante o desenvolvimento deste trabalho.

Com o crescimento significativo de muitos estudos ligados a área de VC, esta sendo possível encontrar diversas soluções que auxiliam o trabalho nas mais diversas áreas de aplicação, fazendo-a se tornar cada vez mais comum, a fim de auxiliar ou substituir as que antes eram somente executadas por pessoas.

Nesse contexto é entendido que o campo de estudo da VC, trata-se de uma ciência que busca tornar possível a compreensão e interpretação de imagens, e assim adquirir informações relevantes a seu respeito, utilizando métodos científicos, comprovando e documentando resultados encontrados.

Dessa forma, a VC pode fornecer ao computador uma infinidade de informações precisas a partir de imagens e vídeos para tomada de decisão do próprio sistema, de forma que o computador consiga executar tarefas inteligentes, simulando e aproximando-se da inteligência humana na agilidade de processos.

Atualmente a VC já é aplicada e utilizada em vários setores da agricultura, como o trabalho de Santos (2009) sobre controle de imagens para reconhecimento de padrões de plantas invasoras, o de Rodrigues (2006) que estuda o comportamento do bem estar animal de aves poedeiras em condições de estresse e conforto término, o de Mongelo et. al. (S/D) sobre a validação de método baseado em VC para automação de contagem de viabilidade de leveduras em indústrias alcooleira, dentre outros que estudam o calculo de carne magra em bovinos, mapeamento de áreas para aplicação de calcário, pesticidas, herbicidas e fertilizantes, comportamento de frangos em cativeiro, separação de tomates para fins de produção de extrato de tomate, ketchup e para comercialização, identificação de pragas em pomar de laranja, análise do comportamento de ovelhas nas baias, dentre muitas outras aplicações que serão discutidas ao longo do trabalho final.

#### **4. Metodologia**

No desenvolvimento desta pesquisa serão envolvido pelo menos em três fases inter-relacionadas, cada uma com seus respectivos desdobramentos: o

projeto inicial; a busca, a coleta, a análise, a interpretação e a discussão dos dados (teóricos e/ou práticos), e a elaboração do relatório final escrito.

A pesquisa será desenvolvida em três etapas: (1) Uma revisão teórica, selecionando artigos impressos e eletrônicos, livros e revistas técnico-científicas que darão o suporte teórico sobre o tema da “Visão computacional aplicada a agricultura”; (2) Uma pesquisa de campo, desenvolvida por meio da aplicação de questionários, fóruns de discussão e tutoriais (chats), junto com agricultores e empresas desenvolvedoras de sistemas de visão computacional utilizados na agricultura; e (3) entrevista com pesquisadores (professores) que atuam na área da agricultura e visão computacional, para realizar a delimitação dos campos de estudos e aplicações.

O estudo que será realizado busca um exame detalhado da situação atual, das limitações e desafios dos agricultores em entender aplicabilidade da VC para obtenção de melhores resultados na agricultura, visando responder ao objetivo da pesquisa e proporcionando ao trabalho uma abordagem principalmente qualitativa, pois este tipo de pesquisa ajuda a identificar questões e entender porque elas são importantes para o resultado do processo, além de ser especialmente útil em situações que envolvem pesquisa, análise, desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas ideias, serviços e produtos.

Serão aplicados questionário semi-aberto e fechados, a fim de proporcionar a coleta de dados para a análise das expectativas e das percepções dos agricultores, empresas desenvolvedoras de sistemas em VC e pesquisadores, além também de possíveis integrantes dos projetos, bem como dos estudantes e professores com o objetivo de responder à questão proposta. O objetivo do resultado dessas respostas será o de traçar o panorama atual da VC, nas mais diversas áreas e principalmente nos setores da agricultura e pecuária.

#### **4.2 - Detalhamento de como alcançar cada objetivo específico**

Neste tópico será discutido detalhadamente como, onde e porque coletar as informações necessárias a fim de ser atendidos todos objetivos específicos propostos neste trabalho.

#### **4.2.1 - Identificar as áreas da agricultura brasileira que estão utilizando a VC para melhoria dos processos.**

Para identificar as principais áreas da agricultura brasileira que estão utilizando a VC, será feito uma pesquisa inicialmente simples através da internet, dissertações de mestrado, teses de doutorado, empresas que atuam no área de VC e processamento de imagens, pesquisadores e grupos de pesquisa, afim de identificar quais são estas áreas. Após realizar a seleção de amostras através de métodos estatísticos para fazer a análise.

#### **4.2.2 - Identificar as empresas brasileiras que desenvolvem sistemas de VC para o agronegócio.**

Para alcançar este objetivo, propõe-se realizar inicialmente pesquisas na internet, participação de Workshops de VC, participação no Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, participação em conferências promovidas anualmente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), através de seus grupos de interesse especializados em gráficos e processamento de imagem (CEGRAPI), pesquisas no Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, e demais locais onde será possível encontrar representantes dessas empresas, afim de colher informações sobre sistemas de VC voltados para a agricultura e pecuária.

#### **4.2.3 - Identificar os estados impulsionadores da VC na agricultura.**

Na busca para atender este objetivo, inicialmente será interessante pesquisar juntos aos órgãos de fomento e auxílio a agricultura e pecuária como FINEP (Agencia Brasileira de Inovação), CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), MCT (Ministério da Ciência e

Tecnologia), MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e FAO (Food and Agriculture Organization), afim de analisar em que estados Brasil apresenta maior aplicação da VC na agricultura e pecuária.

#### **4.2.4 - Identificar os desafios para aplicação da VC na agricultura brasileira.**

Buscar através entrevistas, chats, participação de eventos ligados a agricultura e pecuária questionários que serão aplicados contendo perguntas abertas, semi-abertas e fechadas, nos grupos que serão encontrados através da amostra selecionada estatisticamente de agricultores, empresas, pesquisadores, e demais órgãos que se fizerem necessários com o objetivo de identificar esses desafios.

#### **4.2.5 - Identificar tendências e prospectar oportunidades para novas linhas e projeto de pesquisa.**

Após identificados as áreas da agricultura brasileira que estão utilizando a VC para melhoria dos processos, as empresas brasileiras que desenvolvem sistemas de VC para o agronegócio, os estados impulsionadores da VC na agricultura e os desafios para aplicação da VC na agricultura brasileira, a fim de identificar tendências e prospectar oportunidades para novas linhas e projeto de pesquisa, contribuindo com pesquisas, empresas e o governo para desenvolver projetos para contribuir na melhoria da produtividade no agronegócio brasileiro.

#### **4.2.6 - Identificar e analisar as limitações da VC para aplicação na agricultura Brasileira.**

Após realização os tópicos anteriores, será possível identificar e realizar uma análise aprofundada sobre quais são e onde estão as limitações da Agricultura e Pecuária Brasileira afim de ser aplicado a VC, na melhoria dos processos produtivos.

#### **4.2.7 - Analisar os sistemas disponíveis e sua aplicação de VC na agricultura brasileira.**

Depois de encontrar o sistemas disponíveis, selecionar um de cada área de aplicação na agricultura e pecuária, para realizar uma análise pormenorizada das áreas e setores que estão precisando de mais sistemas em VC, e realizar a sugestão de sistemas que poderão ser uteis para atender as necessidades dos agricultores brasileiros.

#### **4.3 - Universo e Amostra**

O universo da amostra, nesta pesquisa, serão, agricultores, desenvolvedores de sistemas em VC, professores e pesquisadores que atuam na área em questão. A seleção da amostra será obtida através seleção de empresas desenvolvedoras de sistemas em VC, agricultores, professores e pesquisadores por métodos de amostragem estatística, além também da seleção através de consultas a todos os anais do SIBGRAPI e Workshops de Visao Computacional (WVC), trabalhos relacionados com Visão Computacional e Agropecuária, Consultas em Diretórios de Grupos de Pesquisa, identificar pesquisadores que atuam no objeto desta pesquisa analisando sites dos pesquisadores e dos grupos de pesquisa

#### **4.4 - Instrumento de coleta de dados**

Serão utilizados questionários semi-abertos e fechados para obtenção das informações dos sujeitos da pesquisa conforme já foi explicitado.

O questionário aplicado aos agricultores que já utilizam a VC, terá como objetivo verificar a importância dada por eles aos resultados já obtidos em suas propriedades na aplicação de sistemas usando a VC. Será objetivo também verificar as empresas que atuam na área de desenvolvimentos de sistemas em VC, para a agricultura e outras áreas, afim de poder dimensionar o numero de sistemas utilizados, as áreas de aplicação e a procura pelos agricultores por estes sistemas. Também podem ser coletados dados através da pesquisa e analise em diretórios de grupos de pesquisas, currículos lattes no site do CNPQ, além de pesquisa junto ao INPI (Instituto Nacional de Propriedade



Industrial). E por fim os questionários que serão aplicados a professores e pesquisadores terá como objetivo, identificar os trabalhos que estão sendo desenvolvidos na área da VC para aplicação na agricultura.

#### **4.5 - Estratégia de coleta de dados**

A estratégia de coleta de dados será criar ambientes virtuais de trabalho on-line ou através de e-mails, para primeiramente detectar e coletar individualmente os questionários, após um primeiro contato telefônico ou por e-mail, para explicar o motivo da pesquisa e solicitar a colaboração, além de análise de currículos Lattes, diretórios e grupos de pesquisas.

#### **4.6 - Tratamento de dados**

O tratamento das respostas das questões serão feitas através de resultados estatístico para a geração de histogramas, afim de representar graficamente a quantidade de respostas obtidas através de dados numéricos. Assim será possível interpretar as informações de forma mais fácil e simples, do que acompanhando um grande um relatório somente números e/ou valores. A aplicação deste métodos terá por objetivo a verificação do agrupamento por tipo de resposta dada (sim, não, favorável, não influencia e desfavorável). As respostas abertas serão transcritas e agrupadas por questão, para que seja feita uma análise, verificando-se a percepção global dos respondentes, onde todas as respostas obtidas serão analisadas, interpretadas e discutidas.

A realização deste trabalho prevê, basicamente as seguintes atividades:

- Participação em Eventos na área de VC;
- Investigar por meio de debates virtuais e questionários o perfil dos agricultores, pesquisadores e empresas ligadas a VC.
- Mapear os locais onde mais se utilizam a VC na agricultura;
- Mapear as limitações e desafios da VC para sem desenvolvidas na agricultura;
- Pesquisa analítica referente aos registros já existentes;

- Inscrever-se na lista de discussão da CEGRAPI
- Criar *mailing list* de pesquisadores de VC no Brasil

## 5. Cronograma de execução

<b>Atividades</b>	<b>1° Trim.</b>	<b>2° Trim.</b>	<b>3° Trim.</b>	<b>4° Trim.</b>	<b>5° Trim.</b>	<b>6° Trim.</b>	<b>7° Trim.</b>
Aprovação do Plano de trabalho pelo orientador	X						

Identificar as áreas da agricultura brasileira que estão utilizando a VC para melhoria dos processos.	X	X					
Identificar as áreas da agricultura brasileira que estão utilizando a VC para melhoria dos processos.	X	X					
identificar as empresas brasileiras que desenvolvem sistemas de VC para o agronegócio.		X	X				
Identificar os estados impulsionares da VC na agricultura.		X	X				
Identificar os desafios para aplicação da VC na agricultura brasileira.			X	X			
Analisar e identificar as limitações da VC para aplicação na agricultura Brasileira.			X	X	X		
Analisar os sistemas disponíveis e sua aplicação de VC na agricultura brasileira.			X	X	X		
Digitação, análise e correção do trabalho	X	X	X	X	X	X	X
Qualificação						X	
Correção das sugestões indicadas na qualificação						X	
Defesa da Tese							X

## 6. Resultados esperados

Com o desenvolvimento desse trabalho estima-se obter um panorama geral da VC computacional no Brasil e suas aplicações, limitações e desafio encontrados por pesquisadores e empresa ligadas a área.

Com os resultados obtidos, espera-se assim poder facilitar a análise para aplicação em futuros investimentos para obtenção de melhores resultados na agricultura brasileira, além de permitir a exploração e encontrar a possível

solução para as necessidades encontradas no decorrer da pesquisa, permitidos que empresas, pesquisas e agricultores possam desfrutar dessas informações para busca soluções no campo.

As informações obtidas com este trabalho são de suma importância, já que pode ser melhorada a qualidade do produto comercializado, e também a redução dos custos de produção e conseqüentemente o preço dos produtos comercializados que poderão ser diferenciado, ou seja, fazer que um produto com qualidade diferenciada possa valer mais no mercado do que um produto com qualidades tradicionais.

O uso da visão computacional empregada na agricultura Brasileira poderá auxiliar no desenvolvimento de outros projetos no grupo de trabalho INOVISAO.

## **7. Impactos e benefícios esperados para o Mato Grosso do Sul**

O impacto estimado com o desenvolvimento deste trabalho diz respeito à análise dos processos produtivos e conseqüente classificação da qualidade do produto comercializado, de agricultores que já utilizam a VC. Com a análise de todo o processo, busca-se vislumbrar os desafios, limitações e o panorama

atual da VC aplicada a agricultura Brasileira e principalmente no Mato Grosso do Sul.

O Estado do Mato Grosso do Sul possui características favoráveis para o plantio e comercialização de vários produtos, soja, milho, cana de açúcar, etanol, dentre outros. Porém a presença de mão-de-obra especializada ainda é pequena e como há poucos profissionais especializados diante da demanda do mercado dessa região, há uma pequena exploração das riquezas presentes na região. Essa falta de conhecimento para ser aplicado nos problemas da região traz ao pesquisador Ciências Ambientais e Gestão Agropecuária um diferencial considerável diante de tais situações.

Espera-se com este trabalho poder mostrar aos agricultores a importância da VC para agricultura, e também desmistificar a visão pomenorizada em relação a aplicação de técnicas da informática para melhoria do processo produtivos e conseqüentemente redução dos custos de produção e também melhoria da qualidade do produto final.

Com a conclusão do curso estima-se obter conhecimentos mais consolidados sobre a Agricultura e as maneiras mais apropriadas de aplicar a computação para a solução de problemas dessa área.

## **6. Referências Bibliográficas**

ALEIXO, S.S.;SOUZA, J.G. Análise de nível tecnológico de produtores de leite: estudo de caso da Cooperativa Nacional Agroindustrial (COONAI) – Ribeirão Preto (SP). Informações Econômicas, São Paulo, v.31, n.10, p.27-36, 2001.

ANDRADE, Juliana dos S. D. Situação atual ad gestao do riso em alimentos no Brasil"Percepções dos principais atores-chave. Dissertação de Mestrado. UNB. Brasilia, 2011.

BESL, P. J., & JAIN, R. C (1985), Three-dimensional object recognition. Computing Surveys, 17(1), 75-145.

BHANDARI, Prem B. Technology use in agriculture and occupactional mobility of farm households in Nepal: demographic and socioeconomic correlates. The Pennsylvania State University, 2006.

BRADISK, Gary; KAEHLER, Adrian. Learning OpenCV – Computer Vision With OpenCV Library. 1ªed. O´Reilly Media, 2008.

BRAUNSTEIN, M. L. (1981). Contrast between human and machine vision: should technology recapitulate phylogony? In J. Beck & A. Rosenfeld (Eds.), Human and Machine Vision. Denver: Academic Press. 1-21.

BROWN, C. M. (1984). Computer vision and natural constraints. Science, 224 (4648), 1299-1305.

BRUM, Argemiro J. Modernização da Agricultura – Trigo e Soja, Petrópolis: Vozes, 1988.

CHAVES, Roselene de Q. Inovatividade no Sistema Brasileiro de Inovação na Agricultura: uma analise baseada na politica de cooperação internacional da Embrapa. Tese de Doutorado. UFRGS, 2010.

COHEN, P. R., & FEIGENBAUM, E. A. (1984). The handbook of artificial intelligence (vol. 3). Callifornia: Willian Kaufman.

DICIONÁRIO de Ciências Sociais. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 1987. p. 1202-1203.

FAUGERAS, O. Three-dimensional computer vision: a geometric viewpoint. MIT Press, 1993.

FIGUEIREDO, N. M. S. de. Modernização, distribuição da renda e pobreza na agricultura Brasileira, 1975, 1980 e 1985. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1996.

FISCHELER, M. A., & FIRSCHEIN, O. (1986). Intelligence and the computer. *AI Expert*, 1 (4), 43 - 49.

FORSYTH, D. A.; PONCE, J. *Computer Vision: A Modern Approach*. 2nd Edition. Prentice Hall, 2012.

FU, K. S., GONZALES, R. C, & LEE, C S. G. (1987). *Robotics: control, sensing, vision, and intelligence*. New York: McGraw - Hill.

GARCIA, Luis R. e LUNADEI, Loredana. The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture* 79 (2011) 42–50

GONZALEZ, R. C.; WOODS, E. R. *Digital Image Processing*. 3rd Edition. Prentice Hall, 2007.

GRAZIANO DA SILVA, J. *Tecnologia e agricultura familiar*. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 1999. 238p.

HARTLEY, R.; ZISSERMAN, A. *Multiple View Geometry in Computer Vision*. Cambridge University Press, 2004.

HAVENS, D., & BAKER, M. P. (1986). *Computer graphics*. London: Prentice - Hall.

MARX, K. O capital: crítica da economia política. 3.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. t.2, p.116.

MESQUITA, F. O. et al. A Preliminary Study into the Effectiveness of Stroboscopic Light as an Aversive Stimulus for Fish. Applied Animal Behaviour Science, v.12, n.10, p. 12–17, 2007.

MEYER, L. F. F.; SILVA, J. M. A. Dinâmica do progresso técnico na agricultura mineira: resultados e contradições da política de modernização da década de setenta. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v.36, n.4, out/dez 1998.

MONGELO, Arnaldo I. et. al. Validação de método baseado em VC para automação de contagem de viabilidade de leveduras em indústrias alcooleira. Artigo. S. D.

PAULINO, Regina L. ALEIXO, Sany S. SOUZA, José G. USO E ADEQUAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA PECUÁRIA LEITEIRA. Artigo. Acessado em 20/05/2013 <http://www.sober.org.br/palestra/12/13O548.pdf>

PAO, Y. H. Adaptive Pattern Recognition and Neural Networks. Reading, MA: Addison-Wesley, 1989, ch. 8, pp. 197-222.

RODRIGUES, Valéria C. Distribuição especial do bem-estar de aves poedeiras em condições de estresse e conforto térmico utilizando a Visão Computacional e Inteligência Artificial. Dissertação de Mestrado.ESALQ/USP. Piracicaba, 2006.

ROMANO, Regiane R. Os impactos do uso de tecnologia da informação e da identificação e captura automática de dados nos processos operacionais do varejo. FGV, São Paulo, 2011.

SANTOS, Ana Paula de O. Desenvolvimento de descritores de imagens para reconhecimento de padrões de plantas invasoras (folhas largas e folhas estreitas). Dissertação de Mestrado. UFCar. São Carlos, 2009.



SADIDDIN, Ahmad. Agricultural Policy Impact on the Stability of Farm Income and Water Use in the North-East of the Syrian Arab Republic. Università degli Studi di Napoli Federico II. Napoli, 2009.

SHAPIRO, L.; STOCKMAN, G. Computer vision. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

SCHALKOFF, R. J. Pattern Recognition: Statistical, Structural, and Neural Approaches. New York: Wiley, 1992.

SZELISKI, R. Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010.

TANIMOTO, S., & KLINGER, A. (eds.) (1980). Structured computer vision: machine perception through hierarchical computation structures. New York: McGraw-Hill.

TEIXEIRA, Jodenir C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. Revista Eletrônica da Associação de Geógrafos Brasileiros. [http://www.cptl.ufms.br/geo/revista-geo/Revista/Revista\\_ano2\\_numero2/jodenir.pdf](http://www.cptl.ufms.br/geo/revista-geo/Revista/Revista_ano2_numero2/jodenir.pdf). Acessado em 10/05/2013.

TRUCCO, E.; VERRI, A. Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Prentice Hall, 1998.

VICENTE, José R. Pesquisa, Adoção de Tecnologia e Eficiência na Produção Agrícola. São Paulo. SAAESP, 2002.

YAMAGUCHI, L.C.T.; COSER, A.C.; MARTINS, C.E.; DERESZ, F.; CARNEIRO, A.V. Pastejo rotativo: viabilidade econômica na produção de leite. 2002b. Juiz de Fora: Embrapa gado de leite. 73p.

ZION, Boaz. The use of computer vision technologies in aquaculture – A review. Computers and Electronics in Agriculture 88 (2012) 125–132