



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Artur Alencar Ferreira

Intensificação Sustentável
Abordagem para análise de paradigmas e tecnologias

Professor Orientador Dr. Gabriel da Silva Medina

Brasília- DF

2022



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Trabalho de Conclusão de curso
Graduando do curso de Agronomia da
Universidade de Brasília, Faculdade de
Agronomia e Medicina veterinária,
Como requisito parcial de obtenção do
Título de Engenheiro Agrônomo, sob
Orientações do Prof. Dr. Gabriel da Silva Medina

Brasília-DF

2022

Agricultura do Futuro
Abordagem para análise de paradigmas e tecnologias

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao curso de
Agronomia e Medicina Veterinária, como requisito de Obtenção do
Título de Engenharia Agrônoma

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gabriel da Silva Medina
(orientador)

Faculdade Agronomia e Medicina Veterinária- Unb

Prof. Dr. Sergio Lucio Salomon Cabral Filho
(Examinador)

Faculdade Agronomia e Medicina Veterinária- Unb

Prof. Dr. Tiago Pereira da Silva Correia
(Examinador)

Faculdade Agronomia e Medicina Veterinária- Unb

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade e saúde para trilhar minha trajetória sempre me guardando e me guiando.

Agradeço em especial aos meus pais Flávia Maria Ponte Alencar Ferreira e Gaspar Ferreira Filho pela criação e educação a que me foi dada, bem como paciência para com todas minhas quedas e apoio para me levantar todas as vezes que foram necessárias. Sem eles eu não seria o que sou hoje. Agradeço a meus familiares das famílias Alencar e Ferreira por todo apoio ao longo de minha jornada.

Agradeço a Universidade de Brasília bem como a Faculdade de Agronomia pelo curso, no qual permitiu minha formação em meu curso de graduação, permitindo alcançar novos ares e me preparando para enfrentar o futuro. Agradeço ao professor e orientador Dr. Gabriel da Silva Medina, pela disponibilidade e pontualidade, para me orientar nesse trabalho.

Agradeço em especial aos professores Marcelo Fagioli e a professora Ana Maria pela recepção e o compartilhamento de conhecimentos em suas áreas experimentais.

Agradeço imensamente aos professores Sergio Lucio Salomon Cabral Filho e Tiago Pereira da Silva Correia por aceitarem prontamente participar da banca examinadora.

Agradeço aos meus amigos da faculdade em especial a Issifou Takpara, Igor Alencar de Carvalho, Júlio César, Thalisson, Edgar e demais que me acompanharam ao longo da caminhada e em momentos de risadas e apertos.

Agradeço aos funcionários da Universidade de Brasília das áreas da limpeza, segurança, professores, motoristas e também aos funcionários da Fazenda Água Limpa Unb.

Sumário

1. Introdução	1 e 2
2. Objetivos	3
3. Revisão Bibliográfica	4 a 11
4.Considerações Finais	12
5.Bibliografia	13 e 14

1 Introdução

A agricultura sempre esteve estreitamente ligada ao desenvolvimento humano, desde os primórdios, até os dias de hoje.

Um grande desenvolvimento na agricultura, ocorreu graças a revolução tecnológica, que permitiu o incremento da produção, baseada no uso intensivo de insumos químicos, fertilizantes e inseticidas. (Albergoni e Pelaez, 2007). A revolução verde no Brasil, teve como marco temporal as décadas de 1960 e 1970, ocorrendo durante o período da Ditadura Militar, caracterizada como um paradigma tecnológico, derivado da evolução dos conhecimentos da química e da biologia.

Esses conhecimentos foram aplicados de forma a criar e desenvolver maquinários e insumos químicos como fertilizante e defensivos agrícolas, destinados ao setor primário da economia, agricultura e pecuária. A relativa facilidade de acesso a essas tecnologias contribuiu para sua posterior popularização e disseminação, que mais a frente permitiu o desenvolvimento do setor secundário da economia, relativo a geração de indústrias capazes de produzir essas máquinas e insumos.

O incremento na produção gerou uma expectativa de que o aumento na produção de alimentos, proporcionaria a erradicação da fome.

Com o desenrolar da história foi possível perceber que a revolução verde permitiu aumento da produção e produtividade, mas não foi capaz de solucionar a problemática da fome mundial. Esse aumento de produção e produtividade geraram como custo um dano ambiental significativo, o que levou a mudança na mentalidade humana, para perceber a necessidade da preservação do restante da vegetação nativa e conservação das áreas já destinadas a agricultura e pecuária de maneira sustentável.

De forma a adequação a necessidade de sustentabilidade, sem reduzir o desenvolvimento, busca-se o equilíbrio entre o uso intensivo dos avanços tecnológicos de maneira discriminada atrelado, ao mesmo tempo, que o fator sustentável seja preservado, de forma a permitir a regeneração dos recursos renováveis e ao uso racional dos não renováveis. Esse período de regeneração se faz necessário, e seu tempo se dá de acordo com a capacidade de resiliência desses recursos.

Em resposta a necessidade de sustentabilidade, foram sendo desenvolvidas formas de agricultura para tentar contornar o empasse de manutenção da intensificação e, baseados na agricultura sustentável como a agricultura inteligente para o clima, CSA (climate smart agriculture), agricultura 4.0, agricultura de precisão e Agroecologia.

De maneira geral suas práticas têm como base técnicas utilizadas no plantio direto como mínimo revolvimento, que garantem a manutenção da estrutura física e química, rotação de cultura e manutenção da palhada. Demais práticas como ILPF integração lavoura pecuária floresta, SAF sistema agroflorestal adotaram práticas do plantio direto.

O objetivo geral desse trabalho é reunir os paradigmas e tecnologias pautados na intensificação sustentável.

2 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivos apresentar o conceito fundamental de intensificação sustentável, a partir do qual permitiu identificar e reunir diferentes paradigmas e suas práticas que estejam em consonância com as premissas da intensificação sustentável. Após suas identificações foram descritos seus conceitos, obtidos por meio da revisão bibliográfica.

A finalidade da realização desse trabalho é demonstrar que existem diferentes formas de se conduzir o setor primário da economia, agricultura e pecuária, e que de acordo com a forma de condução gera-se impactos diversos ao meio ambiente. Sendo apresentadas práticas que adotaram as premissas básicas do plantio direto, como mínimo revolvimento dos solos, rotação de culturas e manutenção da palhada. Objetivando a perpetuação do desenvolvimento atrelado a regeneração dos recursos.

3 Revisão Bibliográfica

A compreensão dos paradigmas depende do entendimento de suas definições, antes disso, é fundamental a introdução do conceito base de intensificação sustentável, conceito pelo qual os demais estão em consonância e os desafios enfrentados pelo Brasil.

O primeiro desafio diz respeito à capacidade de atender o incremento progressivo da demanda mundial por alimentos, fibras e energia. Essa perspectiva é desafiadora para o Brasil, mas também, como grande produtor de gêneros agrícolas, se configura uma grande oportunidade para consolidação e conquista de novos mercados comerciais. O segundo desafio se refere à necessidade de adequação da produção agropecuária ao novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), o qual limita e disciplina o avanço da fronteira agrícola em áreas com vegetação nativa. Configura-se, por um lado, como desafio, na medida em que o país precisará produzir cada vez mais, sem aumentar significativamente a sua área de produção, por meio da incorporação de novas áreas. No entanto, por outro lado, também se configura como grande oportunidade, uma vez que a legislação funcionará como um fator de indução à intensificação sustentável da produção nacional. O terceiro desafio, não menos importante, está relacionado à transição do atual modelo de produção agrícola para uma agricultura moderna, estratégica, baseada na intensificação sustentável. (Ferraz e Skorupa, 2017).

Intensificação sustentável

Esses desafios podem ser solucionados na utilização da intensificação sustentável, forma de cultivo que compreende a exigência com relação a demanda mundial por produtos, sem a necessidade que haja aumento da área cultivada, permitindo a preservação das áreas de vegetação nativa intacta e conservando outras áreas, além de permitir a sustentabilidade, que é o uso dos recursos de maneira controlada garantindo sua regeneração. Para que exista a intensificação deve ser aplicado cada vez mais tecnologias, essas tecnologias alinhadas com pensamentos ecológicos e sustentáveis.

Agricultura inteligente para o clima (Climate Smart agriculture, CSA)

Existem paradigmas alinhados a intensificação sustentável como a agricultura inteligente para o clima que prega mostrando aos produtores que é fundamental a capacidade de responder de maneira efetiva as mudanças climáticas de longo prazo, sendo capazes de se moldar as novas realidades bem como gerenciando os riscos associados ao aumento da variabilidade climática. (Lipper et al, 2014).

Agricultura 4.0

Agricultura 4.0, que faz uso de métodos também empregados na indústria 4.0, englobando a agricultura e a pecuária de precisão, a automação e a robótica agrícola. Além desse termo, também são encontrados em outros trabalhos termos como fazenda digital e fazenda inteligente, com os respectivos termos em inglês, *digital farm* e *smart farm*. Todas essas tecnologias contribuem para elevar os índices de produtividade, da eficiência do uso de insumos, da redução de custos com mão de obra, melhorar a qualidade do trabalho e a segurança dos trabalhadores e diminuir os impactos ao meio ambiente (MASSRUHÁ e LEITE, 2017).

Agricultura de Precisão

O termo agricultura de precisão tem aproximadamente 25 anos, mas os fatos e as constatações que levaram ao seu surgimento são de longa data. Desde que a agricultura existe, sempre houve motivos para se diferenciar os tratamentos culturais nos pastos, pomares e lavouras em razão de alguma diferença interna das áreas. Com a expansão territorial da agricultura promovida pelo auxílio da mecanização, permitiu-se que áreas cada vez maiores fossem cultivadas, esse detalhamento foi sendo relegado e grandes áreas passaram a ser geridas como se fossem homogêneas. Diante da necessidade de dar um novo foco para a agricultura, surgiu a atual agricultura de precisão (JP Molin et al. 2015). A agricultura de precisão permite a adequação de operações de acordo com as especificidades de cada gleba.

Agroecologia

Agroecologia é definida como a aplicação de conceitos ecológicos e princípios para a concepção e gestão de ecossistemas agrícolas sustentáveis. Esta abordagem é baseada na melhoria do habitat tanto acima do solo quanto no solo para produzir plantas fortes e saudáveis, promovendo organismos benéficos enquanto afeta adversamente as pragas da cultura (ervas daninhas, insetos, doenças e nematóides). (Garnett e Godfray,2012)

Agricultura orgânica

Agricultura orgânica foi definida como “um sistema de produção que sustenta a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. Depende de processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados às condições locais, ao invés do uso de insumos com efeitos adversos. A agricultura orgânica combina tradição, inovação e ciência para beneficiar o ambiente compartilhado e promover relacionamentos justos e uma boa qualidade de vida para todos os envolvidos”.

A agricultura orgânica é regulada por órgãos como a Soil Association no Reino Unido; estes especificam quais práticas, métodos de controle de pragas, corretivos de solo e assim por diante são permitidos se os produtos devem obter a certificação orgânica. É um tipo específico de produção de alimentos, definido mais por processo do que por produto, que enfatiza a sustentabilidade do agroambiente local e a redução do uso de insumos sintéticos (Penteado, Silvio Roberto. 2001).

Práticas

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Constituem-se em uma alternativa de uso da terra para aliar a estabilidade do ecossistema visando à eficiência e otimização de recursos naturais na produção de forma integrada e sustentada(Budowski .1991) comenta que a agrossilvicultura, diferentemente da silvicultura convencional, pode apresentar múltiplas funções como: espécies forrageiras, espécies fixadoras de nitrogênio, espécies que possuem sistema radicular profundo para diminuir a

competição com as culturas agrícolas nas camadas mais superficiais do solo, espécies capazes de formar serrapilheira adequada para proteção do solo.

ILPF

Os sistemas integrados são uma forma de produção na qual se objetiva alcançar uma interação entre os diferentes sistemas produtivos, agrícola, pecuária e florestal dentro de uma mesma área. Podendo ser feita como cultivo consorciado em sucessão e rotação. Buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema.

Os sistemas integrados de produção surgiram como uma nova maneira de produção que se opunha ao manejo inadequado dos solos e uso intensivo de maquinários pesados que vinha sendo praticado. Combatido pelo uso de sistemas de rotação, manutenção dos resíduos culturais e mínimo revolvimento, princípios do plantio direto. Suas variações são apresentadas a seguir

- lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril;
- Integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola;
- Integração floresta-pecuária (ILP) ou sistema silvipastoril

Integração lavoura-pecuária- floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril.

Manejo orgânico

A produção orgânica é muito mais complexa do que apenas a produção agrícola sem o uso de agrotóxicos, e não se restringe a normas apenas com relação a produção em si, para concessão do selo de orgânicos também são consideradas nesse processo, beneficiamento, pós colheita, embalagem e transporte. (De Souza.2015)

A Agricultura Orgânica é uma forma de agricultura que procura atuar em equilíbrio com a natureza, produzindo alimentos e produtos saudáveis e ecologicamente sustentáveis. É um sistema de produção agrícola, de base agroecológica, que prima pelo manejo da propriedade rural como um organismo agrícola complexo e interativo, visando maximizar o fluxo de nutrientes e reduzir custos operacionais. A existência de componentes da paisagem e do ecossistema natural preservados, culturas permanentes, culturas temporárias,

criações, corredores ecológicos e zonas de refúgio, entre outros, são desejáveis para o sucesso da atividade (De Souza. 2015)

A estabilidade do sistema orgânico se dá por os indivíduos da fauna e da flora se encontrarem em equilíbrio ecológico, obtido somente devido a sua biodiversidade, para que não ocorra esse desbalanço a adubação de base é feita através do uso da matéria orgânica, a adubação verde é realizada por leguminosas por meio da fixação biológica de nitrogênio e suplementação com biofertilizantes.

Relativo ao controle de pragas e patógenos como alternativa aos defensivos químicos, o controle é realizado por métodos alternativos e biológicos, muitas vezes pelos próprios predadores naturais. Os cuidados com os orgânicos não estão restritos ao campo, devendo se manter nas fazes de processamento e comercialização. No processamento não é admitido a adição de conservantes e na comercialização devem ser dispostos em espaços restritos ou embalados, evitando risco de contaminação por contato, com demais produtos produzidos de maneira não orgânica.

Como princípios principais da agricultura orgânica podemos citar, a diversificação dos agroecossistemas, que realizam redução na pressão de doenças pela estabilidade, manejo ecológico da água e do solo pelo plantio direto na palhada que auxilia o controle de plantas invasoras, adubação verde, a reciclagem da matéria orgânica e a produção de biomassa local.

Plantio direto

O plantio direto foi inicialmente desenvolvido para suprir a necessidade de contornar os problemas relativos ao manejo do solo presentes no cultivo convencional. Consistindo na prática de exclusiva mobilização da linha de semeadura, mantendo a palhada, realizando a rotação de culturas e o mínimo revolvimento.

Essas práticas de plantio direto devem estar sempre associadas as práticas complementares de conservação do solo como o plantio em contorno

mais conhecido como em nível e uso de terraços, desacelerando a velocidade da água.

A manutenção da palhada exerce diversos papéis, como redução do impacto mecânico da gota da chuva sobre o solo que pode gerar o selamento superficial e evoluir para o escoamento, carreando partículas superficiais do solo onde se sabe que se encontra as camadas mais férteis, ricas em matéria orgânica, esse carregamento de partículas se não controlado vira uma erosão que pode vir a se tornar uma voçoroca. O solo coberto pela palhada permite uma maior retenção da umidade do solo, bem como a menor incidência solar direta sobre o solo, reduzindo sua temperatura notoriamente, impede em partes a emergência de plantas daninhas pelo abafamento, tipo de “mulching”, além de formarem uma camada de decomposição similar à de serapilheira encontrada em florestas, criando ambiente favoráveis a organismos saprófitos que consomem restos de seres vivos convertendo a matéria orgânica em inorgânica, ciclagem de nutrientes.

Rotação de culturas vem com a função de alterar um pouco das clássicas sucessões de culturas como soja milho, permitindo que pelo uso de culturas distintas pragas de hábito alimentar específicos não permaneçam, já que só se alimentam de determinada cultura. Permite a absorção de nutrientes diversos, cada cultura tem exigências nutricionais distintas, logo retiram do solo concentrações diferentes de cada nutriente, sistemas radiculares de profundidade e formato distinto, como por exemplo plantas monocotiledôneas tem sistema radicular dito cabeleira ou fasciculado, como o milho já a soja apresenta sistema radicular de dicotiledôneas chamado de pivotante com raiz principal ou axial e demais raízes surgem a partir da principal.

Pela profundidade de raízes ser distinta permite uma colonização do solo de maneira diferente e bem como extração de nutrientes de diferentes horizontes ao longo do perfil do solo, além do que pela ação mecânica de crescimento das raízes realiza serviço brando de descompactação, e logo após sua senescência forma-se galerias melhorando aeração e drenagem. A ciclagem de nutrientes também será melhorada já que a extração é diferenciada de nutrientes por

espécies. Também não se pode deixar de falar a respeito dos ácidos orgânicos e demais compostos exsudados pelas raízes no solo.

O mínimo revolvimento permite a manutenção da estrutura do solo bem como a retenção de carbono, sem que os compostos venham a ser expostos a oxidação pela inversão de leiva, mantendo a camada de matéria em decomposição no topo, que de acordo com sua granulometria é aos poucos movida ao longo do perfil do solo para camadas mais profundas.

Importante também citar que podem ser utilizadas plantas de cobertura para acelerar o processo de formação da palhada, não sendo obtida exclusivamente dos restos culturais da cultura principal, uso da adubação verde pode desempenhar duplo papel, tanto na cobertura do solo como na fixação biológica de nitrogênio, o que contribui para redução do uso de adubação nitrogenada de outras fontes.

Os impactos benéficos são diversos, da correta utilização das práticas do plantio direto, com relação ao aspectos positivos diretos temos a redução dos preparos de solo, geralmente realizados por operações de aração e gradagens, mitigação da poluição do ar gerada pela utilização de tratores, menor uso de combustíveis fósseis, menor compactação do solo pelo menor trânsito de maquinário, redução do famoso pé de grade, logo reduzindo a necessidade de escarificadores e subsoladores.

Como benefícios indiretos temos uma melhora nos diversos serviços ambientais que estarão à disposição da população como melhor filtragem da água entre outros. Redução das perdas de solo que podem vir a assorear corpos d'água e carrear partículas químicas de defensivos agrícolas e fertilizantes.

Os benefícios econômicos se dão pela redução das operações com economia nas horas de funcionamento dos maquinários, na redução do uso de combustível e menor investimento em fertilizantes e corretivos.

As vantagens do aspecto social são a melhoria da qualidade de vida no campo e nas cidades, já que pela economia os produtores podem melhor alocar seus recursos, terem maior disponibilidade de tempo já que não é necessária tantas operações para término do ciclo cultural, melhoria na saúde dos

funcionários das fazendas pela redução da exposição aos compostos químicos, produtos mais saudáveis aos consumidores produzidos com menor uso de químicos.

4 Considerações Finais

Os avanços obtidos pela revolução verde, relativo a aspectos de aumento de produção e produtividade, graças a agroquímicos e maquinários, são notórios, entretanto a conjuntura da agricultura atual vem cada vez menos admitindo expansão das fronteiras agrícolas, com intuito de preservação da vegetação nativa ainda remanescente e a conservação das áreas já utilizadas pela agricultura e pecuária, de forma a continuar permitindo o exercício dessas atividades.

O incremento da demanda mundial por alimentos, fibras e energia deve ser atendida, assim como a adequação ao código florestal que limita a expansão das áreas destinadas a agricultura e pecuária. A fim de atender ambas as exigências tanto no quesito do incremento da produção como a não expansão agrícola e pecuária a única saída possível está pautada no aumento de produtividade, que nada mais é que aumento na produção sem a demanda de uma área maior.

Em um primeiro momento pode parecer simplório demais, aumentar a produtividade resolveria os problemas, entretanto essa elevação da produtividade pelo incremento tecnológico, deve levar em conta o conceito base de intensificação sustentável, de forma a continuar a intensificação com auxílio das tecnologias e respeitar o aspecto sustentável, que prima por uma utilização mais sensata e racional dos recursos, principalmente os ditos não renováveis. Regeneração dos recursos renováveis com a preservação, para sua manutenção em usos futuros e a conservação da vegetação nativa, que produz benefícios indiretos ao homem através de serviços ambientais.

Concluindo que os paradigmas e práticas apresentadas são formas de agricultura e pecuária que estão em consonância com a intensificação sustentáveis e se adequam tanto ao incremento demandado pela produção, quanto a conservação e preservação ambiental.

5 Bibliografia

ALBERGONI, Leide; PELAEZ, Victor. Da revolução verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas?. **Revista de Economia**, v. 33, n. 1, 2007.

DA ROSA, Augusto Pereira. Pré-história: Educação para sobrevivência. *Maiêutica-Arte e Cultura*, v. 1, n. 1, 2013.

Delariva, R. L., & Agostinho, A. A. (1999). Introdução de espécies: uma síntese comentada. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 21, 255-262.

DE SOUZA, Jacimar Luis. Agroecologia e agricultura orgânica: princípios técnicos, métodos e práticas. 2015.

EUCLIDES FILHO, K., FONTES, R., CONTINI, E., & CAMPOS, F. (2011). O papel da ciência e da tecnologia na agricultura do futuro. *Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.

FERRAZ, RPD; SKORUPA, L. A. Intensificação sustentável: desafios e oportunidades para a agricultura brasileira. **Embrapa Solos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2017.

Garnett T and Godfray C (2012). Sustainable intensification in agriculture. Navigating a course through competing food system priorities, Food Climate Research Network and the Oxford Martin Programme on the Future of Food, University of Oxford, UK

LIPPER, Leslie et al. Agricultura inteligente para a segurança alimentar. **Mudança climática da natureza**, v. 4, n. 12, p. 1068-1072, 2014.

MASSRUHÁ, S, S. F. M.; LEITE, A. A. M. M. Agro 4.0 – Rumo à agricultura digital. *JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: Mobilizar o Conhecimento para Alimentar o Brasil*, 2017.

M. I. H.bin Ismail e N.M. Thamrin, "Implementação de IoT para sistema de rega agrícola vertical interior", *2017 Conferência Internacional de Engenharia Elétrica, Eletrônica e de Sistemas (ICEESE)*, 2017, pp. 89-94, doi: 10.1109/ICEESE.2017.8298388.

Molin, J. P. et al. Agricultura de precisão, 2015.

MOREIRA, Roberto José. Críticas ambientalistas à revolução verde. **Estudos sociedade e agricultura**, 2000.

MUNDO, N. O. AGRICULTURA CONVENCIONAL E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: LIMITES E DESAFIOS PARA O SÉCULO XXI. **Ecologia Humana**, p. 11.

Penteado, Silvio Roberto Agricultura orgânica / Silvio Roberto Penteado. - -
Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2001. 41 p. - -
(Série Produtor Rural, Edição Especial).

ROCHA, Alexandre Caroli; VOGT, Carlos. Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde.

SANTOS, José Lima. Intensificação sustentável: um novo modelo tecnológico na agricultura. **Cultivar. Cadernos de Análise e Prospectiva**, 2016.

SCHERR, Sara J.; SHAMES, Seth; FRIEDMAN, Rachel. From climate-smart agriculture to climate-smart landscapes. **Agriculture & Food Security**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2012.

Silva, J. A. B., Fontana, R. L. M., Costa, S. S., & Rodrigues, A. J. (2015). Teorias demográficas e o crescimento populacional no mundo. *Caderno De Graduação - Ciências Humanas E Sociais - UNIT - SERGIPE*, 2(3), 113–124.
Alves, F. V., Laura, V. A., & de ALMEIDA, R. G. (2015). Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável. *Embrapa Gado de Corte-Livro técnico (INFOTECA-E)*.

STOTZ, Eduardo Navarro. Os limites da agricultura convencional e as razões de sua persistência: estudo do caso de Sumidouro, RJ. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 114-126, 2012.

Teixeira, J. C. (2005). Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. *Revista Eletrônica AGB-TL*, 21-42.

UTZIG, Douglas Luis. Sistema plantio direto: utilização de suas premissas para viabilidade e sustentabilidade da agricultura com enfoque nas Missões, Rio Grande Do Sul. 2018.