UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

UNIDADE EM SÃO LUIZ GONZAGA

BACHARELADO EM AGRONOMIA

ARILSON GABRIEL BARBOSA DE LIMA

RELAÇÃO AMBIENTAL DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

São Luiz Gonzaga

2022

RELAÇÃO AMBIENTAL DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Hernandes Ogeda

São Luiz Gonzaga

2022

RELAÇÃO AMBIENTAL DA AGRICULTURA E DA PECUÁRIA NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Hernandes Ogeda
Aprovado em: 01/07/2022

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Hernandes Ogeda
Universidade Estadual do Rio grande do Sul

_____

Prof. Dr. Mastrângello Enivar Lanzanova
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

_____

Prof. Me. Eugênio Farias Marques Portela
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

_____

“É muito mais fácil corromper do que persuadir.”

Sócrates

Catalogação de Publicação na Fonte

L732r Lima, Arilson Gabriel Barbosa de.
Relação ambiental da agricultura e da pecuária no contexto das ciências agronômicas. / Arilson Gabriel Barbosa de Lima. – São Luiz Gonzaga, 2022.
31 f.

Orientador: Profª. Drª. Cláudia Hernandes Ogeda.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Unidade em São Luiz Gonzaga, 2022.

1. Ambiental. 2. Integração. 3. Pecuária. 4. Preservação. I. Ogeda, Cláudia Hernandes. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Carina Lima CRB10/1905

RESUMO

Nas ciências agronômicas, em geral, o foco é a agricultura, mas para se trabalhar a agricultura é imprescindível atuar com relação ao meio ambiente, que muitas vezes é impactado pelo descaso humano e o uso indiscriminado dos recursos naturais, um dos assuntos mais discutidos neste âmbito é a pecuária, que por diversas vezes causa impactos negativos ao meio ambiente por práticas e manejos inadequados. Neste trabalho de natureza descritivo-exploratório se teve como objetivo avaliação do histórico de degradação de áreas em âmbito ambiental, os impactos causados pela pecuária e as metodologias para recuperação destas áreas degradadas.

Palavras-Chave: Ambiental. Integração. Pecuária. Preservação.

ABSTRACT

In agronomic sciences, in general, the focus is on agriculture, but to work on agriculture it is essential to act in relation to the environment, which is often impacted by human neglect and the indiscriminate use of natural resources, one of the most discussed issues in this context is the livestock, which several times causes negative impacts to the environment by inadequate practices and management. In this descriptive-exploratory work, the objective was to evaluate the history of degradation of areas in the environmental sphere, the impacts caused by cattle ranching, and the methodologies for the recovery of these degraded areas.

Keywords: environmental. Integration. cattle ranching. Preservation.

SUMÀRIO

1 INTRODUÇÃO 9

2 OBJETIVOS 11

2.1 OBJETIVO GERAL 11

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

3 REFERENCIAL TEÓRICO 12

3.1 ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E DA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE 12

3.2 PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E A DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE 15

3.3 METODOLOGIA PARA RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS 18

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 25

REFERÊNCIAS 27

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala a respeito do processo histórico do desenvolvimento do Brasil, é fácil se deparar com a importância que o setor agropecuário possui. Essa importância ficou mais evidente nas últimas 4 décadas, quando o país passou por um processo de abertura de Fronteiras, especialmente na região central do Brasil onde reside o bioma do cerrado. As áreas agrícolas brasileiras se destacam principalmente pelo cultivo de grãos, e também pelo fomento à pecuária.

A década de 1970, dentro do setor da agropecuária foi fortemente marcada pela introdução de novas tecnologias, que surgiram como fomento ao desenvolvimento do setor no Brasil, além do fato de que nesse período, no país, começaram se a fomentar abertura de linhas de crédito dentro do âmbito rural, proporcionadas à baixo custo de juros, que serviram de incentivo para o custeio e investimento tanto em máquinas como em implementos agrícolas.

Esse período foi fortemente marcado por uma onda de geração de riquezas, e por exponencial aumento da importância do país dentro da seara global relativo a produção de grão e de carnes. Foi um período de profundas transformações, que em relação à economia globalizada, especialmente após a década de 1990, foram responsáveis pela abertura de novos mercados, dentro do comércio Internacional, além de contribuir para o aumento do nível de competitividade, por sempre fazer uma busca por boas alternativas de tecnologia, que auxiliaria na melhora da qualidade dos produtos, superando as exigências destes novos mercados.

Cabe mencionar, no entanto, que apesar de ser um cenário bastante próspero, e ter inúmeros benefícios em relação ao desenvolvimento da agropecuária no Brasil, também é possível se observar consequências negativas especialmente do ponto de vista econômico e ambiental. O manejo inadequado do solo, bem como o uso excessivo e intenso de máquinas e de implementos pesados, bem como a consolidação do sistema convencional utilizado para o preparo do solo, são aspectos decisivos para a sua rápida degradação.

A degradação do meio ambiente não é uma realidade nova, pelo contrário, ocorre há vários anos, por meio da exploração de diferentes ecossistemas. Segundo Lopes (2013) uma das principais características que permitiu que o homem degradasse diferentes espaços, é o fato de que o homem é muito adaptável, e buscou

a exploração de diversos tipos de ecossistemas diferentes. Isso é o fator que torna o homem, o principal responsável pela degradação do meio ambiente.

Além disso, é possível citar como principais agravantes o fato de que não se utilizava as tecnologias que eram essenciais não apenas para se fazer o gerenciamento, mas também à condução das atividades agropecuárias, como por exemplo o processo de adubação do solo, especialmente das passagens, e a não utilização de sistemas conservacionistas dentro de sistemas de rotação de culturas.

Esse fato foi responsável por trazer inúmeras consequências ambientais a níveis críticos, e também insustentáveis, o que acabou por gerar a degradação do solo, e trazer baixos índices de produtividade, mesmo em grandes extensões de terra.

O presente trabalho tem como objetivo falar a respeito do processo de integração da pecuária e da agricultura, buscando falar a respeito de cada uma das áreas, quais são as suas características, como se dá esse processo de integração, como essas áreas são essenciais para o desenvolvimento da economia Brasileira, e foram responsáveis por tornar o país conhecido como grande produtor dentro do setor mundial, porém também demonstrando algumas das consequências ambientais dessa prática, bem como apresentando algumas formas de recuperação, especialmente do solo.

A metodologia para realizar este trabalho foi de natureza descritivo-exploratória, com a pesquisa bibliográfica realizada em manuscritos científicos utilizando as bases de dados SciELO, Portal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e ResearchGate. A busca foi realizada no período compreendido entre março e junho de 2022, com recorte temporal de 2000-2022, utilizando o idioma português como limitador e as palavras-chave “integração agropecuária”, “pecuária” e “agricultura”.

.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura relacionada ao processo de integração agricultura e pecuária.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relacionar os aspectos da legislação ambiental quanto à preservação do meio ambiente.
- Descrever os impactos causados pelo manejo inadequado na pecuária e meio ambiente.
- Avaliar os benefícios dos sistemas integrados de produção agropecuária para recuperação de áreas degradadas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Segundo *Furlan & Fracalossi (2010)* a natureza, em todas as suas manifestações, durante toda a história foi alvo de exploração humana, pautada, principalmente, na dominação do ser humano. O homem, sempre explorou aos recursos que a natureza disponibiliza, para que pudesse dar desenvolvimento a sua própria sobrevivência.

Porém, essa exploração deu sobressaltos consideráveis após o que foi chamada de Revolução Industrial, onde, segundo a história, houve um processo de aprimoração dos métodos de exploração. Os referidos métodos, bem como o seu aprimoramento, tinham como objetivo auxiliar a industrialização.

Além disso, fatores como o aumento exponencial populacional, e o consumo desenfreado que veio em consequência a isso, são fatores que estimularam, de forma direta, o aumento inconsciente e pautado na negligência da exploração desenfreada dos recursos naturais. Dentro dessa logística, muitos desses recursos, não podem mais ser recuperados.

> Todos os povos têm direito ao desenvolvimento econômico, mas tal objetivo não pode ser alcançado a qualquer preço ou a qualquer custo ambiental. Os bens naturais são finitos e as consequências do desequilíbrio ecológico causado pela voracidade do lucro ultrapassam as fronteiras geográficas do transgressor, atingindo um número indeterminado de populações. A harmonia entre o progresso e a Natureza atende pelo nome de desenvolvimento sustentável – o qual pode ser considerado um mega princípio de Direito Ambiental (FURLAN; FRACALOSSI, 2010, p.98).

Atualmente, é possível observar que existe um cuidado maior com as riquezas naturais, o que é decorrência direta do aumento da consciência social sobre o assunto. Além disso, mesmo que tardio, essa percepção da raridade que a natureza é, mesmo após tanto tempo de exploração desenfreada, vem sofrendo um efeito reverso, e diminuindo gradualmente.

Segundo *Antunes (2011)*, também surge como consequência desse aumento de percepção, a diminuição dos prejuízos humanos em decorrência de tamanhos prejuízos à natureza. A seara jurídica, desse modo, também foi fomentada a

estabelecer decretos que regulamentassem a relação que é inseparável, do homem e seu habitat.

O Direito Ambiental, dentro desse contexto, deve ser concebido como um conjunto de normas e regulamentos que tem o objetivo principal de garantir a proteção ao meio ambiente. Segundo *Antunes (2011)* esse direito, antes de tudo, possui a preocupação de regulamentar a apropriação econômica, dos bens encontrados na natureza.

Desse modo, esse ramo do direito deve possuir diretrizes próprias, que lhe permitam aferir em relação ao desenvolvimento econômico, sem se esquecer das normas de proteção da natureza, além do crescimento social que está amplamente difundido nessa perspectiva. O direito a um ambiente ecologicamente equilibrado foi consolidado pela Constituição da República Federativa do Brasil, no art. 225, que versa:

> **Art. 225**. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
> I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
> II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
> III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
> VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.
> § 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei (BRASIL, 1988).

A supramencionada lei, nesse sentido, também foi importante pois foi o instrumento pelo qual foi instituída a Política Nacional do Meio Ambiente. Desse modo, foram estabelecidas diretrizes gerais, que regulamentava entre outros aspectos: Proteção ambiental, princípios, objetivos e instrumentos para que sejam preservados os recursos naturais.

Segundo *Silva (2015)*, a referida lei possuiu um papel fundamental quando da sua introdução dentro do ordenamento jurídico. Atualmente, existem abrangências muito maiores que devem ser levadas em consideração em relação a legislação

ambiental. Os aspectos naturais, por exemplo, que são o foco do referido diploma, a entrada da CRFB/88 trouxe outros aspectos necessários, como:

- Sociais,
- Culturais,
- Econômicos,
- De ordem física, Química e Biológica.

O meio ambiente, nesse sentido, ainda, deve ser compreendido pelo viés natural. O autor, complementa esse pensamento, esboçando que:

> O entendimento de meio ambiente deve ser amplo, aglutinador, envolvendo e interconectando os aspectos bióticos (flora e fauna), abióticos (físicos e químicos), econômicos, sociais, culturais, enfim, os aspectos que conjuntamente formam o ambiente (SILVA, 2015, p. 193).

Amado (2014) complementa, dizendo que “o meio ambiente em sentido amplo é gênero que abarca o meio ambiente natural, cultural e artificial”. O Direito Ambiental, portanto, é construído a partir de regras e princípios, que tem o objetivo de regulamentar as condutas humanas, que impactam o meio ambiente.

Essas condutas, segundo *BRANDENBURG (2002)* conseguem afetar o meio ambiente em todas as suas principais nuances e classificações, de modo que, para assegurar uma proteção efetiva, necessita observar o tipo de interação que o homem possui com a natureza, para então definir quais são os mecanismos de defesa necessários.

A Constituição de 1988 é um marco nesse sentido, pois foi a partir de sua introdução que se começou a pensar em políticas ambientáveis que fossem saudáveis. Desse modo, a referida Carta Magna, em seu art. 225, procura trazer, segundo *ASSIS (2006)* justamente o direito fundamental humano, a um ambiente ecologicamente equilibrado, fomentando o fato de que essa responsabilidade não recai apenas no Poder Público, mas deve ser fruto da coletividade também.

É possível observar que o legislador, ao redigir o referido artigo, no seu parágrafo 1°, inciso VII, atribui ao Poder Público a responsabilidade de assegurar que esse direito, em relação a fauna e a flora, seja efetivado dentro do plano concreto dos direitos e garantias fundamentais *(OLIVEIRA FILHO, 2008)*.

Além disso, *Machado (2012)* traz o fato de que, na análise do capt., não deixa dúvidas de que a qualidade de vida humana possui intima ligação com a preservação do meio ambiente.

3.2 PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A produção pecuária brasileira é responsável por parte considerável da produção de rações comerciais, pré-misturas, complexos vitamínicos, além de outros produtos que auxiliam na complementação da alimentação de diversos animais. É óbvio, que assim como os demais setores de produção que compõem a economia, o setor da produção agropecuária está sujeito a globalização dos mercados e se movimenta, conforme a situação econômica e política da Federação Brasileira. Segundo dados da SINDI-RAÇÔES (2003) no ano de 2002, o setor cresceu cerca de 7,77%, com um faturamento de mais de 7 bilhões de reais.

De modo geral, tanto a presença dessas empresas, quanto o fomento do setor pela economia nacional, fizeram com que houvesse um desenvolvimento tecnológico que possibilitasse melhores condições operacionais, aumentando consideravelmente o desempenho da indústria. Muito se fala sobre o desenvolvimento da indústria nutritiva animal, bem como a respeito do seu faturamento anual e o impacto que isso produz em escala nacional. Porém, existem muitas outras questões específicas do setor, que são pouco exploradas pelos modelos clássicos de dimensionamento de lotes, dentro da literatura *(JANS & DEGRAVE, 2008)*.

A última década após a seca de 2012, foi importante para o Brasil, para que se pudesse destacar a importância que o agronegócio possui para o desempenho da economia local. Segundo *Toso et al. (2009)* alguns aspectos devem ser mencionados como a abertura dos mercados, o aumento da eficiência produtiva das fazendas e a elevação da renda mundial que tiveram papéis importantes, contribuindo no aumento de volume da carne bovina que é comercializada no mundo.

Conforme dados extraídos do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2013), no ano de 2013 o P.I.B. (Produto Interno Bruto) do Agronegócio atingiu o patamar de R$ 1,1 trilhão. É importante mencionar, que a pecuária, em conjunto com as suas atividades à montante e à jusante do processo produtivo, foi de forma isolada, a responsável direta por 30% desse PIB do agronegócio, cerca de R$ 332 bilhões.

De acordo com estudos do comércio internacional de produtos agropecuários muito relevante para o Brasil, tais mercadorias apresentam participação significativa nas exportações do país, contribuindo para a entrada de divisas e comercialização do excedente que não é consumindo pela população interna. Em 2016, as remessas de produtos do setor agropecuário representaram 48% das divisas de exportação do país, as quais totalizaram US$ 185,2 bilhões *(BRASIL, 2016).*

O último relatório do USDA (2014) destacou que o Brasil, apesar de figurar em segundo lugar no ranking de produção de carne bovina, é o líder no ranking das exportações, sendo responsável por cerca de 21% da exportação do comércio internacional. Outro ponto importante, é que apesar da participação do Brasil no mercado internacional ser latente, o mercado interno ainda é prioridade quanto ao destino da produção, ocupando cerca de 80% do consumo próprio no país. Isso auxilia a deixar que a atividade esteja menos propícia a oscilações do mercado internacional.

Ainda nesse mesmo pensamento, dados consolidados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, no primeiro quadrimestre de 2010 e 2011, apontavam uma diminuição de 0,2% do produto de carne bovina no total das exportações brasileiras, isso tudo por valor agregado em 2011. Os holofotes da participação de carne bovina no mercado exportador do brasil, caiu de 2,0% para 1,8% sobre o total das exportações. Mesmo com patamares negativos, a bovinocultura de corte chegou a cerca de R$ 50 bilhões/ano e gerou aproximadamente 7,5 milhões de empregos *(DOMENICONI, 2011)*.

Porém, conforme mencionado, existem aspectos dentro do processo de integração da agropecuária. Nos últimos anos, a degradação ambiental começou a ser mais relevante, principalmente em detrimento das alterações que começaram a se tornar mais preocupantes dos ecossistemas do planeta. O homem, segundo *Sanchéz (2001)* desde o período rudimentar, começou a modificar as características naturais dos ecossistemas.

Porém, essa sobrevivência da espécie humana, modificou as características naturais de ordem física, químicas e biológicas, de modo que com isso, no decorrer de vários anos, atualmente a situação é degradante, e ameaça a própria existência da humanidade de modo saudável *(CESP, 2000).*

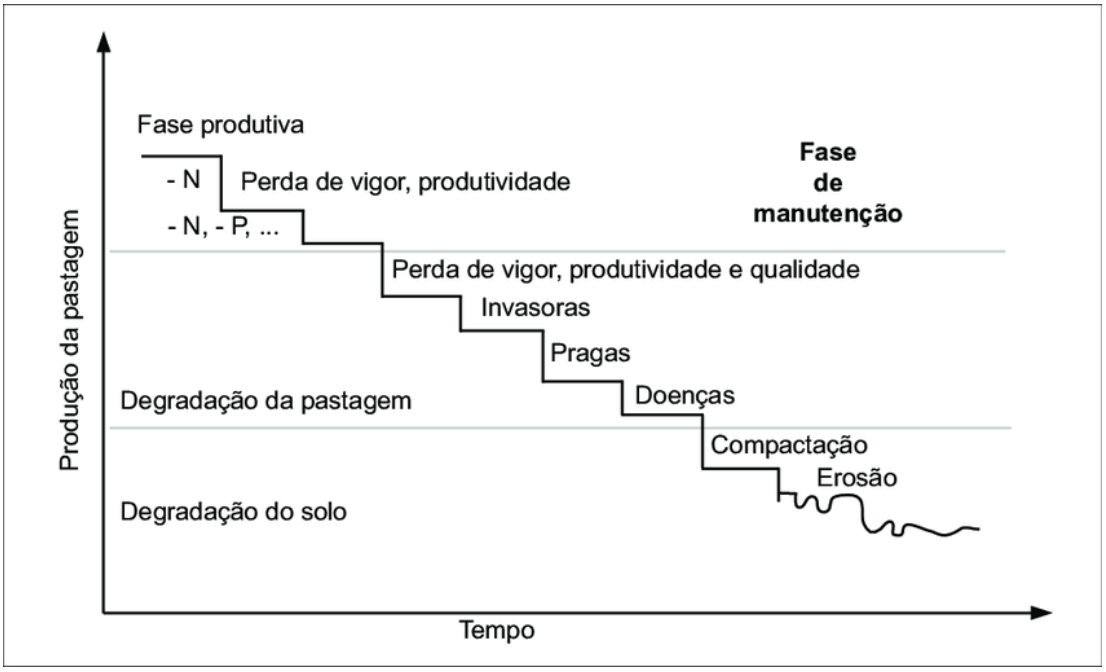
Conceituar a degradação humana é uma tarefa complexa, pois é necessário se partir de diversos fatores, que são muito divergentes entre si, mas que igualmente fazem mal ao ecossistema. Segundo *NASCIMENTO et al (2010)* é necessário se

pensar em todos os fatores que alteram a estabilidade ecológica em seu aspecto biótico e abiótico. Nesse sentido:

> "Atualmente a degradação ambiental está relacionada a fatores de uso e ocupação do solo, uma vez que as formas de ocupação e manejo ocasionam o tipo e o grau de impacto, o qual atinge de maneira diferente o ambiente, seja o solo, o ar ou a água (MENEGUZZO, 2006, p. 1)".

A degradação ambiental também está disposta na legislação, a Lei n° 6.938/1981, que institui a Política Nacional de Meio ambiente, no seu art. 3º, inciso II, conceitua a degradação ambiental como sendo "degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente." *(BRASIL, 1981)*. Na figura abaixo (figura 1) está representado um processo de degradação de pastagens.

Figura 1 – Processo de Degradação de pastagens



Fonte: Adaptado de Oliveira (2013)

Além disso, o Decreto Federal nº 97.632/89, define que degradação ambiental, são os "processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade produtiva dos recursos naturais" *(BRASIL,1989, p.3)*.

É importante mencionar, no entanto, que a Política Nacional de Meio

Ambiente, segundo *Sanchéz (2008)* em todo o seu texto normativo não fala a respeito do fato de que a degradação ambiental, é fruto da ação do homem, ou que pode ser decorrente de uma atividade antrópica ou de um fenômeno natural. O conceito que a lei traz, está relacionado com o impacto negativo que a degradação ambiental produz.

De acordo com o que relatou *Prevedello (1996)* a retirada da cobertura vegetal altera as características físicas e a temperatura do solo, que atinge suas amplitudes máximas, quando se passa de um ambiente vegetado para uma situação com solo totalmente desnudo. Quando se tem a relação entre a energia calorifica absorvida e perdida pelo solo, a temperatura depende então de fatores como a cobertura vegetal, tipo de solo e umidade.

Levando em conta, que os processos de degradação do solo podem impactar negativamente na qualidade dos recursos hídricos de uma região, em virtude dos processos de carreamento de nutrientes, sedimentos e assoreamentos *(PACHECO et al., 2018; WEI et al., 2020)*

3.3 METODOLOGIAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Diante da situação de degradação atual, começaram a surgir Políticas que visam recuperar essas áreas que foram degradadas, pois, segundo *SOARES (2009)* além de ter se tornado uma reação necessária, a recuperação é o único meio de se diminuir os efeitos negativos nos ecossistemas, que causam a destruição de ambientes naturais.

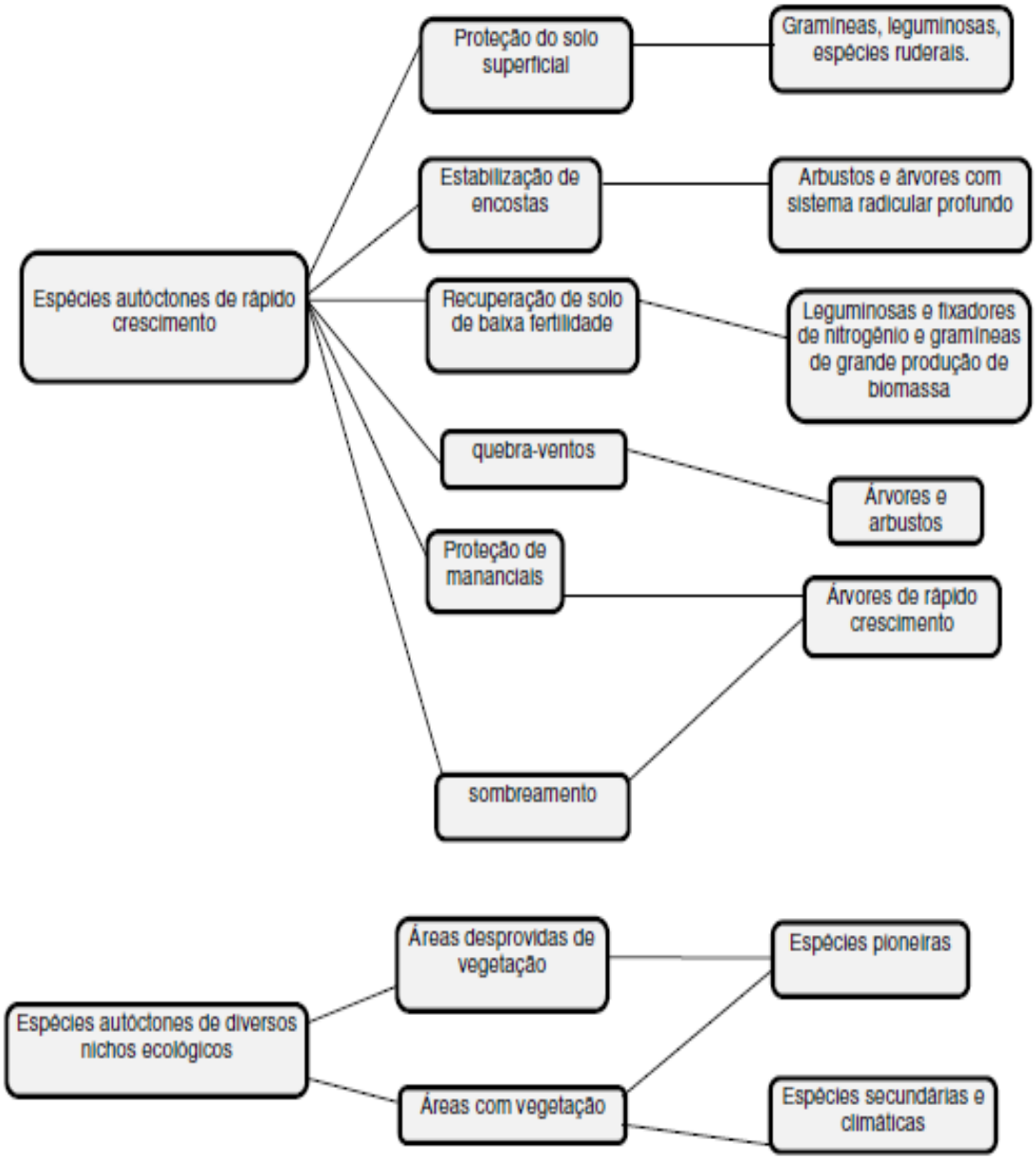
Recuperar, no entanto, não é o mesmo que restaurar, e tanto a doutrina, quanto a legislação compreendem e deixam claro isso. Assim, segundo *MORAES et al* (2013, p. 13)

> A recuperação de áreas degradadas é adotada quando a meta é basicamente recuperar a função da vegetação, como, por exemplo, o controle da erosão do solo, sem preocupação com a composição florística. A restauração visa ao estabelecimento dos processos naturais, responsáveis por retornar a vegetação ao mais próximo possível da sua condição anterior à degradação.

Nesse mesmo sentido, a leitura da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, no art. 225, §2º, diz que: “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a resolução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei” *(BRASIL, 1988).*

Dentro do caso prático, é preciso mencionar, que a recuperação obedece a alguns critérios para que consiga dar prosseguimento a revegetação. Assim a APF Engenharia fez um quadro, que exemplifica alguns dos critérios que são utilizados, na hora de se observar a possibilidade ou não, de recuperar um ecossistema:

Figura 2 – Critérios para a seleção de espécies vegetais para revegetação.



Fonte: APF Engenharia (2017)

O termo recuperação é mais relacionado com a degradação dos

ecossistemas, e segundo *Tatsch (2011)* se refere diretamente a aplicação de técnicas que visam recuperar, como as agronômicas e de engenharia, buscando recompor a topografia, e reverter as áreas, onde é possível observar que houve uma descaracterização pelo uso de mineração, abertura de estradas, etc.

Para se ter resultados positivos na recuperação de áreas degradadas, destaca-se a implementação de sistemas integrados e princípios silviculturais. Assim, segundo *Fonseca et al* (2001) o objetivo é utilizar do conhecimento científico, em conjunto com métodos que comprovadamente sejam eficazes na melhora e no norteamento dos modelos de recuperação.

O primeiro método citado, é a chamada semeadura direta de espécies nativas, que segundo *Ferreira et al* (2007) está relacionado com o processo de recuperação da área degradada, se utilizando de uma grande quantidade de sementes, que são lançadas ao solo, por meio de técnicas mecânicas, manual ou mista. Nesse tipo de processo, são utilizadas semente de várias espécies nativas, que são pioneiras além da utilização de espécies secundárias. Quando se utiliza desse método, argumenta que é muito versátil, e que sua aplicação é de baixo custo, além de poder ser utilizada como forma de reflorestamento de área onde não é possível se utilizar de outras técnicas *(EMBRAPA, 2017).*

A utilização do método de nucleação, por outro lado, segundo *ESPÍNDOLA et al* (2006) tem como objetivo a recuperação da área que foi degradada, fazendo uma junção de técnicas divergentes como: transposição do solo, transposição de galharia, poleiros naturais ou artificiais, transposição de sementes.

De modo sucinto, essa técnica consiste em formar concentrações de vegetação, utilizando espécies que possuem uma capacidade ecológica que pode melhorar o meio ambiente a partir do fato de que o torna atrativo para outras espécies e para animais que podem polinizar o ambiente. Segundo *Winer* (2017) esses núcleos possuem muitas espécies de plantas, microrganismos, e outros animais que auxiliam na busca do equilíbrio ecológico.

Segundo *Almeida* (2016) o plantio de mudas é a técnica mais utilizada para recuperar áreas degradadas, principalmente quando são resultado de atividades agropastoris. Com o plantio, o objetivo é acelerar o processo natural de sucessão, de forma que se consiga a proteção do solo, que evite prejuízos maiores como erosões e lixiviação. Além disso, esse tipo de técnica permite que se recupere uma área de forma rápida e efetiva.

É o método mais utilizado por permitir que se haja um controle maior em relação a densidade de plantio, que sempre que possível, será o mais parecido possível do original, o que quer dizer que será parecida em ambiente e estágio sucessional. É um método que não exige muita técnica, e possui um custo reduzido, principalmente em áreas de fácil acesso, o que torna a técnica mais fácil de ser utilizada *(ALMEIDA, 2016)*.

O método de Agrofloresta, ou também conhecido como SAF, é um método pelo qual se usa a terra com o objetivo de resgatar a forma ancestral de cultivo. Segundo *IPOEMA* (2016) o objetivo é resgatar o método como o cultivo era feito antigamente, com a combinação de espécies arbóreas lenhosas, como as árvores que dão frutos e as madeireiras, com os cultivos agrícolas, ou auxílio de animais.

Esse tipo de combinação, pode tanto ser realizado de forma simultânea, como em sequências temporais. É de fácil manejo, e muito viável para áreas que possuem diferentes tamanhos, além de oferecer inúmeros benefícios de ordem ecológica e econômica. (*IPOEMA, 2016*).

Já que, o crescimento obtido na produção de papel e celulose faz com que o Brasil demonstre ser eficiente na sua produção, obtendo alcance não apenas nacional como também atingindo o mercado externo com volume considerável de exportações. Sua elevada competitividade é proveniente de condições climáticas adequadas e de um extenso histórico de aquisição em pesquisa e desenvolvimento florestal, efetivado em tão alto grau pelas principais empresas do setor, como por entidades de pesquisas (*HORA, 2015*).

Entretanto, para produção pecuária eficiente durante todo o ano, no caso de sistemas integrados, necessita-se de áreas com pastagens perenes de verão que, associadas com pastagens anuais de inverno, muitas delas sombreadas com espécies arbóreas, compõem um sistema pastoril capaz de suprir a forragem continuamente aos animais. Essa composição, na propriedade agrícola, permite manter carga animal constante e obter receita de áreas menos aptas às culturas comerciais. Esse cenário é particularmente importante em sistemas de produção (*MORAES et al.,* 2002).

No atual contexto social e econômico, segundo *Carvalho et al.* (2011) não existem justificativas para que áreas enormes em pousio ou com plantas de cobertura permaneçam improdutivas. Sistemas de cultivos podem se beneficiar quando em rotação com pastagem, melhorando a eficiência do investimento, pela intensificação

do uso da terra, tornando o sistema produtivo mais estável.

Mesmo que ainda exista discussão entre os produtores e técnicos de que os animais causam compactação no solo (lenda do casco), muitos trabalhos demonstraram que pastejos moderados podem melhorar as propriedades do solo, sejam elas físicas, químicas e biológicas (*CARVALHO et al*., 2010).

Tendo em vista que o fator limitante nestes sistemas, seria o uso de pastejo intensivo, podendo implicar na redução da qualidade física e química do solo, que de acordo com *Lanzanoza et al.* (2007) aumentaria a resistência mecânica à penetração e a densidade do solo, com a redução da macroporosidade.

Os efeitos negativos aqui, podem ser revertidos quando se adota o sistema de ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta), já que esta tecnologia de produção atua positivamente na atividade microbiana e mitiga os efeitos da compactação, tendo em vista a existência de uma melhoria e um aumento na quantidade e qualidade da matéria orgânica e capacidade de regenerar o solo *(NIE et al., 2016; AMBUS et al., 2018; ZAGO; RAMALO; CARAMORI, 2019; SEKARAN; KUMAR; GONZALEZ-HERNADEZ, 2020).*

Áreas com ILPF reforça a importância de sistemas integrados, implicando até mesmo em benefícios, como é o caso de fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) a qual o Brasil está inserido. O país visou o Plano ABC com estratégia importante de recuperação nas questões que envolvem mudança do clima, gestão de ecossistemas e nossa biodiversidade.

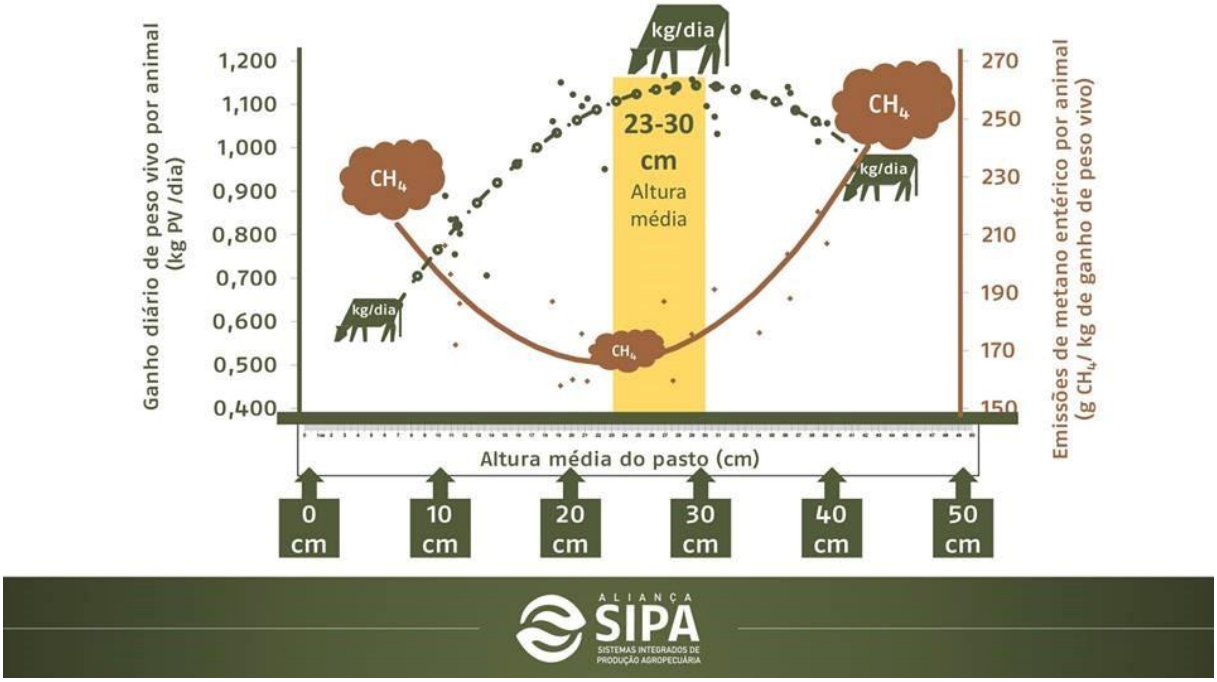
Já que por sua vez, o Plano ABC apresenta estratégias diferenciadas que impulsionam a diversidade da cadeia produtiva, autonomia tecnológica e a produção ecologicamente sustentável, garantindo não só a viabilidade da agricultura, mas a segurança alimentar do País *(BRASIL, 2012).*

Por sua vez, os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) tendem a promover diversos benefícios ao solo, plantas e animais, por gerar o sinergismo entre seus componentes. Além de maior produtividade, proporcionam incremento dos teores de matéria orgânica e maior quantidade de C orgânico e N (*LOSS et al.,* 2011). Os SIPA devem ser voltados a promover benefícios biológicos, econômicos e sociais, já que seus principais pilares são o planejamento de todo o sistema no tempo e no espaço, com objetivos de facilitar a sinergia e aumentar o grau de relação dos processos. Quanto mais próximo cada componente do outro (espaço, rotação, componentes de sistemas vegetais e animais), maior será a resiliência e a

sustentabilidade de serviços ecossistêmicos pelos SIPA, e consequente a mitigação dos efeitos negativos da produção agropecuária, deixando de penalizar o sistema produtivo.

Considerando que o bovino em pastejo, além do efeito direto do pisoteio sobre o solo, seja o agente catalisador que modifica os fluxos dos processos sistêmicos, reciclando o material orgânico e determinando a dinâmica dos nutrientes entre os seus compartimentos. Sendo assim, enquanto os cultivos se integram no sistema, tanto quanto a presença dos animais, o solo é o compartimento que permanece convergindo os fluxos multidirecionais, que impulsionam os processos biofísico-químicos ao longo do tempo. Por essa razão, o solo concentra vários dos indicadores de avaliação dos sistemas integrados de produção agrícola (*CARVALHO et al.,* 2009; *ANGHINONI et al.,* 2011).

Figura 3 - Ganho médio diário e emissões de metano entérico por animal em um SIPA



Fonte: https://www.ufrgs.br/obema/sistemas-integrados-de-producao-agropecuaria-como-alternativa-na-mitigacao-dos-gases-de-efeito-estufa/ (2019)

Por fim temos conhecimento de que, os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária tiveram reconhecimento como alternativa para intensificação sustentável (*FAO*, 2010), pois reúnem uma série de atributos raros em sistemas de produção de alimentos. E se tornam mais eficientes no uso dos recursos naturais

(*WRIGHT et al.,* 2011); promovendo ciclagem de nutrientes e benefícios ao solo (*SALTON et al.,* 2014); reduzindo os custos de produção (*RYSCHAWY et al.,* 2012), mantendo os níveis de produtividade elevados (*BALBINOT JR et al.,* 2009); e ainda produzindo inúmeros serviços ecossistêmicos (*SANDERSON et al.,* 2013).

Segundo *Ramos et al. (2010)*, um dos benefícios mais importantes proporcionados pela implantação do sistema está relacionado ao controle de plantas daninhas. Em comparação com diferentes formas de produção, tal como o preparo do solo e a adubação.

Fazendo com que tal sistema destaca-se como importante, após décadas de predomínio de sistemas intensivos, os quais se caracterizam por pouca diversidade e pelo elevado uso de insumos *(LEMAIRE et al., 2014)*. Segundo *Herrero et al. (2010)*, o futuro da alimentação do planeta está, agora, em tecnologias de intensificação sustentável que promovam ganhos de eficiência para se produzir mais alimentos sem que se use mais área, água ou outros insumos, sendo isto a base de um (SIPA).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aproximadamente 25% dos problemas climáticos estão associados a produção de alimentos e ao uso da terra. Baixos índices produtivos, aumento das fronteiras agrícolas, desmatamento, intensificação no uso de insumos agrícolas, produção de grãos irrigado e a pecuária têm sido associados ao aquecimento global. Esta conexão decorre por muitas vezes, da falta de acesso aos diversos estudos que desassociam boa parte dos sistemas agrícolas destes resultados.

O homem sempre foi parte integrante da natureza e, sempre contou com o que ela lhe oferecia, como alimento, água e abrigo, itens essenciais para sua sobrevivência. Em todas as etapas históricas a humanidade fez uso da natureza, primeiramente para o seu próprio sustento e mais tarde para produzir excedente, esta dependência faz com que o homem zele pela natureza ao seu redor.

Não é uma tarefa fácil a preservação do meio ambiente, mas identifica-se nas citações e releituras e com o aparato das leis vigentes no país, que métodos e alternativas podem vir a intensificar a preservação, a recuperação de áreas e o sinergismo entre sistemas produtivos. Através deste tipo de releitura fica caracterizado o comprometimento nosso como profissionais, com a melhoria das condições de vida no ambiente em que operamos, trabalhando o processo de geração de conhecimento e crítica sobre as condições do meio ambiente, com o propósito posterior ou simultâneo de ações para mudanças eficazes, e agindo de forma integrada com várias áreas do conhecimento, que podem atuar em linhas de pesquisas direcionadas para a melhoria da qualidade de vida populacional.

Nosso país é um dos poucos no mundo que implementaram regras mais rígidas no uso da terra e em áreas de preservação, mas nossa legislação é clara, e tem como potencial o uso eficiente dos recursos produtivos, tornando-os instrumentos efetivos na sustentabilidade ambiental. Sendo um deles a adoção de sistemas silviculturais, realizados em diferentes formas, tornando-se uma prática eficaz no combate a degradação do meio ambiente, podendo estimular a produção, regeneração, crescimento e também conservar as árvores de espécies desejáveis e o meio a qual estão relacionadas.

A pesquisa exploratória, ainda uniu os sistemas silviculturais aos sistemas integrados de produção agropecuária, que de toda forma podem juntos contribuir para a preservação de áreas degradadas e conservação do meio ambiente. Tendo em vista

que os sistemas integrados apresentam diversas vantagens, dentre elas a diversificação das áreas produtivas, recuperação e preservação de solos, integração de animais, no caso a pecuária, equilibrando o sinergismo entre os sistemas, e gerando resultados satisfatórios, já que de acordo com a FAO estes sistemas tem importância em âmbito global, pois possuem potencial para alimentar de forma sustentável cerca de nove bilhões de pessoas em 2050.

Portanto, através desta releitura de diversos autores, e diferentes artigos, possam ser identificadas contribuições acerca de que o conjunto de informações aqui disponibilizado subsidie e fortaleça pesquisas, gestores rurais e comunidade acadêmica em suas decisões referente, a adoção de boas práticas ambientais nos sistemas de produção agropecuários.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. de A. **Técnicas de Nucleação na Restauração de Áreas Perturbadas**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 2007. Disponível em: <http//sbrt.ibict.br/dossietecnico/downloadsDT/MTI3>.

ALMEIDA, DS. **Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD).** In: *Recuperação ambiental da Mata Atlântica* [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 140-158. ISBN 978-85-7455-440-2. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>.

ALMEIDA, R.O.P.O. **Revegetação de áreas mineradas: estudo dos procedimentos aplicados em minerações de areia**, São Paulo, 2002. 160p.

ALMEIDA-a, Danilo Sette. **Modelos de recuperação ambiental. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica** [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 100-137. ISBN 978-85-7455-440-2. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/8xvf4/pdf/almeida-9788574554402-09.pdf>.

AMADO, Frederico. Direito Ambiental Esquematizado. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2016.

AMBUS, J.V. et al. Changes in composition and functional soil properties in long-term no-till integrated crop-livestock system. **Geoderma**, v. 330, p. 232– 243, 2018.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental.** 13ª Ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

ASSIS, Renato Linhares de. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Econ. Apl.** vol.10 no.1 Ribeirão Preto Jan./Mar. 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1413-80502006000100005&script=sci_arttext>.

BALBINOT Jr., A. A. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1925-1933, 2009.

BIANCHI, Patrícia. **A Responsabilidade Socioambiental Das Empresas**. 2013. P.30.

BRANDENBURG, Alfio. Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectIvas. **Editora UFPR.** n. 6. p. 11-28.jul. /dez. 2002. Disponível em: < https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22125/14489 >.

BRASIL. Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília**,1988.Disponívelem:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>

BRASIL. **Decreto Federal 97.632.** Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2°, inciso VIII, da Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Brasília, DF, de Abril de 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm>

BRASIL. **Decreto Federal Nº 6.514.** Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília, DF, de 22 de Julho de 2008. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm>

BRASIL. **Lei nº 6.938.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. de 31 de agosto de 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono).** Brasília, DF, 2012.173 p.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Balança comercial do Brasil - 2016.

CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; KUNRATH, T.R.; MARTINS, A.P.; COSTA, S.E.V.G.A.; SILVA, F.D.; ASSMANN, J.M.; LOPES, M.L.T.; PFEIFER, F.M.; CONTE, O. & SOUZA, E.D. **Integração soja-bovinos de corte no Sul do Brasil**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. 60p. (Boletim Técnico)

CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; LANG, C.R.; SULC, R.M.; SOUZA, E.D. & BAYER, C. Indicadores para avaliar sistemas de integração lavoura e pecuária de corte. In: SILVA, J.L.S.; WUNSCH, J.A. & FLORES, C.A., eds. **WORKSHOP INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BIOMA PAMPA**, Pelotas, 2010. CD ROM

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO (CESP). **Recuperação de áreas degradadas da mata atlântica**. Caderno nº 3. 2. ed. São Paulo. 2000. 48 p. (Série de cadernos de reserva da biosfera da mata atlântica).

ESPINDOLA, M. B; REIS, A; SCARIOT, E. C; TRES, D. R. **Recuperação de áreas degradadas: a função das técnicas de nucleação**. 2006.

FAO. An international consultation on integrated croplivestock systems for development: **The way forward for sustainable production intensification. Integrated Crop Management**, v. 13, 64p., 2010.

FURLAN, A.; FRACALOSSI, W. **Direito Ambiental.** 1ª Ed. Rio de Janeiro: Forense, Juris, 2011.
GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia:** Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre/RS: Ed. UFRGS. 2001.

HERRERO, M. et al. Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems. **Science**, v. 327, p. 822-825, 2010.

HORA. André B. da. **PANORAMAS SETORIAIS 2030 PAPEL E CELULOSE. 2015**.

IPOEMA- Instituto de permacultura. **Conceitos de agroflorestas**. 2016.

JANS, R., & DEGRAEVE, Z. **Modeling industrial lot sizing problems:** a review. International Journal of Production Research, 46(6), 1619-1643. 2008. Disponível em<http://dx.doi. org/10.1080/00207540600902262>

LANZANOVA, M.E.; NICOLOSO, R. da S.; LOVATO, T.; ELTZ, F.L.F.; AMADO, T.J.C.; REINERT, D.J. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.1131-1140, 2007. DOI: 10.1590/S0100-06832007000500028.

LEMAIRE, G. et al. Integrated crop–livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.190, p.4-8, 2014.

LOPES, V.G. **Dinâmica nutricional em um povoamento de *Pinus taeda* L., Rio Grande do Sul – Brasil**. 2013. 130 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; GIÁCOMO, S.G.; PERIN, A.; ANJOS, L.H.C. dos. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1269-1276, 2011. DOI: 10.1590/S0100-204X2011001000022.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** 20ª Ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2012.

MENEGUZZO, I. S. **Análise da degradação ambiental na área urbana da bacia do Arroio Gertrudes, Ponta Grossa, PR.:** uma contribuição ao planejamento ambiental. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciência do Solo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2006, p. 1

MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S.C.; COSTA, S.E.V.G.A. & KUNRATH, T.R. Crop-liverstock integration in Brazilian subtropics II. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOK SYSTEMS.** Porto Alegre, 2012. Proceedings... Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. CD ROM

MORAES, L.F.D; ASSUMPÇÃO, J.M; PEREIRA, T.S; LUCHIARI, C. **Manual técnico**

para a restauração de áreas degradadas no estado do Rio de Janeiro. 2.ed. Rio de Janeiro, 2013. 84 p. Disponível em: <https://www.jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/manual_tecnico_restauracao.pdf>.

NASCIMENTO, L.C; SOUZA, D.V; NETO, B.M**. Degradação ambiental: Uma visão da problemática do lixo no município de Araçagi – PB**. In: XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre, 2010. Anais eletrônicos. Porto Alegre: AGB. 2010. Disponível em: <http://www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=3273>.
NIE, Z. et al. Benefits, challenges and opportunities of integrated crop-livestock systems and their potential application in the high rainfall zone of southern Australia: A review. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 235, p. 17- 31, 2016.

OLIVEIRA FILHO, E.C. Avaliação da Periculosidade Ambiental de Bioinseticidas como uma Nova Perspectiva para a Ecotoxicologia no Brasil. **J. Braz. Soc.**

PACHECO, F.A.L. et al. Land degradation: Multiple environmental consequences and routes to neutrality. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v .5, p. 78-86, 2018.

PREVEDELLO, C. L. **Física do Solo**.: Com problemas resolvidos. Curitiba, 1996. 446p.

RAMOS, S.J. et al. **Efeito residual das aplicações de fontes de fósforo em gramíneas forrageiras sobre o cultivo sucessivo da soja em vasos.** Bragantia, v.69, n.1, p.149-155, 2010.

RYSCHAWY, J. et al. Mixed crop-livestock systems: An economic and environmental-friendly way of farming? **Animal**, v. 6, p. 1722-1730, 2012.

SALTON, J. C. et al. Integrated crop-livestock system in tropical Brazil: Toward a sustainable production system**. Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 190, p. 70-79, 2014.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANDERSON, M. A. et al. Diversification and ecosystem services for conservation agriculture: Outcomes from pastures and integrated crop–livestock systems. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 28, p. 129-144, 2013.

SEKARAN, U.; KUMAR, S.; GONZALEZ-HERNANDEZ, J.L. Integration of crop and livestock enhanced soil biochemical properties and microbial community structure. **Geoderma,** v.381, p.114686, 2020.

SILVA, Camilo Henrique; VIEIRA, Tereza Rodrigues. **A disputa pelo animal de estimação após o divórcio.** *In:* VIEIRA, Tereza Rodrigues; SILVA, Camilo Henrique. Animais Bioética e Direito. 1. ed. Brasília, DF: Portal Jurídico, 2016. p.71-85.

SILVA, Romeu Faria Thomé da. **Manual de Direito Ambiental.** 5ª edição. Salvador: Juspodivm, 2015.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Boletim Informativo do Setor.** São Paulo: Sindirações. Disponível em <http://sindiracoes.org.br>

SOARES, M. P. **Técnicas de restauração de áreas degradadas**. Texto apresentado ao Programa de Pós-graduação em "Ecologia aplicada ao manejo e conservação dos recursos naturais" como parte das exigências para a conclusão da disciplina Estágio em docência. 2009. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/estagio_Silvia_Soares1.pdf

TATSCH, G.L. **Recuperação de uma área degradada através do método de nucleação – Santa Margarida do Sul**. Curso de Engenharia Florestal - Universidade Federal do Pampa, São Gabriel. 2011. 40 p. (Relatório Técnico).

TOSO, E. A. V., MORABITO, R., & CLARK, A. **Lot-Sizing and sequencing optimisation at an animal-feed plant. Computers & Industrial Engineering,** 57(3), 813-821. 2009. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2009.02.011>

WEI, W. et al. Exploring the effect of basin land degradation on lake and reservoir water quality in China. Journal of Cleaner Production, v. 268, p. 122249, 2020.

WINER, Mateus Robert Cardoso. **Análise e comparação de métodos de recuperação de nascentes**. Universidade Federal de Goiás - GO. 2017.

WRIGHT, I. A. et al. **Integrating crops and livestock in subtropical agricultural systems**. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 92, p. 1010-1015, 2012.

ZAGO, L.M.S.M.S.; RAMALHO, W.P.; CARAMORI, S. Does Crop-LivestockForest Systems Contribute to Soil Quality in Brazilian Savannas?. **Floresta Ambiente**, v.26, n.3, p.e20180343, 2019. doi: http://dx.doi.org/10.1590/2179- 8087.034318.