

**CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA -
UNICEP**

**IDENTIFICAÇÃO E PROPOSTA PARA RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DEGRADADAS SOB PASTAGEM**

Aluno: Pedro Teodoro Toledo da Fonseca
Orientador: Prof.^a Dra. Juliana Maria Manieri Varandas.

São Carlos
2020

**CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA -
UNICEP**

**IDENTIFICAÇÃO E PROPOSTA PARA RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DEGRADADAS SOB PASTAGEM**

Artigo apresentado em cumprimento às exigências para término do Curso de Engenharia Agrônômica sob a orientação da Prof.^a Dra. Juliana Maria Manieri Varandas.

São Carlos
2020

RESUMO

A degradação do solo é um problema presente na maioria dos sistemas de produção mundiais. A crescente demanda por carne e leite pressiona os sistemas de produção pecuária com impacto nos ecossistemas e no clima. A degradação das pastagens é um dos maiores problemas relacionados ao uso da terra na região amazônica, obrigando os agricultores a abrir novas áreas florestais. Muitos estudos identificaram as causas e os fatores envolvidos neste processo de degradação, na tentativa de reverter a situação. Sua degradação se manifesta pela redução drástica da capacidade de infiltração da água, devido à excessiva compactação da superfície do solo. Esta situação favorece a erosão hídrica laminar e motiva uma alta invasão de plantas daninhas, devido ao baixo vigor e cobertura das espécies forrageiras. Isso reduz a capacidade de suporte e a persistência produtiva estável dessas pastagens. O objetivo deste estudo foi examinar a relação entre a degradação da pastagem e algumas propriedades do solo, para tentar identificar as características do solo mais significativas no processo de degradação.

Palavras-chave: Degradação; Pastagens; densidade; forrageiras.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
3.1	Degradação de pastagens	6
4	MATERIAIS E MÉTODOS	10
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
6	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A degradação das pastagens ocorre geralmente acompanhada pela perda da fertilidade natural dos solos, o que ocasiona diminuição da produtividade do gado e causa grandes perdas econômicas. Uma pastagem é considerada degradada quando as espécies desejáveis perdem seu vigor e capacidade produtiva por unidade de área e por animal, áreas despovoadas e espécies indesejáveis de baixo rendimento e valor nutricional, o que causa deterioração ecológica e econômica, o que é incompatível com sistemas produtivos pecuários (FILHO, 2005).

A população bovina no mundo cresce com o aumento da população humana. Assim, os habitantes do planeta passaram de 2,5 bilhões em 1950 para 6,1 bilhões em 2001, enquanto a massa de gado cresceu de 750 milhões para 1,53 bilhão, e a de ovinos de 1,04 bilhão para 1,75 bilhão, no mesmo período de clima. Esse comportamento constitui uma ameaça às áreas de pecuária, de modo que as pastagens atualmente degradadas no mundo chegam a 650 milhões, o que representa cinco vezes o território cultivado dos Estados Unidos, por exemplo (PERON; EVANGELISTA, 2004).

A degradação de pastagens é definida como um método evolutivo de perda de vitalidade, produtividade, capacidade das pastagens naturais em manter os graus de produção e qualidade imposta pelos animais, bem como superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasões, culminando na degradação progressiva das pastagens de recursos naturais devido à gestão inadequada (FILHO, 2005).

Até certo ponto, haverá condições de conter o declínio da produção e manter a produtividade por meio de ações mais simples, diretas e com custos operacionais mais baixos. Desse ponto em diante, seria possível avançar para o processo de degradação, onde somente ações de restauração ou renovação, muitas vezes mais radicais e onerosas, darão respostas adequadas (FILHO, 2005).

O processo de degradação das pastagens inicia-se com a perda do vigor de crescimento e diminuição da disponibilidade de forragem, com diminuição do rebanho e aumento do peso dos animais. Em fases posteriores ou ao mesmo tempo, podem ocorrer infestações invasivas de plantas, pragas e degradação do solo.

O fim do processo levará à destruição dos recursos naturais, representado pela degradação do solo com alteração de sua estrutura, evidenciada pela compactação e, em consequência, diminuição da taxa de infiltração e da capacidade de retenção de água, causando erosão e assoreamento de nascentes, lagos e rios.

Considerando que praticamente 4/5 da produção mundial de massa bovino-ovina caprina (52 milhões de t) provém de animais que se alimentam de pastagens, é necessário conhecer as causas da degradação das pastagens, bem como possíveis soluções para este problema. Entre as principais causas da degradação das pastagens foi identificado o uso indiscriminado queimadas, invasão de ervas daninhas, pragas e doenças, fatores climáticos e baixa fertilidade do solo.

Portanto este trabalho teve como objetivo avaliar uma área sob pastagem no Sítio Santo Antônio localizada no município de São Pedro, interior do estado de São Paulo através de imagens do Google Earth e observações de campo, e propor técnicas conservacionistas para manejo do solo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Degradação de pastagens

Em sistemas de pastagem, gramíneas forrageiras e leguminosas são a maior e mais barata fonte de alimentação para gado de corte e leite, gerando divisas por meio da produção animal (PERON; EVANGELISTA, 2004). Porém, como a maioria dos pecuaristas não repõe os nutrientes exportados pela colheita das pastagens, ou perdidos por lixiviação e erosão, etc., as taxas de produtividade animal são, em geral, baixas. Embora a perda de produtividade das pastagens seja do conhecimento de técnicos e pecuaristas, é comum que elas não sejam bem manejadas e haja um alto índice de pastagens nativas ou cultivadas degradadas - na maioria dos países produtores.

Degradação da pastagem é um termo utilizado para designar um método evolutivo de detrimento de vigor, produtividade e da capacidade natural de recuperação dessa pastagem. As causas da degradação são diversas, desde má seleção de forragem até manejo impróprio. A presença de animais, pisoteio, sobre pastoreio, seletividade, entre outros, também influenciam (FILHO, 2005).

Os fatores que mais afetam a degradação das pastagens são o manejo inadequado e a perda de fertilidade o solo, levando os produtores a uma substituição cíclica das espécies forrageiras mais produtivas por menos produtivos e de menor qualidade nutricional, caracterizando exploração extrativista (MULLER et al. 2001). Considerando os fatores que afetam a degradação das pastagens, alguns critérios que o produtor deve levar em consideração para determinar a condição de sua pastagem são:

1. Diminuição da produção e qualidade da forragem, mesmo em épocas favoráveis ao seu crescimento.
2. Diminuição da cobertura vegetal; pequeno número de novas plantas de semeadura natural.
3. Presença de ervas daninhas de folha larga; processos erosivos pela ação da chuva.
4. Grande proporção de espécies de plantas daninhas; colonização da pastagem por gramíneas nativas e processos erosivos.

Para avaliar a condição da pastagem, é necessário conhecer as relações entre ela e o manejo, como carga animal, pressão de pastejo, intensidade de pastejo e capacidade de carga que expressa a carga que possibilita a pressão ótima de pastejo, resultando em ganhos, por animal e por área, sem prejuízo da pastagem (FILHO, 2005). Geralmente, quando o produtor percebe que sua pastagem está em processo de degradação, ela já sofreu uma queda na sua produção.

Existem várias técnicas de recuperação de pastagens e seu uso dependerá das condições atuais da pastagem, origem da degradação, tipo de solo, custos, etc. A técnica utilizada deve ser em relação à origem da degradação e ser adaptada ao tempo e local específicos, mas acima de tudo, as práticas de manejo que estão levando a essa degradação devem ser alteradas (MANTILLA; PINEDA, 2013). Eles estão entre eles:

- Introdução de outras culturas e integração agricultura-pecuária, por vezes sendo uma prática de renovação e não recuperação.
- O manejo adequado de todo o sistema solo-planta-animal invariavelmente leva a uma melhoria na produção de gado.
- Tratamentos físico-mecânicos, calagem e fertilização. Este sistema é amplamente utilizado, mas geralmente sem calagem e fertilização.

Seu objetivo é descomprimir e melhorar as condições físicas do solo facilitando a infiltração da água, melhorando a aeração ajudando no melhor desenvolvimento das raízes, promovendo a mineralização da matéria orgânica liberando nutrientes para o solo (FILHO, 2005). Esse sistema produz uma melhoria no curto prazo (1 a 2 anos), mas não recupera a fertilidade natural do solo, então no final há uma pastagem mais degradada do que no início.

Alguns resultados obtidos com subsolador e grade pesada são contraditórios, havendo aumento de produção e em outros não deram resultados positivos. Em quase todos os casos, o efeito da fertilidade é evidente. O sucesso da recuperação da pastagem depende da eficiência com que o sistema radicular, o perfilhamento e outros mecanismos que a planta utiliza para prolongar a sobrevivência da pastagem são restaurados. Quando se utilizam grades, o trabalho de recuperação deve começar no período das chuvas, favorecendo o novo crescimento das raízes (FILHO, 2005). No entanto, às vezes isso não é suficiente para evitar o aparecimento de ervas daninhas quando a calagem e a fertilização não são feitas. O

uso desse recurso (grade), como única alternativa de recuperação da pastagem, deve ser definitivamente eliminado pelos produtores.

Uma pastagem é considerada degradada quando a espécie desejável perdeu seu vigor e capacidade produtiva por unidade de área e por animal, sendo substituída por áreas despovoadas e espécies indesejáveis de baixo rendimento e valor nutritivo. Isso causa deterioração ecológica e econômica, incompatível com sistemas produtivos pecuários (MANTILLA; PINEDA, 2013). Os critérios a serem considerados para qualificar uma pastagem como degradada:

- Diminuição da cobertura vegetal, pequeno número de novas plantas de semeadura natural.
- Diminuição da produção e qualidade da forragem, mesmo nos tempos favoráveis de seu crescimento.
- Presença de ervas daninhas de folha larga
- Processos erosivos do solo devido à ação de chuvas.
- Grande proporção de ervas daninhas e colonização por gramíneas nativas.

As pastagens naturais são a principal fonte de alimentação do gado, a principal atividade das famílias que vivem em áreas de alta montanha, e que geram grande parte da renda econômica. Porque as pastagens naturais da serra alimentam 73% do gado, 94% das ovelhas e 100% das alpacas (MACEDO; KICHEL; ZIMMER, 2000).

As pastagens naturais de áreas de alta montanha contribuem para uma melhor disponibilidade de água nas bacias hidrográficas, pelos seguintes motivos: Pesquisas mostram que a produção de água e sua qualidade podem ser aumentadas com o manejo adequado das pastagens naturais (MANTILLA; PINEDA, 2013).

A melhoria das condições da pastagem natural tem relação direta com a conservação do solo, aumento da infiltração de água e diminuição da erosão. As gramíneas naturais têm uma relação direta com a adaptação e mitigação das mudanças climáticas: Adaptação às mudanças climáticas: As gramíneas naturais podem ajudar os pecuaristas a se adaptarem às mudanças climáticas, devido ao carbono capturado pelas gramíneas naturais e adicionado o solo melhora a capacidade de retenção de água e, portanto, sua capacidade de resistir às secas

(MACEDO; KICHEL; ZIMMER, 2000). As pastagens naturais abrigam uma grande biodiversidade, ligeiramente inferior à das florestas, o que reduz a vulnerabilidade do ecossistema campestre natural, constituído por espécies de animais, plantas e microrganismos que residem nas pastagens. A mitigação das mudanças climáticas: As gramíneas naturais absorvem e armazenam CO₂.

As pastagens representam um sumidouro de carbono que pode exceder o fornecido pelas florestas, se usado corretamente. Grama natural e bom uso da terra ajudam a minimizar as emissões de gases de efeito estufa por meio do armazenamento de carbono no solo e na biomassa. As pastagens naturais são fortemente degradadas por ações antrópicas e pelos efeitos das mudanças climáticas (MACEDO; KICHEL; ZIMMER, 2000). As causando as seguintes consequências: Perda de espécies palatáveis com maior valor forrageiro. A diminuição da disponibilidade de alimentos para o gado. Diminuição da cobertura vegetal. Aumento da erosão e, portanto, da desertificação. A compactação de solos devido ao pisoteio de animais. Diminuição da infiltração e retenção de água.

Sobre pastoreio: O sobre pastoreio é o desequilíbrio entre a capacidade de suporte de uma pastagem e a carga animal na qual é submetido a um longo período, o que não permite a recuperação das pastagens, causada por uma má gestão de pastagens realizada por famílias camponesas no desejo de manter seu capital pecuário (MACEDO; KICHEL; ZIMMER, 2000).

Pastagem queima: A queima de pastagens é uma prática inadequada, comum na zona alta andina, utilizada na preparação de terras para instalação de lavouras, que mal controladas provocam incêndios, produzindo mudanças dramáticas nos nutrientes do solo, conteúdo de água, temperatura e pH, todos os quais causam uma redução no número de microrganismos do solo, afetando o desenvolvimento e composição das espécies de pradaria. Com o aumento da temperatura, evapotranspiração e em alguns casos a redução de precipitação; a queima é menos controlada, causando incêndios maiores (MACEDO; KICHEL; ZIMMER, 2000).

Com o sobre pastoreio, queimadas e incêndios, as espécies mais importantes desaparecem, que são substituídas por outras indesejáveis (degradação da comunidade vegetal), reduzindo a cobertura vegetal, causando erosão do solo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no sítio Santo Antônio, bairro Santo Antônio, no alto da serra do município de São Pedro, interior de São Paulo. O município encontra-se à 180km da capital, (São Paulo), em altitude de 501 metros com as seguintes coordenadas: 23°45'0" de latitude Sul e 49°22'0" de longitude Oeste, cujo território é equivalente à 611.00 km² ou 61.100 hectares. O clima local é classificado como Cfa, de acordo com a Koppen e Geiger, é um clima quente e temperado, sua pluviosidade é significativa ao longo de todo o período do ano onde até nos meses mais secos ainda há muita pluviosidade, com média anual de 1298 milímetros e temperatura média 20.6°C. O sítio apresenta uma área total de 19 ha sendo 14 ha cobertos por pastagem. Nesta área de pastagem foi onde realizou-se a investigação visual para identificação da erosão, de falhas na vegetação e necessidade de introdução de práticas conservacionistas através da ferramenta Google Earth e observações de campo.

Toda área de pastagem do sítio Santo Antônio foi percorrida e no campo foram identificados pontos degradados por erosão hídrica laminar, baixa área de preservação permanente em determinado ponto de divisa entre a pastagem e a beira da serra, falhas na vegetação e solo compactado por pisoteio frequente. Com base no levantamento foi proposto praticas para a solução dos problemas, dentre elas rever a necessidade de adubação e o conceito de animais por área de pastejo, implantação de terraços, curvas de níveis ou pequenas barragens para conter ou até mesmo armazenar água, e também aumento da área de preservação permanente na divisa entre a pastagem e a beira de serra da propriedade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento da área de pastagem do sitio Santo Antônio observou-se pontos de erosão laminar, falhas de vegetação nas pastagens e falta de área de preservação permanente na divisa entre a pastagem e a beira da serra.

A Figura 1, representa toda a área do sitio Santo Antônio demarcada em destaque em amarelo coletada do Google Earth em 3D. Toda a propriedade está alocada no alto da serra e observa-se na encosta grandes áreas com falhas de vegetação. A quantidade de cobertura vegetal é um fator importante para prevenir a remoção de sedimentos, de escoamento superficial e de perda do solo. Em maior densidade pode reduzir os efeitos dos fatores erosivos naturais. Quanto maior a porcentagem de vegetação na área maior será a interceptação, e menor será o poder de erosão da chuva quando chega ao chão, pois sua quantidade de energia cinética será reduzida (GUERRA; CUNHA, 2001b).

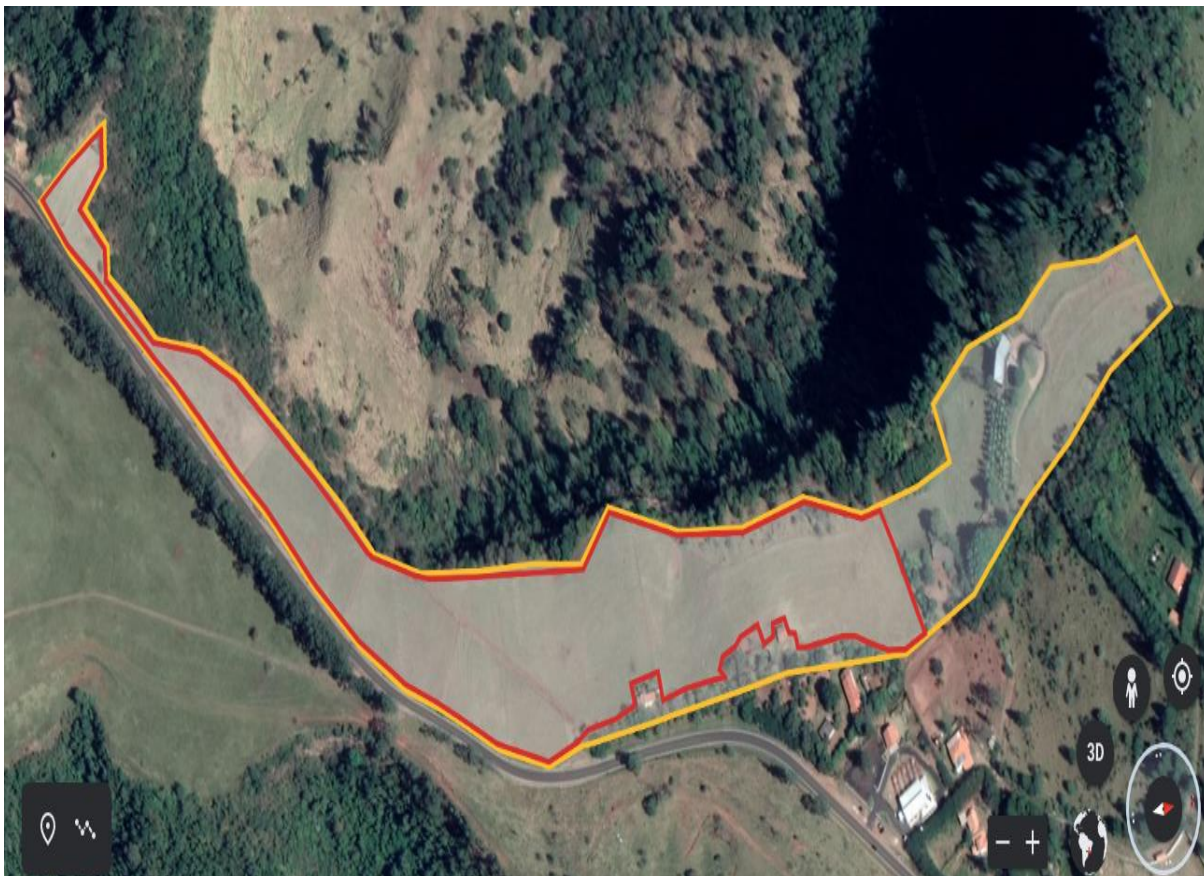
Figura 1- Sítio Santo Antônio.



Fonte: Imagem coletada a partir do Google Earth, 2020.

A Figura 2 representando o sítio Santo Antônio demarcado com linha vermelha em destaque toda área sobre pastagem de um ângulo amplo em 2D.

Figura 2- Sítio Santo Antônio.



Fonte: Imagem coletada a partir do Google Earth, 2020.

O levantamento foi realizado em toda área de pastagem que esta demarcada em vermelho, assim como mostrado na Figura 2, onde foi identificado evidências de degradação em diversos pontos, como será demonstrado a seguir.

Figura 3- Falha na vegetação de pastagem.



Fonte: Imagem coletada a partir do Google Earth, 2020.

A área demarcada em azul mostrada na Figura 3 representa um ponto significativo de falha na vegetação devido o frequente empoçamento de água. A Figura 4 evidencia detalhadamente a marcação em questão.

Figura 4- Falha na vegetação.



Fonte: Capturada via câmera fotográfica, 2020.

Figura 5- Erosão Laminar.



Fonte: Imagem coletada a partir do Google Earth, 2020.

A área demarcada em marrom mostrada na Figura 5, representa uma grande mancha de erosão laminar e em sulco, causada pelo escoamento frequente da água da chuva, carregando quantidades significativas de solo. A figura 6 e 7, nos mostra evidencialmente em detalhes essa ação neste ponto demarcado.

Os processos de erosão são causados por fatores como pluviosidade, declividade, capacidade de absorção de água pelo solo, comprimento da declividade, resistência do solo a erosão e quantidade de cobertura vegetal (BERTONI; LOMBARDI BETO, 1990). A água é o agente maior responsável na evolução do processo erosivo e o seu escoamento concentrado ocasiona grande movimentação de massa de solo e entalhamentos profundos. Reforçando a teoria, segundo (GUERRA, 1995) a circulação da água de infiltração aumenta a erosão para sulcos e voçorocas e ressaltou (SÃO PAULO, 1990) que solos rochosos e compactados favorecem para erosão acelerada.

Figura 6- Erosão laminar.



Fonte: Capturada via câmera fotográfica, 2020.

Figura 7- Erosão em sulcos.



Fonte: Capturada via câmera fotográfica, 2020.

Erosão em sulco é aquela que se destaca na área, onde o transporte de solo acontece devido as enxurradas ou escoamento superficial em caminhos preferenciais formando pequenos canais, a granulometria é a mesma do solo original, por isso são erosões bem visíveis no campo (MMA, 2016).

O principal controle para erosão em sulco é a diminuição da concentração de enxurradas no local, de uma forma que à intercepte e favoreça a drenagem ou infiltração de água no solo (MMA, 2016). No entanto foi proposto técnicas diretas para a recuperação da pastagem bem como implantação de curvas de níveis, pequenas barragens, terraços e também rever os conceitos sobre a importância de

uma reforma de pastagem, realizando uma boa calagem, uma fosfatagem, garantindo assim um bom enraizamento da gramínea que irá ajudar a segurar o solo e garantir a cobertura total do terreno.

A adubação e a calagem aumentam a fertilidade do solo promovendo uma boa estabilidade da pastagem, elevando sua densidade proporcionando maior cobertura do solo prevenindo-o da erosão (PERON; EVANGELISTA, 2004). A adubação fosfatada proporciona a cada aplicação maiores resultados tanto na cobertura vegetal, quanto na quantidade produzida e acumulada de matéria seca por hectare (ARRUDA, 1988).

A figura 8 destaca em demarcação azul um ponto da propriedade onde se observa uma pequena área de preservação permanente, que segundo o Código Florestal, uma propriedade de até um módulo fiscal, em tamanho até 20ha, necessita de uma área de preservação permanente de 5 metros. Para recuperação desta área, em que a divisa da propriedade esta entre a pastagem e a beira de serra já começou a ser implantado 400 mudas de espécies nativas e algumas frutíferas, sendo a área de implantação 10 metros de largura x 100 metros de comprimento, que no entanto irão também auxiliar e prevenir na formação de erosões e diminuir o carregamento de solo pela água da chuva.

Figura 8- Ponto de baixa área de preservação permanente.



Fonte: Imagem coletada a partir do Google Earth, 2020.

A Figura 9 mostra a faixa de preservação permanente demarcado em azul na Figura 8, já implantado uma quantidade significativa de mudas nativas e algumas frutíferas para o aumento do índice de vegetação na divisa entre a pastagem e a beira de serra, sendo a área de 10x100.

Figura 9- Área de preservação permanente com mudas implantadas.



Fonte: Imagem capturada via câmera fotográfica, 2020

5 CONCLUSÃO

Portanto através do levantamento visual e de campo realizado, podemos concluir que a área de pastagem estudada apresentou regiões degradadas por erosão, pastagens mal formadas e áreas de preservação permanente em desacordo com o Código Florestal Brasileiro. Para a recuperação dessas áreas foi proposto a renovação do sistema de pastagem e a ampliação da área de preservação permanente.

Para o sistema de pastagens sua renovação consiste em uma boa calagem incrementada com fosfatagem para obter melhor enraizamento garantindo maior cobertura vegetal, prevenindo o solo contra erosões. Também foi proposto a implantação de curvas de níveis, terraços ou até mesmo pequenas barragens para segurar e armazenar a água que porem infiltrará no solo.

Contudo conclui-se que toda área sobre pastagens corre riscos de sofrer degradação, a maioria das propriedades rurais enfrentam este problema, cada uma com o seu grau de deterioração, no entanto com o estudo adequado, o levantamento correto, e a utilização de boas pratica conservacionistas toda área pode ser recuperada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Erickson Silva. **Processo de recuperação de área degradada por Voçorocas**. Semana Acadêmica. Disponível em:

<<https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/erickson.pdf>>. Acesso em: 09 de Dez. de 2020.

CARVALHO, Wellyngton Tadeu Vilela; MINIGHIN, Duarte Carvalho; GONÇALVES, Lucio Carlos; VILLANOVA, Daiana Francisca Quirino; MAURICIO, Rogério Martins; PEREIRA, Renata Vitarele Gimenes. **Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão**. <http://www.pubvet.com.br>. 2017. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/4110/pastagens-degradadas-e-teacutecnicas-de-recuperaccedilatildeo-revisatildeo>> Acesso em: 09 de Dez. de 2020

DOMINGUES, E.N; ROSSI. M; MATTOS, I.F.A; ABE. K; KITADA. M. **Tipologia e distribuição dos processos erosivos na microbacia do ribeirão água da cachoeira, em Paranaguá Paulista, SP**. 1998. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v22n1/19.pdf>> Acesso em: 09 de Dez. de 2020

FILHO, Moacyr B D. **Degradação de pastagens**. Brasil, 2005, p. 62.

MACEDO, Manuel Cláudio Motta; KICHEL, Armindo Neivo; ZIMMER, Ademir Hugo. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Embrapa Gado de Corte-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2000.

MANTILLA, Cecilia Lara; PINEDA, Roberto Carlos Acosta. **Bacterias celulolíticas aisladas del intestino de termitas (Nasutitermes nigriceps) con características probióticas y potencial en la degradación del pasto**. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 2013, vol. 15, no 1, p. 8-16.

MULLER, Marcelo Marques Lopes, et al. **Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2001, vol. 36, no 11, p. 1409-1418.

Município de São Pedro. <https://www.cidade-brasil.com.br/> Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-sao-pedro-sp.html>. Acesso em: 09 de Dez. de 2020.

PERON, Antônio José; EVANGELISTA, Antônio Ricardo. **Degradação de pastagens em regiões de cerrado**. Ciência e Agrotecnologia, 2004, vol. 28, no 3, p. 655-661.

São Pedro Clima (Brasil). <https://pt.climate-data.org> Disponível em: <[https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/sao-pedro-34773/#:~:text=S%C3%A3o%20Pedro%20Clima%20\(Brasil\)&text=A%20S%C3%A3o%20Pedro%20est%C3%A1%20em,com%20a%20K%C3%B6ppen%20e%20Geiger](https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/sao-pedro-34773/#:~:text=S%C3%A3o%20Pedro%20Clima%20(Brasil)&text=A%20S%C3%A3o%20Pedro%20est%C3%A1%20em,com%20a%20K%C3%B6ppen%20e%20Geiger)>. Acesso em: 09 de Dez. de 2020.

SILVIA, Viviani Nogueira de Assis, **Análise sobre os impactos causados pela água pluvial em encostas habitadas – abordagem a partir de estudo bibliográfico**. <https://ri.unipac.br/repositorio/wp-> 2011, Disponível em:

<<https://ri.unipac.br/repositorio/wp-content/uploads/2019/07/Viviani-Nogueirade-Assis-Silva.pdf>>. Acesso em: 09 de Dez. de 2020.

TAVARES, Mayara Flores; GANDARA, Flávio Bertin. **O novo Código Florestal para os pequenos proprietários rurais**. <https://www.ipef.br/> 2017. Disponível em: https://www.ipef.br/publicacoes/cartilha_cf/novoCFpequenosrurais.pdf Acesso em: 09 de Dez. de 2020.