Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.2, 2024
ISSN 2178-6925

PRÁTICAS EDÁFICAS, VEGETATIVAS E MECÂNICAS PARA CONTROLE DE EROSÃO

EDAPHIC, VEGETATIVE AND MECHANICAL PRACTICES FOR EROSION CONTROL

Camargo Alves Barbosa de Oliveira
E-mail: camargooliveira2000@gmail.com
Graduação em Agronomia, IESC Faculdade Guaraí – TO, BRASIL

Tiago de Sousa Campos
E-mail: Tiagosousac7@gmail.com
Graduação em Agronomia, IESC Faculdade Guaraí – TO, BRASIL

Orientador(a): **Denise Vieira da Silva**
Zootecnista - Mestre em Ciência Animal Tropical - Universidade Federal do Tocantins - Doutora em Zootecnia - Universidade Federal de Lavra

Resumo

A Erosão hídrica é um fator prejudicial ao solo e consequentemente ao meio ambiente, por causar perdas e degradação significativa e interferir direta e indiretamente na produção de alimentos. Porém, pode ser evitado através de práticas edáficas conservacionistas adequadas, a fim de minimizar os danos físicos, químicos e biológico e econômicos, mitigando a erosão. Através da implantação e aplicação das práticas edáficas, e posteriormente proteção do solo, a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas e maximizam os lucros e diminui os custos e possibilita o aproveitamento de toda aptidão agrícola da área.
A proposta metodológica aplicada para materialização do referido estudo, foi utilizar pesquisa bibliográfica explorativa e descritiva com base em livros, revistas e artigos científicos para formulação de referências e informações atinentes ao tema. Também, para o melhor desenvolvimento de pesquisa obtivermos a análise de outros estudos pertinentes devido a amplitude da temática. Nesse intuito busca-se estudar a essência do respectivo trabalho com ênfase no controle de erosão. Concluir-se que na tomada de decisão, após uma análise de caso, para a obtenção do êxito na aplicação das práticas edáficas, vegetativas e mecânicas no controle de erosão, é necessário auxílio profissional qualificado.

Palavras-chave: Erosão; Solo; Edáficas; Conservação.

Abstract

Water erosion is a harmful factor for the soil and consequently for the environment, as it causes significant losses and degradation and directly and indirectly interferes with food production. However, it can be avoided through appropriate soil conservation practices, in order to minimize physical, chemical, biological and economic damage, mitigating erosion. Through the implementation and application of soil practices, and subsequently soil protection, biodiversity and the balance of ecosystems maximize profits and reduce costs and enable the use of all agricultural capabilities in the area.

The methodological proposal applied to materialize this study was to use explorative and descriptive bibliographical research based on books, magazines and scientific articles to formulate references and information related to the topic. Also, for the best research development, we obtained the analysis of other pertinent studies due to the breadth of the theme. To this end, we seek to study the essence of the respective work with an emphasis on erosion control. It can be concluded that in decision-making, after a case analysis, to achieve success in the application of edaphic, vegetative and mechanical practices in erosion control, qualified professional assistance is necessary.

Keywords: Erosion; Soil; Edaphic; Conservation**.**

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, houve um grande aumento na degradação do solo, de caráter físico, químico e biológico, configurando um obstáculo global no âmbito de proteção e conservação do solo. Observa-se que práticas de manejo com solo, e seu uso exorbitante e inadequado tem efeitos negativos na produção agrícola, alimentar, na biodiversidade e no equilíbrio dos ecossistemas (BRITO, 2015).

O solo é um recurso que deve ser usado com sustentabilidade, pois é essencial para vida. O uso adequado minimiza o processo erosivo, com aproveitamento e planejamento das atividades, evita perda excessiva, garantindo suprimento, água, nutrientes as plantas e alimentos para todo ser vivo. A utilização de práticas edáficas conservacionistas de preservação dos recursos naturais, ajuda para maximização dos lucros e se obter aproveitamento dos terrenos agricultáveis, explorando de acordo com a aptidão e capacidade (ZONTA et al., 2012).

O solo é formado a partir da decomposição de rochas devido ações ligadas a temperatura, ação dos ventos e chuvas e seres vivos como fungo,

bactérias, minhocas e ação antrópica, que dá início ao intemperismo, estágio de desagregação de sedimentos e formação dos horizontes. Solo é a parte superficial da crosta terrestre a camada arável, é composto por fase sólida, líquida e gasosa, se encontra minerais, matéria orgânica, água e ar (BRITO et al., 2015).

O solo é substrato de maior importância utilizado pelas plantas, habitat dos seres vivos e de toda vida microbiana é essencial para o armazenamento de macro e micronutrientes. O Brasil tem vários tipos de solo, arenosos, siltosos, argilosos, exemplos; Argissolo, Cambissolo, Chernossolo, Espodossolo, Gleissolo, Latossolo, Luvissolo, Nitossolo, Organossolo, Planossolo, Plintossolo, etc. de diferentes cores, texturas e granulometria e em constante desenvolvimento, se mal manejado estão suscetíveis a desagregação, e uma futura erosão causando perda de sedimentos e da fertilidade (MATEUS et al., 2021).

A capacidade produtiva do solo é limitada devido a deterioração de terras agrícolas, nisso a erosão hídrica consiste no arraste e perda do solo. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) no país é extraviado a cada trezentos e setenta e cinco dias cerca de 24 milhões de toneladas de tolo, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA) indicam 140 milhões de hectares de terras no brasil estão degradados por circunstâncias erosivas, ambientais e atividades antrópicas irregulares (SANTOS, 2016).

As práticas edáficas agroecológicas sustentáveis do solo podem ser aplicadas através de ações administrativas de iniciativa privada, pública e econômica. Eventualmente com estratégia, planejamento conservacionista, organização, controle e direção sobre atividades humanas de produção de alimentos, desse modo sem causa risco ao meio ambiente. A erosão envolve vários fatores e condições edafoclimáticas, precipitação, declividade, topografia e cobertura vegetal (PIRES, SOUZA, 2006)

Com base nisso, surge a seguinte problemática; quais são as práticas

edáficas sustentáveis para o controle da erosão?

Justifica-se esse trabalho pelo fato do solo ser um recurso limitado e importante para a vida, e tem por finalidade orientar parte técnica, práticas de manejo e estratégias de conservação e fertilidade do solo, protegendo sua estrutura para se obter melhor produtividade.

O presente artigo científico tem o objetivo geral informar sobre as práticas edáficas, vegetativas e mecânicas para controle de erosão. Mostrando os seguintes objetivos específicos: relatar sobre erosão, enfatizar sobre os tipos de controle de erosão, para prevenir o consumo do solo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 EROSÃO: DEFINIÇÃO

O Solo é um recurso limitado e fundamental para vida, o manejo consciente é de extrema importância, contudo o solo é habitat de animais, armazenamento de água e é indispensável para desenvolvimento vegetal, animal e para produção de alimento garantido a segurança para o ser humano (COELHO et al., 2014).

A erosão do solo é um processo natural que ocorre na camada superficial do solo devido ações da água e do vento, que consiste na desagregação, transporte e deposição. A erosão de natureza, natural ou geológica ocorre com o passar do tempo, a longo período, e a erosão antrópica é acelerada devido atividades humanas. A erosão do solo é causada por agente hídrico, a água e o eólico, o vento. Em especial o processo erosivo hídrico vai predomina em regiões de elevadas precipitações pluviométrica e em áreas com solo descoberto e com topografia irregular e tipo de solo, textura e permeabilidade que podem causa efeitos negativos, além disso, a erosão pode levar à manipulação dos ecossistemas, perda da fertilidade, causar assoreamento de rios e córregos, aumentar o risco de enchentes, poluição e prejudicar a qualidade corpos d'água, danos em estradas, obras e plantios (BERTONI, LOMBARDI NETO, 1999).

A erosão hídrica inicia-se pela desagregação das partículas de solo causado pela colisão da gota da chuva contra o solo ou escoamento superficial, lixiviando os sedimentos. Deste modo, destruindo a estrutura do solo e agravando a compactação da crosta, que afeta a infiltração. Posteriormente, as partículas são transportadas para outros locais mais abaixo, o transporte das partículas de silte, argila, areia e minerais dependem do tamanho, topografia do terreno, presença ou ausência de obstáculos podendo percorrer muitos quilômetros até acontecer a deposição ou sedimentação caracterizada pela parada dos sedimentos (PRUSKI, 2003).

A algumas etapas de erosão, a tipo laminar caracteriza-se pela desagregação e deslocamento que ocorre de maneira superficial sem formar sulco ou formando sulcos muito raso. A tipo sulco, visualiza se formação de sulcos mais profundos devido a inclinação do terreno. A tipo ravina, é quando a água da chuva com o passar do tempo abrir cavidades maiores ao longo da declividade (CARVALHO; DINIZ, 2007; SOUZA, 2018).

Erosão tipo voçoroca, é mais avançada e grave caracterizada por sulco, cratera ou vala muito profunda e largar causada por diversos fatores, como; precipitação, desmatamento, manejo inadequada, falta de cobertura vegetal, fragilidade geológica do terreno e pouca resiliência (BUZIN, 2017).

Para controle da erosão no solo é importante adotar práticas de manejo sustentável e aplicar técnicas conservacionistas como: construção de terraços, sistema de canais de captação, rotação de cultura, reflorestamento, controle de queimadas e plantio de cobertura para proteção de caráter físico, químico e biológico do solo, e mitigar a erosão. É fundamental incentivar políticas de conscientização e educação ambiental sobre a importância da preservação do solo para contribuir com desenvolvimento sustentável e produtivo (ZONTA et al. 2012).

2.2 TIPOS DE CONTROLE DE EROSÃO

2.2.1 PRÁTICAS EDÁFICAS

As práticas edáficas conservacionistas têm como objetivo melhorar as condições morfológica e estrutural do solo e elevar a fertilidade e atividade de microrganismos, promovidos pela preservação e manejo adequado, resguardando o solo coberto e protegido para melhor desenvolvimento das culturas e mitigação da erosão. Com práticas edáficas, vegetativas e mecânicas é possível o aproveitamento de toda aptidão do solo, cada prática resolve parcialmente o problema e para uma solução mais eficiente na propriedade deve-se aplicar em conjunto e adaptar de acordo com a necessidade objetivando maximizar os lucros sem diminuir a capacidade produtiva (MATEUS, 2021).

2.2.1.1 ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde é uma prática agrícola que consiste na incorporação de plantas para a produção de matéria orgânica e disponibilizar nutrientes no terreno, coadjuvando nas características físicas, químico e biológicas, melhorando a porosidade, aeração, umidade, Infiltração e retenção de água. Simultaneamente mantém a atividade da microbiota, fertilidade e minimizar o desenvolvimento de plantas daninhas e estimula o controle biológico de pragas e doenças. (ZONTA et al., 2012), (NASCIMENTO; SOUZA; JAEGGI, 2017)

As plantas utilizadas na adubação verde que possuem capacidade de fixação biológica de nitrogênio (FBN), melhorar a disponibilidade destes nutrientes para cultura subsequente na rotação de cultura ou sucessão. Portanto, adubação verde pode ser preconizada com um mix de várias espécies de plantas afim de obter produção de biomassa. Assim é uma prática sustentável e sua implantação depende de fatores: solo, clima e nível tecnológico do produtor. Existem várias espécies que podem ser utilizadas, como leguminosas e gramíneas (Crotalária, Feijão-forrageiro, Girassol, Mucuna, Milheto, Sorgo, Azevém, Aveia e Nabo-forrageiro). Posteriormente, aumento da produtividade das culturas, reduz o custo com agroquímicos, reduz a compactação e a erosão, e contribuir para preservação do meio ambiente (ZONTA et al., 2012).

2.2.1.2 CORREÇÃO DO SOLO

A correção do solo consiste em melhorar as características físicas, químicas e biológicas, de modo a torná-lo mais adequada para cultura. A correção do solo é necessária quando apresenta deficiência ou desequilíbrio nutricional, pH, textura, estrutura, acidez que pode ser determinada através da análise de solo onde observa-se as concentrações de alumínio toxico, manganês e ferro que podem causar injúria no desenvolvimento das cultivares, alguns métodos podem ser utilizados, como calagem e gessagem (ZONTA et al., 2012).

A calagem consiste na aplicação de calcário agrícola no solo para corrigir o pH, fornece Ca e Mg, o calcário atua de modo que o carbonato de cálcio $CaCO^3$ reage com a água no solo, liberando uma hidroxila que reage com o alumínio, formando o hidróxido de alumínio que não é absorvido pelas plantas e neutralizar a acidez do solo, consequentemente aumentar a disponibilidade de nutrientes. O calcário pode ser aplicado de 0 a 20 cm de profundidade e deve ser realizado de 30 a 90 dias antes do plantio, para melhores resultados deve-se incorporá-lo ao solo, e a quantidade e escolha do tipo calcário; calcítico, dolomítico, filler, a ser utilizada depende do tipo de cultura, solo, acidez, granulometria, finura e poder relativo de neutralização total (PRNT) (MARTINS, 2005).

A gessagem é uma prática agrícola, que atua como um condicionante e não um corretor da acidez do solo, sua ação neutraliza Al^{3+} em profundidade, fornece Ca e S, contribui para melhor distribuição do sistema radicular e aproveitamento da água pelas plantas. O gesso agrícola tem maior solubilidade por isso é aplicado para reação nas camadas mais profundas de “20 a 40 cm” dependendo do tipo de solo e cultura a ser implantada, a correção do solo deve ser baseada em análise de solo e recomendações específicas para cada tipo de solo e cultura, é importante realizar análises regulares de modo a identificar possíveis deficiências e desequilíbrio. Portanto, a correção deve ser associada com práticas edáficas conservacionistas como, cobertura vegetal, controle da erosão e manejo adequado que são importantes para manter saúde, fertilidade e produtividade do solo (ZANDONÁ et al., 2015).

2.2.1.3 SUBSOLAGEM

A subsolagem é um procedimento agrícola que visa diminuir os efeitos da compactação do solo, compondo as operações de preparo do solo de modo a adequar as condições para as mudas e as sementes no plantio. Neste sentido, com relação ao exercício de subsolagem, utiliza-se o subsolador, implemento que concretizar a subsolagem, que deve ser acoplado ao sistema hidráulico do maquinário que, por sua vez, precisa ser de grande potência. Assim, as hastes subsoladoras podem se apresentar em três formatos, que são: retas, curvas ou parabólicas. Portanto, os implementos acabam quebrando as camadas compactadas do solo e são de especial importância no sistema de plantio direto, promovendo a desagregação do solo. Um dos seus efeitos é aumentar o volume e melhorar a estrutura física do solo e desenvolvimento das raízes e plantas (DALBEM et al., 2008).

Desta forma, a necessidade de subsolagem em um determinado solo vai depender dos níveis de compactação em que se encontra o tipo desse solo, e quando se apresenta de forma a impedir a drenagem e percolação da água no solo, dependendo da cultura a ser hasteada sua realização poderá ser indispensável. Vale dizer, que a utilização de máquinas agrícolas para aração e gradagem permite minimizar o problema de compactação, essas camadas compactadas podem ser formadas pelo tráfego de máquinas agrícolas, pelo pisoteio do gado ou por processos naturais, e deve-se atentar para a profundidade, visto que a subsolagem consegue alcançar níveis superiores a 30 centímetros (cm) abaixo da superfície, devem ser mobilizados os solos que realmente precisem desse trabalho, sendo que a profundidade de subsolagem deve ser ajustada com a faixa compactada do solo, onde observasse os tipos de solo e suas condições (MAZZA et al., 1994).

Portanto, nesse sentido, os solos argilosos são mais aptos à compactação, pois se trata de solos pesados e requerem tratores de grande potência para que as operações sejam de forma eficiente. Essa prática propicia a drenagem das águas, a percolação da umidade do solo com seus nutrientes, a porosidade, aeração melhor desenvolvimento do sistema radicular e a mitigação da compactação e resistência a riscos erosivos são as principais razões para se

resultar à subsolagem objetivando o controle e produção conservacionista. Vale dizer sobre a importância de explicar que as conclusões de um diagnóstico para a subsolagem agrícola de certa área nunca devem ser ultrapassadas para áreas de características diferentes, mesmo que sejam de uma mesma propriedade agrícola. Deste modo, a decisão de realizar uma subsolagem deve ser baseada em uma análise criteriosa das condições do solo e dos objetivos do produtor, levando em consideração os impactos ambientais e a sustentabilidade da prática. É buscar orientação técnica recomendada para a implementação adequada da subsolagem agrícola (RAPER; BERGTOLD, 2007; SALVADOR et al., 2008).

2.2.1.4 CONTROLE DE QUEIMADAS

Queimadas uma prática agrícola utilizada por produtores rurais desde o período colonial, com o objetivo de retira a cobertura vegetal, limpeza da área antes do plantio ou formação de pastagem, técnica que se obtém rápidos resultados e de baixo custo econômico. Porém, seu uso deve ser condenado devido causa prejuízo nos ecossistemas, queimando a matéria orgânica, emissão de gases poluentes na atmosfera, piorando a qualidade do ar, aumento de doenças respiratórias, agravamento do aquecimento global, diminuição da biodiversidade e volatilização de nitrogênio, deste modo posteriormente diminuição da fertilidade causando a degradação, deixando o solo da propriedade descoberto suscetível a sofrer ações edafoclimáticas e intensificando o processo de desertificação e erosão consequentemente um solo mais pobre (ZONTA et al., 2012).

2.2.2 PRÁTICAS VEGETATIVAS

As práticas edáficas vegetativas são técnicas de conservação e preservação nas quais utiliza-se a vegetação com o objetivo de proteger o solo de ações direta dos ventos, precipitações e da radiação solar. Posteriormente, diminuição do escoamento superficial, aumento de umidade do solo e ação microbiana e fertilidade (CATI, 2012).

As técnicas Agrícolas aplicadas são cobertura verde ou morta, plantio

direto, recomposição de área de preservação permanente e rotação de cultura que manejado adequadamente obterá êxito, consequentemente melhorar as condições do solo, e o desenvolvimento das plantas causando redução na erosão. É importante adaptar e aplicar essas práticas de acordo com as necessidades da propriedade e objetivo do proprietário (ZONTA et al., 2012).

2.2.2.1 COBERTURA VERDE & MORTA

Dentre as técnicas usadas para manter o solo com sua capacidade produtiva destaca-se a adubação verde, sendo definida como a incorporação ao solo de plantas de elevada produção de biomassa, rica em nutrientes, para melhorá-lo, física, química e biologicamente, visando o aumento da fertilidade. Assim, as plantas mais usadas, geralmente, são as leguminosas, onde contêm altas porcentagens de fósforo, potássio, cálcio e, também, nitrogênio, devido ao processo de fixação simbiótica, pelas bactérias do gênero Rhizobium, que se desenvolvem em suas raízes (FARIA, 2004), (PERIN et al, 2004).

Com isso, a utilização de cobertura morta na agricultura é pesquisada há muito tempo, já destacavam a intensidade dos benefícios à conservação do solo agindo nas propriedades físicas, químicas e biológicas, assim como domínio de ervas invasoras em diversos sistemas de cultivo (CHORIKI et al., 1964), (ADANS, 1966), (FAIRBOUNE, 1973) e (SANS et al.,1973).

O controle de invasoras pela cobertura morta acontece devido à limitação de luz solar as sementes, impossibilitando a germinação, bem como pela liberação de substâncias de efeito alelopático e pelo fato de que a cobertura institui uma barreira física ao crescimento das invasoras (CONSTANTIN, 2001).

Assim, além de propiciar o controle de invasoras a cobertura morta fornece nutriente e matéria orgânica ao solo no transcorrer de sua degradação, e essa cobertura do solo tem efeito favorável no controle da erosão hídrica, resguardando o solo contra o impacto direto das gotas da chuva (CALEGARI, 1993), (ALVES & CABEDA, 1999), (BARCELOS,1999), (DERPSCH et al., 1991).

Vale mencionar que o tipo de material utilizado como cobertura morta é um ponto que deve ser analisado, pois, a capacidade de fornecimento de nutrientes ao solo aliado ao tempo de decomposição são jeitos muito importantes para definição do manejo da cobertura, a quantidade de cobertura é condição importante para o efeito alelopático, pois fornece maiores quantidades de aleloquímicos, consequentemente maior lixiviação desses para o solo e ocasiona maior influência sobre plântulas ou sementes. E a viabilidade socioeconômica da utilização de cobertura morta foi vastamente discutida por Erenstein 2003, que enfatiza as principais avaliações a serem efetuadas para a utilização desta técnica para condições de pequenos produtores. (ALVES et al., 1986).

2.2.2.2 PLANTIO DIRETO

O sistema de plantio direto (SPD) é uma técnica agrícola que ajuda na redução da erosão do solo e melhora a eficiência da produção, consiste em semear ou transplanta as culturas sem que haja revolvimento do solo, com a plantadeira que abrem um pequeno sulco suficiente para garantir germinação da semente, diferente dos métodos convencionais com aração, gradagem e subsolagem. Portanto, plantio direto tem o propósito manter a cobertura vegetal e a produção de matéria orgânica na superfície do solo, preservando a estrutura do terreno, refugando a compactação e a erosão (ZONTA et al., 2012).

Deste modo, a cobertura vegetal superficial atua como obstáculo de proteção contra ação dos ventos, radiação solar e da chuva, de modo que a umidade, água e os nutrientes sejam resguardados, causando melhoria da fertilidade, matéria orgânica e equilíbrio biológico que posteriormente disponibilizará macro e micronutrientes que são essenciais para as culturas completarem seu ciclo vegetativo e reprodutivo. O SPD maximiza o uso do solo de acordo com as características edafoclimáticas, como: clima, relevo, litologia, temperatura, vento, precipitação pluvial e tipo de solo. Proporcionando o aproveitamento do potencial e aptidão de cada solo, contribuindo para redução no uso de fitossanitários, fertilizantes e minimização de operações e economia com maquinários e implementos, destaca que o plantio direto obterá êxito se o manejo for de forma adequada com planejamento estratégico, como rotação de

cultura e a produção de palhada, como consequência beneficia o meio ambiente, melhora produtividade e promove a biodiversidade e redução da erosão (GASSEN, 2010).

2.2.2.3 REFLORESTAMENTOS

O Reflorestamento é uma prática que consiste em replantar, recuperar uma área que foi desmatada, destruída por desastres ambientais ou atividades antrópicas. O Reflorestamento tem como objetivo restabelecer a cobertura florestal, promovendo a conservação da biodiversidade, melhorando a qualidade e estrutura do solo, buscando proteger os recursos hídricos e interferir nas mudanças climáticas (MARTINS; ROMARCO; SOUZA, 2013).

Solos que possui alta suscetibilidade a erosão e baixa fertilidade, alguns métodos comuns podem reduzir solos degradados e erodidos. Portanto, deste modo pode implantar-se o plantio direto de mudas ou sementes no solo sem a necessidade de preparo prévio. A Plantação em covas individuais para plantio de mudas, plantio em linha ou faixas deixando espaço entre plantas com objetivo de criar corredores como por exemplo o sistema de silvipastoril que integrar árvores e forragem e pastoreio de animais ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), além o plantio de árvores nativas buscar acelerar o processo ecológico permitindo rápida recuperação (BALBINO et al., 2011).

O Reflorestamento deve ser realizado um estudo de caso e análise de situação de modo a considerar as características do local, clima, tipo de solo e disponibilidade de água e selecionar especiais que são mais adaptadas as condições locais. Além disso, é preciso que o profissional realize um planejamento com relação a implantação, monitoramento, controle e proteção contra incêndios, pragas e doenças, manutenção para garantir seu desenvolvimento saudável. O Reflorestamento também é de interesse econômico que pode ser utilizado na produção de madeira, celulose, carvão, móveis e construção civil além da conservação e recuperação dos ecossistemas e proteção da biodiversidade e mitigação da erosão (ZONTA et al., 2012).

2.2.2.4 RECOMPOSIÇÃO APPS

A Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APPs) é uma prática importante para restaurar e conservar os ecossistemas naturais, protegendo a biodiversidade e os recursos hídricos. As APPs são áreas protegidas por lei, como margens de rios, nascentes, encostas e topos de morros, que têm a função de preservar a vegetação nativa e garantir a integridade ambiental (PEREIRA, 2014).

A recomposição envolve o plantio de espécies nativas da região, para restaurar a vegetação original e as funções ecológicas dessas áreas. É importante realizar uma avaliação da área degradada para identificar as necessidades específicas de recomposição. Isso inclui analisar as características do solo, o histórico de uso da terra e as condições edafoclimáticas. Com base nessa análise, um plano de recomposição deve ser elaborado, considerando o tipo de terreno a ser plantado, as técnicas de plantio e a necessidade de manutenção. Na recomposição, é fundamental utilizar espécies nativas, exóticas ou frutíferas, em sistema agroflorestal. Espécies que são mais adaptadas às condições locais, a escolha das espécies deve levar em consideração fatores como o tipo de solo, a disponibilidade de água e região. Antes do plantio, é importante preparar o solo específico. Isso pode envolver a remoção de espécies invasoras, a correção do pH do solo e a melhoria da estrutura do solo. A manutenção adequada é essencial para o sucesso da recomposição, é imprescindível a realização de supervisão regular, controle de plantas daninhas, insetos pragas e doenças e monitoramento do desenvolvimento das plantas. É importante também proteger a área contra incêndios e invasões, é uma prática que requer conhecimento técnico e apoio de profissionais envolvidos (MACEDO & VENTURIN, 2006).

Vale ressaltar, que a recomposição tem o objetivo de proteger os recursos hídricos, manter a biodiversidade de espécies de plantas e animais, controlar a erosão do solo e, consequentemente, o assoreamento e a poluição dos cursos d'água e, contribuir para a recarga dos aquíferos e enfraquecer a ação das águas na dinâmica natural, impedindo enxurradas, enchentes, inundações.

(MARTINS; SOUZA, 2013)

2.2.2.5 ROTAÇÃO DE CULTURA

O sistema de rotação de cultura é uma prática que se originou da Grécia e da Roma antiga, civilizações que adotaram essa técnica agronômica, que se difundiu para várias regiões e utilizada por diversos produtores, consiste em cultivar culturas alternativas diferentes em uma mesma área no mesmo espaço de tempo ao longo dos anos agrícola. A rotação buscar a diversificação de espécies, de modo que se obtenha maior produtividade, controle e aproveitamento da propriedade (DIEHAI. 1994).

Os benefícios associados a essa prática são, controle de pragas e redução da ocorrência de doenças, melhoria da fertilidade do solo, alternar entre cultiva muda a necessidade nutricional e a capacidade de extração de nutrientes do solo posteriormente sendo possível equilibrar a demanda de nutrientes evitando o esgotamento do solo, algumas cultiva podem contribuir com fixação biológica de nitrogênio (FBN), cobertura vegetal, matéria orgânica assim como os diferentes sistemas radicular causa melhoria da estrutura do solo, drenagem mantendo uma proteção contra erosão. Portanto, a rotação de cultura deve ser planejada por um profissional e sua implantação deve-se considerar fatores: análise de adaptabilidade da cultura, condições do solo, topografia, clima, mão de obra, maquinário e nível tecnológico e econômico do produtor visando o aproveitamento, a conservação e a recuperação do solo (ZONTA et al., 2012).

2.3.3 PRÁTICAS MECÂNICAS

As práticas conservacionistas mecânicas têm por finalidade interceptar e reduzir a força e velocidade do escoamento de enxurradas, com a utilização de estruturas artificiais que envolvem o uso de equipamentos e máquinas agrícolas que busca melhora a estrutura física do solo, de modo a facilitar a infiltração ou conduzindo o excedente para locais adequado e aumenta a resistência à erosão. Entre as estruturas artificiais mecânicas utilizadas, podemos citar: Terraceamento, Canais de Captação e Bacias de Nível etc. Para aplicação das

práticas mecânicas deve observar as características do solo, precipitações e das culturas e deve-se adaptar de acordo com as necessidades específicas da área de cultivo (MATEUS, 2021).

2.3.3.1 TERRACEAMENTO

O terraceamento é uma prática agrícola, preparada para a contenção de erosões causadas pelo escoamento da água em áreas de vertentes, desta forma, as águas das chuvas perdem força, diminuindo o desagregação das partículas de solo, é uma prática agrícola conservacionista de caráter mecânico, para sua implantação envolve movimentação do solo, cortes e aterros, que deve combiná-lo com outras práticas edáficas como o plantio em nível, rotação de cultura e controle de queimadas para manter a cobertura do solo e estrutura do terreno (ZONTA et al., 2012).

Os terraços têm alto custo de implantação e manutenção que deve ser implantado na propriedade com auxílio de curvas de nível. É necessário entender o tipo de solo e suas características, além de dimensionar corretamente os níveis dos terraços são utilizados como linhas guias de orientação nas operações, seguindo a área e a declividade do terreno, por isso que, caso contrário, em vez de se impedir erosões, pode-se agravá-las (VERDUM et al., 2016).

Os terraços têm a função de retenção do escoamento superficial da água diminuindo as perdas de nutrientes e contribuir para melhor infiltração e drenagem do solo. O tipo de terraceamento vai depender das características da propriedade e da intensidade, duração e frequência das precipitações e do tipo de solo, profundidade, textura e permeabilidade. Há dois tipos de terraços como; o tipo Niclols que sua implantação movimenta o solo de cima para baixo formando um triângulo, e a sua faixa e de “3 metros” e não pode ser utilizada para plantio, normalmente aplicado em declividade até 18%. O terraço do tipo Manghum, o solo é deslocado de cima para baixo e de baixo para cima, tem a faixa mais larga de 3 a 6 metros e maior capacidade de armazenamento de água e pode ser utilizada para plantio, usado em declividade de até 12%, os implementos que podem ser utilizados na construção são arados aiveca, arado

fixo, arado reversível, terraceadores, gradeadores e motoniveladoras. Vale ressaltar que o terraceamento deve ser implantado após uma análise de caso de viabilidade e nível econômico e tecnológico do produtor e interesse para se obter êxito na conservação e preservação do solo e dos cultivares (SALVADOR et al., 2021).

2.3.3.2 BACIAS DE NÍVEL

As bacias de nível são uma técnica de conservação do solo e da água utilizada na agricultura. Consiste na construção de pequenas diques ou terraços ao longo do terreno, formando pequenas bacias para reprimir a água da chuva e evitar a erosão em lavouras e pastagens, essas bacias são construídas em nível, ou seja, seguindo a curvatura natural do terreno, de forma que a água da chuva seja retida e infiltrada gradualmente no solo, evitando o escoamento superficial e a perda de nutrientes e sedimentos. As bacias de nível são especialmente adequadas em terrenos com declives suaves a moderados (BARROS et al., 2013; LANDAU et al., 2013).

A construção das bacias de nível ou “barriguinhas” é feita através da escavação de pequenos canais e da formação de diques, mini-açudes ou barramento com a terra retirada. A distância entre as bacias é determinada pelo tipo de solo, declividade do terreno e intensidade de chuva esperada. Essa técnica ajuda na redução da velocidade da água, permitindo que ela seja absorvida pelo solo e cultura presente no terreno. As bacias de nível trazem diversos benefícios para a agricultura, como a conservação da água, a redução da erosão do solo, o aumento da infiltração da água, a recarga dos lençóis freáticos e a melhoria da fertilidade do solo (SOUZA, 2014).

Além disso, ao reter a água, as bacias de nível também são baixas para a redução do escoamento superficial e o controle de enchentes. Essa técnica é especialmente útil em regiões com chuvas específicas em determinadas épocas do ano, pois ajuda a aproveitar melhor a água disponível, suprimindo a perda por escoamento superficial. É importante ressaltar que a implementação das bacias de nível requer um planejamento adequado, levando em consideração as

características do terreno, a cultura a ser cultivada e a disponibilidade de recursos. É buscar orientação técnica recomendada para a implantação correta visando a preservação do solo (MATEUS et al., 2021).

2.3.3.3 CANAIS DE CAPTAÇÃO

Uma prática agrícola utilizada para captação de enxurradas e escoamento superficial da água, técnica que consiste escavação feita no solo para coletar água e sedimentos e contribuir para dimensionamento e infiltração no solo melhorando as características físicas, químicas e biológica. São estruturas ou canais construído por maquinário agrícola utilizado para direcionar e armazenar a água para fins agrícola, a diferentes tipos de canais de captação e destinação de água, dependendo das necessidades e condições locais (BARROS, 2008).

Alguns exemplos comuns incluem: Canais de Derivação; são construídos para desviar a água de uma fonte, como um rio, para uma área agrícola específica. Podem ser feitos de concreto, terra ou outros materiais adequados. Canais de Supervisão; são canais que transportam a água captada para as áreas de cultivo. Podem ser abertos (feitos por escavação) ou interiores (tubulações ou canais revestidos). Canais de Drenagem; são canais utilizados para drenar o excesso de água das áreas agricultáveis, evitando o encantamento do solo, e canais de Armazenamento são reservatórios ou lagoas, construídas para armazenar. (CATI, 2014).

Neste contexto, essa água armazenada pode ser utilizada posteriormente durante períodos secos. A construção e o manejo dos canais de captação devem ser realizados de forma cuidadosa, levando em consideração fatores como a vazão de água disponível, a topografia do terreno, a demanda de água das culturas e a sustentabilidade ambiental. É importante garantir a manutenção adequada dessas estruturas para evitar vazamentos, obstruções e perdas de água. (BERTOLINI (1993)

É essencial considerar a legislação e as regulamentações locais

relacionadas à captação e ao uso de água, bem como buscar orientação técnica especializada para a aplicação correta dos canais. Assim, tendo em vista que o setor agrícola seja o maior consumidor de água e é essencial para o desenvolvimento da agricultura, saúde, economia e produção de alimentos aliado a preservação de solo (VERDUM et al., 2016).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste sentido, entende-se que é imprescindível a intervenção com práticas edáficas conservacionistas, com objetivo de interceptar a erosão através da redução da velocidade e força do escoamento superficial da enxurrada, que compromete as características físicas, químicas e biológica e a fertilidade, diminuir as áreas agricultáveis, causa poluição e assoreamento de corpos d'água. As práticas agrícolas conservacionistas têm como objetivo mitigar, reduzir e evitar que a erosão crença tanto em largura, profundidade e comprimento, com adaptação do controle do fluxo de água através das práticas edáficas.

Neste contexto, para implantação e conservação deve-se levar em consideração as características da localidade, topografia, precipitação, declividade, clima, solo, textura, porosidade, fertilidade, teor de matéria orgânica e fase de degradação do solo, após análise de caso, com ênfase no planejamento, relação custo benefício, nível tecnológico e econômico do produtor, com auxílio de um profissional deve-se toma decisão, podendo implantar Rotação de Cultura, Plantio Direto, Terraceamento, Bacias de Captação e produção de Cobertura Vegetal ou Reflorestamento. Destarte, melhora a umidade, infiltração, drenagem, retenção de sedimentos, minerais, proteção contra as gotas da chuva, radiação solar e ventos, bem como, a preservação do banco de sementes, como também equilíbrio da biodiversidade e a erradicação da erosão.

4. REFERÊNCIAS

ALVES, A. G. C.; COGO, N. P.; LEVIEN, R. **Relações da erosão do solo com a persistência da cobertura vegetal morta**. Rev. Brás. Ci. Solo, 19:127-132, 1995

ADANS, J. E. Influence of mulches on runoff, erosion, and soil moisture depletion. Soil Science Society America Proceedings, 30:110-4, 1966

BARROS, L. C. **Amenização de veranicos através da captação de água de chuvas por barraginhas, garantindo safras na agricultura familiar, em Minas Novas, MG**. Embrapa Milho e Sorgo-Artigo, Congresso Nacional de Milho e sorgo, 26. Belo Horizonte. Anais... ABMS, Sete Lagoas, 2006.

BUZIN, Estevão Keglevich - **Técnica de conservação do solo**. Disponível em <www.conhecer.org.br/.../TECNICAS%20CONSERVACAO%20SOLO/curso%20TEC> Acesso em: 07/05/2018

BARROS, L. C. **Captação e uso de água, na propriedade, para múltiplos fins**.

BARROS, L. C. et al. **Integração entre Barraginhas e lagos de múltiplo uso: o aproveitamento eficiente da água de chuva para o desenvolvimento rural**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sogro, 2013. 11 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 177).

BERTONI, J.; LOMBARDI, N. F. **Conservação do solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone,1999.

BERTOLINI, B. **Controle de erosão em estradas rurais.** Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 37 p. (Boletim Técnico, 207)

BARROS, L. C.; RIBEIRO, P. E. **A. Barraginhas: água de chuva para todos**. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 49 p. (ABC da agricultura familiar, 21).

COELHO, M. R.; FONTANA, A.; SANTOS, H. G. dos; PEREZ, D. V. **O solo e a sustentabilidade agrícola no Brasil: um enfoque pedológico**. Boletim Informativo da SBCS, p. 30-37, 2014.

CONSTANTIN, J. Métodos de manejo. In: OLIVEIRA, R. S. de O.; CONSTANTIN, J. **Plantas Daninhas e seu manejo**. Guaíba: Ed: Agropecuária, 2001. P.102-121
CÓDIGO FLORESTAL - Lei Federal nº 12.651/2012M- Disponível em :< https://www.botuvera.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/09/lei-12651-2012-codigo-florestal.pdf>

de Freitas Mateus, V., Florindo, A. S., Repossi, B. F., Carvalho, C. S., de Oliveira, C., da Silva Malaquias, J. O., ... & Souza, M. N. **PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA COM ÊNFASE NAS "BARRAGINHAS**".

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212p

Gassen, D. N., and F. R. Gassen. **"PLANTIO DIRETO."** Revista Plantio Direto-Março/abril de 2010 (1996): 33.

Gonçalves, S. B., Lopes, E. S., Fiedler, N. C., Cavalieri-Polizeli, K. M. V., & Stahl, J. (2017). **RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE SUBSOLAGEM**. Nativa, 5(3), 224-229.https://doi.org/10.31413/nativa.v5i3.4109

GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V. A. G.; GAVA, J. L. **Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores**. In:

GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Ed.). Nutrição e fertilização florestal Piracicaba: IPEF, 2000. p. 1-57.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo hidrológico>. Acesso em: 28 jul. 2020.

MARTINS, M. C.; SOUZA, M. N. UMA ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL NO USO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA E FLORESTA (ILPF) EM MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS. MULTIFUNCIONALIDADES SUSTENTÁVEIS NO CAMPO: AGRICULTURA, PECUÁRIA E FLORESTAS, v.5, p.10-15, 2013. Disponível em: http://www.simbras-as.com.br.

Martins, Carlos Eugênio. **"PRÁTICAS AGRÍCOLAS RELACIONADAS À CALAGEM DO SOLO."** (2005).

OPERAÇÃO DO TRATOR: **SUBSOLAGEM**. Disponível em: < https://www.cpt.com.br/artigos/operacao-do-trator-subsolagem>

OPERAÇÃO DO TRATOR: **SUBSOLAGEM** | Artigos | Cursos à Distância CPT, https://www.cpt.com.br/artigos/operacao-do-trator-subsolagem

Práticas de conservação de solo e água com ênfase nas "barraginhas" 234 Lavras, ESAL, 1976. 152p. BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Brasília: Embrapa, 2011. 130p.

PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D.; BRANDAO, V. S. **Infiltração da água no solo:manejo de solos, percolação da umidade dos solos.** Viçosa: Editora UFV, 2003,98 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. **Manual de conservação do solo**. 3.ed. Porto Alegre, 287p.

SANS, L. M.; MENESES SOBRINHO, J. A. NOVAIS, R. F.& SANTOS, H. L. EFEITO DA COBERTURA MORTA NO CULTIVO DE ALHO SOBRE A UMIDADE, TEMPERATURA E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO. Revista de Olericultura, Brasília, 13:96, 1973

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – Disponível em: https://sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas

SOUZA, M. N. **Mudanças no uso do solo e da água e a gestão dos recursos naturais**. Frankfurt, Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, 2015, v.5000. 376 p.

SALVADOR, N.; BENEZ, S. H.; MION, R. L. **Consumo de combustível na operação de subsolagem realizada antes e depois de diferentes sistemas de preparo periódico do solo**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 256-262, 2008.

TERRACEAMENTO AGRÍCOLA, 1988, Campinas. Anais... Campinas, SP: Fundação Cargill, 1989. p. 191-201. BAHIA, V. G.; GUEDES, G. A.; CURI, N. **Conservação e manejo do solo.**

VERDUM, R.; VIEIRA, C. L.; CANEPPELE, J. C. G**. Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo**. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2016. 50 p.

ZONTA, J. H. et al. **Práticas de Conservação de Solo e Água.** Circular técnica 133, Embrapa. Campina Grande, PB, setembro, 24 p. 2012