



Conservação e uso dos solos nas nascentes do córrego São Luiz, município de Formosa da Serra Negra (MA)

Conservation and land use of the springs of the São Luiz stream, municipality of Formosa Serra Negra (MA)

1. Graciany Costa dos Reis <https://orcid.org/0009-0005-5421-1799>
1. Universidade Federal do Norte do Tocantins  Araguaína, Tocantins, Brasil
2. Carlos Augusto Machado <https://orcid.org/0000-0003-1716-0628>
2. Universidade Federal do Norte do Tocantins  Araguaína, Tocantins, Brasil

Autor de correspondência: graciany.reis@ufnt.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar as modificações ambientais, especialmente das matas de galeria, para a conservação e o uso do solo e da água das nascentes do córrego São Luiz, município de Formosa da Serra Negra, região centro-sul do estado do Maranhão. O estudo realizou-se através de levantamento bibliográfico com uma abordagem qualitativa. A caracterização ambiental utilizando elementos do solo, relevo, clima, rochas e vegetação, tendo como base relatórios governamentais. A análise foi realizada através do estudo da paisagem ambiental do córrego com enfoque na unidade de estudo Bacia Hidrográfica. As práticas que poderiam ser adotadas para a revitalização do solo e da vegetação de cobertura do solo seriam o terraceamento, recuperação dos bancos de areia com o isolamento da área, a fertilização do solo e a melhoria das pastagens com a rotação do gado e plantação de gramíneas.

Palavras-chave: Caracterização ambiental, paisagem e córrego.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate environmental changes, especially in gallery forests, for the conservation and use of soil and water in the springs of the São Luiz stream, in the municipality of Formosa da Serra Negra, in the south-central region of the state of Maranhão. The study was carried out through a bibliographic survey with a qualitative approach. The environmental characterization used elements of the soil, relief, climate, rocks and vegetation, based on government reports. The analysis was carried out by studying the environmental landscape of the stream, focusing on the Watershed study unit. The practices that could be adopted to revitalize the soil and ground cover vegetation would be terracing, recovering the sand banks by isolating the area, fertilizing the soil and improving the pastures by rotating the cattle and planting grasses.

Keywords: Environmental characterization, landscape and stream.

Introdução

As nascentes dos córregos desempenham um papel fundamental nos ecossistemas hídricos, sendo fontes vitais de água para rios e cursos d'água adjacentes. No entanto, esses ambientes delicados têm sido alvo de diversas modificações e impactos ambientais decorrentes, em grande parte, do uso do solo. A expansão urbana, a agricultura intensiva, a mineração e outras atividades humanas têm exercido pressões significativas sobre essas áreas, resultando em alterações substanciais em sua ecologia e hidrologia.

As modificações no uso do solo, como o desmatamento para a agricultura ou o desenvolvimento urbano descontrolado, podem comprometer a capacidade das nascentes em fornecer água de qualidade e em quantidade adequada. A remoção da cobertura vegetal natural, por exemplo, pode aumentar a erosão do solo e a sedimentação nos cursos d'água, além de diminuir a infiltração de água no solo, o que pode levar a secas sazonais e diminuição do fluxo de água nas nascentes.

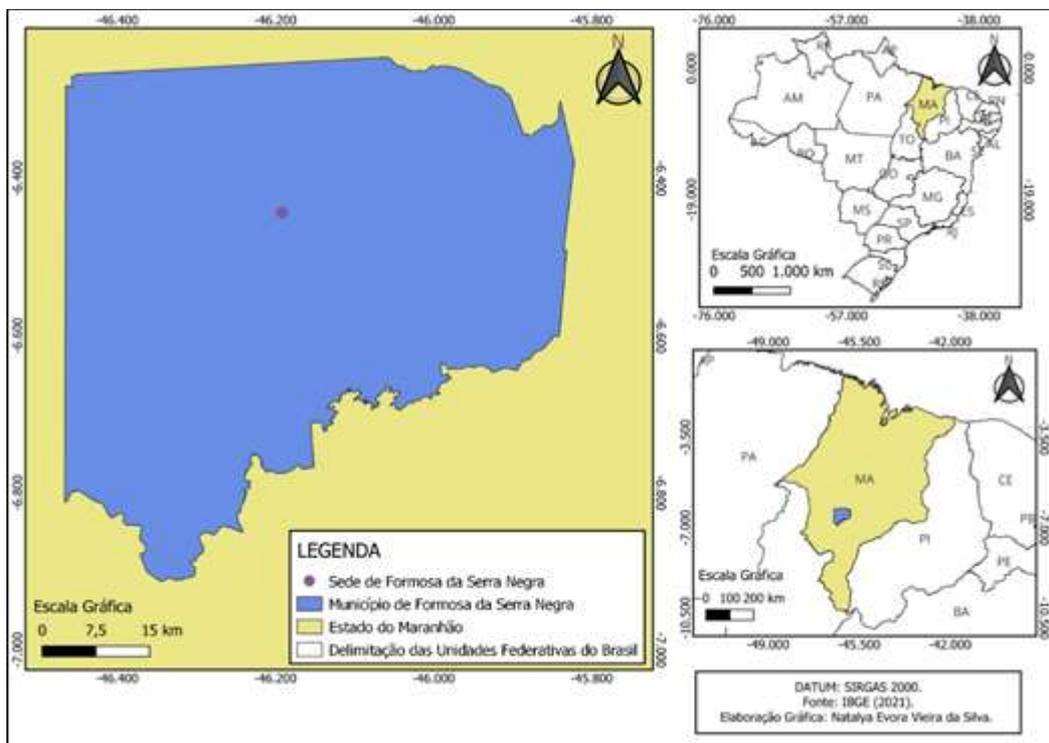
Nascentes representam o ponto de partida dos cursos d'água, fornecendo água limpa e sustentando a biodiversidade em sua área circundante. No entanto, esses locais frágeis estão sob constante ameaça de degradação devido a uma variedade de fatores, incluindo o desmatamento, a poluição, o uso inadequado do solo e as mudanças climáticas. A degradação das nascentes não apenas compromete a qualidade e a quantidade de água disponível, mas também afeta negativamente a saúde dos ecossistemas e a subsistência das comunidades locais que dependem desses recursos hídricos.

Em resumo, a conservação de nascentes é fundamental para garantir o fornecimento sustentável de água, preservar a biodiversidade, regular o ciclo hidrológico, reduzir o risco de desastres naturais e manter os serviços ecossistêmicos essenciais para a sociedade.

O presente trabalho objetivou analisar as informações e as respectivas modificações na paisagem do córrego São Luiz, dentre os anos de 2010 a 2022, colocando em evidência os impactos ambientais causados pela ação humana durante este período.

No mapa a seguir, é possível identificar a localização do município de Formosa da Serra Negra, que fica localizado na região centro-sul do estado do Maranhão.

Figura 1- Localização geográfica da área de estudo



Fonte: Autor (2023)

Caracterização ambiental

O município de Formosa da Serra Negra está localizado na Mesorregião Centro Maranhense, na Microrregião do Alto Mearim e Grajaú. A altitude da sede do município é de 288 metros acima do nível do mar e a variação térmica durante o ano é pequena com a temperatura oscilando entre 20,7°C e 32,1°C. A pecuária, o extrativismo vegetal, a lavoura temporária, as transferências governamentais, o setor empresarial com 91 unidades atuantes e o trabalho informal são as principais fontes de recursos para o município.

O município pertence às bacias hidrográficas dos rios Itapecuru e Mearim, pois os rios Alpercatas e Grajaú, que drenam sua área, são respectivamente afluentes dos rios Itapecuru e Mearim. As bacias hidrográficas são subdivididas em sub-bacias e microbacias. Essas unidades constituem divisões das águas, feitas pela natureza, sendo o

relevo responsável pela divisão territorial de cada bacia, que é formada por um rio principal e seus afluentes.

A bacia hidrográfica do rio Itapecuru, trata-se de uma bacia irregular, estreita nas nascentes e na desembocadura, alargando-se na parte central, onde atinge aproximadamente 120 km. O rio Itapecuru pode ser caracterizado, fisicamente, em 03 (três) grandes regiões distintas: Alto, Médio e Baixo Itapecuru. Nasce nos contrafortes das serras Cruieira, Itapecuru e Alpercatas, em altitudes em torno de 500 metros nas fronteiras dos municípios de Mirador, Grajaú e São Raimundo das Mangabeiras e percorre 1.090 km até a sua desembocadura na baía do Arraial, ao sul de São Luís.

A bacia hidrográfica do rio Mearim, trata-se de um rio genuinamente maranhense, nasce nas encostas da serra da Menina, próximo à Fortaleza dos Nogueiras, numa altitude de 650 metros, sob a denominação de ribeirão Água Boa. Nessa mesma região, existem outros cursos de água formadores dos rios Grajaú, Parnaíba e Tocantins. O rio Mearim assume, durante longo trajeto, direção sudoeste-nordeste, até a proximidade de Esperantinópolis, de acordo com os dados do relatório do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2011).

A Formação Corda foi a unidade jurássica estudada com maior expressão aflorante na Serra Negra, região de Formosa da Serra Negra, estado do Maranhão. Em geral, a sucessão jurássica recobre os arenitos eólicos da Formação Sambaíba (Triássico) (Romero Ballén, 2012a).

Formação Corda é constituída na base por conglomerados polimíticos bastante friáveis, de coloração vermelho-arroxeadada, com clastos angulosos de basalto pintalgados de caulim, sílex, arenito, argilito e calcita. Na parte superior dessa unidade, encontram-se arenitos friáveis, finos a médios, de coloração vermelho-amarelada, arredondados, bem selecionados e com bimodalidade granulométrica (Romero Ballén, 2012b).

A Formação Mosquito agrega corpos de basalto, pretos a rosas, situados entre as cidades de Fortaleza dos Nogueiras à Barra do Corda, na porção central do estado do Maranhão. Possui idade de aproximadamente 178 milhões de anos e pode ser relacionada ao Magmatismo Penatecaua das bacias do Solimões e Amazonas. A

ocorrência dessa formação concentra-se na porção oeste da Bacia do Parnaíba (Romero Ballén, 2012c).

A Formação Sambaíba consiste em arenitos de coloração creme alaranjada com estratificação plano-paralela e estratificação cruzada de médio a grande porte. Em geral, o contato entre as unidades é brusco e representado pela passagem de arenitos finos com laminação cruzada (Rabelo, 2015a).

A Formação Sambaíba do período Triássico para caracterizar os arenitos que constituem mesetas observadas nas adjacências da cidade homônima. Essa unidade é representada por arenitos com estratificações planares e cruzadas acanaladas de grande porte. Esses arenitos com estratificação cruzada de grande porte, contendo diversas feições típicas de sedimentos eólicos e caracterizam um sistema desértico, com contribuição fluvial. O contato superior da Formação Sambaíba se dá com os derrames básicos do Jurássico da Formação Mosquito (Rabelo, 2015b).

Os Neossolos litólicos são solos minerais, não hidromórficos, pouco evoluídos e rasos, com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha matriz, coerente e dura ou, em alguns casos, sobre horizonte C pouco espesso. São, portanto, solos com sequência de horizontes AR ou A-C-R, conforme os relatórios da Secretaria de Planejamento e Orçamento do estado do Tocantins (SEPLAN, 2004).

De maneira geral, os Solos Litólicos contém apreciável proporção de fragmentos de rocha parcialmente intemperizada e são encontrados em áreas de relevo ondulados e escarpado, com horizonte A geralmente moderado, com cores bruno acinzentado muito escuro, estrutura fracamente desenvolvida (SEPLAN, 2004).

Os Latossolos Amarelos (LA) são solos minerais, não hidromórficos, profundos, com baixos teores de Fe₂O₃. São todos de textura média, ao longo do perfil do solo, com cor brunoamarelo-escuro no horizonte A e bruno-amarelado a bruno no horizonte B (SEPLAN, 2002).

Trata-se de solos muito ácidos, permeáveis, embora por vezes apresentam-se moderados à imperfeitamente drenados em função da presença, por todo o perfil e ocupando menos de 15% do volume do horizonte B latossólicos, de plintita. Os Latossolos

Amarelos são solos álicos e distróficos, sendo quimicamente pobres e com possibilidade de ocorrência de elevados valores de alumínio (SEPLAN, 2002).

Os Gleysolos envolvem duas classes de solos, identificados Gleis Húmicos e Gleis Pouco Húmicos, os quais apresentam características comuns no que concerne ao horizonte subsuperficial glei, sendo, porém, distintas quanto aos horizontes diagnósticos superficiais (SEPLAN, 2002).

São solos minerais, hidromórficos, com sequência de horizontes A ou H seguidos de horizonte glei, começando a menos de 50 cm da superfície quando precedido pelo horizonte H; neste caso, são solos minerais que possuem seção superficial de constituição orgânica, embora não se caracterize como solos orgânicos (SEPLAN, 2002).

Revisão teórica

Tropmair (1988) ressalta a importância da Geografia para os estudos ligados aos temas ambientais, além de destacar a relação de semelhança entre os termos “ecologia” e “paisagem”, especialmente pelo fato de que esta ciência agrupa diversas áreas de estudo de outros campos científicos. Afirma que os termos “paisagem” e “ecologia” estão intimamente ligados não somente aos fatores naturais, mas aos fatores antropológicos que transformam a paisagem natural em paisagem econômica e cultural. Também faz menção ao fato de que é notável, no mundo atual, o aumento dos problemas ambientais, sociais e econômicos, os quais são causados pelo antropismo e, ao mesmo tempo, refletem sobre os agentes antrópicos.

O Planejamento Ambiental permite a análise integrada do ambiente, a partir de um conjunto coordenado de etapas que envolvem não só o levantamento de diversas informações, mas a sistematização e análise visando garantir a preservação e a conservação do ambiente, principalmente no caso das bacias hidrográficas, especialmente, os cursos d'água, que vem sofrendo constantes degradações por ações antrópicas (Tropmair, 1988).

O conceito de microbacia está fortemente relacionado aos projetos de planejamento e conservação ambiental, e para sua definição, deve-se acrescentar o próprio conceito de bacia hidrográfica a condição de se estabelecer uma área para

estudo. Diante disso, a microbacia deve abranger uma área suficientemente grande, para que se possa identificar suas relações existentes (Botelho, 1999).

Bacia hidrográfica ou bacia de drenagem entende-se como a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água. Alguns autores chamam atenção para a bacia hidrográfica como unidade natural de análise da superfície terrestre, onde é possível estudar e reconhecer as inter-relações entre os diversos elementos da paisagem e os processos que atuam na sua esculturação (Botelho, 1999).

Silveira (2009) fala que a noção de paisagem tem sido para os geógrafos e cientistas de outras áreas, o ponto de partida para o entendimento das complexas relações entre o ser humano e a natureza, buscando através dela uma compreensão global da natureza, como possibilitar projeções de uso e gestão do espaço.

Pode-se entender que a paisagem é o resultado do estabelecimento da relação entre a esfera natural e a humana, na medida em que a natureza é percebida e apropriada pelo ser humano, que constitui o reflexo dessa organização (Silveira, 2009).

Para Silveira (2009), a paisagem natural refere-se aos elementos combinados da geologia, geomorfologia, vegetação, rios e lagos, enquanto a paisagem cultural, humanizada, incluiu todas as modificações feitas pelo ser humano, como nos espaços urbano e rural.

A complexidade do estudo da paisagem, exige, para sua efetiva compreensão, um enfoque – o qual será aqui estudado – o que define o conjunto de elementos envolvidos, a escala a ser considerada e sua temporalidade (Silveira, 2009).

Segundo Cazula *et al.* (2010) os recursos hídricos provenientes de uma bacia hidrográfica são usados para diversos fins, como para uso agrícola, para abastecimento de parte da população daquela região, para o lazer e o turismo, dentre outras diversas formas de uso destes recursos. E para que seja feito o uso dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica é necessário que haja práticas eficazes de implementação e de viabilização de práticas públicas.

O diagnóstico ambiental possui uma finalidade básica que é identificar quadros bióticos, físicos e antrópicos de uma determinada região, mediante suas

características ambientais que a constituem e, sobretudo, as relações que possam evidenciar o comportamento e as funcionalidades dos ecossistemas que realizam (Cazula *et al.*, 2010).

Meneguzzo (2010) cita que o termo conservação da natureza deve ser usado para referir-se para a exploração racional da mesma, isto é, uma exploração que leva em conta a legislação ambiental, os preceitos éticos e os aspectos técnicos dos recursos naturais de maneira que possa mantê-los em condições adequadas para o uso da sociedade. Neste sentido, este termo pode ser visto como um instrumento que visa minimizar os impactos.

Meneguzzo (2010) ressalta que o termo de preservação ambiental é frequentemente citado como sinônimo de conservação da natureza, que é totalmente diferenciado, do ponto de vista conceitual, prático e ideológico. A preservação ambiental pressupõe áreas naturais e protegidas sem a ocupação humana, cujo as mesmas devem permanecer intocadas pelo ser humano.

Cavalcanti (1998 *apud* Azambuja; Klug, 2016) aponta para a necessidade de trazer o cotidiano do aluno para escola com intuito de construir o conhecimento com significado para este. Optou-se por construir tal abordagem a partir do conceito de Paisagem, que traz como referência o sentido de análise e descrição do meio em que habitamos. No qual a experiência cotidiana é vivenciada a todo o momento por todos, e a tarefa de fazer com que a mesma seja lida e interpretada torna-se papel fundamental na escola.

Azambuja *et al.* (2016), relata que a partir da construção dos conceitos geográficos, e da maneira como se dão os processos de construções de conhecimento, com objetivo de propiciar ao educando uma forma de leitura e compreensão do mundo, é que se dá a relação do cotidiano vivenciado pelo aluno com o conhecimento construído no contexto escolar pela Geografia.

Procedimentos metodológicos

No primeiro momento, a pesquisa adotou uma abordagem exploratória e descritiva, utilizando uma metodologia qualitativa. Isso foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica de autores que tratam do tema, o que se revelou de extrema importância para a compreensão da proposta de pesquisa em questão.

A avaliação ambiental foi conduzida empregando-se os componentes do solo, topografia, clima, formações rochosas e flora, com referência a relatórios oficiais, incluindo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e a Secretaria de Planejamento e Orçamento (SEPLAN). A investigação concentrou-se na análise da paisagem, com ênfase na unidade da bacia hidrográfica, para avaliar o curso d'água.

Em seguida, foram utilizadas algumas ferramentas tecnológicas, como o *Software QGIS*, para a elaboração de mapas de localização. Além disso, o programa *Google Earth* foi empregado para analisar os impactos ambientais na área de estudo ao longo dos anos, através de imagens de satélite. Também foram realizados trabalhos de campo, nos quais, além das experiências, interações e observações, permitiram verificar elementos e fatores que podem escapar à detecção das ferramentas tecnológicas modernas.

Durante o trabalho de campo, foram usadas câmeras digitais para coletar dados e fotos, exemplificando os impactos ambientais na área em estudo. As entrevistas indiretas foram conduzidas com proprietários rurais que residem próximos às margens do córrego, onde as nascentes estão localizadas, com o objetivo de compreender sua percepção em relação aos impactos ambientais. Assim, buscamos identificar, do ponto de vista da população, quais medidas podem ser adotadas para a conservação das nascentes do córrego.

Resultados e discussões

A área drenada pelo córrego São Luiz desde suas nascentes, localiza-se na Serra Negra, até sua desembocadura no rio Mearim. Por ser um curso de água perene, que corre o ano inteiro e sem interrupções no fluxo de suas águas sobre nenhum período, contribui para a irrigação de algumas lavouras de pequeno porte às suas margens, assim como para o abastecimento de água para os animais que vivem nas fazendas próximas ao córrego.

A mata de galeria do córrego é conservada e respeitada pelos moradores da região, apesar da ocorrência de várias queimadas durante o período de estiagem que acabam por atingir as margens do córrego. Outro fator que atinge o curso d'água é a compactação do solo nas margens devido ao fluxo dos animais, o que influencia também

no assoreamento das margens do córrego. O córrego em estudo possui três nascentes principais, todas a menos de 500 metros de distância uma da outra.

Mesmo com todas as tentativas de preservação das nascentes, o assoreamento nestas áreas já é bastante visível, tendo como principal impacto desse problema, o acúmulo de areia nos cursos de água, prejudicando a qualidade e o volume de água.

Devido à grande concentração de matéria orgânica, o processo de decomposição da matéria orgânica implica a diminuição do oxigênio presente no meio, o que leva à morte ou dificuldade dos seres vivos daquele local. Soma-se ainda a presença de ferro dissolvido dentro da nascente em função da coloração amarelada da água, como é possível observar na figura a seguir.

Figura 2- Vista geral da nascente com grande concentração de matéria orgânica.



Fonte: Autor (abril/2023)

Coordenadas- 6°29'39''S/46°15'11''Wgr

O processo de assoreamento é originado através das remoções dos sedimentos superficiais das vertentes, agravado principalmente pelas ações do ser humano em virtude do desmatamento das matas ciliares, que tem a função de conter a sedimentação por meio da cobertura e fixação dos solos.

Em propriedades rurais como a da área de estudo, é comum o assoreamento das nascentes, córregos, açudes e rios, como resultado da erosão laminar, na qual apenas as partículas mais finas são transportadas pela água da chuva, de acordo com a figura 3.

Figura 3- Imagem do assoreamento de nascente



Foto: Autor (Abril/2023)

Coordenadas: 6°29'39''S/46°15'11''Wgr

O córrego analisado é composto por várias nascentes, com as três nascentes principais para a formação do corpo d'água principal do córrego, vide Figura 4. As nascentes são localizadas nas bordas da Serra Negra, sendo originadas através do processo de infiltração da água no solo na parte superior da serra.

Figura 4- Imagem de satélite da área de estudo



Foto- Google Earth

Coordenadas: 6°29'31''S/46°15'09''Wgr

As atividades agrícolas contribuem na intensificação do processo de assoreamento das nascentes e curso d'água, por mais que essas atividades sejam em pequena escala. Com o desmatamento e queimadas ocasionais para a formação de lavouras e pastagens deixa o solo desprotegido e com a ocorrência das chuvas inicia-se o transporte dos sedimentos superficiais.

A deposição acelerada dos sedimentos pode provocar a degradação dos cursos de água, assim como sua profundidade reduzida, limitando sua capacidade de transportar grandes volumes de água durante o período chuvoso, gerando grandes inundações.

As nascentes e mata ciliares incluem-se entre as áreas de preservação permanente (APP) estabelecidas pela Lei nº 4.771, de 1965, que institui o Código Florestal. Segundo essa lei, essas áreas têm a função de “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (art. 1º, § 2º, II). O Código Florestal prevê a largura das faixas ao longo dos córregos e rios que devem ser preservados. Determina, também, que seja mantida como APP a área em torno das nascentes, num raio de 50 m (BRASIL, 1965).

Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura (BRASIL, 2012).

Figura 5- Exemplo do processo de assoreamento da nascente 2



Fonte: Autor (Abril/2023)

Coordenadas- 6º29'39''S/46º15'11''Wgr

Como a agricultura e a pecuária são as principais atividades econômicas realizadas no município de Formosa da Serra Negra (MA), o córrego estudado é crucial para o desempenho das atividades citadas anteriormente. Atividades essas que são a criação de

gado leiteiro e de corte, além da produção agrícola de legumes, verduras e frutas que abastecem o comércio local.

Dentre as três nascentes analisadas em trabalhos de campo, o processo de assoreamento é mais evidente na nascente 2, apresentando acúmulos de areia, o que dificulta o fluxo de água, como exemplificado nas Figuras 5 A e B.

A técnica do terraceamento de lavouras é uma prática de combate à erosão com a construção de terraços com o propósito de controlar o volume de escoamento das águas da chuva. Essa técnica deve ser utilizada de forma simultânea com outras práticas de manejo do solo, como a cobertura do solo com palhada, assim como a rotação de culturas de plantas e cultivo em nível e em contorno (EMBRAPA, 2016).

Essa prática consiste na construção de uma estrutura transversal ao sentido do maior declive do terreno. Apresenta estrutura composta de um dique e um canal e tem a finalidade de reter e infiltrar, nos terraços em nível, ou escoar lentamente para áreas adjacentes, nos terraços em desnível ou com gradiente, as águas das chuvas (EMBRAPA, 2016).

No desenvolvimento da agricultura e assentamento de populações, a primeira medida tomada é o desmatamento da área, que ocorre sem critérios mínimos de importância ecológica, dos tempos mais remotos até os atuais, em seguida os restos da vegetação não aproveitados são queimados para limpeza da área para a agricultura (Machado, 2012).

A abertura de áreas de pecuária extensiva é realizada com a prática de queimadas para a limpeza e plantio de gramíneas exóticas. As queimadas eliminam a serapilheira e a camada de matéria orgânica no solo que amortecem o impacto das águas pluviais nas camadas superficiais do solo, além de destruir a fauna endopodônica responsável pela ciclagem dos nutrientes (Machado, 2012).

A criação de gado e a não manutenção adequada das gramíneas gera erosões no solo, o que pode gerar o processo de assoreamento de cursos d'água, a degradação do solo, prejudicando a fertilidade do solo, alterando sua profundidade e perda de horizonte, modificando a paisagem.

O gado quando reunido em determinado local, como os bebedouros gera intenso pisoteio, prejudicando a cobertura vegetal do solo, deixando-o parcial ou totalmente descoberto. O mesmo processo de alta concentração existente na nascente 1 acontece na nascente 3, causando dificuldades no curso d'água e mortandades dos seres vivos ali existentes, assim como o ferro acaba por contribuir com a perda dos nutrientes.

Outro fator que contribui de maneira significativa para a ocorrência de erosões e o processo de assoreamento é a criação do gado, que acabam pisoteando a vegetação ali presente e compactando o solo, reduzindo a fertilidade do solo e a infiltração de água e ar. Apesar de ser um processo que acontece de forma lenta, é altamente prejudicial tanto para o corpo d'água quanto para o próprio solo (Machado, 2012).

Mesmo que em praticamente ao longo de toda extensão do córrego sua mata de galeria se encontra conservada, um de seus afluentes apresenta uma mata degradada, devido ao desmatamento para a produção pecuária e a baixa manutenção de sua vegetação de cobertura, deixando o solo exposto e suscetível a processos erosivos. Assim como o pisoteio do gado e conseqüentemente facilitando o surgimento de acúmulos de areia no curso deste afluente e possivelmente a interrupção de seu fluxo.

Conclusões

A atividade agrícola pode causar impactos negativos no meio ambiente, entre esses impactos destacam a poluição, degradação do solo, da água e do ar, entretanto a agricultura também pode ter impactos positivos, como por exemplo, no uso de técnicas da agricultura orgânica.

Algumas das práticas que podem ser adotadas para a revitalização do solo e da vegetação de cobertura seria com o isolamento da área das nascentes, terraceamento, retirada por dragagem dos bancos de areia, a fertilização do solo para a melhoria das pastagens e a rotação do gado e plantação de gramíneas. A retirada do gado da área degradada e a melhoria das pastagens de forma planejada e a fertilização do solo de maneira adequada é outra opção para a proteção do solo, além de fazer a rotação do gado, assim diminuindo o pisoteio na área.

Outras medidas que podem ser aplicadas para a recomposição da mata de galeria seriam cercar a área para evitar o pisoteamento do gado, evitar queimadas, uso de agrotóxicos, plantio de árvores nativas e o estabelecimento de curvas de nível. O processo de terraceamento utiliza-se da escavação da camada superficial do solo para a formação de terraços adequados para o cultivo.

A prática permite a retenção de água em cada camada, reduzindo a velocidade da água, possibilitando uma distribuição mais uniforme em cada nível. Apesar de ser uma técnica que requer grandes custos financeiros, o terraceamento é a principal técnica sustentável para combater o maior problema da agricultura brasileira: a erosão pluvial.

A educação ambiental nas escolas desenvolve um trabalho de extrema relevância na conscientização ambiental em todos os níveis do processo educativo, especialmente nos anos iniciais, já que é mais fácil conscientizar as crianças sobre questões ambientais do que os adultos. Atuar com os adultos sobre este tema é bem mais desafiador, no sentido que eles já possuem ideias e crenças enraizadas, além de terem mais resistência aos trabalhos educativos.

Atualmente, a questão ambiental tem sido considerada como um fato que precisa ser trabalhado com toda sociedade e principalmente nas escolas, conseqüentemente vão ser transmissoras dos conhecimentos que obtiveram na escola sobre as questões ambientais em sua casa, família e vizinhos.

Um dos maiores impactos ocorrentes em razão da falta de uma fiscalização após a concessão do licenciamento ambiental é a perda da biodiversidade, que vem se tornando cada vez mais frequente.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Rodrigo Floriano; KLUG, André Quandt. **O Conceito de Paisagem nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Reflexões Sobre a Geografia Escolar.** *Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia*, v. 7, n. 13, p. 89-102, 2016.

BOTELHO, R.G.M. **Planejamento Ambiental em Microbacias Hidrográficas.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 269-300, 1999.

BRASIL. Lei 4771/1965. **Código Florestal Brasileiro.** 1965.

BRASIL. Lei no 12.651/2012. **Código Florestal Brasileiro**. 2012.

CAZULA, Leandro *et al.*. **Bacias hidrográficas- Conceitos e importância como unidade de planejamento: Um exemplo aplicado na bacia hidrográfica do Ribeirão Lajeado/SP-Brasil**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, novembro 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mata Ciliar**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/mata-ciliar> . Acesso em: 11 set. 2023.

MACHADO, Carlos Augusto. Desmatamentos e queimadas na região Norte do estado do Tocantins. **Caminhos da Geografia. Uberlândia**, v. 13, n. 43, 2012.

MENEGUZZO, Isonel Sandino; CHAICOUSKI, Adeline. **Reflexões acerca dos conceitos de degradação ambiental, impacto ambiental e conservação da natureza. GEOGRAFIA (Londrina)**, v. 19, n. 1, p. 181-185, 2010.

RABELO, Cleber Eduardo Neri; NOGUEIRA, Afonso César Rodrigues. O sistema desértico úmido do jurássico superior da Bacia do Parnaíba, na região entre Formosa da Serra Negra e Montes Altos, Estado do Maranhão, Brasil. **Revista do Instituto Geociências-USP**, v.15, n. 3-4, p. 3-21, 2015.

ROMERO BALLÉN, Óscar Arturo. **Sucessões sedimentares das Formações Mosquito e Corda, exemplos de sistemas eólicos úmidos, Província Parnaíba**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico Econômico (DZE). **Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins**. Org. por Vítor Bellia e Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE, 2004

SILVEIRA, Emerson Lizandro Dias. **Paisagem: um conceito chave na Geografia**. In: Anais do 12º Encontro de Geógrafos da América Latina - EGAL Encontro, 2009.

TROPPEMAIR, H. **Metodologias Simples Para Pesquisar o Meio Ambiente**. Rio Claro: Graff Set, 1988.

Recebido: 24/10/2023 Aceito: 08/12/2024

Editor Geral: Dr. Eliseu Pereira de Brito