

REVITALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE PEQUENAS BACIAS DE CABECEIRAS DO RIO PARAÓPEBA, TOCANTINS, MG

Lairson Couto; Laércio Couto

RESUMO – O Rio Paraopeba tem suas cabeceiras e principais nascentes num ramo da Serra da Mantiqueira, no município de Tocantins, nas divisas com Rio Pomba, Silverânia, Dores do Turvo, Divinésia e Ubá. A Zona da Mata de Minas Gerais, ao longo de alguns séculos de uso pela agropecuária (a partir de 1767) foi explorada de forma inadequada. Iniciaram com a derrubada das árvores a machado, queima da mata, seguindo com plantio de lavouras de café e pastagens. Atualmente, as terras encontram-se degradadas em sua fertilidade, com presença de erosão laminar, sulcos e até voçorocas. Essas atividades da agropecuária contribuíram também para a degradação da qualidade da água do rio Paraopeba e afluentes, com grande quantidade de sedimentos. O Paraopeba é de grande importância para o município de Tocantins pois abastece a cidade com água potável. Suas águas e de seus afluentes são também utilizadas para a irrigação e para a dessedentação de animais. A proposta tem como principal objetivo a revitalização e conservação dessa bacia utilizando as recomendações técnicas emanadas das instituições competentes e da legislação ambiental e de recursos hídricos. Outro critério a ser observado será a busca de programas que valorizam o “Pagamento por Serviços Prestados – PSA”.

ABSTRACT – The Paraopeba River has its headwaters and main springs in a branch of the Serra da Mantiqueira, in the municipality of Tocantins, on the borders with Rio Pomba, Silverânia, Dores do Turvo, Divinésia and Ubá. The Zona da Mata de Minas Gerais, over a few centuries of use by agriculture (from 1767) was exploited inappropriately. They started with the felling of the trees by axe, burning the forest, following with planting of coffee crops and pastures. Currently, the land is degraded in its fertility, with the presence of laminar erosion, grooves and even gullies. These agricultural activities also contributed to the degradation of the water quality of the Paraopeba river and tributaries, with a large amount of sediments. The Paraopeba river is of great relevance for the municipality of Tocantins because it supplies the city with drinking water. Its waters and of its tributaries are also used for irrigation and animal consumption. The main objective of the proposal is the revitalization and conservation of this basin using the technical recommendations emanating from the competent institutions and environmental and water legislation. Another criterion to be observed will be the search for programs that value the "Payment for Services Provided - PSA".

Palavras – chave:

Revitalização
Conservação
Bacia Hidrográfica

INTRODUÇÃO

História da Colonização da Região da Zona da Mata de Minas Gerais

A Zona da Mata de Minas Gerais, em particular a Bacia Hidrográfica das Nascentes do Rio Pomba e nas cabeceiras do Rio Paraopeba, ao longo de alguns séculos de ocupação (1767, ano de início da colonização), foi explorada de forma inadequada. Os colonizadores praticamente exauriram os recursos naturais daquela região. As erosões, nas suas mais diferentes formas, de laminar a voçorocas, ocorreram e ainda ocorrem de forma geral, em toda a bacia. Essa região passou por um processo histórico comum no uso da terra. Havia uma floresta exuberante, classificada como Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia). Esta cobria toda a região de solos profundos e altamente intemperizados, daí a origem do próprio nome, Zona da Mata. No entanto, em razão da expansão das lavouras de café (Bourbon) e posteriormente da pecuária, destruíram completamente quase toda a floresta, Bioma Mata Atlântica, restando atualmente apenas 8% da mesma em fragmentos, dispersos ao longo da paisagem ROCHA, J. S. M. da et al (2021).

Uso e Ocupação do Solo no Início do Período de Colonização

Ainda, segundo o autor acima a forma de ocupação da terra foi muito similar à de outras regiões do Estado. Derrubada das árvores a machado, queima da mata e o uso da terra em lavouras cafeeiras ou em pastagens. Começou-se pela margem dos rios e córregos, nos melhores solos e na dependência de acesso a água pela falta de energia para seu aproveitamento. Posteriormente, subiram os morros e praticamente destruíram toda a vegetação nativa. Ficaram apenas capões, onde toda a madeira de lei foi retirada. Restaram apenas as denominadas capoeiras ou matas em regeneração. Na bacia do rio Paraopeba, afluente do rio Pomba, com suas cabeceiras muito próximas geograficamente da região das nascentes do rio Pomba o mesmo processo de colonização ocorreu e na mesma época. Os solos são na maioria pobres quimicamente, e altamente intemperizados, rapidamente a pouca fertilidade proveniente das cinzas e da reciclagem da floresta foi exaurida pelos cafeeiros e estes declinaram a produtividade. Praticamente na atualidade, não existem mais lavouras de café naquela região. As terras com lavouras de café foram abandonadas para o cultivo dessa cultura e foram utilizadas para pastagens. Hoje essas pastagens também na sua maioria estão degradadas ROCHA, J. S. M. da et al (2021).

Degradação do Solo e Poluição dos Cursos D'água

São perceptíveis, de ocorrência em toda a bacia, as áreas totalmente deterioradas. São desprovidas completamente de qualquer vegetação. Percebe-se que o horizonte "A" foi erodido, com sinais evidentes de erosão em sulco e, em alguns casos, voçorocas. Atualmente, a pecuária leiteira predomina com o uso mais intensivo nos solos melhores, fundo de vales (Argissolos Vermelho-Amarelos) e nas beiras dos rios e córregos (Neossolos Flúvicos e Gleissolos). No período da seca (junho a setembro) estes ambientes proporcionam sustento de melhor qualidade para o gado, especialmente para as vacas em lactação.

A Questão Fundiária e a Evolução do Uso e Ocupação do Solo

Durante muitas décadas o uso e a ocupação da terra foi sendo alterado gradativamente coincidindo com a divisão das fazendas para os herdeiros dos antigos proprietários. Dessa forma, as grandes fazendas foram sendo divididas ao longo das décadas constituindo propriedades de pequeno a médio porte. Nas últimas cinco ou mais décadas a região das cabeceiras do rio Pomba e do rio Paraopeba foram modificando seus sistemas de produção e substituindo os tipos de cultura. Nesse período a pecuária leiteira se manteve com criações extensivas e algumas estabuladas. As pastagens eram de capim gordura ou meloso que com tempo foram sendo substituídas pela brachiária. As pastagens ocupavam as terras mais altas, as encostas e muitas vezes as margens de rios e córregos, hoje consideradas áreas de proteção permanente APPs. Durante essas últimas cinco décadas o tipo de exploração que predominava era tipo a "Familiar", com a mão de obra da família e agregados. Nesse

O Rio Paraopeba, afluente do Rio Pomba tem suas cabeceiras e principais nascentes num ramo da cadeia da Serra da Mantiqueira, nas divisas com os municípios de Rio Pomba, Silverânia, Dolores do Turvo, Divinésia e Ubá, conforme apresentado na figura 2 a seguir. Portanto, a bacia hidrográfica do rio Paraopeba é considerada uma sub-bacia do rio Pomba.

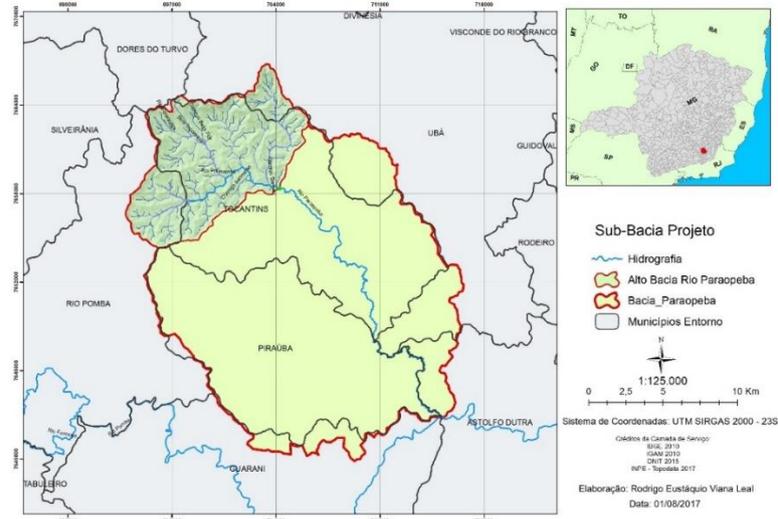


Figura 2 – Mapa de Localização das Principais Nascentes do Rio Paraopeba, Tocantins, MG (COUTO, L. , 2018)

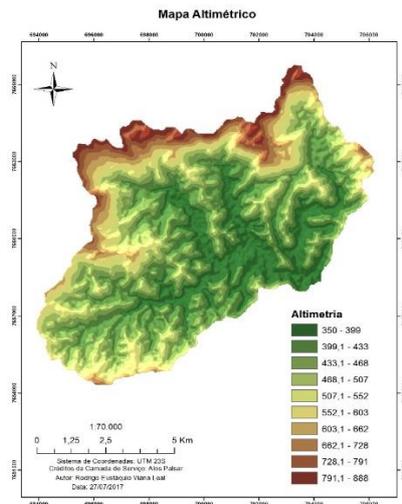


Figura 3 – Mapa Altimétrico da Bacia do Rio Paraopeba, Tocantins, MG (COUTO, L. 2017)

Analisando o mapa altimétrico na figura acima podemos concluir que a maior altitude está no topo do divisor de águas na Serra dos Pires e Pedra Branca, no município de Tocantins com o município de Dolores do Turvo, com um valor de 888 metros. Enquanto a menor altitude na região da área urbana de Tocantins possui uma altitude média de 350 metros. Portanto, existe uma diferença de nível em torno de 538 metros do topo da serra (888 m) até a altitude média na cidade de Tocantins (350 m). Analisando a imagem da confluência do rio Paraopeba com o rio Pomba, no Google Earth, na região do lago da PCH Ivan Botelho 3, a altitude estimada é de 284 metros ou 922 pés.

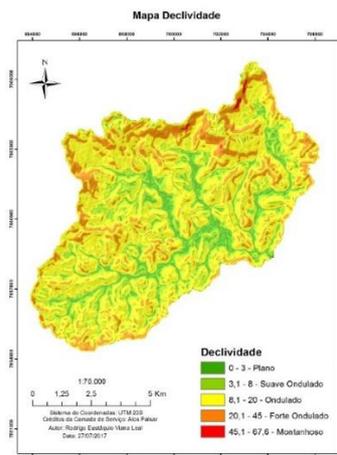


Figura 4 – Mapa de Declividades da Região das Nascentes Rio Paraopeba, Tocantins, MG (COUTO, L. , 2018)

A Inserção do Rio Paraopeba no Rio Pomba

O Rio Paraopeba, afluente do rio Pomba tem suas cabeceiras e principais nascentes num ramo da cadeia da Serra da Mantiqueira, conforme foi apresentado na figura 1. Portanto, a bacia hidrográfica do rio Paraopeba é considerada uma sub-bacia do rio Pomba. O rio Pomba nasce na Serra do Sapateiro, região da Serra da Mantiqueira, município de Santa Bárbara do Tugúrio, Zona da Mata de Minas Gerais. A figura 5, a seguir, apresenta a Sub Bacia Hidrográfica das Nascentes do Rio Pomba, com área de 981,25 km², afluente do Rio Paraíba do Sul. Esse Rio, o Paraíba do Sul, é considerado o segundo mais poluído do Brasil. As nascentes do Rio Pomba e grande parte da sua bacia localiza-se na Zona da Mata Mineira.

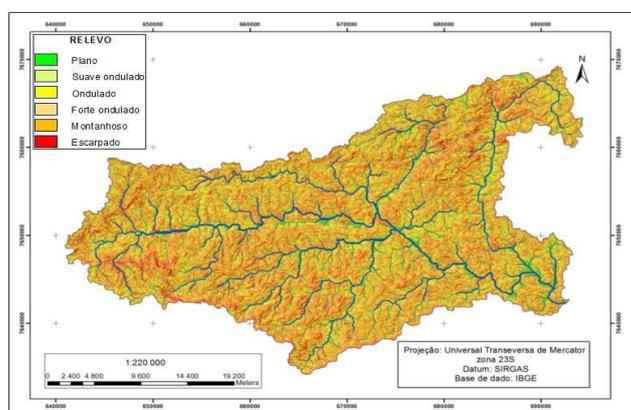


Figura 5 - Nascentes do Rio Pomba na Zona da Mata, no Estado de Minas Gerais.

O Rio Pomba tem nascentes à 1.182 m de altitude, na Serra da Mantiqueira. Ele é formado pela união dos ribeirões da Prata, Fernandes e Tinguá, a jusante da cidade de Santa Bárbara do Tugúrio. O rio Pomba, apresenta nas suas cabeceiras uma declividade muito acentuada, ao percorrer 50 km da nascente alcança a altitude de 517 m. Devido a esta forte declividade, ao longo da extensão se encontram seis Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's). Após percorrer 324 km, o rio Pomba alcança sua foz, no rio Paraíba do Sul. O rio Paraopeba percorre o município de Tocantins, com alguns afluentes vindo de municípios vizinhos e tem sua foz no rio Pomba situada na localidade de Santana do Campestre, às margens da rodovia MG 285, figura 6, a seguir.

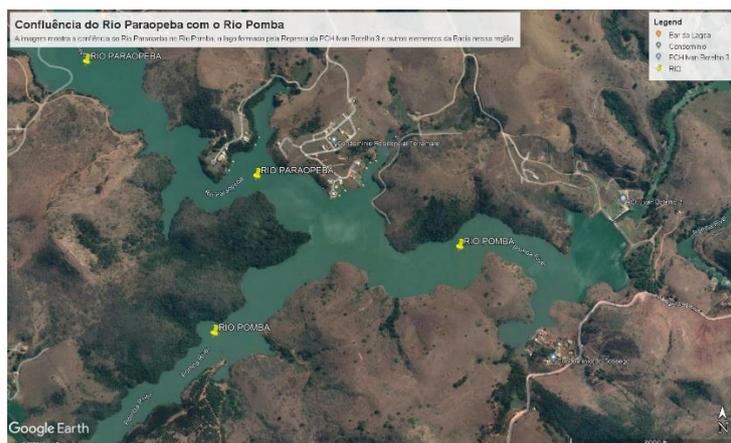


Figura 6– Confluência do Rio Paraopeba com o Rio Pomba, Lago da Represa da PCH Ivan Botelho 3 (COUTO, L. , Imagem do Google Earth, fevereiro de 2023)

A BACIA HIDROGRÁFICA: CONCEITOS E CARACTERIZAÇÃO

A bacia hidrográfica se tornou mais conhecida e valorizada após a promulgação da Lei Federal 9433/97. Ela pode ser definida de muitas maneiras de acordo como ela é vista e reconhecida por determinado setor da sociedade. Do ponto de vista legal e do gerenciamento dos recursos hídricos, a lei 9433/97 a definiu como: *“a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”*. Com a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, em 2000, Lei Federal 9984, e outras medidas governamentais que foram tomadas a partir desse marco, a questão da política nacional e do gerenciamento dos recursos hídricos tomou grande impulso no Brasil. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA): *bacia hidrográfica é o espaço geográfico delimitado pelo respectivo divisor de águas, cujo escoamento superficial converge para seu interior, sendo captado pela rede de drenagem que lhe concerne* (Thesaurus de Recursos Hídricos, ANA,2022).



Figura 8 - Representação de uma Bacia Hidrográfica (ANA – Agência Nacional de Águas, 2021)

A Bacia Hidrográfica, segundo NAGHETTINI, M. C. (2016), é uma unidade fisiográfica, limitada por divisores topográficos, que recolhe a precipitação, age como um reservatório de água e sedimentos, defluindo-os em uma seção fluvial única, denominada Exutório.

Pequenas Bacias de Cabeceiras Mantenedoras de Nascentes

Numa pequena bacia hidrográfica de cabeceira, um dos objetivos básicos é a produção de água. Entretanto, quando se trata de uma pequena propriedade localizada nesse tipo de bacia, é necessária também uma exploração econômica da área agricultável na geração de renda para o produtor. Portanto, é preciso conciliar as duas atividades: a proteção das nascentes e de outras APPs e um

sistema de produção agropecuária sustentável (VALENTE, O. F. e GOMES M. A. , 2015). Segundo o Professor Emérito da UFV, Osvaldo Valente, pode-se inferir que “o objetivo econômico, portanto, será recuperar a qualidade das culturas ou das pastagens para melhorar a produtividade e a renda da propriedade”. Entretanto, um dos objetivos principais da conservação e revitalização desse tipo de bacia é a “Produção de Água” (IBRAMAR, 2023). As figuras 10 e 11, a seguir, representam uma pequena bacia hidrográfica de cabeceira, mantenedora de nascentes, com as curvas de nível. Esse tipo de bacia de cabeceira é muito comum em regiões amorradas e montanhosas, muito comum na Zona da Mata de Minas Gerais, no Espírito Santo e outras regiões do Brasil.



Figura 10 – Pequena bacia hidrográfica, VALENTE O. F. e GOMES, M. A. (2015).

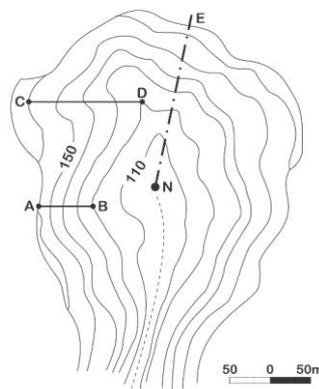


Figura 11 – Pequena bacia hidrográfica mantenedora de nascente (VALENTE, O. F. e GOMES M.A., 2015)

CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA

A conservação do solo e da água na bacia hidrográfica é muito importante para manter a qualidade da água, preservar a fertilidade do solo, conservar as nascentes e preservar as matas ciliares. A legislação que regulamenta as APPs e a Reserva Legal no Brasil é o Código Florestal Brasileiro, Lei n.º 12.651/2012, que foi aprovado em 2012. Essa lei estabelece as regras para a conservação, o uso e a gestão dos recursos naturais em áreas rurais. Portanto, como delibera o Código Florestal Brasileiro, Artigo 3º, Capítulo II, a Área de Preservação Permanente – APP é uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora,

proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (PRONASOLOS PARANÁ, 2022).

RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM ÁREAS DE APP E RESERVA LEGAL

A Restauração Florestal em áreas de Preservação Ambiental e Reserva Legal é tão ou mais importante que outras medidas de Conservação de Solo e Água no processo de Revitalização e Conservação de Bacias Hidrográficas. Áreas de Preservação Permanente (APPs) “*são aquelas protegidas pela legislação ambiental do Brasil. Essas áreas podem ou não possuir cobertura vegetal nativa. São definidas no Novo Código Florestal de 2012 e correspondem, atualmente, a cerca de 20% do território brasileiro*”. De acordo com o Novo Código Florestal, **Reserva Legal** é uma “*área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar um percentual de área com cobertura vegetal na propriedade*” (IBRAMAR, 2023).

Por meio da restauração florestal, é possível atender a legislação vigente na forma de restauração de áreas de preservação permanente e reservas legais sem prejudicar as atividades produtivas de uma determinada propriedade rural, ou seja, a restauração das florestas tende a contribuir para a melhoria da quantidade e qualidade dos produtos e serviços ambientais. Dessa forma, é importante divulgar os conhecimentos sobre técnicas de restauração florestal, desenvolvidas por intermédio de pesquisas científicas, para o público diretamente em contato com o meio rural, como produtores rurais e grandes empresas do agronegócio, mineradoras, geradoras de energia, entre outros.

Conceitos e Definições da Expressão “Restauração Florestal”

A “*restauração florestal*” é um processo que visa recuperar áreas degradadas naturalmente ou pela ação humana, retornando-as à sua forma original de floresta. Isso pode incluir a plantação de árvores e de outras plantas nativas, a remoção de espécies exóticas invasoras e a gestão adequada das áreas restauradas para garantir que elas se desenvolvam de forma saudável e sustentável.

A restauração florestal pode ter múltiplos objetivos, incluindo a conservação da biodiversidade, a proteção do solo e da água, a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e o aumento da produtividade agrícola e pecuária. Ela também pode ser usada como uma estratégia para promover a justiça social ao fornecer emprego e renda para as comunidades locais. Existem diversas técnicas de restauração florestal, incluindo plantio direto, plantio com mudas, plantio com sementes e restauração natural, que consiste em deixar que a natureza recupere a área degradada sem intervenção humana. O método escolhido dependerá da situação específica da área a ser restaurada, incluindo o tipo de solo, a disponibilidade de água e as espécies nativas presentes (IBRAMAR, 2023).

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – PSA

Ao longo dos anos e das décadas, com a expansão da agropecuária e da urbanização e com os Planos Diretores Municipais, a proteção das Áreas de Preservação Permanente e do estabelecimento das Reservas Legais passou a ser também de interesse público e de todos os segmentos da sociedade. Com isso, o governo percebeu a necessidade de criar e estabelecer uma legislação ambiental específica para atender essa demanda (MARTINS, S. V. , 2014). Esse movimento se deu também em outros países, seguindo uma tendência mundial. Nesses países, onde esse processo teve início a mais tempo, foram criados mecanismos para compensar os produtores rurais pela colaboração na manutenção da biodiversidade e na conservação dos recursos naturais. No Brasil, no final da década de 90 teve início os programas de Pagamento por Serviço Ambientais – PSA, por iniciativa do governo federal e de alguns programas estaduais, principalmente nas duas últimas décadas.

Segundo consta no “*Manual para o Pagamento dos Serviços Ambientais Hídricos*”, Embrapa, Brasília-DF (2017), o desafio da recuperação hidroambiental das bacias hidrográficas no Brasil é muito grande. Se por um lado o país tem uma legislação moderna e adaptada, a nossa realidade, que define muito claramente as ações a serem desenvolvidas com esse objetivo, é bastante deficiente ou mesmo pobre em instrumentos que viabilizem técnica e economicamente a execução dessas ações. No entanto, como descrito nesse manual, o momento atual tem destacado o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como um importante instrumento para a implementação de ações relacionadas à recuperação hidroambiental das bacias hidrográficas (COUTO, L., IBRAMAR, 2023). Atualmente, existem inúmeras iniciativas em curso nas diversas bacias hidrográficas do país, em diferentes regiões e estados. Cabe destacar também que hoje existem muitos projetos de leis sendo tramitados no Congresso Nacional e nas Assembleias Legislativas dos Estados com essas proposições (IBRAMAR, 2023).

REVITALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS CABECEIRAS DO RIO PARAPEBA

Nos últimos vinte anos foram elaboradas algumas propostas para “Revitalização e Conservação de Bacias Hidrográficas” do rio Pomba e do rio Paraopeba. Essas propostas foram apresentadas em editais públicos e Comitês de Bacias. Infelizmente não foram aprovadas. Esse documento compilou algumas informações dessas propostas e pretende-se utilizá-las para num futuro próximo apresentar propostas mais consistentes aos órgãos financiadores e editais públicos.

Diagnóstico dos Problemas de Conservação de Solo e Água na Bacia do Rio Paraopeba

- Degradação do solo nas áreas de pastagem e de agricultura, com perda da fertilidade e erosão laminar, sulcos e até voçorocas;
- Assoreamento dos corpos d’água;
- Desmatamento de áreas de APP, como nas áreas próximas das nascentes e nas margens dos córregos e ribeirões;
- O gado pastoreia as margens dos córregos e em áreas de nascentes defecando, urinando e pisoteando essas áreas;
- A produção de hortaliças nas baixadas próximas aos cursos d’água poluem a água com os pesticidas usados nessas lavouras;
- No meio rural as residências isoladas não possuem fossas sépticas ou “biodigestores”. Ainda são utilizadas as fossas secas ou negras;
- Nas comunidades rurais não existe sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico. Utilizam também fossas secas ou negras;
- Retirada de água dos córregos e ribeirões sem nenhum critério ou outorga;

PROPOSIÇÕES: REVITALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BACIA RIO PARAPEBA

Conforme discutido e ressaltado nos tópicos anteriores a proposta de revitalização desta bacia seguirá as recomendações técnicas emanadas das instituições competentes e da legislação ambiental e de recursos hídricos, em vigor. Outro critério a ser observado será a busca de programas que valorizam o “Pagamento por Serviços Prestados – PSA”, como o Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas, o Bolsa Verde, em Minas Gerais e outros. Dentre as principais práticas de revitalização e conservação na bacia hidrográfica poderão ser utilizadas práticas conservacionistas de caráter edáfico, caráter mecânico e caráter vegetativo. Na restauração florestal em áreas de preservação ambiental e reserva legal recomenda-se: plantio de mudas, plantio em tela, recomposição florestal e integração de atividades agrícolas e florestais

CONCLUSÕES

Benefícios da Revitalização e Conservação da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba

A revitalização e conservação da bacia hidrográfica do rio Paraopeba além de contribuir para ampliar a oferta de água e de melhor qualidade para a área rural do município de Tocantins irá contribuir também para garantir o suprimento para abastecimento de água potável com melhor qualidade na área urbana. No município de Tocantins e em toda aquela região da Zona da Mata predominam os aquíferos de rochas cristalinas como o granito e o gnaisse. Como sabemos esses aquíferos contêm água de excelente qualidade, no entanto, as vazões são muito pequenas, variando de 1 a 6 m³/hora. A cidade de Tocantins já foi abastecida por poços profundos ou tubulares no passado. Com o crescimento da população na área urbana, atualmente em torno de 20 mil habitantes, esse sistema de abastecimento se tornou inviável. Atualmente o abastecimento de água potável para a cidade é feito captando água do rio Paraopeba no local chamado Ponte Verde, à montante da área urbana. Essa modalidade de abastecimento via captação de água superficial é válida para a maioria dos municípios da bacia do rio Paraopeba e rio Pomba e de outras sub-bacias da Zona da Mata.

Outros Benefícios: Controle de Cheias

Outro ponto muito importante a considerar é a questão das enchentes. Na bacia do rio Paraopeba e de outros afluentes do rio Pomba e do próprio rio Pomba é muito comum e frequente a ocorrência de fortes cheias e inundações nas áreas urbanas, no período chuvoso. Como foi visto anteriormente as cabeceiras desses rios se localizam em regiões montanhosas com altitudes muito elevadas e o desnível para as partes mais baixas e planas das bacias, onde se encontram as áreas urbanas é muito grande, chegando a valores de mais de 300 metros. Essa característica da região possibilita o aumento muito rápido das vazões com alta velocidade da água nos cursos d'água agravando o problema das enchentes. Portanto, a revitalização e a conservação dessas bacias de cabeceira poderão também contribuir para a redução dessas cheias e uma melhor regularização das vazões nesses cursos d'água.

BIBLIOGRAFIA

- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, “Programa: O Produtor de Água” (2021)
CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, LEI FEDERAL N.º 12.651/2012
COUTO, L. , (2018), Proposta do Projeto Produtor de Águas nas Cabeceiras do Rio Paraopeba
COUTO, L., IBRAMAR. (2023). “Revitalização e Conservação de Bacias Hidrográficas”,
IBRAMAR (2023), Revitalização e Conservação de Bacias Hidrográficas, Livro no Prelo
ORLANDINI, D. , et al (2002), Proposta: “Recuperação e Preservação da Área da Sub-bacia do Rio Paraopeba Ocupada pelo Município de Tocantins, MG”
MARTINS, S. V. , (2014). Restauração Florestal em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, CPT, Viçosa, MG
NAGHETTINI, M. C. (UFMG, 2016). Introdução à Hidrologia Aplicada (Apostila/Sebenta/Draft)
PROGRAMA NACIONAL DE SOLOS. (2021), Rios da Bacia Hidrográfica Paraná III
ROCHA, J. S. M. da, et al (2021), Proposta: “Projeto de Revitalização e Conservação da Sub-bacia Hidrográfica das Nascentes do Rio Pomba, no Estado de Minas Gerais”
THESAURUS DE RECURSOS HÍDRICOS, ANA (2022)
VALENTE, O. F. e GOMES, M. A. (2015). Conservação de Nascentes, Livraria UFV, Viçosa, MG