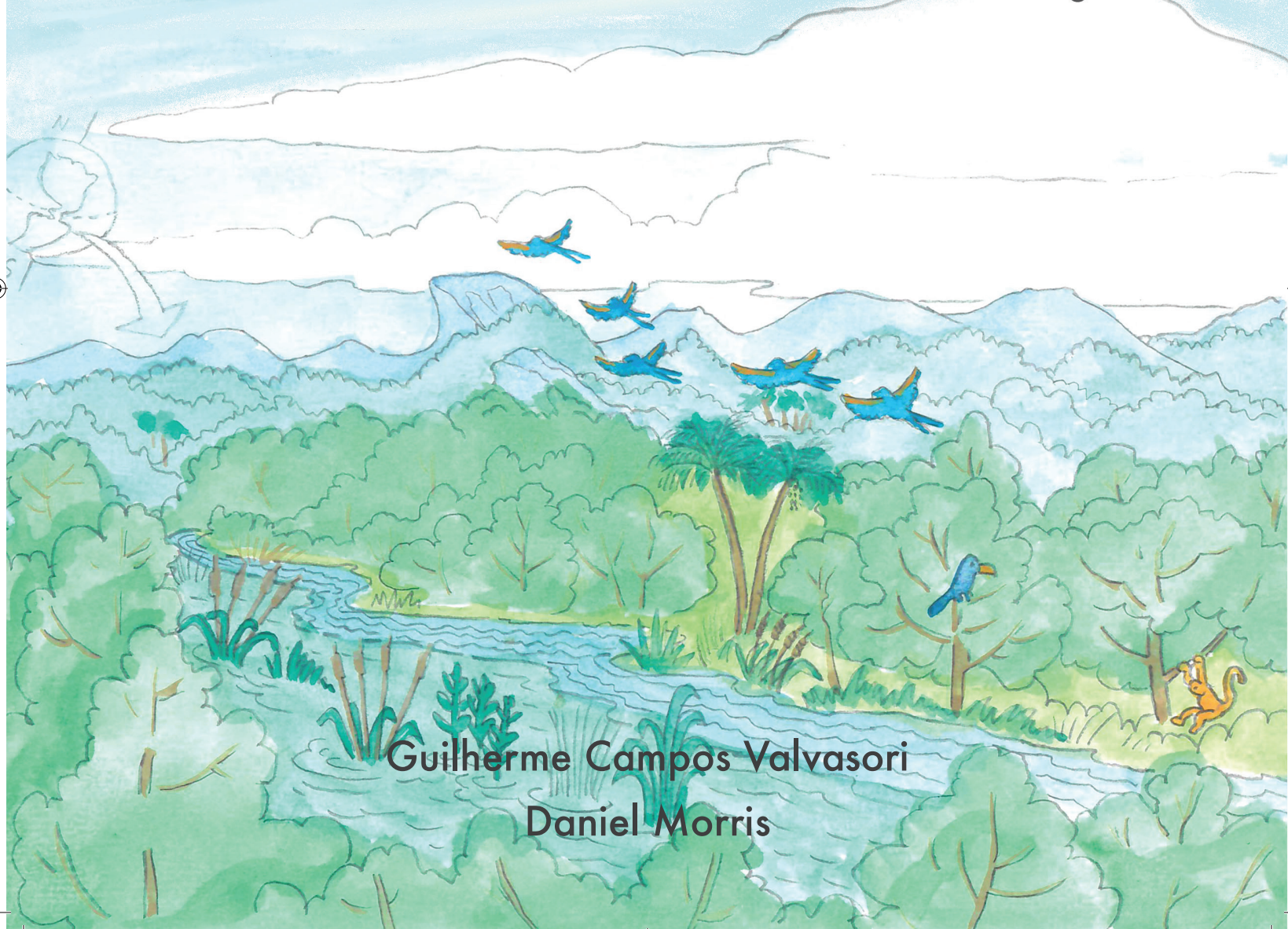


BELISÁRIO

Em busca de harmonia entre o homem e a Serra do Brigadeiro



Guilherme Campos Valvasori
Daniel Morris

Índice

1-	O homem, a natureza e os desafios ecológicos atuais.....	4
2-	Ecossistemas florestais e a questão da qualidade e disponibilidade hídrica.....	5
3-	A agricultura em países tropicais.....	7
4-	O manejo do solo.....	9
5-	As pastagens.....	11
6-	As várzeas.....	13
7-	A legislação ambiental.....	15
8-	As nascentes.....	18
9-	Esgotamento das nascentes.....	20
10-	A bauxita e o lençol freático.....	23
11-	Conclusão.....	25

Introdução

Esta cartilha é fruto de uma pesquisa realizada na cabeceira do Rio Fumaça ao longo dos anos de 2016 e 2017, como parte das exigências para a obtenção do título de mestre em Ecologia e Recursos naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF.

O trabalho consistiu na classificação do uso e cobertura da terra – pastagens, florestas, etc - através de imagens de satélite, análises físico-químicas das águas do Rio Fumaça e seus principais tributários (ao todo 25 pontos de coleta) em duas estações do ano (chuvas e estiagem), e a colaboração de mais de 100 proprietários de imóveis rurais no distrito de Belisário que gentilmente concederam entrevistas ao autor.

O conteúdo desta cartilha é destinado principalmente àqueles que possuem a terra como meio de vida – os agricultores familiares -, para que em sua convivência e trabalho diário haja harmonia com nossos bens mais preciosos: a água e o solo, as fontes da vida! Por esta mesma razão, acreditamos que este material será também relevante a todos aqueles que - como nós - possuem grande carinho por Belisário, as suas águas, os seus bichos, as suas matas e o seu povo.

Autor: Guilherme Campos Valvasori

Arte: Daniel Morris

Diagramação: Caio Gal

Revisão: Gustavo Campos Valvasori

2018

O homem, a natureza e os desafios ecológicos

Nós - seres humanos - não podemos ser separados da natureza, uma vez que dependemos dos sistemas naturais para a manutenção de funções essenciais para nosso bem-estar, tais como: a regulação do clima e das chuvas, o controle biológico de pragas, a polinização de flores, a dispersão de sementes e a ciclagem de nutrientes.

A crescente degradação da natureza, a exploração irresponsável dos recursos naturais, as mudanças climáticas e o aprofundamento da desigualdade econômica e social têm levado ao aumento dos problemas ambientais em todo o planeta.

Os desafios que afligem a sociedade contemporânea não são apenas ecológicos, mas também uma questão de justiça social. A pobreza é inimiga da conservação ambiental, e muitas vezes é a busca pela sobrevivência que impulsiona a exploração irresponsável dos recursos naturais.

As previsões da comunidade científica apontam que as mudanças climáticas deverão criar desafios e preocupações para a sobrevivência de nossa espécie e para o equilíbrio dos sistemas naturais da Terra, principalmente relacionados à quantidade e qualidade da água disponível. Isso significa que devemos estar preparados para alterações na distribuição dos recursos hídricos, tanto através das estações e dos anos, quanto ao longo das regiões e países.

As mudanças climáticas devem aumentar também a ocorrência de eventos climáticos extremos, tais como as secas prolongadas e as enchentes.



2 Ecossistemas florestais e a questão da qualidade e disponibilidade hídrica

A cobertura vegetal é importante para a regulação e o funcionamento do ciclo hidrológico, pois esta, ao interceptar a água das chuvas, regula o escoamento superficial – que formam as enxurradas – e a taxa de erosão dos solos. Por exemplo, os solos das florestas são porosos e ricos em matéria orgânica, o que aumenta a sua permeabilidade e capacidade de reter a umidade. Além disso, as raízes das plantas facilitam a drenagem das camadas superficiais do solo, influenciando assim a infiltração, contribuindo para o reabastecimento do lençol freático e fazendo com que a água permaneça mais tempo na bacia hidrográfica.

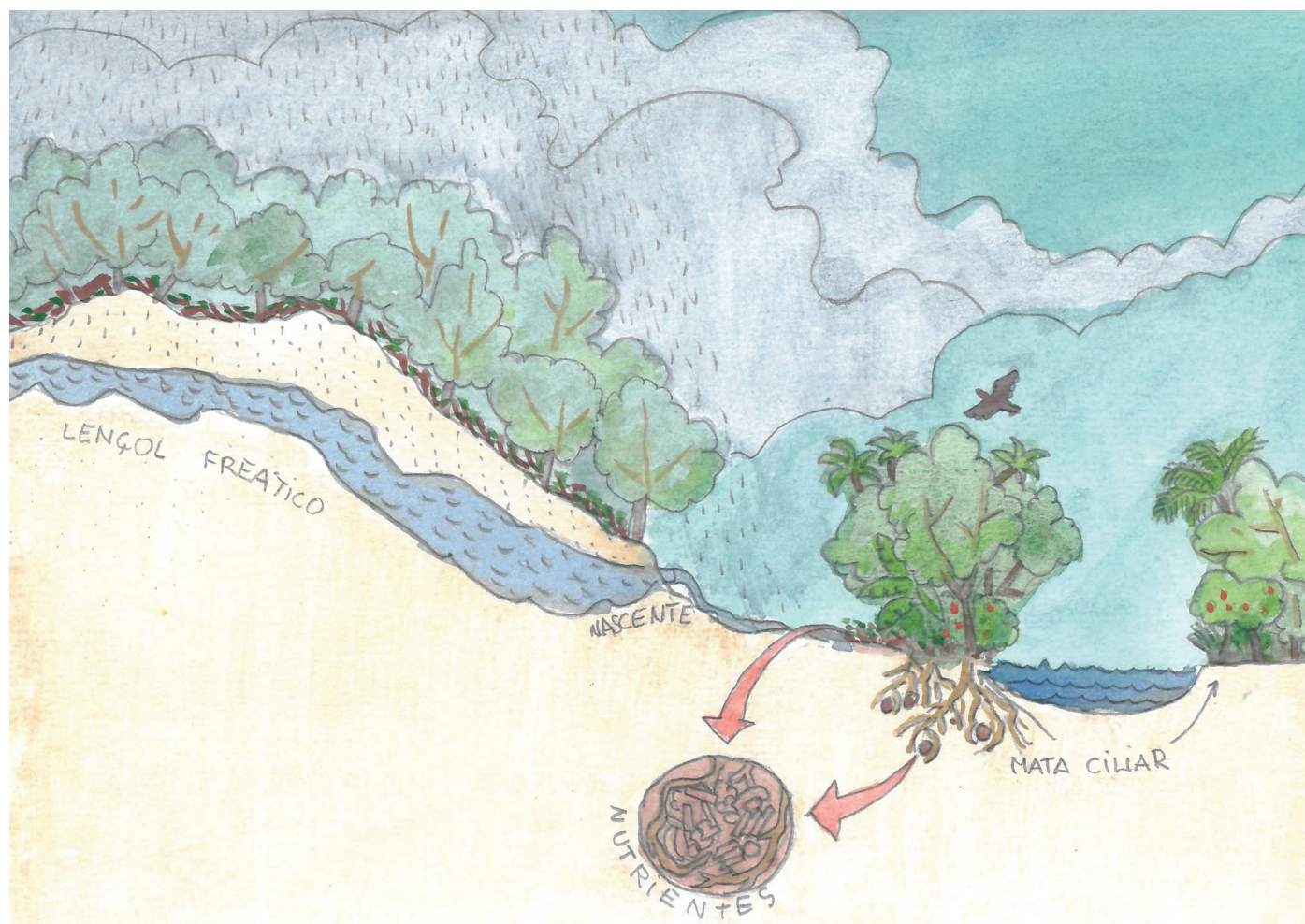
Embora o fluxo anual total dos rios seja maior em áreas desmatadas, o volume de água disponível durante a estiagem diminui, assim como a concentração de umidade no solo.

Deste modo, a cobertura vegetal é um fator fundamental no processo de infiltração das águas e recarga das nascentes, pois além de proteger as camadas superficiais do solo do impacto das chuvas, aumenta indiretamente a sua porosidade, atenuando a compactação e impedindo o selamento da superfície. A vegetação possui também a capacidade de estabilizar encostas e reduzir as enxurradas, o que reduz a vulnerabilidade das encostas a deslizamentos, e a ocorrência de enchentes.



As matas ciliares desempenham ainda duas outras importantes funções em uma paisagem. Primeiramente, as florestas nas margens dos córregos e dos rios possuem a capacidade de reter nutrientes e contaminantes, reduzindo a poluição dos recursos hídricos, principalmente em paisagens rurais. Além disso, estas florestas servem como corredores, que conectam os remanescentes florestais e facilitam o deslocamento e a propagação de animais e plantas silvestres.

Em áreas rurais, a poluição das águas frequentemente está associada às enxurradas, que causam erosão e carregam para os rios parte dos produtos utilizados nas lavouras e as fezes animais.



3 A agricultura em países tropicais

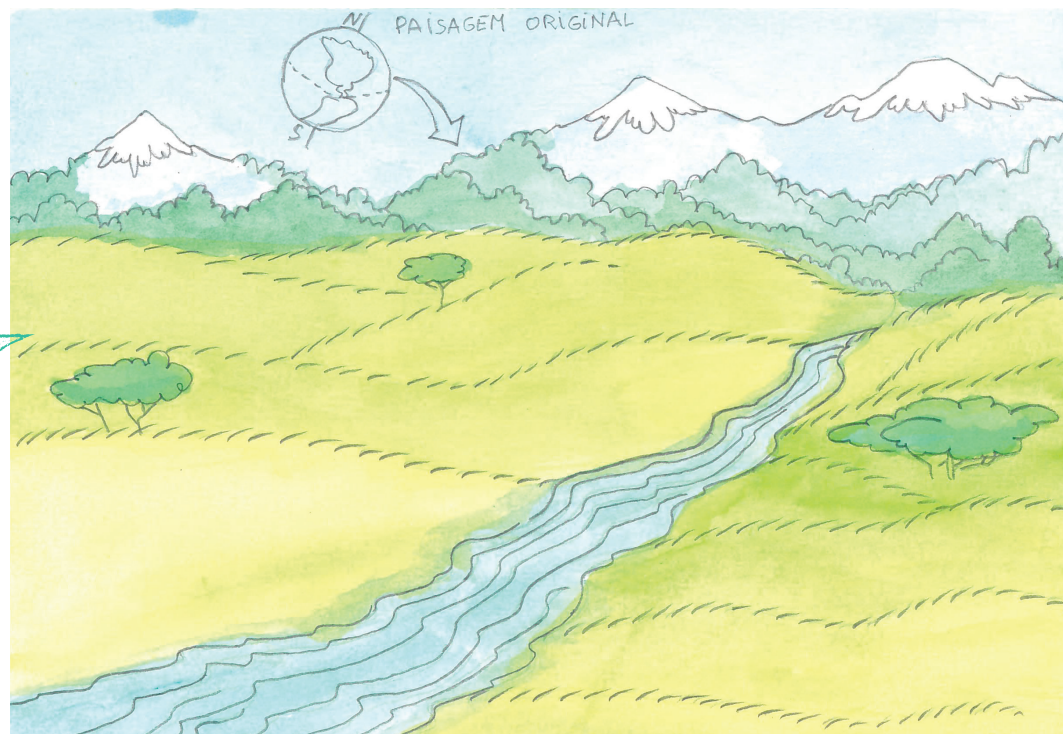
A ciclagem de nutrientes, como o nitrogênio, fósforo e potássio (N, P e K), ocorre de forma distinta em ecossistemas florestais de países temperados - como a Europa e os EUA - e em ecossistemas florestais tropicais. Embora as condições ambientais de alta temperatura e chuvas abundantes sejam ótimas para a produtividade das plantas em países tropicais, como o Brasil, elas também favorecem a lavagem do solo, com a consequente perda de nutrientes - e as reações químicas - como a decomposição das rochas (intemperismo).

Por essa razão os ecossistemas tropicais são ainda mais sensíveis à retirada da sua cobertura florestal do que em outros lugares. Quando áreas de floresta são substituídas por lavouras ou pastagens, os solos ficam mais expostos às chuvas, o que acelera a erosão e a perda de nutrientes do solo. Esta é a razão por que os mesmos locais que sustentam florestas densas apresentam baixa produtividade quando estas são substituídas por espécies agrícolas - como o café.

O modelo de produção agrícola predominante foi desenvolvido em países com características naturais - clima, solo, relevo e vegetação - diferentes da realidade brasileira.

A produtividade das plantas depende da disponibilidade de nutrientes, como o N, P e K, o que nos trópicos está intimamente ligada à existência de um grande reservatório na biomassa das florestas, acumulado através de décadas e séculos. As culturas agrícolas não apenas possuem menor biomassa, como geralmente a retirada de material orgânico das lavouras é maior do que a capacidade de reposição natural destes sistemas. Como o reservatório de nutrientes em solos tropicais é pequeno, a produtividade diminui em poucos anos, e a sua manutenção depende do uso frequente de fertilizantes, ou da abertura contínua de novas áreas de cultivo.

PAISAGEM
ORIGINAL DE
PAÍS TEMPERADO



PAISAGEM
ORIGINAL
NA SERRA DO
BRIGADEIRO



4 O manejo do solo

Quando o manejo da terra é ineficiente ou inadequado, a agricultura reduz a concentração de matéria orgânica no solo, liberando o carbono armazenado para a atmosfera. Isso ocorre porque a conversão de florestas em lavouras reduz a entrada de matéria orgânica nos solos; ao mesmo tempo em que o aumento da temperatura na superfície dos solos, e as práticas agrícolas que causam o seu revolvimento aceleram a decomposição do material orgânico estocado.



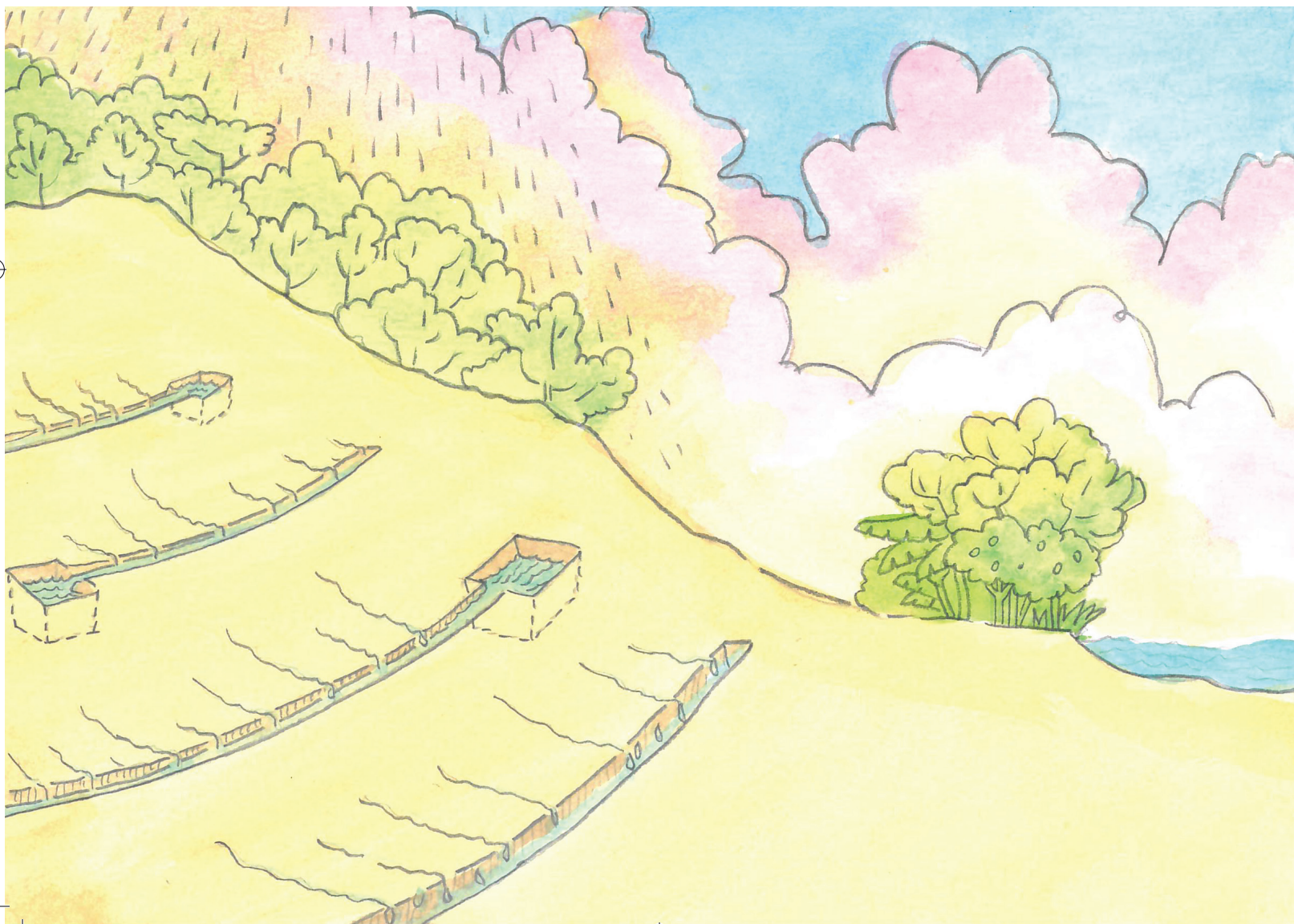
Diversas pesquisas científicas apontam que a infiltração de água no solo é sempre máxima quando coberto por floresta primária. Portanto, desmatar e substituir paisagens naturais por culturas agrícolas significa influenciar negativamente no ciclo das águas. Além disso, a substituição de espécies nativas por plantas que precisam de muita água – como o eucalipto – pode contribuir para o esgotamento das águas subterrâneas.

O solo cultivado, com o passar do tempo, sofre modificações, pois seus elementos são quebrados em estruturas menores, o que aumenta sua densidade e reduz sua permeabilidade.

Por esta razão, é extremamente importante que os agricultores adotem em suas propriedades técnicas voltadas para a conservação da água e dos solos. Por exemplo, as curvas de nível e as caixas de contenção (caixas-secas) auxiliam na infiltração de água – abastecendo o lençol freático – e reduzem o escoamento superficial; o que contribui para o controle da erosão e reduz lavagem de nutrientes do solo. Isso significa ganhos tanto em quantidade quanto em qualidade de água, pois ao mesmo tempo em que os agricultores são beneficiados pelo aumento da disponibilidade de água no terreno – benefício que se estende para toda a região – e maior fertilidade dos solos; uma menor quantidade de sedimentos, nutrientes e poluentes alcançam os rios e as nascentes.

A conservação da água e dos solos inclui também medidas simples e baratas, tal como deixar o solo coberto por matéria orgânica – sempre que possível. A matéria orgânica,

mesmo quando adicionada superficialmente à terra – a “camada morta” –, possui grande capacidade de reter umidade e auxiliar na infiltração de água. É possível reaproveitar o material de podas e também as palhas de milho, café ou arroz. Outra medida eficiente é o consórcio de culturas como, por exemplo, o plantio de feijão, milho, bananeiras e árvores frutíferas entre as carreiras de café. Com os cultivos intercalados, o agricultor aproveita melhor o espaço de sua propriedade, economiza dias de trabalho com capinas e ainda evita que o solo fique exposto.

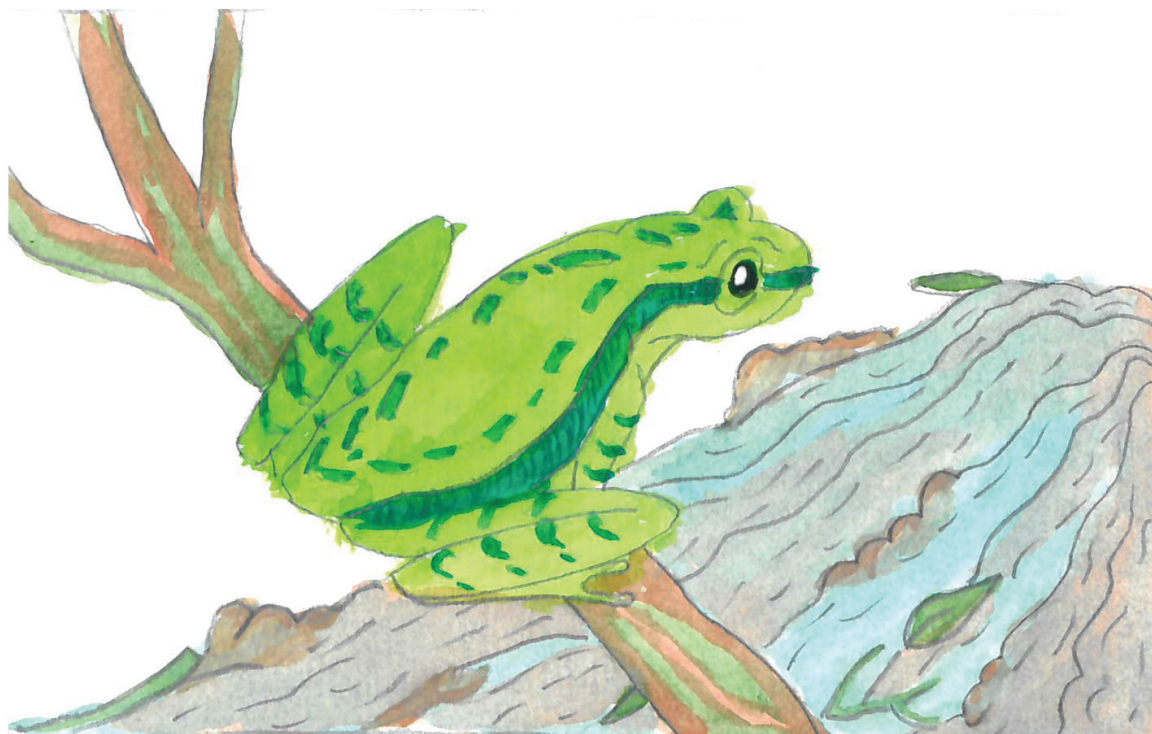


5 As pastagens

As pastagens são o elemento dominante na paisagem de Belisário, e ocupam cerca de 40% da área do distrito. O pisoteio do gado gera o aumento da densidade do solo (compactação), e isto faz com que menos água infiltre através das camadas superficiais do solo. Por essa razão, quando as florestas são convertidas em pastagens, a porcentagem de chuva que se transforma em enxurrada dobra; deixando o solo das pastagens mais exposto à erosão e a ocorrência de enchentes – na estação chuvosa – e a falta d'água – durante as estiagens. Além disso, quando não existem estruturas de coleta e aproveitamento dos dejetos animais, as fezes das criações podem levar à contaminação dos recursos hídricos.

Ao atravessar uma paisagem, as enxurradas transportam diversos elementos para os rios, tais como solo, nutrientes e contaminantes.

As análises das águas da cabeceira do Rio Fumaça revelaram que a alteração de suas características naturais e a contaminação ocorrem de forma mais intensa no período das chuvas, que arrastam para os rios material do solo, produtos químicos utilizados nas lavouras – como fertilizantes e agrotóxicos – e fezes das criações. Como consequência, especialmente nas comunidades da Pedra Alta, Santa Lúcia e São Tomé – além da área urbana –, as águas dos córregos e rios locais encontram-se impróprias para banho, irrigação de hortaliças e dar de beber aos animais, principalmente durante a estação chuvosa.



ESTAÇÃO SECA



ESTAÇÃO CHUVOSA



6 As várzeas

As várzeas são áreas ricas em nutrientes e umidade, o que as conferem alta produtividade e as tornam muito cobiçadas pela agricultura. Além disso, como os seus solos são ricos em argila e matéria orgânica, estas áreas possuem elevada capacidade de armazenar água – ou seja, as várzeas são reservatórios naturais –, e por isso as várzeas estão intimamente relacionadas ao tempo de residência das águas em uma bacia hidrográfica.

A drenagem das várzeas conduz à perda de suas características naturais. Por exemplo, a elevada produtividade dessas áreas está associada às inundações na época das cheias. Além disso, a drenagem das várzeas causa o rebaixamento do lençol freático e o aumento da velocidade de escoamento das águas, o que reduz a disponibilidade de água.

O Rio Fumaça e todos os seus principais tributários tiveram parte de seu curso drenado para facilitar a ocupação agrícola. Hoje, as várzeas são utilizadas principalmente como pastagens e para cultivos temporários, como o milho e o arroz, e as florestas são raras.





7 A legislação ambiental

A legislação e as políticas públicas são de grande importância para o manejo sustentável da terra. Considerando que 53% dos remanescentes da Mata Atlântica se encontram em propriedades privadas, proteger apenas os fragmentos florestais no interior de unidades de proteção integral – como o Parque Estadual Serra do Brigadeiro – não seria suficiente para garantir a conservação da biodiversidade e a manutenção das funções essenciais fornecidas pela natureza.

A comunidade científica foi ignorada na preparação da Lei de Proteção à Vegetação Nativa (Lei Nº 12.651, de 25 de Maio 2012), que substituiu o código florestal de 1965. Houve também pouca participação da sociedade civil na elaboração do novo código. O setor ruralista precisava se adequar às novas exigências de certificação internacional e, para isso, era necessário que ele estivesse em conformidade com a legislação nacional. Como a adequação do setor agrícola ao Código Florestal exigiria mudanças drásticas nas práticas dominantes, o governo federal optou por alterar a legislação.

Uma das principais novidades trazidas pela Lei Nº 12.65/2012 foi a eliminação da exigência de Reserva Legal para propriedades com até quatro módulos fiscais, expressa no artigo 67. Da mesma forma, a partir de 2012, as Áreas de Proteção Permanente (APPs) foram incluídas no cálculo para determinar a percentagem da propriedade destinada à reserva legal.



Em 24 de Junho de 2015, o Tribunal de Justiça de Minas Gerais declarou a inconstitucionalidade incidental do artigo 67, por considerar que ele fere o dever geral de proteção ambiental e compromete a função social das propriedades rurais. Portanto, as pequenas e médias propriedades em Minas Gerais continuam obrigadas a reservar 20% do terreno para a conservação da vegetação nativa. No entanto, hoje as Áreas de Proteção Permanente entram no cálculo desses 20%.

As faixas destinadas às APPs ao longo dos corpos hídricos pela LPVN são definidas conforme apresentado na tabela abaixo.

APPs ao redor de córregos e rios conforme o novo Código Florestal

Tamanho da propriedade (módulos fiscais)	Raio de proteção (m)
Até 1	5
Entre 1 e 2	8
Entre 2 a 4	15
Entre 4 a 10	20
> 10	30

O módulo fiscal no município de Muriaé equivale a 28 hectares.

Espera-se que a nova legislação tenha grande adesão por parte dos proprietários rurais, visto que as propriedades que não efetuarem o registro no Cadastro Ambiental Rural (CAR) sofrerão restrições para obter licenças ambientais e financiamentos em bancos públicos. No entanto, em lugares como o distrito de Belisário, que são caracterizados por pequenas propriedades, a faixa de mata ciliar será mais estreita do que a largura mínima de 10 m indicada para a retenção de sedimentos, poluentes e manutenção do fluxo de animais.

Propriedade modelo (2 módulos fiscais)



8 As nascentes

As nascentes são afloramentos do lençol freático, comuns em terrenos íngremes, pois a inclinação do terreno faz com que ele atinja a superfície da terra. Em regiões de relevo acidentado, as nascentes de encosta formam-se geralmente em sopés de morros. Além destas, as nascentes de depressão se formam em rebaixamentos do terreno, e são especialmente comuns nas várzeas.

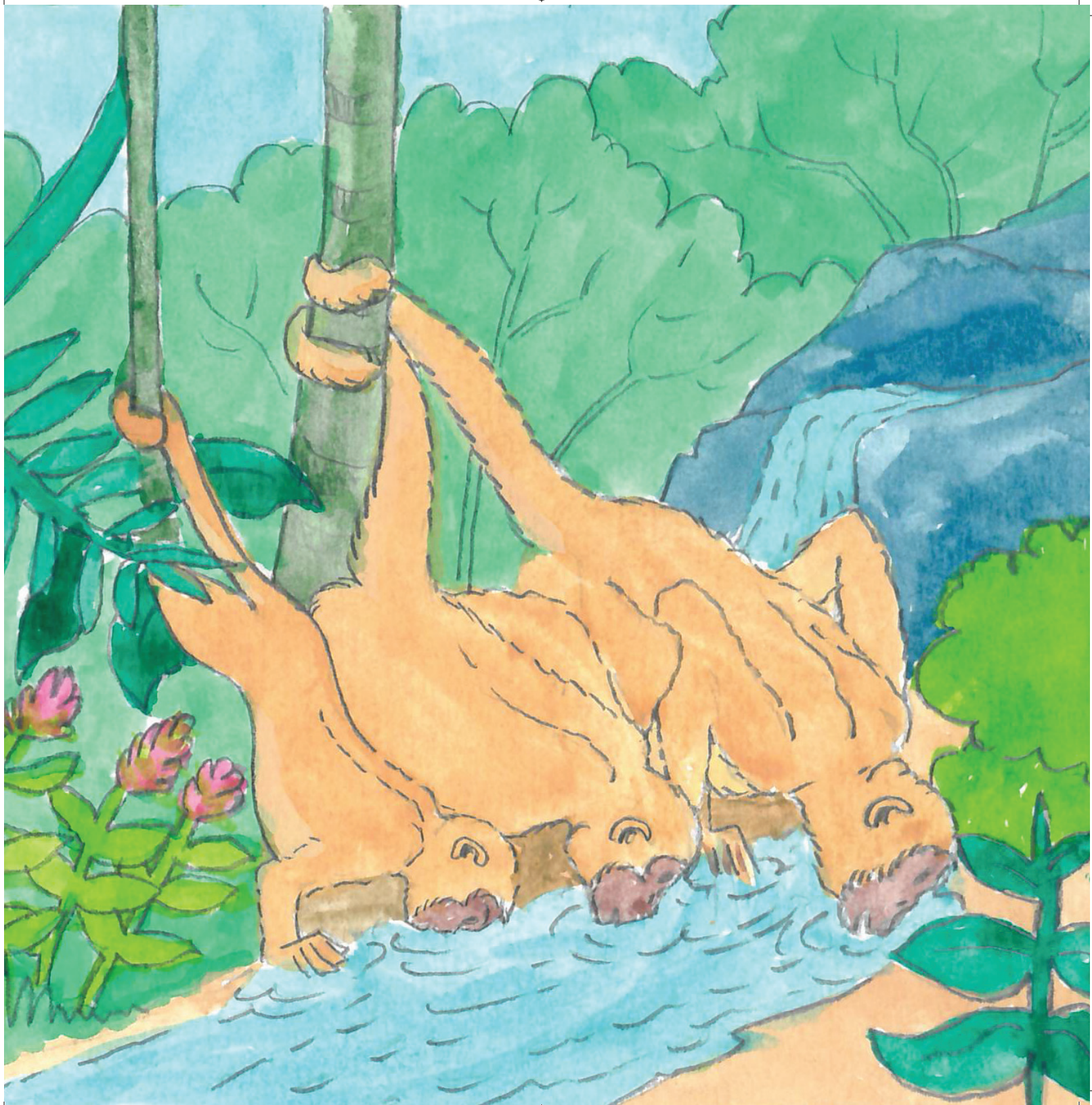
O lençol freático é a zona do solo saturada em umidade.

Em nosso estudo, registramos que a média de nascentes em Belisário está entre uma a cada 6,7 hectares, e uma a cada 9,7 hectares. Além disso, metade das propriedades em Belisário possui pelo menos duas nascentes.

Uma série de características do meio físico em Belisário – tais como os solos bem drenados e com grande capacidade de armazenar água, fator orográfico da serra, relevo íngreme e presença de remanescentes florestais – faz com que o distrito seja privilegiado regionalmente em termos de disponibilidade hídrica e quantidade de nascentes.

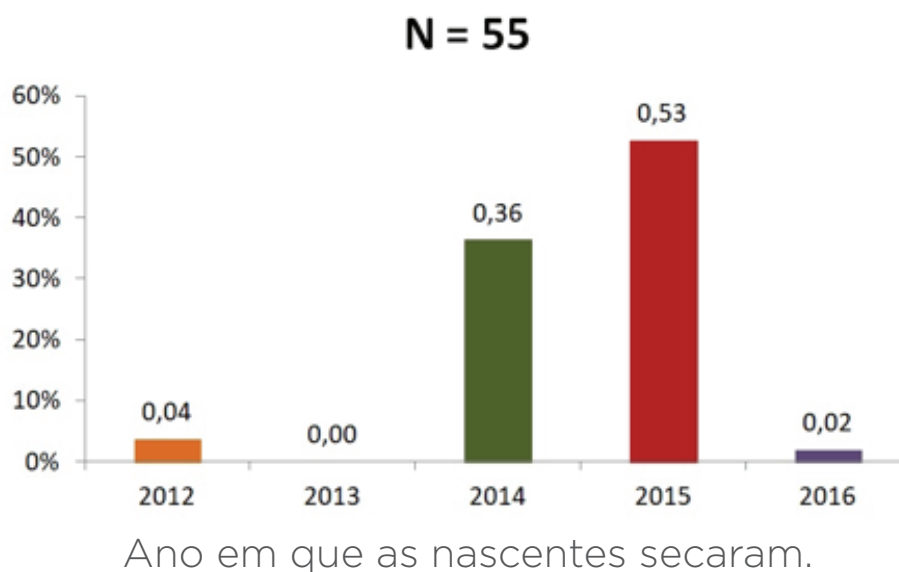
O chamado “fator orográfico” da serra é um fenômeno familiar aos moradores de Belisário. Ao subir a serra, a temperatura do ar diminui, assim como a sua capacidade de reter umidade. Esse fenômeno faz com que água seja liberada quando massas de ar úmidas alcançam regiões serranas. Por isso é comum notarmos nuvens de chuva concentradas ao redor das montanhas. Há inclusive um ditado local na região de Belisário “Chapéu na serra, chuva na terra”, que prevê eventos de chuva quando os topos das montanhas estão encobertos por nuvens.





9 Esgotamento de nascentes

Segundo o relatado por 55% dos proprietários de imóveis rurais entrevistados em nossa pesquisa, ao menos uma nascente perene da propriedade secou entre 2012 e 2016. Ainda que a degradação de nascentes relacionada ao uso e manejo inadequado da terra, por atividades agropecuárias, não seja algo novo em Belisário, o problema pode ter sido agravado pela ocorrência de uma estiagem prolongada, cujo ápice foi em 2015.



Em relação às nascentes declaradas pelos agricultores entrevistados, 39,4% delas teriam secado entre os anos de 2012 e 2016. A diminuição na disponibilidade de água ofertada pelas nascentes acabou obrigando os agricultores a realizarem investimentos em fontes alternativas de captação de água em 58% das propriedades amostradas.

Investimentos realizados em captação de água¹

Investimentos realizados	Nº de entrevistados
Abertura de poço	26
Manilhas/caixas de captação	21
Bomba hidráulica	16
Canos e mangueiras	12
Construção de barragem	9
Caixa d'água	2
Outros investimentos	2

O investimento mais frequente durante a estiagem foi a abertura de poços. Antes da estiagem, havia apenas 7 poços nas propriedades visitadas, mas em 2016 foram declarados 33 (um aumento de 371%). Um dado relevante é que a perfuração de poços ocorreu de forma praticamente simultânea ao esgotamento das nascentes, sendo que a maioria dos poços (54%) foi perfurada em 2015.

Os poços são uma porta de entrada para contaminantes, sua proliferação em Belisário aumenta o risco de contaminação do lençol freático, principalmente por fertilizantes, micro-organismos que causam doenças e agrotóxicos. Além disso, o uso intensivo da água subterrânea pode comprometer ainda mais as nascentes.

A pesquisa revelou também que poucos proprietários consideraram fazer melhorias no gestão da água no terreno, tal como a adoção de técnicas para o direcionamento e captação de água das chuvas. Das 100 propriedades amostradas em Belisário, apenas 25% possuem curvas de nível, e em 23% existe algum reservatório ou barragem. A maioria dos investimentos (63%) foi feita visando apenas facilitar o acesso ao lençol freático, tais como o aprofundamento de manilhas em nascentes e a abertura de poços.

¹Os entrevistados podiam apontar mais de um investimento.



10 A bauxita e o lençol freático

Durante o período da estiagem, quando as águas armazenadas no solo e nas rochas correm das nascentes para os rios, as águas expressam mais as características das rochas associadas ao lençol freático. As análises realizadas na cabeceira do Rio Fumaça indicam que o lençol freático está intimamente associado aos depósitos de bauxita na região.

Nas nascentes analisadas, as concentrações de alumínio chegam a ser multiplicadas por mil durante a estação seca.

Por esta razão, a possibilidade da mineração de bauxita na região é extremamente preocupante para a conservação das águas. A retirada da bauxita comprometeria profundamente a estrutura do lençol freático, por exemplo, alterando a disposição das nascentes e interferindo na disponibilidade de água.





Conclusão

Belisário possui importantes remanescentes de vegetação nativa, cujas águas conservam as características de ambientes preservados. Além disso, nosso distrito possui diversidade notável de animais silvestres, e diversos fatores naturais o tornam privilegiado regionalmente em termos de disponibilidade de água. No entanto, chama a atenção o fato de que algumas comunidades rurais mais próximas à Serra do Brigadeiro são justamente as mais povoadas e onde a ocupação agrícola é mais intensa.



Os diagnósticos efetuados em 2017 apontam que o modelo de produção predominante nas propriedades rurais tem causado alterações profundas na paisagem e nos ecossistemas locais. Nas áreas em que a ocupação agrícola é mais intensa, a cobertura florestal não é suficiente para a manutenção dos serviços ecossistêmicos - tais como o abastecimento do lençol freático e a prevenção da erosão - e, com frequência, áreas mais vulneráveis como encostas íngremes e o entorno dos rios são utilizados para a agricultura. Nas propriedades rurais, a adoção de práticas de manejo voltadas para a conservação da terra e das águas é baixa, e as condições de saneamento básico são precárias. Além disso, os córregos e rios que atravessam as áreas agrícolas apresentam maiores concentrações de elementos dissolvidos - como produtos químicos utilizados nas lavouras -, sedimentos e contaminação por micro-organismos patogênicos, principalmente na época das chuvas.

A alta densidade de nascentes em Belisário privilegia atividades de ocupação de baixo impacto, tal como as práticas agrícolas sustentáveis - agricultura orgânica ou agro-ecológica - e o ecoturismo. As práticas de manejo agrícola que desconsideram a importância dos serviços proporcionados pela natureza são ainda mais preocupantes no contexto das mudanças climáticas, pois a redução da qualidade e quantidade das águas e a falta de elementos estabilizadores na paisagem - como as florestas - tornam a região mais vulnerável aos efeitos de estiagens prolongadas e enchentes.

As agressões à natureza cometidas no passado, e a pressão da agricultura - como é praticada no presente - não podem servir de justificativa para a entrada de empreendimentos que causarão ainda mais prejuízos ambientais. Uma das maneiras mais eficientes de proteger aqueles que amamos é dedicar carinho ao nosso lugar e às pessoas à nossa volta.

Uma possível abordagem de intervenção a ser adotada nas propriedades rurais é a combinação de estruturas para o direcionamento, captação e infiltração da água da chuva - as curvas de nível e caixas de contenção - e a recuperação dos reservatórios naturais - as várzeas. Além disso, seria importante que as matas ciliares e outras áreas prioritárias - como encostas íngremes mais sujeitas à erosão - fossem reflorestadas. O objetivo principal dessas ações seria fazer com que uma maior porcentagem das chuvas infiltrasse no solo, e uma menor quantidade de nutrientes, sedimentos e contaminantes alcançassem os corpos hídricos.

Os proprietários de terras devem estar atentos para, na defesa de seus interesses e necessidades pessoais, não tomarem decisões que pressionem ainda mais os ecossistemas locais. Os agricultores locais possuem o importante papel de “guardiões da terra e das águas” e qualquer iniciativa em prol da natureza exigirá a sua participação ativa, e a compreensão da sua importância para a conservação das águas, do solo e da vida.



Apoio:



Leea Laboratório de
Estudo do
Espaço Antrópico



**SINDICATO DOS TRABALHADORES RURAIS DE MURIAÉ,
BARÃO DO MONTE ALTO, ROSÁRIO DA LIMEIRA
E SÃO SEBASTIÃO DA VARGEM ALEGRE**
CNPJ: 20.350.849/0001-00 FUNDADO EM 12 DE JANEIRO DE 1986
TEL.: (32) 3722-5468 sindicatodemuriae@hotmail.com
Rua Dr. Marcos Tarcísio, 88 - Bairro Barra - CEP 36880-000 - Muriaé - Minas Gerais

