



II SEMINÁRIO AMBIENTAL

ÁGUA E SOLO

MANEJO E CONSERVAÇÃO

INFORMAÇÃO TÉCNICA





II SEMINÁRIO AMBIENTAL

ÁGUA E SOLO

MANEJO E CONSERVAÇÃO

INFORMAÇÃO TÉCNICA

Belo Horizonte, 11 e 12 de junho de 2015



O II Seminário Ambiental “Solo e Água: Manejo e Conservação” promovido pelo SISTEMA FAEMG, em Belo Horizonte, reuniu agrônomos, produtores rurais, ambientalistas, acadêmicos, técnicos, com o propósito de discutir ações que ofereçam alternativas de manejo e gestão e garantam uma produção agropecuária sustentável. O Seminário, realizado em meio às comemorações pelo Ano Internacional dos Solos (2015) e pelo Dia Mundial do Meio Ambiente (5/6), marcou o lançamento do programa Nosso Ambiente, criado pelo SISTEMA FAEMG, para ampliar e estimular a sustentabilidade no meio rural, reafirmando o compromisso da entidade com a

preservação ambiental, e contou com a presença dos secretários de Estado de Agricultura e de Meio Ambiente. Na ocasião, foi assinado termo de cooperação entre FAEMG, Fiemg e IBio, para ações de disponibilidade de água e melhoria ambiental na bacia hidrográfica do Rio Doce.

Durante dois dias, 12 especialistas proferiram palestras sobre ciclo hidrológico, solo e a qualidade e quantidade das águas, com foco em gestão, boas práticas, capacitação e experiências bem-sucedidas de sustentabilidade.

Nesta publicação apresentamos súmulas das conferências, oferecendo material de consulta para difundir e manter em discussão as ideias debatidas no evento.

ÍNDICE

ABERTURA – RESUMO DOS DISCURSOS INICIAIS	8
CICLO HIDROLÓGICO	12
CICLO HIDROLÓGICO E AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: CARACTERÍSTICAS E FORMAÇÕES MARIA ANTONIETA ALCÂNTARA MOURÃO	14
PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS DO SOLO E DA ÁGUA DEMETRIUS DAVID DA SILVA	22
PERCEPÇÃO AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE ÁGUA JOÃO LUIZ LANI	28
AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO FERNANDO ANTÔNIO DE SOUZA COSTA	32
A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DO PRODUTOR RURAL: PRODUTOR DE ÁGUA DEVANIR GARCIA DOS SANTOS	36

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: EXPERIÊNCIAS BEM-SUCEDIDAS DIRCEU DE OLIVEIRA COSTA	42
PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO COM FOCO NA PRODUÇÃO DE ÁGUA WANDER MAGALHÃES MOREIRA JÚNIOR	48
PROGRAMA BALDE CHEIO: VISÃO DE SUSTENTABILIDADE WALTER MIGUEL RIBEIRO	54
APRESENTAÇÃO DO PROJETO BARRAGINHAS LUCIANO CORDOVAL DE BARROS	58
EFICIÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DE IRRIGAÇÃO FLÁVIO PIMENTA	62
MONITORAMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA POR PIVÔS CENTRAIS NO BRASIL DANIEL GUIMARÃES	66
RESERVAÇÃO DE ÁGUA MÁRIO CICARELI PINHEIRO	72



A mesa de abertura do seminário foi formada pelo presidente da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG), Roberto Simões, pelo secretário de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, João Cruz Reis Filho; pelo presidente da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Fiemg), Olavo Machado Junior, e pelo presidente do Instituto Bio Atlântica (Ibio), Eduardo Figueiredo

O presidente da FAEMG, Roberto Simões, abriu os trabalhos, ressaltando que o evento acontece no Ano Internacional dos Solos, promovido pela ONU, e no mês do dia Mundial do Meio Ambiente, comemorado em 5 de junho: “O Sistema FAEMG está determinado a se tornar, a cada dia, mais protagonista na defesa da água e do solo, com a promoção de projetos, treinamentos e seminários como este. Afinal, representamos as principais entidades que congregam todos que vivem e convivem com os recursos naturais”.

Aproveitou a oportunidade para lançar o programa Nosso Ambiente. Segundo ele, água, solo e clima são condições essenciais à atividade agropecuária e, portanto, tornam a conservação ambiental preocupação inerente ao produtor rural.

“Diante da necessidade de aumento na produção mundial de alimentos, e afinados com a recente reformulação das legislações ambientais brasileira e mineira, desenvolvemos o programa Nosso Ambiente. Com a participação de parceiros públicos e privados, a iniciativa tem como propósito primordial a conservação dos recursos naturais na produção de alimentos, fibras e energia”.

Destacou que o programa é alicerçado em quatro eixos:

1 | GESTÃO



Aproveitamento racional e sustentável de recursos naturais e adequação da atividade à legislação ambiental, com os seguintes objetivos:

- Recuperar e preservar nascentes
- Recuperar e conservar o solo e a água
- Recuperar APPs úmidas
- Usar de modo eficiente a água na irrigação
- Promover capacitações em saneamento e reúso da água
- Promover a inscrição no CAR
- Prevenir e combater incêndios florestais

2 | REPRESENTATIVIDADE



Capacitação de técnicos, produtores e lideranças para disseminar e representar os interesses do setor, com os objetivos:

- Fortalecer a representação em comitês de bacias
- Fortalecer a representação em conselhos de meio ambiente
- Realizar seminário anual sobre gestão e sustentabilidade
- Orientar para gestão ambiental (seminários regionais, treinamentos, palestras e cartilhas)

3 | MONITORAMENTO



Criação de mecanismos para acompanhar e avaliar a implantação e evolução das práticas sustentáveis, para:

- Desenvolver plataforma para gestão de indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas

4 | DIFUSÃO



Destaque da relevância e da atuação dos produtores rurais na preservação ambiental para a sociedade, com as metas:

- Criar banco de dados de propriedades com boas práticas
- Difundir a importância do setor para a sociedade, como provedor de serviços ambientais e guardião da natureza
- Fortalecer canais de comunicação com os sindicatos e produtores rurais



Assinatura do termo de cooperação ambiental entre a FAEMG, a Fiemg e o Instituto Bio Atlântica, com o objetivo de promover, fomentar e desenvolver o Programa de Disponibilidade de Água do Rio Doce



O presidente da FAEMG disse que o programa Nosso Ambiente é muito simples, mas de grande abrangência: alia a política de conservação dos recursos naturais com o sistema de produção. Ele destacou que o programa já nascia com uma ação concreta como um primeiro passo – a proteção das nascentes.

Na sequência foi assinado o termo de cooperação ambiental entre a FAEMG, a Fiemg e o Instituto Bio Atlântica, com o objetivo de promover, fomentar e desenvolver o Programa de Disponibilidade de Água do Rio Doce.

Em sua exposição, o secretário de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, João Cruz Reis Filho, destacou a importância do tema do evento, uma vez que “conservar o solo é conservar a água”.

“O que o produtor rural quer é segurança jurídica. E ele não pode ser visto como o vilão do desmatamento. Na verdade, ele é o maior conservador do meio ambiente, apesar das exceções”, destacou. João Cruz comentou ainda sobre os trabalhos da força-tarefa instituída para reformular o modelo e os procedimentos de regularização ambiental no estado de Minas Gerais.

Complementou que o governo vai também incluir ao máximo os municípios em todas as iniciativas, “visando a fazer com que a proteção ambiental e o desenvolvimento econômico e social em Minas Gerais sejam compatíveis. Sem isso, Minas perde competitividade”, concluiu.

Por sua vez, o presidente Fiemg, Olavo Machado Junior, afirmou que respeita muito todos que produzem no campo e são protagonistas do

desenvolvimento do país. “A agricultura cria riqueza, e a indústria transforma. Por isso, é fundamental que todos estejam juntos – a agropecuária, o comércio e a indústria”.

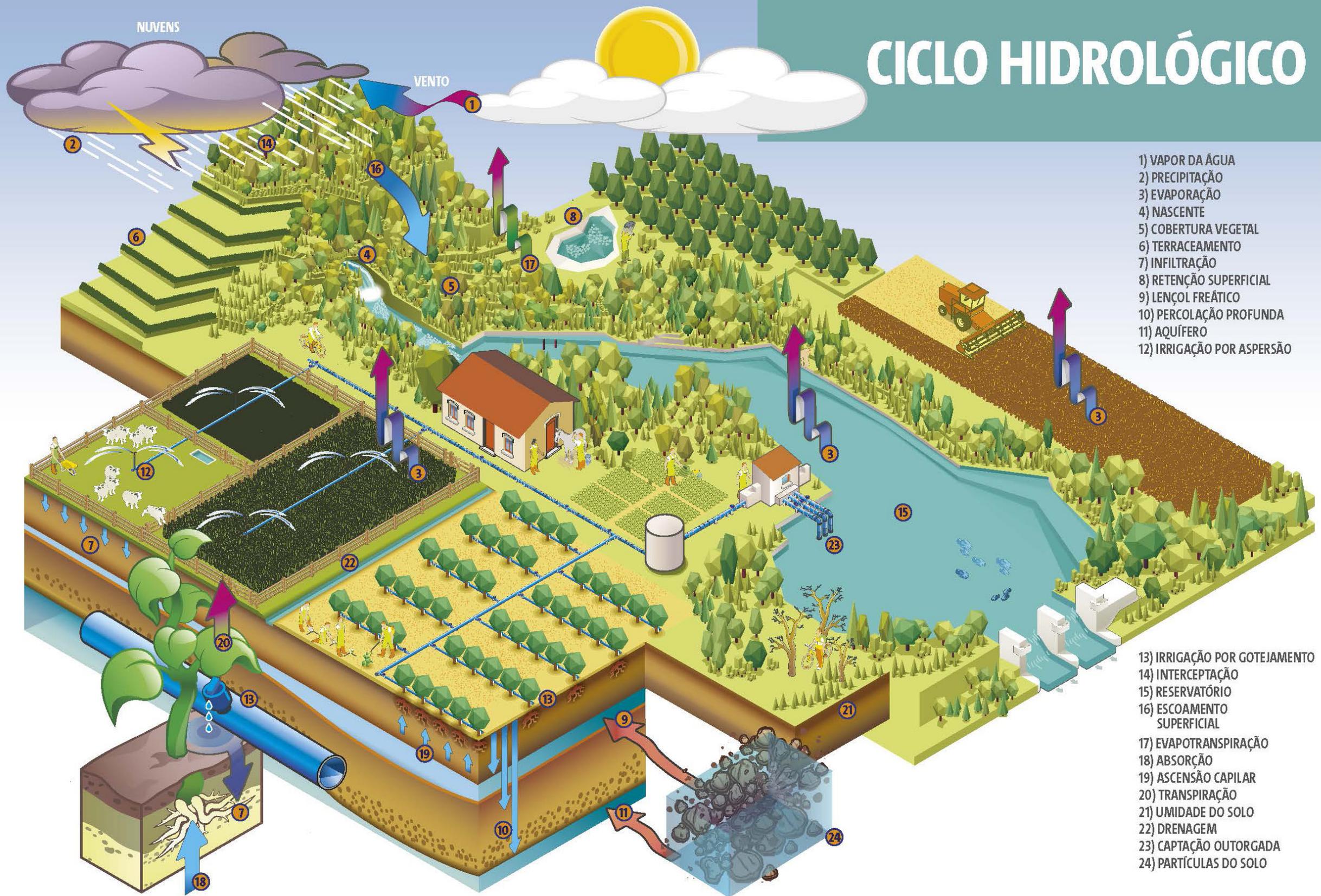
Para Olavo, o programa anunciado pelo presidente da FAEMG está alinhado com o Pacto das Águas e contará com todo o apoio da Fiemg. Ele destacou que, apesar da crise enfrentada pelo país, o Brasil já é a sétima economia do mundo e, por isso, é preciso contar com a confiança de todos. “Este seminário é um exemplo da motivação de que precisamos para acreditarmos mais em nosso país”, sugeriu.

Para o presidente do Instituto Bio Atlântica, Eduardo Figueiredo, os diversos segmentos envolvidos com defesa ambiental já estão agindo para adequar as bacias hidrográficas à necessidade da preservação da água e do

solo. “O produtor rural é um produtor de água em potencial, e é um gerador de riqueza, não apenas de alimentos, mas também de ativos ambientais. A agricultura, a indústria, as universidades e os comitês de bacias sabem o que é correto fazer. Precisamos, cada vez mais, agir em conjunto, buscando a alocação de recursos de forma integrada e racional, em áreas vulneráveis, para potencializar os resultados. E a adequação das bacias hidrográficas é um exemplo disto”, destacou.

Para Figueiredo, é preciso ter agilidade no planejamento para que as ações sejam executadas rapidamente. E deu o exemplo da Bacia do Rio Doce, que tem 86 mil km², dos quais 18 mil km² são de áreas vulneráveis que precisam ser recuperadas, pois têm forte impacto na água e no solo da região.

CICLO HIDROLÓGICO





PALESTRAS



Maria Antonieta Alcântara Mourão

Coordenadora do Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas nos principais aquíferos do país na Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)/ Serviço Geológico do Brasil.

PALESTRA 1

Ciclo hidrológico e as águas subterrâneas: características e formações

A pesquisadora iniciou a palestra apresentando as questões conceituais básicas relacionadas às águas subterrâneas. Estas são reconhecidas como toda água que ocorre de forma natural ou artificial no subsolo. Por sua vez, o aquífero corresponde a uma formação geológica com capacidade tanto de acumular quanto de transmitir água através de seus poros, fissuras ou espaços resultantes de dissolução e carreamento de grãos. As águas subterrâneas representam 4% do total da água da Terra o que pode ser considerado um percentual expressivo

diante de outros reservatórios de água, como os de lagos, rios, pântanos e reservatórios artificiais, que em conjunto abrangem menos de 0,01% do total.

Foi descrito o ciclo hidrológico, mostrando que a água ocorre tanto na superfície quanto no subsolo. A água de superfície pode se tornar água subterrânea através da infiltração, enquanto a água subterrânea pode se tornar água de superfície por meio da descarga expressa como fontes ou nascentes. Portanto, as águas superficiais e as subterrâneas são inter-relacionadas.



O quadro abaixo mostra a distribuição das águas nos principais reservatórios naturais e o tempo de permanência, ou seja, do momento em que entra ao que sai. Pode-se perceber por este quadro que as

águas de superfície são totalmente renováveis, geralmente dentro de dias ou semanas, enquanto as águas subterrâneas podem levar décadas, séculos, ou até mais tempo para se renovarem.

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS NOS PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS NATURAIS

RESERVATÓRIO	VOLUME KM ³ X10 ⁶	VOLUME (%)	TEMPO MÉDIO DE PERMANÊNCIA
Oceanos	1.370	94	4.000 anos
Geleiras e capas de gelo	30	2	10 - 1.000 anos
Águas subterrâneas	60	4	2 semanas a 10.000 anos
Lagos, rios, pântanos e reservatórios artificiais	0,2	<0,01	2 semanas a 10 anos
Umidade nos solos	0,07	<0,01	2 semanas a 1 ano
Biosfera	0,0006	<0,01	1 semana
Atmosfera	0,0130	<0,01	~ 10 dias

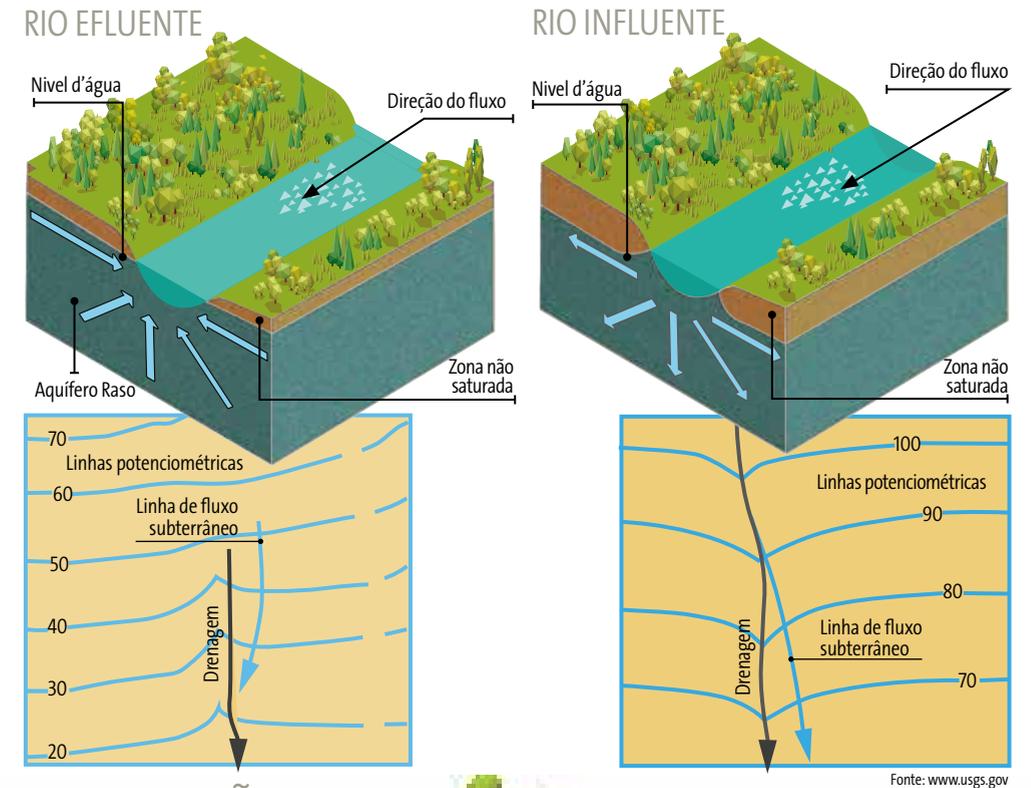
Maria Antonieta explicou o funcionamento do ciclo hidrológico do planeta e como as águas subterrâneas fazem parte desse sistema, demonstrando que a infiltração – ou seja, o caminho da água pelo subsolo – é o processo mais importante para a recarga dos aquíferos. Segundo ela, o volume e a velocidade de infiltração dependem dos seguintes fatores: das características dos solos e das rochas, da cobertura vegetal, da topografia, da precipitação e da ocupação do solo.

Foram descritas as categorias de água no solo: a higroscópica, que é inacessível às plantas; a capilar, que pode ser assimilada pela vegetação até o ponto de murcha quando as plantas não conseguem mais absorvê-la, e a de gravidade, que é aquela que vai recarregar os aquíferos. Foi mostrado que conforme a chuva se infiltra no subsolo, ela usualmente forma uma

zona não saturada e uma zona saturada. Na zona não saturada, existe um pouco de água presente nas aberturas das rochas do subsolo, mas o terreno não está saturado. A parte superior da zona não saturada é a camada do solo. Abaixo desta encontra-se a zona saturada, onde a água preenche completamente os espaços (poros, fraturas, fissuras e cavidades). É justamente nesta que são extraídas as águas dos poços.

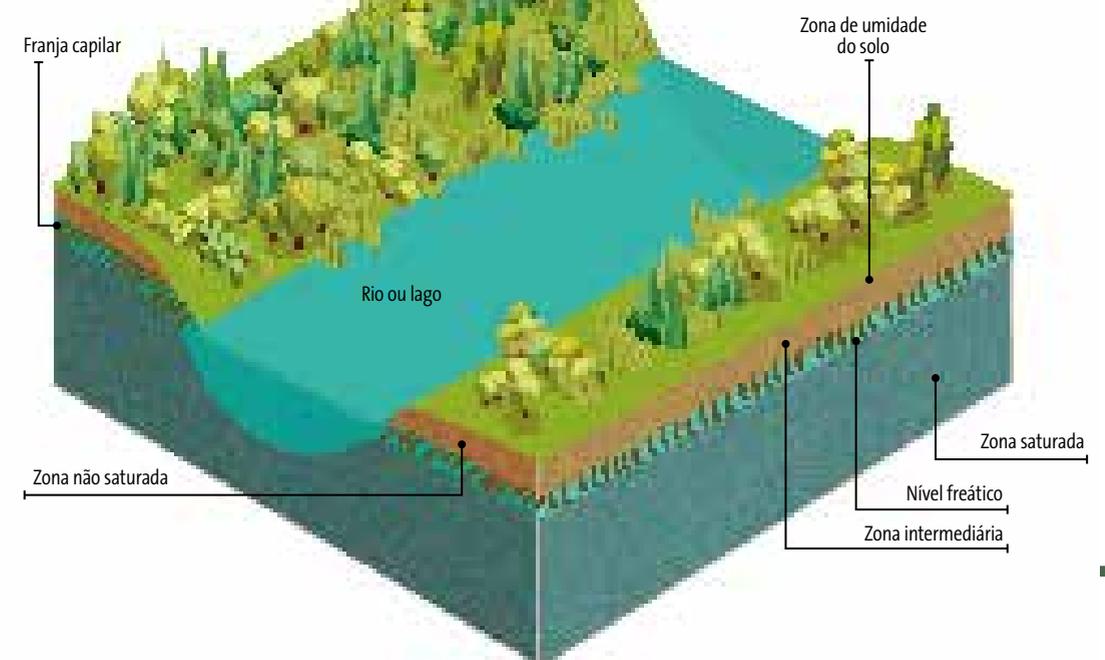
Elucidou-se a distinção entre os rios efluentes que recebem contribuição de água do subsolo, ou seja, dos aquíferos, e os rios influentes que perdem água para os aquíferos, alimentando-os. Os primeiros são característicos das regiões úmidas, enquanto os segundos são de áreas de climas áridos. Entretanto, esta pode ser também uma condição sazonal, variável entre os períodos de estiagem e de chuva.

CONEXÃO ÁGUA SUBTERRÂNEA E ÁGUA SUPERFICIAL



Fonte: www.usgs.gov

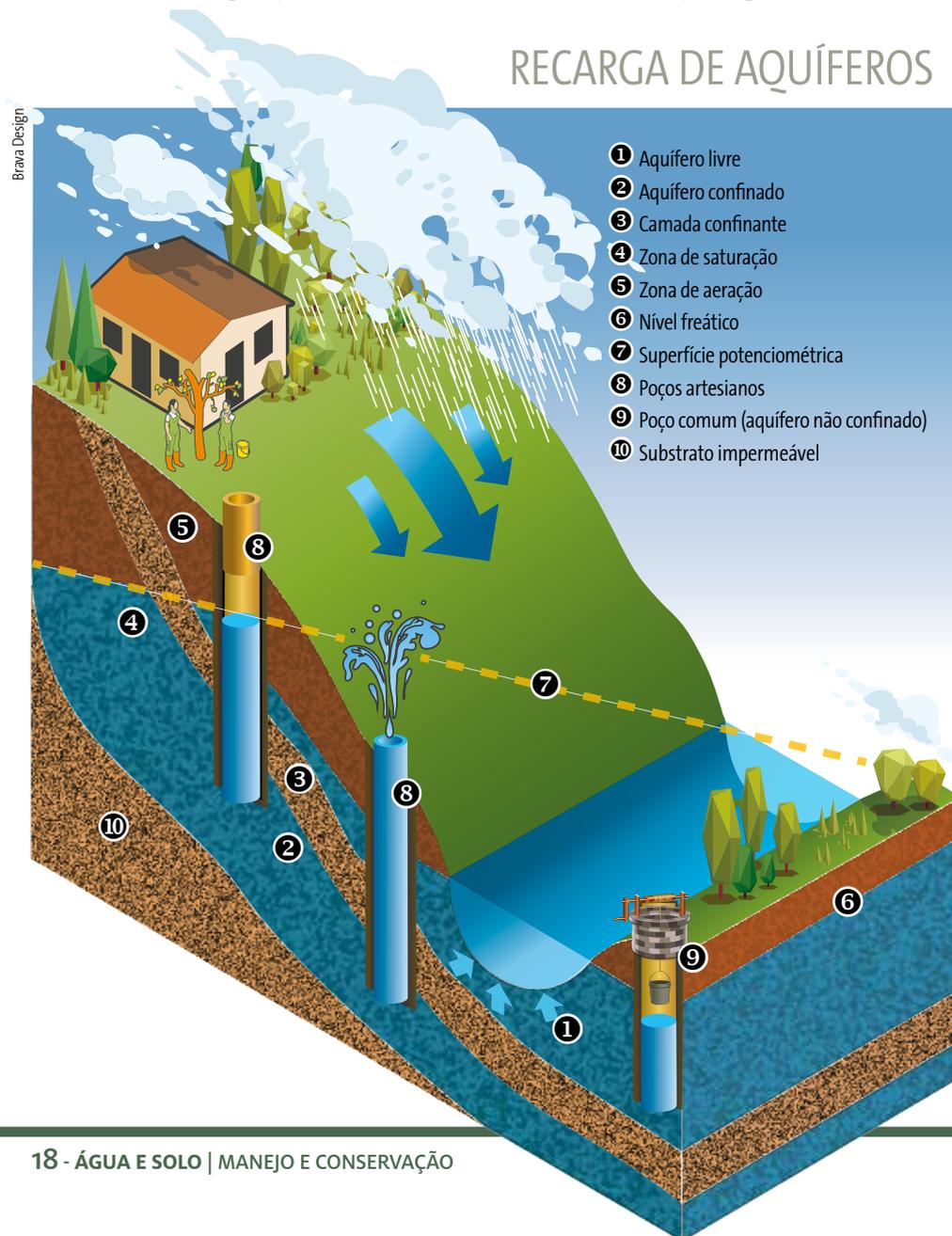
DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO SOLO



Foi exposto que existem dois tipos de aquíferos, os livres e os confinados. Os primeiros estão em contato com a atmosfera por meio dos poros do solo não saturado subjacente, do qual recebem água pela infiltração. Por outro lado, o aquífero confinado situa-se entre duas camadas de rochas menos permeáveis. Nesse tipo, a recarga é feita na área de exposição das rochas,

comumente em áreas elevadas, ou pela percolação lenta de água através da camada superior pouco permeável. Os poços chamados artesianos são aqueles perfurados em aquíferos confinados cuja água muitas vezes flui naturalmente (ou jorra) sem a necessidade de bombeamento em virtude da alta pressão de confinamento. O quadro ilustra as condições apresentadas.

RECARGA DE AQUÍFEROS



Foi destacada a importância das reservas de águas subterrâneas, que podem ser classificadas em dois tipos: as reguladoras e as permanentes. As reservas reguladoras correspondem ao volume hídrico repostado anualmente pela recarga natural proveniente principalmente da precipitação, e participam do ciclo hidrológico numa escala de tempo anual, interanual ou sazonal, estando, desta forma, em constante movimento. Já as reservas permanentes se referem ao volume hídrico acumulado no meio aquífero, não variável, e que se encontram a maiores profundidades, ou seja, abaixo do limite inferior de flutuação sazonal do nível de água dos aquíferos e participam do ciclo hidrológico numa escala de tempo plurianual, centenária ou milenar.

Foi destacado que as reservas renováveis representam, de forma geral, o escoamento de base dos rios, ou seja, a contribuição do aquífero para os rios ao longo de um ano hidrológico. Foi apresentado também o conceito de reserva potencial explorável, que corresponde à quantidade máxima de água que poderia ser explorada de um aquífero, sem que se produzissem efeitos indesejados, tais como supressão de nascentes, comprometimento das vazões de base do rio ou abatimento de terrenos. Tais reservas são uma parcela das renováveis, sendo indicada pela Agência Nacional de Águas (ANA) a porcentagem entre 20 e 40%. Desta forma, estimativas das reservas renováveis possibilitam o dimensionamento da capacidade de exploração dos aquíferos, buscando-se preservar o equilíbrio hídrico do sistema, ou seja, a manutenção do fluxo natural dos rios.

Maria Antonieta mostrou que as reservas de água subterrânea no Brasil são estimadas em 112.000 km³ (112 trilhões de m³). Segundo ela, nem todas as formações geológicas possuem características hidrodinâmicas que possibilitem a extração econômica de água subterrânea para atendimento de médias e grandes vazões pontuais. Nesse sentido, a vazão já obtida por poços varia, no Brasil, desde menos de 1 m³/h até mais de 1.000 m³/h.

Ela apresentou um cenário com os principais aquíferos da Região Metropolitana de Belo Horizonte, assim como o potencial aquífero de Minas Gerais, cujos potenciais variam de uma região para outra no estado. Os principais aquíferos associam-se às rochas sedimentares onde a água encontra-se armazenada entre os grãos ou em cavidades. Em Minas Gerais, aquíferos deste tipo são encontrados na região do Triângulo Mineiro (Aquífero Bauru), no noroeste (Aquífero Urucuia) e na porção centro-norte (Aquífero cárstico Bambuí). Os aquíferos denominados fraturados mostram baixo potencial, visto que a água encontra-se armazenada em fendas e fraturas de conexão e distribuição bastante irregulares e heterogêneas. Esses aquíferos dominam as porções sul e oriental do estado.

Para a pesquisadora, uma das questões centrais do debate sobre o tema é a discussão sobre a Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), cujos princípios fundamentais são a garantia de água para a produção de alimentos e geração de energia; para as pessoas; e para os ecossistemas.

Portanto, a GIRH não é um fim em si, mas um meio de alcançar três objetivos estratégicos: eficiência na

conservação dos recursos hídricos; equidade na alocação de água entre os diferentes grupos sociais e econômicos; e sustentabilidade ambiental, para proteger a base dos recursos hídricos e dos ecossistemas associados.

Nesse contexto, portanto, ela ressaltou a importância do monitoramento de águas subterrâneas, com ferramenta essencial da GIRH. “Sabemos que a ampliação do conhecimento hidrogeológico é a primeira etapa para subsidiar a implantação de um sistema de gestão realmente integrado entre as águas subterrâneas e as superficiais, já que atualmente a gestão é focada no componente das águas superficiais, pelo fato de esta ter maior visibilidade e pela maior disponibilidade de dados e estudos”, observou.

Na sequência, Maria Antonieta apresentou as principais razões para se monitorar a água subterrânea:

- A água subterrânea é um recurso natural de grande valor e estratégico para abastecimento humano;
- As informações do monitoramento subsidiam as ações preventivas e proativas para manutenção da qualidade e quantidade, gerenciamento da disponibilidade e garantia ao atendimento das funções de uso social, econômico e ecológico;
- Estabelecer valores naturais de nível d’água em uma região e identificar tendências de rebaixamento destes níveis;
- Os dados norteiam a tomada de decisões para

exploração, desenvolvimento e gerenciamento, bem como para o desencadeamento de ações mitigatórias, nos casos de poluição/contaminação;

- O monitoramento quali-quantitativo é um dos instrumentos mais importantes de suporte a estratégias e políticas de uso, proteção e conservação do recurso hídrico subterrâneo;

Integração da rede de monitoramento de água subterrânea com as redes hidrometeorológicas nacional e estadual

- Permite o cálculo do balanço hídrico com base em parâmetros mais consistentes;
- Favorece as estimativas de recarga, porosidade eficaz e reservas renováveis para os aquíferos;
- A partir das respostas do nível d’água e das vazões dos cursos d’água com referência a um evento de recarga pode-se estimar o tempo da residência das águas subterrâneas;
- Permite determinar a relação dos cursos d’água e o fluxo subterrâneo (rios efluentes e influentes);
- Possibilita avaliar a influência dos aquíferos na qualidade química dos cursos d’água ou vice-versa.

Em suas considerações finais, ela destacou:

- Um aspecto relevante a ser considerado é que a dinâmica das águas subterrâneas é distinta daquela das águas superficiais. O rio tem uma baixa capacidade de armazenar água, mas, por outro lado, pode entregar uma vazão instantânea muito maior do que os aquíferos. Adicionalmente, a

exploração dos aquíferos é feita por poços e nascentes que, geralmente, têm vazões estáveis (menos influenciadas pela sazonalidade climática), mas, geralmente reduzidas quando comparadas às observadas em captações superficiais.

- O aproveitamento dessa dinâmica própria das duas manifestações da água é muito pouco utilizado no país. A grande capacidade de armazenamento e resistência contra longos períodos de estiagem faz dos recursos hídricos subterrâneos um grande aliado na redução dos estresses hídricos que populações têm enfrentado ou ainda enfrentarão.
- As possibilidades de secas severas, de longo prazo, e as mudanças climáticas devem ser consideradas em qualquer plano de gestão de recursos hídricos. Estiagens de longa duração quase sempre resultam em diminuição da recarga de águas subterrâneas e reduções das descargas para os rios. Portanto, às pressões relacionadas ao bombeamento somam-se as influências climáticas.
- A gestão bem-sucedida claramente depende da avaliação conjunta dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Um dos maiores problemas nos conceitos de exploração sustentável praticados pelos gestores está no fato de não considerarem como fatores preponderantes para o dimensionamento da exploração a recarga induzida pelo bombeamento e a descarga

que sustenta a água superficial. A redução da descarga dos cursos d’água deve ser o fator primordial para o estabelecimento de restrições ecológicas e para a solução de conflitos de uso.



A grande capacidade de armazenamento e resistência contra longos períodos de estiagem faz dos recursos hídricos subterrâneos um grande aliado na redução dos estresses hídricos que populações têm enfrentado ou ainda enfrentarão”



Demetrius David da Silva

Professor titular da Universidade Federal de Viçosa, bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq nível 1-A, membro do Conselho Científico da Fundação Centro Internacional de Educação, Capacitação e Pesquisa Aplicada em Águas (UNESCO-HIDROEX).

PALESTRA 2

Práticas conservacionistas do solo e da água

O professor Demetrius abriu sua exposição reforçando a ideia de que não há como conservar a água sem se garantir a conservação do solo. Ele afirmou que preferia traçar um panorama sobre a questão da preservação ambiental do que apresentar exclusivamente práticas conservacionistas, que, de algum modo, todos os presentes já conhecem.

Segundo ele, não se pode atribuir a atual escassez hídrica do país apenas à questão das mudanças climáticas globais. Na verdade, é preciso criar a consciência de que as pessoas não estão usando e conservando adequadamente os recursos hídricos. E, por outro lado, não basta simplesmente incentivar uma política indiscriminada de construção de barragens.

“Com essas medidas, estamos agindo somente sobre as consequências do problema da falta de água. O que é preciso fazer é atuar nas causas – e, para isso, é fundamental aumentar a recarga dos aquíferos, potencializando

a infiltração da água no solo e proporcionando um adequado armazenamento de água no seu perfil, uma vez que as barragens estão sujeitas às perdas da evaporação”, explicou.

Como o solo encontra-se hoje cada vez mais degradado, com a perda de vegetação devida aos desmatamentos e ao manejo incorreto, logo nas primeiras chuvas os reservatórios se enchem rapidamente, pois as águas escoam sobre a superfície até eles, sem ser absorvida pelo solo. Portanto, sobrevêm duas situações: ao mesmo tempo em que a água não se infiltra no perfil do solo, o que reduz expressivamente o escoamento subterrâneo nos períodos secos do ano, ela corre rapidamente para os rios e gera enchentes nos períodos chuvosos.

Demetrius alerta que a solução para o problema depende de ações conservacionistas que não têm efeitos de curto prazo, por isso a necessidade de se planejar de forma eficaz a gestão dos recursos naturais. “Devemos construir barragens, sim, mas essa

iniciativa precisa vir acompanhada de outras ações que promovam a infiltração da água”, frisou.

Com base nesse cenário, o especialista passou a apresentar o atual quadro hídrico do planeta, visando às ações a serem seguidas. Ele lembrou que a quantidade de água é finita e indestrutível, mas ainda há escassez. Isso porque a água não está igualmente

disponível em todas as regiões da Terra de forma passível de ser utilizada com fins econômicos. Ao mesmo tempo, a poluição e a degradação ambiental ocasionadas pelo homem fazem com que haja perda na qualidade da água. Por isso, pode-se dizer que atualmente a escassez hídrica decorre tanto dos aspectos quantitativos como qualitativos.

ÁGUA X RECURSO HÍDRICO

- **O termo água** refere-se, via de regra, ao elemento natural, desvinculado de qualquer uso ou utilização.
- Por sua vez, o termo **recurso hídrico** é a consideração da água como bem econômico, passível de utilização com tal fim.
- Quando há abundância de água, ela pode ser tratada como bem livre, sem valor econômico; entretanto, com o crescimento da demanda começam a surgir conflitos entre usos e usuários da água que passa a ser escassa.
- A escassez decorre também de **aspectos qualitativos**, quando a poluição afeta de tal forma a qualidade, que os padrões excedem aos admissíveis para determinados usos.

Ele recapitulou: quando há abundância de água, ela pode ser tratada como bem livre, sem valor econômico; entretanto, com o crescimento da demanda começam a surgir conflitos entre usos e usuários da água, que passa a ser escassa.

Demetrius explicou que a escassez de água é causada por uma combinação de vários fatores, com destaque para cinco deles:

1) Aumento efetivo do consumo: ele vem sendo causado pelo crescimento populacional exagerado. Em 1927, o planeta tinha 2 bilhões de pessoas, número que passou para 5 bilhões em 1987 e 7 bilhões em 2011, com projeção de 9,3 bilhões em 2050. Outras causas deste aumento são

De acordo com o relatório das Nações Unidas de 2014, a demanda mundial por alimentos vai crescer

70%,
enquanto a demanda de
água vai crescer cerca de
55%
até 2050.

a expansão industrial e o aumento das áreas irrigadas. Ele alerta que, de acordo com o relatório das Nações Unidas de 2014, a demanda mundial por alimentos vai crescer 70%, enquanto a demanda de água vai crescer cerca de 55% até 2050.

2) Distribuição espacial e temporal inadequada das reservas hídricas: determinadas regiões do país apresentam índices pluviométricos (totais precipitados anuais) baixos, agravando o problema de escassez hídrica; ao mesmo tempo em que há também uma distribuição inadequada ao longo do tempo, com precipitações restritas a pequeno período do ano. Onde há pequeno volume de água a demanda é maior, como por exemplo na região nordeste do Brasil, que concentra aproximadamente 28% da população e apenas 3,3% da disponibilidade hídrica superficial do Brasil.

3) Uso inadequado do solo nas bacias hidrográficas: como salientado, a recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas (urbanas e rurais) com cultivos bem manejados ou com vegetação nativa é extremamente importante, pois, sem essa cobertura, a água precipitada não se infiltra nas camadas subsuperficiais do solo, originando o escoamento superficial, que é o causador das grandes enchentes/inundações e da própria escassez hídrica. É preciso, como dito, conjugar a conservação de água com a de solos.

4) Degradação da qualidade da água: Efeito da ação humana, em decorrência da poluição e do assoreamento.

5) Degradação socioeconômica da população: É preciso garantir as condições econômicas para que o produtor rural tenha condições de subsistência e de expansão de seus negócios. O produtor no vermelho não consegue conservar o verde nem o azul.

Para Demetrius, é fundamental que se garanta também a permanência da água nas bacias hidrográficas. Afinal, a quase totalidade dos problemas de conservação de água e solos decorre da redução da infiltração da água e do conseqüente incremento do escoamento superficial, causando erosão hídrica e inundações. Segundo ele, há duas estratégias para aumentar a permanência da água na bacia:

A primeira delas é a recomposição da cobertura vegetal, que pode ser garantida por meio da criação de zonas de recarga em áreas urbanas/rurais, com o aumento da infiltração da água no solo e da conseqüente redução da vazão de enchente e da erosão hídrica, minimizando expressivamente o assoreamento de rios e reservatórios. Como resultado prático, haverá maior conservação de solos e da água.

A segunda está relacionada com a conservação de solo e de água em áreas urbanas e rurais, por meio da ocupação dos solos em conformidade com a sua aptidão; do reordenamento do uso do solo em áreas urbanas; e da implantação de três tipos de práticas conservacionistas:

■ **Práticas edáficas:** Por meio de modificações no sistema de cultivo, elas mantêm ou melhoram

a fertilidade do solo. Exemplos: controle de queimadas, adubações verde, orgânica e química, e calagem.

■ **Práticas vegetativas:** Utilizam-se da vegetação para proteger o solo contra a ação direta da precipitação, minimizando o processo erosivo. Exemplos: reflorestamento, manejo de pastagens, manutenção da cobertura do solo, cultivo em contorno, cobertura morta, plantio direto e rotação de culturas.

■ **Práticas mecânicas:** Utilizam estruturas artificiais visando à interceptação e/ou condução do escoamento superficial. Exemplos: barraginhas, cordões de pedra em contorno e terraceamento.

ENCROSTAMENTO SUPERFICIAL

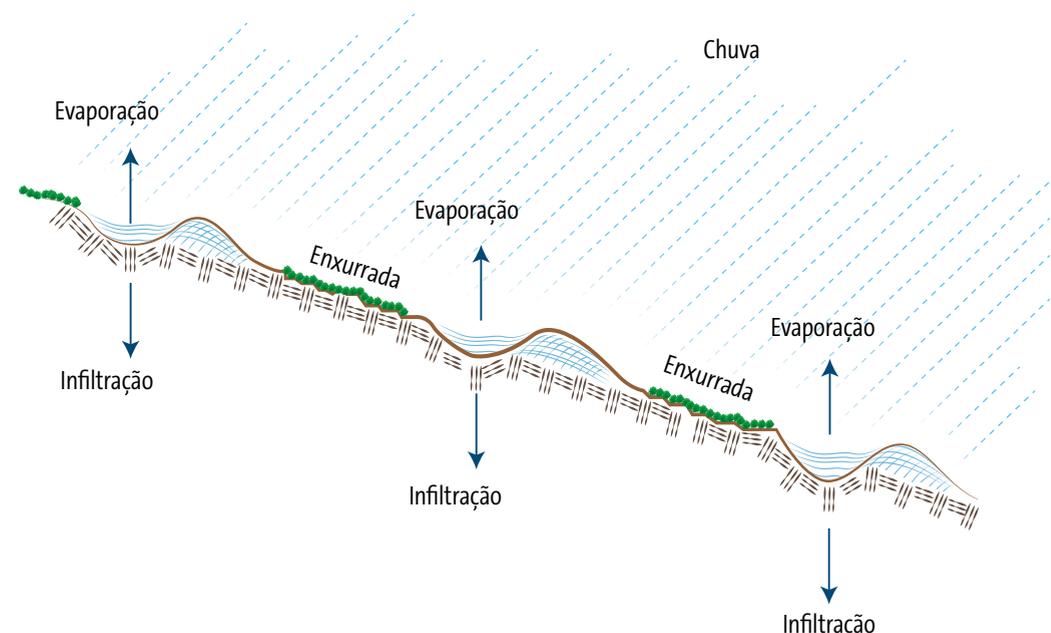


SOLO PROTEGIDO COM COBERTURA MORTA



FINALIDADE DOS TERRAÇOS

- Conter o escoamento superficial;
- Aumentar a infiltração de água;
- “Conduzir o excesso de água para fora da área”.



O professor Demetrius concluiu sua exposição salientando que a melhor forma de conservação dos solos agrícolas e da água consiste na ocupação da área de acordo com a sua capacidade de uso. Para isso, não apenas o solo deve ser considerado, mas o clima também é fundamental.

Neste contexto o produtor rural passa a ter papel importantíssimo, pois a solução para os problemas de escassez hídrica que estamos presenciando na maior parte das áreas urbanas do Brasil está exatamente no

meio rural. A própria Agência Nacional de Águas, já reconhecendo essa realidade, implementou o programa “Produtor de Água”, que visa a redução da erosão e do assoreamento dos mananciais nas áreas rurais, prevendo o apoio técnico e financeiro à execução de ações de conservação da água e do solo e, também, o pagamento de uma compensação financeira aos produtores rurais que contribuirão para a proteção e recuperação de mananciais, gerando benefícios para toda a população.



A quantidade de água é finita e indestrutível, mas ainda há escassez. Isso porque a água não está igualmente disponível em todas as regiões da Terra de forma passível de ser utilizada com fins econômicos”



João Luiz Lani

Professor titular, coordenador do Neput: Núcleo de Estudos de Planejamento e Uso da Terra do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, pesquisador do Programa Antártico Brasileiro e do CNPq e integrante do Conselho de Administração da Funarbe.

PALESTRA 3

Percepção ambiental na produção de água

“Não adianta correr, se estamos na estrada errada”. Com esta afirmação – ou provocação, o Prof. Lani trouxe um novo olhar, mostrando que a “percepção” do ambiente é ponto-chave para manejar os recursos naturais de forma sustentável, em especial quanto à PRODUÇÃO DE ÁGUA.

“Quando tratamos de questões ambientais, ficamos decepcionados com os resultados dos nossos programas e com o fato de as ações não redundarem nas soluções esperadas”. Segundo ele, a falta de percepção da natureza é o motivo desses resultados negativos que já são confirmados pela crise hídrica e pela intensa poluição do planeta. Disse ainda que o problema está na base, pois as pessoas têm muita informação e pouco conhecimento, e implantam programas e ações discordantes da realidade ambiental.

Invocou de forma inusitada dois grandes personagens da história:

Sócrates, o pensador grego, e Jesus Cristo. Do primeiro, trouxe o questionamento gradativo (construtivismo), O PENSAR, que deve ser estimulado desde os primeiros passos no processo da educação, no caso a ambiental; e do segundo, nos trouxe a lembrança do sistema numérico decimal e a nota dez, que tipifica a nota máxima. Chamou a atenção para o fato de que o grande milagre feito por Jesus foi a cura dos dez leprosos (hansenianos). Lembrou que este tipo de doença elimina a sensibilidade tátil, e por analogia disse que precisamos ser “curados”, ou seja, sermos mais sensíveis à linguagem da natureza. Chamou a atenção de que é o momento de aplicarmos a sensibilidade para a LEITURA DO AMBIENTE e, a partir desse preceito, ter a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e buscar soluções específicas para o melhor uso dos recursos naturais de forma sustentável.

BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO



- ▶ INDICADOR AMBIENTAL (QUANTIDADE X QUALIDADE)
- ▶ QUEM GOVERNA A MONTANHA, GOVERNA O RIO

Falou, ainda, sobre a importância da capacidade de uso e o planejamento conservacionista das propriedades. Para o uso sustentável das propriedades deve-se levar em conta a aptidão dos solos, adequando as atividades a cada gleba específica, à semelhança do arquiteto que planeja a construção de uma casa ou edifício em um lote.

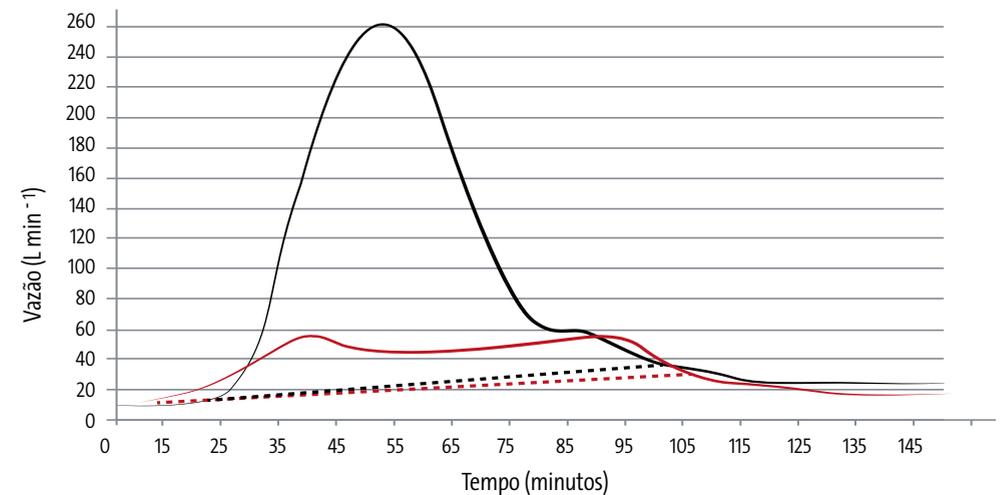
Criticou a legislação ambiental, como, por exemplo, o Código Florestal. Este deveria se ater aos grandes princípios, em razão da diversidade ambiental brasileira, e não impor medidas ou outras ações que, às vezes, se aplicadas pontualmente podem trazer mais mal do que benefícios ao ambiente.

Lani mostrou que barraginhas e terraços convencionais construídos sem dimensionamento e/ou em locais não apropriados podem ter efeito contrário ao desejado.

Chamou atenção para o FOCO AMBIENTAL. Por exemplo, dá-se maior ênfase à nascente, que comparou com a torneira, do que à caixa-d'água que seria o solo onde a água se infiltra. Mostrou a importância do planejamento do espaço agrícola e do manejo adequado do solo para produção de alimentos e fibras, mas também para o armazenamento de água.

Fez um exercício de buscar nos detalhes as informações, e a partir delas, as possibilidades de interpretação e compreensão do contexto em análise, sempre lembrando a plateia de que “a natureza nos diz muita coisa”. Defendeu, portanto, que se faça sempre uma “leitura personalizada de cada ambiente”, para se compreender o que se passa, sempre na perspectiva do “uso racional e inteligente dos recursos naturais de forma sustentável”.

REDUÇÃO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL



Redução: **67%**

Antes dos trabalhos de conservação

Após os trabalhos de conservação

Concluiu que há pouco estímulo ao “PENSAR” de forma construtiva e criticou a atual forma de ensino, em que é repassada muita informação e pouco conhecimento. Não há muita conexão da academia com os fatos reais, apenas criam-se cenários virtuais no caso ambiental. Há informações, e às vezes errôneas, por profissionais diplomados, mas não FORMADOS, na sua essência, e sintetizou sua palestra com a seguinte frase da poetisa goiana Cora Coralina:



“O saber se aprende com os mestres, mas a sabedoria só com o corriqueiro da vida”



Fernando Antônio de Souza Costa

Fiscal federal do MAPA e coordenador em Minas Gerais do Grupo Gestor do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (ABC-MG).

PALESTRA 4

Agricultura de baixa emissão de carbono

Fernando Costa apresentou um amplo panorama da questão da emissão de carbono no contexto da agricultura mundial e nacional. Iniciou sua exposição com algumas definições, como a causa do aquecimento global contínuo, que se deve à concentração de CO₂, CH₄ e N₂O – ou seja, gases de efeito estufa na atmosfera. Este fenômeno relaciona-se às mudanças climáticas em curso no planeta.

Ele listou os principais eventos climáticos que afetam, diretamente, a agropecuária: secas, precipitações, inundações, geadas, ondas de calor, ondas de frio, tempestades, granizo, estiagem e incêndios que estão mais frequentes, intensos e com ocorrência em um maior número de regiões.

Estes eventos climáticos extremos podem gerar insegurança alimentar, falta de água, perda de produção agrícola e de renda rural e perda da biodiversidade dos ecossistemas. Fernando formulou e procurou responder a algumas questões essenciais relacionadas ao tema:

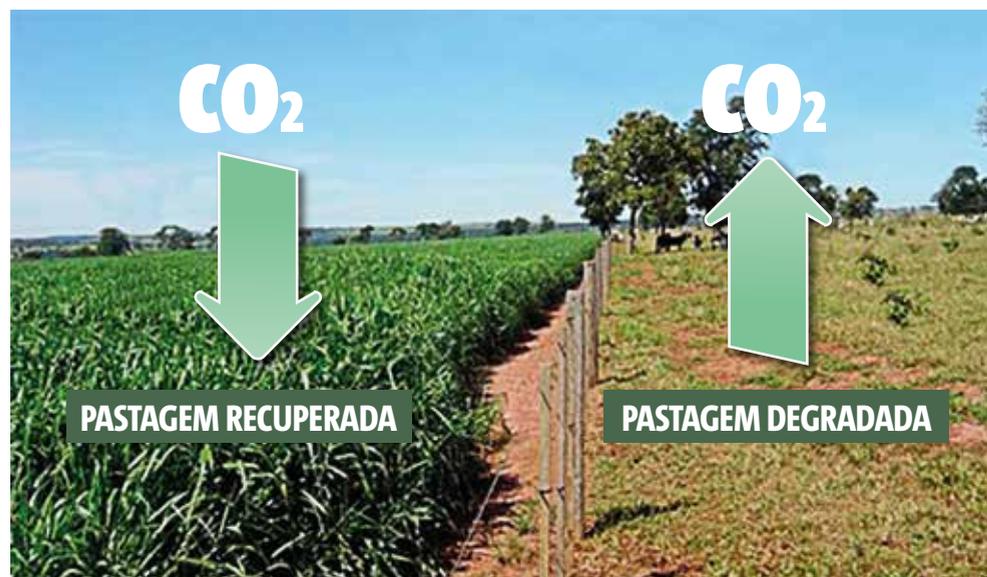
Neste contexto de aquecimento global, como a agropecuária afeta o clima?

Segundo ele, algumas atividades agropecuárias geram emissões de gases de efeito estufa (GEE), como as práticas agropecuárias que usam combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural); os desmatamentos com queima do material vegetal de ecossistemas naturais; a produção e emissão de gás metano em aterros sanitários e na pecuária; e o uso de fertilizantes nitrogenados, que produzem óxido nitroso.

Como a produção agropecuária pode minimizar seus impactos sobre o clima?

Para o especialista, os produtores rurais devem reduzir a emissão dos gases de efeito estufa e aumentar o sequestro de CO₂ da atmosfera na vegetação e no solo. Para que se possa frear as mudanças climáticas e gerenciar os riscos, é preciso promover ações combinadas de mitigação e de adaptação da produção agropecuária.

RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS



Por outro lado, a questão da adaptação de regiões ou bacias hidrográficas para o desenvolvimento agropecuário, nos cenários de mudança do clima, inclui pelo menos quatro grandes iniciativas:

- Diagnosticar as bacias em que empreendimentos agropecuários estão vivenciando a escassez hídrica;
- Entender a realidade atual da disponibilidade hídrica e da demanda por região ou bacia hidrográfica;
- Realizar prognóstico de demanda de operação por água *versus* disponibilidade para o período de seca;
- Atualizar o balanço hídrico do processo produtivo e verificar eventuais desvios para se garantir a eficiência no uso da água.

Para ele, é preciso fazer também duas reflexões sobre os cenários estabelecidos:

- *Nossa agropecuária vai estar adaptada para as mudanças climáticas?*

- *Se as emissões de GEE continuarem aumentando, os meios de adaptação que temos serão suficientes?*

Para buscar respostas a essas indagações, seria importante definir cenários agrícolas futuros para propor ações de mitigação e de adaptação para combater os impactos negativos das mudanças climáticas sobre a agropecuária.

O especialista teceu considerações relacionadas às negociações internacionais sobre o clima e alguns desdobramentos decorrentes dos compromissos assumidos pelo Brasil perante a ONU.

Na sequência, apresentou o Plano ABC, uma iniciativa setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, visando à consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura. O Plano foi criado em 2010, com vigência até 2020 e revisões a cada dois anos.

METAS DO PLANO ABC - 2010 | 2020 BRASIL E MINAS GERAIS

TECNOLOGIAS E MANEJO	COMPROMISSO NACIONAL	COMPROMISSO VOLUNTÁRIO DE MINAS GERAIS	PARTICIPAÇÃO DE SISTEMA DE MINAS GERAIS (%)
Recuperação de pastagens degradadas	15 milhões de ha	~2 milhões de ha	13,3
Integração Lavoura - Pecuária - Floresta	4 milhões de ha	260 mil ha	6,5
Sistema plantio direto	8 milhões de ha	700 mil ha	8,8
Fixação biológica de Nitrogênio	5,5 milhões de ha	~ 148 mil ha	2,7
Florestas plantadas	3 milhões de ha	~ 82 mil ha	2,7
Tratamento de dejetos animais	4,4 milhões de m ³	766,5 mil m ³	17,4

Os objetivos gerais do ABC são:

- Promover a redução da emissão de GEE na agropecuária para minimizar os impactos negativos vinculados com as mudanças do clima;
- Aumentar a capacidade de sistemas produtivos com as tecnologias preconizadas pelo Plano ABC;
- Melhorar a eficiência no uso de recursos naturais;
- Apoiar comunidades rurais no processo de adaptação do setor agropecuário às mudanças climáticas.

Em suas considerações finais, ele destacou que qualquer estratégia para promover o ABC implicará ações integradas das instituições para se estabelecerem rumos que promovam avanços na política de desenvolvimento

sustentável da agropecuária. Para isso, deve-se levar em conta também a ampliação de mecanismos de transferência de tecnologias aos produtores por meio de capacitação, treinamento e assistência técnica.

E, por fim, essa estratégia precisa considerar ainda a implantação de um processo de certificação do produto oriundo do ABC, de forma a diferenciar e agregar valor à produção da agropecuária mineira.

Ele concluiu:

“O foco desta política agrícola de cunho ambiental é estimular o crescimento do setor produtivo agropecuário com redução das emissões de gases de efeito estufa, tornando a agropecuária menos impactante no clima. Este é o nosso desafio!”



Devanir Garcia dos Santos

Superintendente adjunto de Conservação de Água e Solo e coordenador de Implementação de Projetos Indutores da Agência Nacional de Águas (ANA).

PALESTRA 5

A importância estratégica do produtor rural: produtor de água

Devanir dos Santos iniciou sua exposição apresentando a missão da Agência Nacional de Águas (ANA), que é “implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso à água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações”.

Ele ressaltou que “a água é um bem ambiental, finito, sem substituto tecnológico, vital para a atividade produtiva. Por ser essencial à vida, é um direito universal dos seres vivos e também responsabilidade do Estado”.

O Brasil é responsável por 12% da disponibilidade de recursos hídricos do planeta, o que corresponde a 5.660 km³ – de um total de 44 mil km³ em todo o mundo. O problema do país, segundo ele, não é carência de água, mas irregularidade na distribuição da disponibilidade hídrica em seu vasto território.

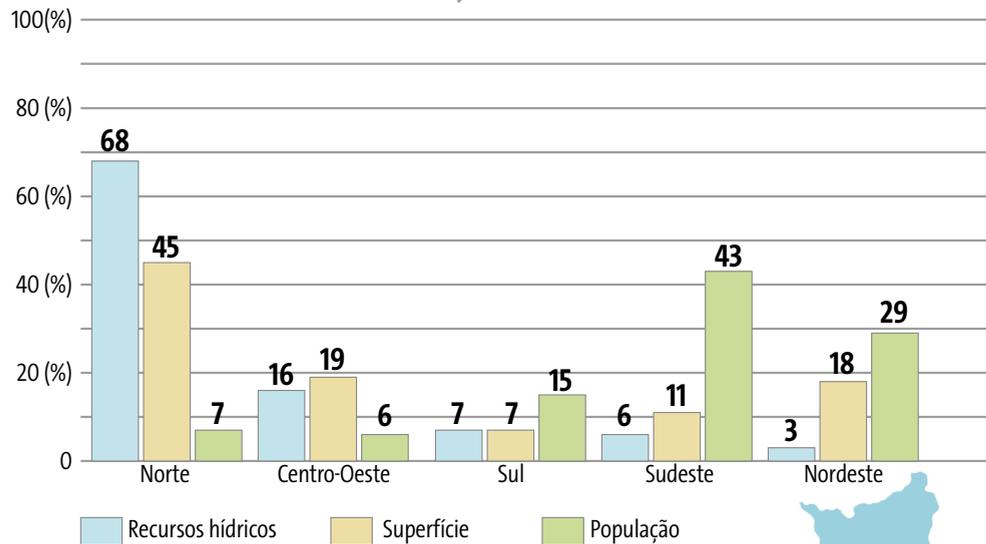
Devanir defendeu a importância de o país enfrentar os desafios dessa irregularidade, agravada pela concentração do consumo, em função da população e da demanda industrial.

Como exemplo, citou a realidade das regiões do Norte e Centro Oeste, que concentram 84% dos recursos hídricos e apenas 13% da população. Por sua vez, as regiões Nordeste, Sudeste e Sul, contam com mais de 85% da população e grande intensidade na produção industrial, contra a presença de apenas 16% dos recursos hídricos.



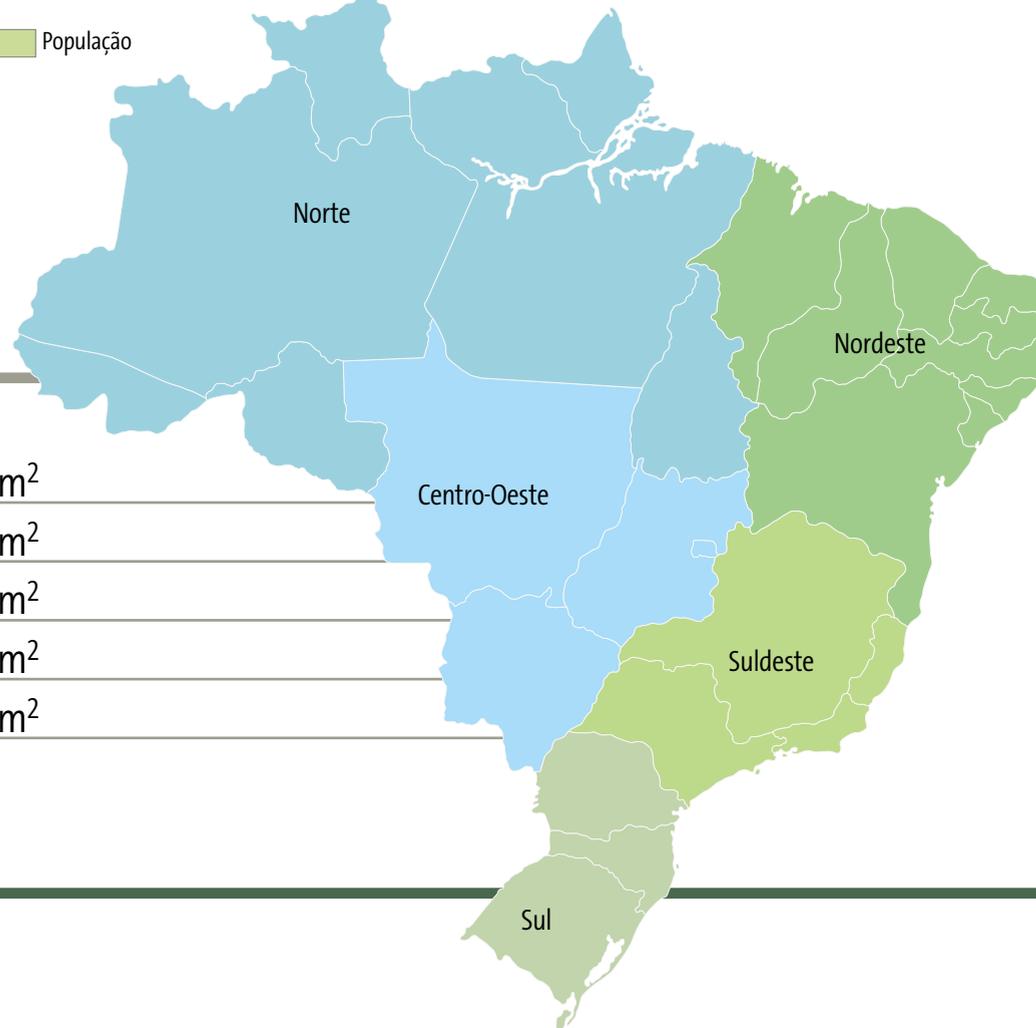
A água é um bem ambiental, finito, sem substituto tecnológico, vital para a atividade produtiva. Por ser essencial à vida, é um direito universal dos seres vivos e também responsabilidade do Estado”

DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, SUPERFÍCIE E POPULAÇÃO POR REGIÃO



GRANDES REGIÕES

Centro-Oeste	1.612.077 km ²
Nordeste	1.561.177 km ²
Norte	3.869.637 km ²
Sudeste	927.286 km ²
Sul	577.214 km ²



Nesse contexto, o especialista destacou a importância de se refletir sobre a gestão de recursos hídricos, que deve ser vista por dois ângulos – a gestão da oferta (em termos de conservação de água e solo) e a gestão da demanda (em função do uso racional da água).

Permeando essas duas ações, temos o reúso, que tanto contribui para a gestão da oferta, ao utilizar água de qualidade inferior para usos menos exigentes, quanto contribui para a gestão da demanda, ao mobilizar, por exemplo, uma quantidade menor de água para diluir os efluentes, uma vez que estes se reduzem em qualidade e quantidade, na medida em que grande parte deles passa a ser reutilizada nos processos.

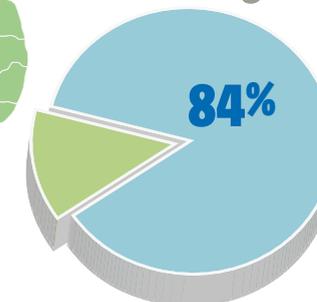
A ANA tem incentivado o reúso

agrícola dos efluentes dos municípios com menos de 50.000 habitantes; a proposta é fazer um tratamento intermediário de menor custo, que cuida basicamente da redução dos patógenos a níveis estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), uma vez que o Nitrogênio, o Fósforo e a matéria orgânica existentes nos efluentes, ao invés de serem tratados, na verdade são utilizados como insumos para agricultura, quando esse efluente tratado é utilizado para a irrigação.

Esse tripé, conservação de solo / uso racional / reúso, é que permite ampliar as outorgas de direito de uso da água, promovendo assim um melhor atendimento às demandas de uma bacia hidrográfica.

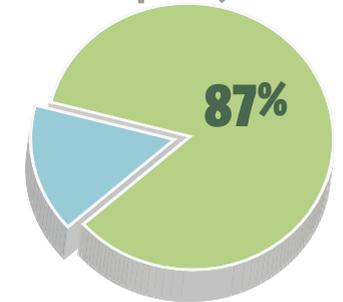
IRREGULARIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO BRASIL

Bacias hidrográficas



As regiões Norte e Centro-Oeste concentram **84%** dos recursos hídricos, ao mesmo tempo que concentram **13%** da população do Brasil.

População



Em compensação as regiões Nordeste, Sudeste e Sul concentram mais de **87%** da população com grande atividade industrial, mas com apenas **16%** dos recursos hídricos.

Segundo ele, “a quantidade e a qualidade da água de cada manancial estão relacionadas à geologia, ao relevo, ao tipo de solo, ao clima, ao tipo e quantidade de cobertura vegetal e ao grau e tipo de atividade antrópica existentes na bacia hidrográfica onde ele está inserido”. Nesse sentido, a água deve ser vista como resultado das interações do clima, dos recursos naturais e das atividades humanas.

Ele apresentou alguns exemplos de práticas conservacionistas de caráter vegetativo e de caráter mecânico que levam à agricultura e à pecuária sustentável, promovendo também a interação entre elas.

Segundo Devanir, a humanidade usa os recursos naturais e o meio ambiente gerando efeitos positivos ou negativos que impactam a sociedade atual e as futuras gerações. Por isso, parte-se da premissa básica de que é preciso compensar os agentes econômicos que manejam o meio ambiente e os recursos naturais, gerando bens ambientais e serviços que beneficiem não somente eles próprios, mas, principalmente, toda a sociedade.

Portanto, frisou, a valorização econômica de serviços ambientais é necessária para orientar as decisões políticas quanto às prioridades para conservação e uso sustentável da água e do solo. Os valores são associados a atributos distintos de cada ecossistema: ambientais, sociais, culturais e econômicos. Tem-se utilizado o recurso do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como motivação aos programas de preservação.

O coordenador da ANA fez também uma explanação sobre o programa Produtor de Água, cuja meta é a melhoria da qualidade e da quantidade de água em mananciais, por meio de incentivo financeiro aos produtores. “Trata-se de um programa de adesão voluntária de pagamento por serviços ambientais, no qual são beneficiados produtores rurais que, por meio de práticas e manejos conservacionistas, e de melhoria da cobertura vegetal, venham a contribuir para o abatimento efetivo da erosão e da sedimentação, e para o aumento da infiltração de água, segundo o conceito provedor-recebedor”, explicou.

PRODUTOR DE ÁGUA



O programa trabalha com o conceito de dois tipos de serviços:

- **Serviços Ecossistêmicos:** prestados pelos ecossistemas naturais e pelas espécies que os compõem, na sustentação e preenchimento das condições para a permanência da vida na Terra;
- **Serviços Ambientais:** práticas adotadas para manutenção, recuperação e ampliação da produção dos Serviços Ecossistêmicos.

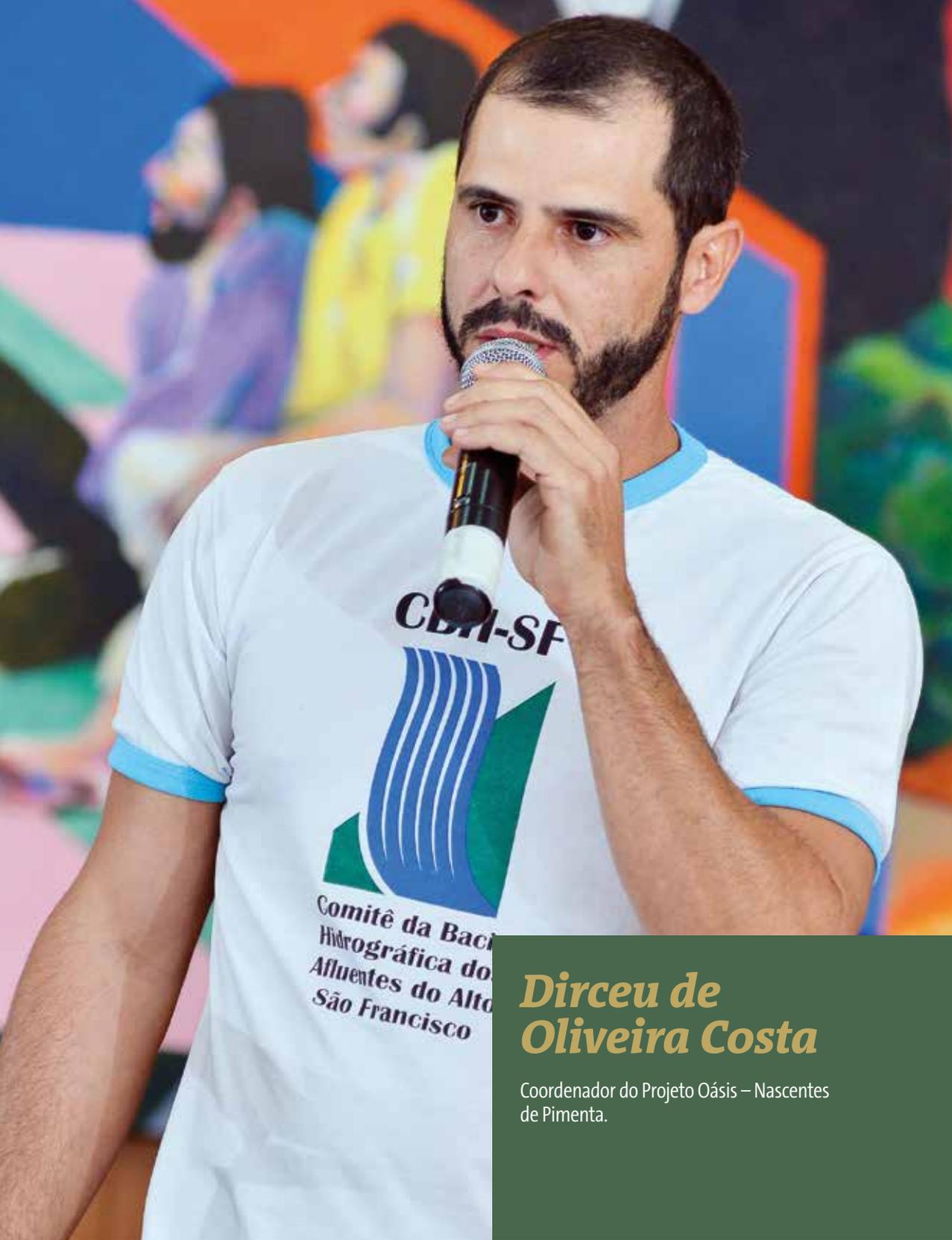
“Podemos destacar, portanto, que o programa tem como fundamento o uso da política de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e representa um estímulo à adoção de boas práticas conservacionistas voltadas à proteção dos recursos hídricos no Brasil”, completou Devanir.

A iniciativa apoia, orienta e certifica projetos que visem à redução da erosão e do assoreamento de mananciais e aumentem a infiltração de água no solo rural. Ele prevê também o apoio técnico e financeiro para o estabelecimento de arranjos que possibilitem o pagamento por serviços ambientais, assim como para execução de ações, como: construção de terraços e de bacias de infiltração; readequação de estradas vicinais; proteção de nascentes; recomposição e conservação de áreas com vegetação natural; reflorestamento das áreas de proteção permanente e reserva legal, agropecuária sustentável; e saneamento ambiental, entre outros.

O programa tem como objetivo a melhoria da qualidade da água, por meio do incentivo à adoção de práticas que promovam a redução da erosão e da sedimentação, que provocam o assoreamento dos corpos d’água; a ampliação (e a garantia) da oferta de água; e o processo de conscientização dos produtores e consumidores de água quanto à importância da gestão integrada de bacias hidrográficas.

Devanir apresentou também as estratégias da iniciativa: a “compra” dos benefícios (produtos) gerados pelo participante (conceito “provedor-recebedor”); os pagamentos proporcionais à redução da erosão e à ampliação da área florestada; a flexibilidade no que diz respeito a práticas e manejos propostos; assistência técnica e extensão rural; e a seleção dos projetos.

A utilização do instrumento econômico de pagamento por serviços ambientais permite fazer a gestão integrada dos recursos hídricos, aproximando os beneficiários dos serviços (normalmente cidadãos urbanos) dos produtores dos serviços (normalmente produtores rurais) reconhecendo estes últimos com parceiros fundamentais, que deixam de ser vistos como degradadores e passam a assumir o papel de principais atores na solução da complicada equação de recuperação ambiental.



Dirceu de Oliveira Costa

Coordenador do Projeto Oásis – Nascentes de Pimenta.

PALESTRA 6

Projeto de revitalização de bacias hidrográficas: experiências bem-sucedidas (Doresópolis, Pains e Pimenta)

Dirceu Costa fez uma exposição sobre três experiências julgadas bem-sucedidas em termos de revitalização de bacias hidrográficas, relatando os projetos Mina e São Miguel, em Pains; Oásis, em Pimenta, e Perobas, em Doresópolis. Todos os municípios localizam-se em Minas Gerais. Segundo ele, as parcerias têm sido fundamentais para o bom andamento das iniciativas. Por isso, há um esforço constante para se buscar um crescente número de entidades e parcerias para o bom desenvolvimento dos projetos. Ele apresentou como exemplo o conjunto de parceiros envolvidos com as três iniciativas citadas:

- Prefeitura de Pimenta
- Prefeitura de Pains
- Prefeitura de Doresópolis
- Agência Nacional de Águas (ANA)
- Instituto Estadual de Florestas (IEF)
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam)
- Ministério Público Estadual (MPE/MG)

- Polícia Ambiental (PMMG)
- Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais – (FAEMG)
- Sindicatos dos Produtores Rurais
- Sindicatos dos Trabalhadores Rurais
- Comitê de Bacia do Rio São Francisco (CBH – SF1) e Rio Grande (GD3)
- ONG Nordeste Educação e Reflorestamento
- Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pimenta e de Pains
- Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa-Emater/MG)

Dirceu fez um relato mais detalhado do Projeto Oásis, do qual é o coordenador. A iniciativa tem como objetivos “promover a preservação e revitalização da Macrozona de Proteção Ambiental do Córrego Pinheiro, no município de Pimenta, por meio da proteção e recuperação da cobertura vegetal de nascentes, de APPs (Áreas de Preservação Permanente) e de reservas legal e florestal”.

PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO



RECUPERAÇÃO DE SOLOS



CONSTRUÇÃO DE BARRAGINHAS



O projeto visa também à readequação de estradas rurais; a construção de barraginhas; a mobilização e educação ambiental; e a promoção/implantação do PSA (Pagamento por Serviços Ambientais), por meio do programa Produtor de Água. A adesão dos produtores rurais é fundamental para a produção de água.

Dirceu ressaltou que os produtores das regiões dos projetos vivem problemas sérios de falta de água, especialmente depois de 2013, devido a mudanças no clima e aumento da demanda de água. Sua equipe tem desenvolvido experiências de recuperação de áreas próximas a nascentes. Segundo ele, “são iniciativas exitosas que buscam a inclusão dos projetos no programa Produtor de Água, devido às inúmeras ações de revitalização e preservação junto às comunidades”.

De acordo com o coordenador, um dos momentos de maior importância é a mobilização social por meio das visitas que eles fazem às propriedades, com o objetivo de traçar um diagnóstico local e buscar soluções para cada realidade. Nessa fase, são executadas ações que indicam a necessidade de construção de cercas e plantio de mudas nas nascentes, áreas de reserva ambiental e de recarga hídrica, readequação de estradas rurais e construção de barraginhas, além do Pagamento pelos Serviços Ambientais (PSA) aos produtores rurais que contribuem com a recuperação e preservação da água e do solo nas áreas de intervenção dos projetos.

Para Dirceu, a fase de mobilização das comunidades também é vital, pois é assim que se garante o sucesso da iniciativa, com forte incentivo à

participação de todos. A mobilização envolve escolas, promoção de eventos, busca de parceiros e de recursos.

“A partir das visitas, conseguimos sensibilizar os produtores rurais, que passam a ajudar na mobilização e na divulgação da iniciativa. O mais importante em todo o processo é convencê-los de que o projeto é, essencialmente, deles”.

Dirceu enumerou também diversos problemas práticos que enfrentam no campo, como cercamentos precários, trânsito de gado pelos cursos de água (deixando-os barrentos), processos erosivos das pastagens e estradas rurais, assoreamento, redução de vazão e secamento de nascentes, uso

consolidado das APPs, entre outros.

“Diante de todo esse cenário, podemos afirmar que temos trabalhado muito em prol das bacias hidrográficas, como no caso dos projetos apresentados, e obtido sucesso na recuperação de áreas que hoje contribuem significativamente com o abastecimento público de água”.

Para ele, o cadastramento rural é muito importante para se obterem dados e desenvolver projetos específicos para cada tipo de área e para cada nascente. Dirceu informa que a ação de todos os parceiros, em conjunto, tem possibilitado a ampliação do número de propriedades que aderem aos projetos.

MOBILIZAÇÃO DE PRODUTORES RURAIS



A partir das visitas, conseguimos sensibilizar os produtores rurais, que passam a ajudar na mobilização e na divulgação da iniciativa. O mais importante em todo o processo é convencê-los de que o projeto é, essencialmente, deles”

Segundo Dirceu, esse trabalho vem gerando frutos. “Temos obtido vários prêmios e reconhecimento pelas ações desenvolvidas. Um dos destaques é o programa de educação ambiental voltado para o produtor rural”.

Para o coordenador, as iniciativas de conscientização e preservação ambiental têm sido crescentes em todas as regiões onde os projetos estão sendo implantados. “Não podemos esquecer, nunca, que cuidar da natureza é ter consciência dos recursos que ela nos oferece. Afinal, nós precisamos muito mais dela do que ela de nós”, completou.



Wander Magalhães Moreira Júnior

Analista Técnico de Formação Profissional Rural do SENAR Minas.

PALESTRA 7

Programa de capacitação com foco na produção de água

Wander Magalhães fez uma exposição voltada para os aspectos práticos do programa de capacitação com foco na produção de água. Segundo ele, a iniciativa faz parte do programa Nosso Ambiente e tem como meta garantir o manejo

adequado do solo e visa a apresentar os seguintes resultados: prevenir a erosão, assim como o assoreamento dos mananciais, além de melhorar os níveis de infiltração de água e aumentar o armazenamento da água de chuva.

MANEJO ADEQUADO DO SOLO

Previne a erosão do solo

Protege áreas de preservação

Previne o assoreamento dos mananciais

Recupera áreas degradadas

Melhora os níveis de infiltração de água no solo

Melhora a qualidade da água captada

Aumenta o armazenamento de água de chuva no solo

Facilita a aplicação de tecnologias eficientes de produção de alimentos



O programa já tem obtido bons resultados em termos de melhoria na qualidade da água captada, assim como maior facilidade na aplicação de tecnologias eficientes de produção de alimentos, mais proteção de regiões de preservação e recuperação de áreas degradadas.

Ele fez uma explanação do funcionamento prático do curso “Recuperação e Proteção de Nascentes”, com foco na produção e na melhoria da qualidade da água para captação, na perspectiva de um ambiente sustentável.

Antes de passar para a apresentação do trabalho *in loco*, com imagens das atividades desenvolvidas no campo, junto às nascentes, o analista listou os seis itens que compõem o conteúdo teórico do curso:

- 1 | Nascentes d’água – recuperação e preservação
- 2 | Impactos positivos na propriedade
- 3 | Áreas de preservação permanente (APPs) – legislação ambiental
- 4 | Recursos hídricos e o ciclo hidrológico
- 5 | Biodiversidade
- 6 | Ações realizadas no Brasil para recuperar nascentes

Na sequência, ele apresentou, passo a passo, todas as etapas do curso, demonstrando didaticamente como se dá a recuperação de nascentes em um ambiente sustentável. Segundo ele, o envolvimento das comunidades e, especialmente, dos produtores rurais, é fundamental para o sucesso do curso em termos de resultado e de se repetir com êxito a experiência em outras regiões.

RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES



1 Diagnóstico da área ao redor da nascente



2 Diagnóstico da nascente



3 Diagnóstico da captação da água na propriedade



4 Análise das condições levantadas e tomada de decisão



5 Levantamento de recursos instrucionais necessários



6 Limpeza do solo ao redor da nascente



7 Desassoreamento da nascente



8 Localização do olho-d’água



9 Colocação das pedras que protegerão a nascente



10

Colocação do tubo de desinfecção



11

Cobertura das pedras com lona



12

Confeção de massa com terra e cimento



13

Proteção do olho-d'água com a massa e colocação dos tubos



14

Cobertura com a mesma terra que foi retirada



15

Acabamento final da massa



16

Avaliação da nascente recuperada

Após a explanação de cada uma das etapas, Wander destacou ainda ser preciso proteger e recuperar a área no entorno da nascente. Também relatou como os produtores se sentem realizados ao participarem do curso. “É possível sentir a satisfação no olhar deles ao final do evento. Todos têm consciência de que garantir água de qualidade nas nascentes é garantir melhores condições de saúde e de vida”.



É possível sentir a satisfação nos olhos deles ao final do evento. Todos têm consciência que garantir água de qualidade nas nascentes é garantir melhores condições de saúde e de vida”





Walter Miguel Ribeiro

Coordenador do programa Balde Cheio em Minas Gerais, Bahia e Espírito Santo.

PALESTRA 8

Programa Balde Cheio: visão de sustentabilidade

Walter Ribeiro trouxe ao seminário uma visão bastante realista dos problemas e dificuldades enfrentados pelos produtores rurais, especialmente os de menor porte e que lutam pela subsistência. Em sua exposição, ele demonstrou como a atuação dos técnicos do setor pode fazer uma grande diferença, em especial no que se refere à motivação das comunidades e ao incentivo para se buscar, incessantemente, a melhoria contínua das condições de vida no campo.

Walter salientou que, muitas vezes, o pequeno produtor usa toda a sua propriedade para a subsistência, de modo que não é simples sugerir a ele que promova também a preservação ambiental. “Ele quase não consegue se sustentar e muitas vezes até passa fome. Como convencê-lo a separar parte de sua terra para a preservação?”, indagou.

Para ele, a resposta vem deste

processo de melhoria lenta, porém contínua, na produção, embasada na intensificação das áreas de produção de alimento para os animais. Walter deu vários exemplos de iniciativas que começaram muito pequenas, mas foram gerando frutos aos poucos. “Lá na frente, sim, é possível falar em preservação e defesa do ambiente”, justificou.

O coordenador do projeto observou que é preciso diferenciar despesas de custos de produção, para se ter percepção do que se pode fazer no campo. O importante é fazer a equação que divide o quanto se gasta pelo quanto se produz. A partir daí, segundo ele, é possível trabalhar para se garantir a sustentabilidade e a produção.

Ele foi enfático em suas considerações sobre a realidade do homem do campo: “Não é porque ele é pobre que vai fazer malfeito; ele vai fazer, sim, em menor escala, o que é

diferente. O pequeno produtor não pode se esconder na pobreza para justificar sua inércia e não fazer nada. Não dá para falar 'não tenho dinheiro para o adubo'. Ele pode começar usando a pastagem adubada com esterco de curral raspado de vizinhos e colocar apenas cinco vacas na área para

começar, depois dez e por fim colocar todas as 15 que ele tem. E pode começar tirando 35 litros de leite por dia para chegar aos 400 litros como o produtor José Nilson de Gurinhatã-MG chegou”, explicou.

O programa Balde Cheio tem levado essa postura aos produtores. E uma

das palavras-chave da iniciativa é confiança. “Quando o médio produtor vê o pequeno tendo bons resultados, ele logo pensa: se ele consegue, eu também vou conseguir”, exemplificou.

“À medida que o produtor se envolve mais na produção e consegue melhores resultados, ganha também confiança em si próprio. E percebe que pode crescer e se transformar em multiplicador dessas iniciativas. Esta é a hora, portanto, de falar em atender à lei, de investir nas APPs, de garantir a preservação”, frisou.

Walter salientou que, de qualquer forma, o cenário atual no campo não é fácil, pois há várias dificuldades para serem enfrentadas, como as mudanças no ambiente da cadeia produtiva, a baixa produtividade e a queda do número de fornecedores. A saída, segundo ele, é investir em mais tecnologia na produção, o que não significa comprar mais equipamentos sofisticados. Tecnologia nada mais é que conhecimento que aplicamos para resolver alguma coisa.

“Com os conhecimentos das ciências básicas aplicados no setor, em relação a produtos, ferramentas e processos, podemos desenvolver soluções para as novas realidades que surgem”.

Por fim, salientou que, com essa filosofia de incentivo constante ao produtor, é possível chegar a bons resultados em termos de mais qualidade nos pastos, menores custos, mais produtividade, mais ganho e mais crescimento da produção. “Esse é o caminho para o homem do campo sair da sombra da pobreza. Ele precisa acreditar, ganhar confiança e se desenvolver”.



Quando o médio produtor vê o pequeno tendo bons resultados, ele logo pensa: se ele consegue, eu também vou conseguir”

SÍTIO DOIS IRMÃOS - GURINHATÃ, TRIÂNGULO



Antes do Balde Cheio - 2007

Área utilizada na atividade: 7 ha

Produção de leite: 35 litros/dia



Depois do Balde Cheio - 2014

Área utilizada na atividade: 4 ha

Produção de leite: 430 litros/dia

SOBRA: R\$ 5.200,00/mês

CARMO DO CAJURU, CENTRO-OESTE



Antes do Balde Cheio - 2007

Área utilizada na atividade: 4 ha + 13 ha arrendados

Produção de leite: 120 litros/dia



Depois do Balde Cheio - 2014

Área utilizada na atividade: 3 ha

Produção de leite: 350 litros/dia

SOBRA: R\$ 4.728,93/mês





Luciano Cordoval de Barros

Engenheiro agrônomo da Embrapa Milho e Sorgo e coordenador do Projeto Barraginhas.

PALESTRA 9

Apresentação do Projeto Barraginhas

Luciano Cordoval falou sobre captação de águas superficiais de chuva por meio do Sistema Barraginhas, cujo projeto ele coordena.

O Sistema Barraginhas consiste na construção de pequenos barramentos da água superficial das chuvas, à frente de cada enxurrada perceptível nas pastagens, nas lavouras e beira de estradas. O sistema se aplica bem na recuperação de solos degradados (compactados, erodidos), resultantes da não observação de práticas conservacionistas do solo.

Barraginhas são cavidades construídas em concha, no formato de meia-lua em terrenos com até 6% de declividade, e no formato de arco de flecha nas encostas entre 6 e 12% de declividade. Acima de 12% não é recomendada sua construção. A água da chuva captada pela barraginha infiltra-se no solo durante o ciclo da chuva, proporcionando o carregamento e a elevação do lençol freático, e umedecendo as baixadas.

Ele apresentou também exemplos de práticas de obras e utilização de barraginhas em áreas rurais de diversas regiões do país. As fotos apresentadas demonstraram a participação efetiva das comunidades no Projeto Barraginhas, que vem sendo desenvolvido há 33 anos e disponibilizado à sociedade há 22.

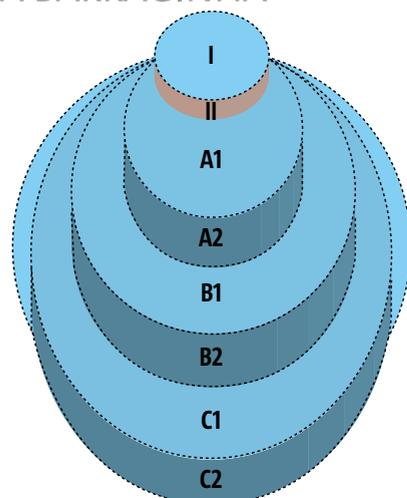
Luciano destacou a importância da escolha correta dos locais onde as barraginhas devem ser construídas, evitando-se encostas de serras e grotas, por exemplo. Ele explicou que elas são abastecidas por águas superficiais de chuvas, as enxurradas, e podem se encher e esvaziar até 12 vezes ao longo do período de chuva na nossa região subúmida e até a metade no semiárido. Essa dinâmica caracteriza o ciclo de repetidas cargas e infiltrações durante a época chuvosa.

Abaixo das barraginhas inferiores, numa sequência de três a cinco barraginhas sucessivas, normalmente ocorre o umedecimento do solo,

avançando na lavoura, mais frequentemente nas barraginhas mais próximas das baixadas.

Em muitos casos a cultura não necessitará mais de chuvas, tem umidade suficiente para concluir seu ciclo. Já nas barraginhas isoladas, nas pastagens, nas partes médias e altas das propriedades, ocorrerão franjas úmidas no seu entorno, que serão percebidas pelo verde intenso da pastagem na região de influência da umidade, em solos arenosos será mais curta e nos argilosos um avanço maior, mais amplo. Uma sequência de três a cinco barraginhas próximas da baixada pode criar minadouros e até pequenos pântanos! Então, franja úmida é o avanço horizontal da água de chuva no entorno das barraginhas, proporcionado pela infiltração da água colhida por elas, que ocorre várias vezes durante o ciclo chuvoso.

FRANJAS ÚMIDAS ABAIXO DA BARRAGINHA



I: água de chuva colhida	C: umidade superficial baixa
II: aterro	1: solos mais argilosos
A: umidade superficial elevada	2: solos areno-argilosos
B: umidade superficial média	

DIFERENÇA DO MILHO COLHIDO EM ÁREA DE FRANJA ÚMIDA E FORA DELA



O engenheiro apresentou as quatro fases de mobilização para a transferência de tecnologia da construção de uma barraginha, destacando a importância de cada uma delas para o desenvolvimento do processo. São elas:

- Fase A: primeiro contato com a tecnologia, apresentação da proposta às famílias para adesão;
- Fase B: visita ao projeto-piloto ou vitrines descentralizadas;
- Fase C: treinamento (ensinar fazendo, com tutoramento);
- Fase D: Caminhar sozinho, (aprender fazendo, sem tutoramento) e Dias de Campo Festivo.

Luciano ressaltou também a importância do envolvimento das comunidades e, principalmente, a formação de parcerias para o desenvolvimento do projeto. Essas parcerias surgem por meio de divulgação das experiências na mídia, através de reportagens de tv, rádios, revistas e sites, assim como palestras, produção acadêmica (estágios e monografias) e uso da internet, por meio de blogs e e-mails. No entanto, a propaganda boca a boca foi citada por ele como uma das formas mais eficazes de divulgação do projeto.

Os treinamentos realizados em Sete Lagoas (MG) têm mobilizado muitas pessoas de todo o país. Os projetos já receberam também visitas internacionais, como a de um grupo de engenheiros de países da África, em missão patrocinada pelas Nações Unidas.

Por sua vez, os blogs e as redes sociais também têm sido utilizados em escala crescente pelas comunidades envolvidas. “Se você digitar a palavra ‘barraginhas’ no Google, vão aparecer hoje mais de 55 mil citações”, ressaltou Luciano.

O engenheiro fez também uma descrição do uso das chamadas tecnologias sociais, que contribuem



A integração das tecnologias sociais barraginhas e lagos de múltiplo uso vêm garantindo sustentabilidade hídrica para agricultores familiares de regiões semiáridas e subúmidas de diversos estados do Brasil”

de forma crescente para o sucesso do empreendimento.

O lago de múltiplo uso consiste em uma alternativa para armazenamento superficial de água nas propriedades rurais, visando à utilização da água disponível na propriedade para diversas finalidades. Impermeabilizado com lona de plástico comum, sua construção é rápida e tem baixo custo, quando comparado aos lagos construídos com lonas especiais.

A integração das tecnologias sociais barraginhas e lagos de múltiplo uso vêm garantindo sustentabilidade hídrica para agricultores familiares de regiões semiáridas e subúmidas de diversos estados do Brasil, viabilizando o suprimento de água para o consumo humano, a irrigação de pequenas lavouras e hortas, a dessedentação de animais e a criação de peixes.

Luciano destaca que a transferência da tecnologia barraginhas às instituições parceiras deverá sempre estar acompanhada de treinamentos. As parcerias devem dar crédito à Embrapa quando fizerem qualquer publicação sobre as barraginhas. Isso se deve ao fato de que as barraginhas são planejadas de forma estratégica, não podendo ser feitas aleatoriamente.



Flávio Pimenta

Professor do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

PALESTRA 10

Eficiência das tecnologias de irrigação

O professor Flávio fez, inicialmente, algumas considerações sobre a importância da irrigação para a agricultura, com suas vantagens e suas consequências quando não se faz o “Manejo da Irrigação”. Ele ressaltou que a irrigação é a atividade de grande utilização de água em nível mundial, e que a eficiência da irrigação está sendo prejudicada devido à falta de manejo ou ao manejo incorreto. As perdas de um sistema de irrigação mal manejado podem chegar a mais de 50%.

No Brasil, grande parte dos quase três milhões de hectares irrigados não utilizam o chamado “Manejo de Irrigação”, e a falta de manutenção dos sistemas, associada à falta de manejo, pode ser considerada “um dos grandes problemas da baixa eficiência na irrigação”.

“Assim, podemos afirmar que a crise hídrica atual não se deve somente à falta de água resultante das mudanças climáticas e às intervenções antrópicas, mas a uma considerável falta de gestão dos recursos hídricos disponíveis”,

ressaltou. Segundo o professor, é preciso refletir por que a irrigação usa tanta água e energia e, ao mesmo tempo, compreender que o ato de irrigar não é, de maneira alguma, o mesmo que jogar água fora.

“Pode até parecer irreal, mas o Brasil é um dos países que menos irrigam suas lavouras, mesmo sendo a nação que mais possui água doce disponível de todo o planeta, com 11,6% do total mundial. Nós irrigamos menos de 6% de nossa área plantada, que é de 55 milhões de hectares – o que corresponde a mais de 37 milhões de estádios do Maracanã. Mesmo assim, a irrigação responde por 69% do total de água utilizada no Brasil”, explicou.

Flávio avalia, contudo, que quantificar a eficiência da irrigação ajuda a melhorar a gestão da água, uma vez que, na agricultura irrigada, o recurso água é um dos fatores fundamentais, e a avaliação dos sistemas é uma forma de diagnosticá-los e propor medidas para melhorar a sua uniformidade e eficiência.

Classe de desempenho dos sistemas de irrigação em função do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC)

CLASSE	CUC (%)
Excelente	Acima de 90
Bom	80-90
Razoável	70-80
Ruim	60-70
Inaceitável	abaixo de 60

Nesse sentido torna-se, a cada dia, mais urgente a melhoria da eficiência da irrigação, em face da baixa disponibilidade de recursos hídricos e aos elevados índices de desperdício de água.

Por isso, explicou ele, fazem-se tão necessárias a criação e a execução de planos que possibilitem o uso adequado dos recursos hídricos disponíveis. Com base nessa constatação, Flávio fez uma explanação mais detalhada sobre a importância de se buscar a máxima eficiência no processo de irrigação.

Segundo ele, a simples melhora de 1% na eficiência do uso da água de irrigação nos países em desenvolvimento de clima semi-árido ou árido, significaria uma economia de 200 mil litros de água por agricultor e por hectare/ano.

Por outro lado, a irrigação utilizada de forma racional e eficiente pode promover uma economia de aproximadamente 20% da água e 30% da energia demandada.

Vale a pena ressaltar, segundo Flávio, que a eficiência média de irrigação em nível nacional está estimada em 60%, significando que, para cada mm (10.000

l/ha) de água necessária às plantas, por hectare, 4.000 l são perdidos.

Ele falou ainda sobre a importância da irrigação para o cenário agrícola brasileiro, ressaltando que a tecnologia deve ser vista como uma grande aliada contra o desperdício de água na agricultura. “Buscar a eficiência é garantir a sustentabilidade ambiental com máximos rendimentos”, completou.

O professor fez também uma breve avaliação de sistemas de irrigação disponíveis hoje. “Isso nos permite conhecer a qualidade com que a irrigação vem sendo feita, a partir de uma gama de coeficientes de uniformidade de aplicação de água, os quais expressam a variabilidade de distribuição da água aplicada por um sistema de irrigação”.

Para ele, é fundamental buscar o máximo desempenho do sistema, possibilitando a correção das possíveis falhas existentes, como vazão e pressão de serviço inadequadas. Dessa forma, evita-se o desperdício de água, assim como de energia, nutrientes e mão de obra, o que aumenta a viabilidade técnica, econômica e ecológica do empreendimento.

Ele explicou que após essas avaliações e realização das correções necessárias inicia-se, então, a implementação do manejo de irrigação mais eficiente.

Flávio fez questão de frisar, mais de uma vez, que irrigar não é jogar água. Segundo ele, “é preciso compreender que irrigar é aplicar a quantidade certa de água no momento certo. Para isso, é preciso saber três questões básicas: como, quanto e quando se deve irrigar”.

Ele respondeu, portanto, às três questões:

Como irrigar?

Não existe o melhor método de irrigação!! Existe o mais adequado à relação água, solo, planta e clima.

Quanto se deve irrigar?

A quantidade de água a ser aplicada (lâmina de irrigação) deve ser calculada de forma a suprir a necessidade da cultura irrigada, respeitando a relação água, solo, planta e clima.

Quando se deve irrigar?

O momento certo de irrigar ocorre quando as raízes da planta encontram dificuldade de absorver toda a água

necessária para o seu máximo desenvolvimento. Para isto faz-se o monitoramento da umidade do solo e associa-se com a curva característica do mesmo.

De acordo com o professor, não se pode deixar de considerar também outros fatores essenciais ao manejo de irrigação, como a uniformidade e a eficiência da aplicação.

Por fim, ressaltou que aumentar a eficiência dos sistemas de irrigação, de forma associada ao seu manejo, é uma das maneiras de amenizar esses potenciais conflitos.



A irrigação utilizada de forma racional e eficiente pode promover uma economia de aproximadamente 20% da água e 30% da energia demandada”





Daniel Guimarães

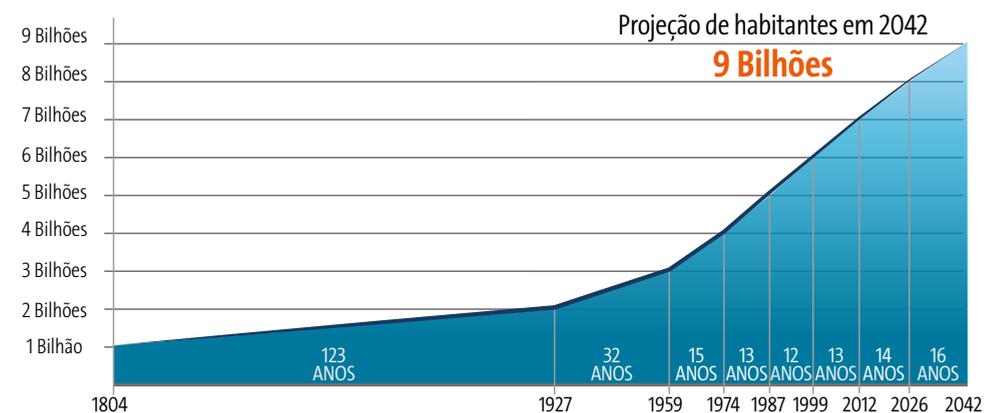
Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo e membro do Projeto Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos no Brasil e do Projeto Monitoramento da Agricultura Irrigada no Brasil em parceria Embrapa/ANA.

PALESTRA 11

Monitoramento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil

A humanidade passa por um momento crítico ocasionado pelo grande aumento populacional (crescimento de 1 bilhão de pessoas a cada 12 anos), pela ocorrência cada vez maior de eventos climáticos extremos que colocam em risco a produção de alimentos e pelos conflitos bélicos que estão gerando enormes massas de refugiados que já atingem cerca de 60 milhões de

pessoas. Além desses fatores negativos, o aumento do poder aquisitivo em países com superpopulação, como a China e Índia, impacta a demanda por produtos agrícolas. Esses fatos fazem com que a demanda por alimentos no mundo se torne, a cada ano, um problema de maior complexidade, tendo em vista as dificuldades de expansão das fronteiras agrícolas mundiais.



Este alerta foi feito por Daniel Guimarães, na abertura de sua exposição sobre o monitoramento da agricultura irrigada por pivôs centrais no país. Ele lembrou que o recente encontro do chamado G7, grupo que reúne os sete países com as maiores economias do mundo, teve três pontos de destaque: a questão das guerras pelo mundo, a invasão de emigrantes na Europa e a questão do aquecimento global.

Para ele, o terceiro item dessa pauta demonstra como a questão ambiental e da produção de alimentos está se tornando prioridade na agenda mundial. E, infelizmente, o Brasil não

pode ser classificado como celeiro mundial de alimentos, pois o país não está entre os maiores produtores de trigo e arroz, como é o caso da China e da Índia, e de milho, como os EUA. Segundo dados apresentados pelo pesquisador, o Brasil só figura entre os maiores produtores mundiais de soja.

A produção total de grãos no Brasil, após grandes aumentos determinados pela utilização de altas tecnologias, atingiu recentemente a marca de 200 milhões de toneladas, enquanto os Estados Unidos e a China, apenas para o milho, produzem cerca de 350 e 220 milhões de toneladas.

Além disto, observou ele, as

melhores terras do país para a atividade agropecuária já estão ocupadas. E, ao mesmo tempo, enfrenta-se aqui uma ampla perda de qualidade ambiental, o que torna o cenário ainda mais difícil na perspectiva da ampliação da produção agrícola nacional.

Segundo o especialista, as principais causas para a ampliação da área degradada no Brasil são os solos muito expostos às intempéries devido à retirada de vegetação e os sistemas convencionais de cultivo. Isso faz com que a água das chuvas escorra por essas áreas sem penetrar na terra, ocasionando a baixa recarga dos lençóis freáticos.

A forte expansão da fronteira agrícola para o interior do país na década de 1970 acarretou grande redução da cobertura vegetal dos cerrados e causou grandes impactos ambientais. Atualmente, cita o pesquisador, a hora é de consolidar

as áreas produtivas, recuperar áreas degradadas para incorporação aos sistemas de produção agrícola/pecuária ou sua devolução para a recomposição da flora e da fauna nativas. Esse processo já está em andamento e a grande transformação do momento ocorre no setor pecuarista.

Daniel apresentou alguns exemplos de área degradada em diversos estados do país, assim como a contraposição em alguns estados norte-americanos, como Califórnia, Kansas, Nebraska e Flórida, e em regiões da China. Em todos os exemplos, a alta produtividade está na sistematização dos solos, dispersão das águas em canais e sistemas irrigados de produção. No Brasil, onde temos os maiores índices de precipitações pluviométricas e a maior disponibilidade hídrica do mundo, a produção ainda é majoritariamente dependente dos cultivos de sequeiro.

TRIGO

País	Produção (milhões/tl) 2013
China	122
Índia	94
Estados Unidos	58
Rússia	52
França	39
Canadá	38
Alemanha	25
Paquistão	24
Austrália	23
Ucrânia	23

Mundo 713

MILHO

País	Produção (milhões/tl) 2013
Estados Unidos	353,6
China	217,7
Brasil	80,5
Argentina	32,1
Ucrânia	30,9
Índia	23,2
México	22,6
Indonésia	18,5
França	15,0
África do Sul	12,3

Mundo 1.016,4

ARROZ

País	Produção (milhões/tl) 2012
China	204,3
Índia	152,6
Indonésia	69,0
Vietnam	43,7
Tailândia	37,8
Bangladesh	33,9
Burma	33,0
Filipinas	18,0
Brasil	11,5
Japão	10,7

Mundo 651

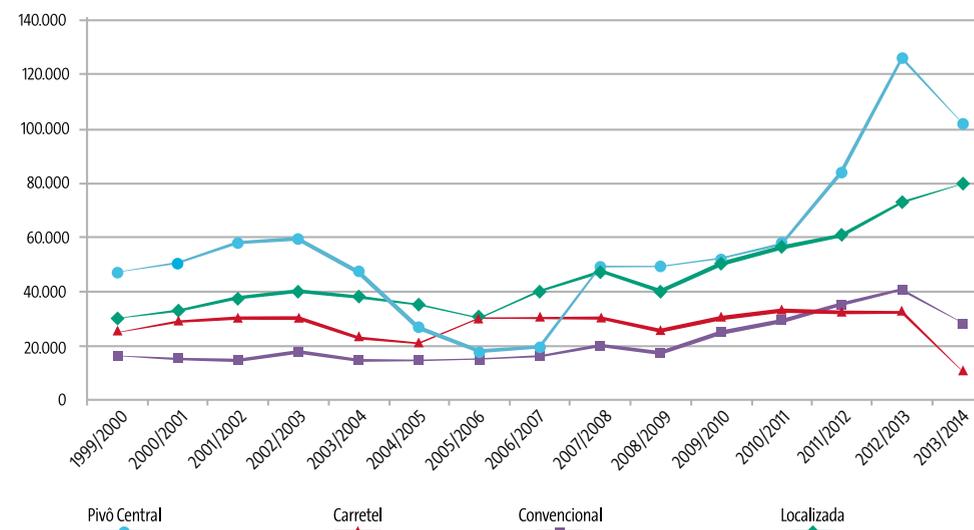
SOJA

País	Produção (milhões/tl) 2014
Brasil	90,0
Estados Unidos	89,5
Argentina	52,6
China	15,0
Índia	9,8
Paraguai	7,4
Canada	4,3
Uruguai	1,8
Ucrânia	1,68
Bolívia	1,63

Mundo 249,0

Fonte: FAO/ONU

AGRICULTURA IRRIGADA EM NÚMEROS - BRASIL



Nesse contexto, o pesquisador demonstrou a necessidade de o Brasil ampliar sua área de irrigação, especialmente pelo uso dos pivôs centrais. “Essa questão é tão essencial que o governo quer dobrar o total de terras irrigadas nos próximos dez anos. Para isso, teremos de superar bastante a atual taxa de crescimento da área irrigada no país, que está hoje entre 5% e 6% ao ano”, ressaltou.

Ele demonstrou que a irrigação com uso de pivô central passou a ser a mais utilizada no país, seguida por outras modalidades, como a localizada e a convencional.

Para Daniel, o crescimento da agricultura irrigada no Brasil é condição essencial para aumentar a produtividade e o volume de alimentos produzidos no país. Entretanto, dependemos da água para abastecimento humano, industrial e geração de energia, e sua utilização depende da máxima eficiência no gerenciamento dos recursos hídricos.

Dessa forma, buscamos subsidiar o governo com ferramentas que permitam fazer uma boa gestão desses recursos, avaliou. Para a geração desses conhecimentos o uso de técnicas espaciais é de fundamental importância para as atividades de mapeamento e monitoramento climatológico.

Ele demonstrou como se tem contado, na área, com um grande apoio da Nasa, a Agência Nacional de Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos, que tem disponibilizado muitas informações obtidas por

satélites para as atividades de geoprocessamento e modelagem climatológica.

“Tudo isso é essencial para aumentar a eficiência do uso da água na agricultura. No momento em que se sabe com maior precisão onde e quando vai chover, fica mais fácil decidir pela não irrigação, com ganhos para todos. E esses dados estão, a cada dia, mais precisos e úteis para o gerenciamento do segmento de irrigação”, explicou.

Outras ferramentas disponíveis são os modelos digitais de elevação de terreno e as imagens dos satélites Landsat 8 e do sistema Modis (Aqua e Terra), que permitem monitorar o uso e ocupação dos solos no Brasil.

Com a utilização dessas imagens disponibilizadas gratuitamente pela Nasa e USGS e o uso de *softwares* livres, a Embrapa vem fazendo levantamentos da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil. O registro efetuado em 2013 mostrou a existência de cerca de 18 mil equipamentos de irrigação por pivôs centrais, ocupando uma área de cerca de 1,2 milhão de hectares.

Minas Gerais, com 5573 pivôs e área irrigada de 366.428 hectares ocupa o primeiro lugar no país. Outros estados com grandes áreas irrigadas são Goiás, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul.

O mapeamento das áreas irrigadas permite a análise da oferta e demanda de água nas bacias hidrográficas e serve de referência para a outorga de instalação de novos equipamentos de irrigação e o gerenciamento de uso em períodos críticos de estiagem.

De acordo com o pesquisador, a segunda fase do projeto irá avaliar o uso da água em tempo real, com a identificação dos equipamentos de irrigação plantados ou em pousio e servirá ainda para melhorar as estimativas de previsão de safra no país.

Daniel concluiu sua exposição ressaltando que o Brasil precisa garantir essa maior eficiência no uso da água e a melhora na gestão da irrigação. “Só assim conseguiremos ampliar nossa produção agrícola e nos tornarmos, realmente, o verdadeiro celeiro de alimentos do mundo”, completou.



No momento em que se sabe com maior precisão onde e quando vai chover, fica mais fácil decidir pela não irrigação, com ganhos para todos”





Mário Cicareli Pinheiro

Professor adjunto da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais e diretor da empresa Potamos Engenharia e Hidrologia.

PALESTRA 12

A importância dos sistemas de Reservação de água

O professor Mário Cicareli destacou, inicialmente, a importância dos reservatórios de água na gestão dos recursos hídricos, lembrando que a água

é um produto constante no planeta, mas sua disponibilidade varia no tempo e no espaço. E os reservatórios são, exatamente, onde ela pode residir por mais tempo.

A ÁGUA NO PLANETA TERRA

Para cada 10.000.000 m³ de água no Planeta

RESERVATÓRIO	VOLUME (m ³)	VOLUME (%)
Oceanos	9.721.179	97,2
Geleiras	215.044	2,15
Reservatórios subterrâneos	61.494	0,615
Lagos salinos	766	0,0077
Lagos de água doce	921	0,0092
Água de umidade do solo	493	0,0049
Atmosfera	95,7	0,00096
Rios	9,21	0,000092
TOTAL	10.000.000	100

Ele fez uma explanação sobre o funcionamento dos reservatórios e a equação do balanço hídrico, que permite estudar as entradas e saídas da água, controlando, portanto, a variação dos volumes de água em movimento em um intervalo de tempo determinado. “Essa equação torna-se complexa exatamente por não conhecermos as grandezas envolvidas no processo, mesmo levando-se em conta que a água é um bem finito”, destacou.

Ele observou que esse controle é mais complexo em países de clima tropical, como o Brasil, do que nos de

clima temperado, como os da Europa, onde o volume de entrada de água é mais constante ao longo de todo o ano. Como no Brasil essa variação é maior, torna-se mais estratégico garantir a reserva de água.

Por isso, as barragens artificiais e os sistemas de irrigação tornam-se fundamentais no Brasil, apesar de muitos ambientalistas classificarem essas iniciativas como as “vilãs” da preservação. Ele demonstrou, no entanto, como o balanço hídrico dos reservatórios é essencial no controle do fluxo de água.

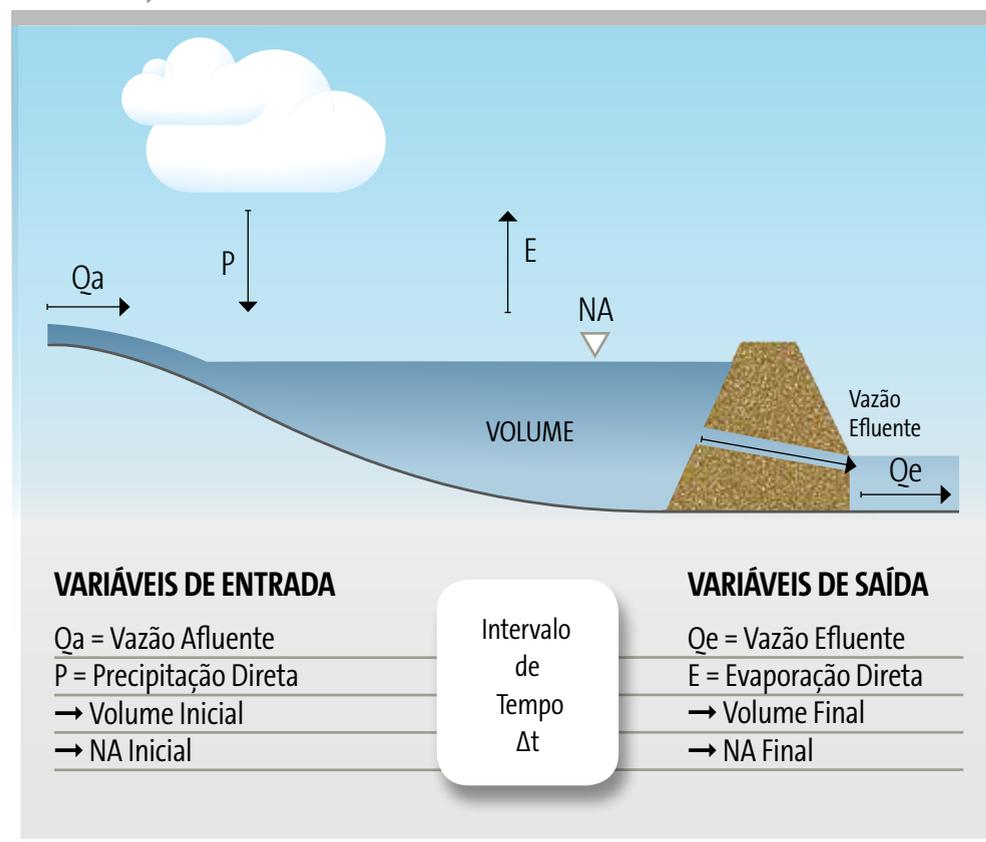
Mário frisou que o balanço hídrico do planeta é fechado, mas é possível fazer controles das reservas renováveis e das permanentes, para se garantir o equilíbrio entre entrada e saída de águas nos sistemas.

Ele explicou ainda como se dá a ocorrência das águas subterrâneas e como as barraginhas representam um agente importante de alimentação hídrica delas. O especialista falou

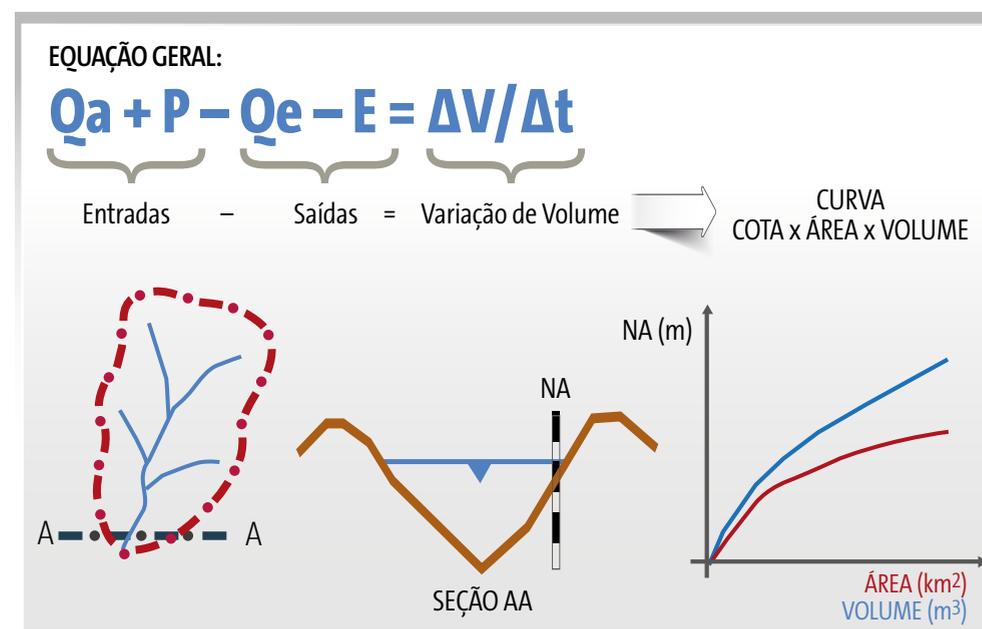
também sobre o regime dos cursos de água e a necessidade de construção de reservatórios.

Destacou a importância de se analisar a natureza da gestão dos recursos hídricos, com foco na questão das quantidades de água. “É preciso refletir sobre a água que temos, a que queremos ter, a que podemos e a que poderíamos ter. Este é o cerne da natureza do problema da gestão dos recursos hídricos”.

BALANÇO HÍDRICO DE RESERVATÓRIOS



BALANÇO HÍDRICO DE RESERVATÓRIOS



A NATUREZA DO PROBLEMA DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O CASO DAS BACIAS DO ALTO RIO DAS VELHAS E ALTO RIO PARAPEBA

A ÁGUA QUE TEMOS	A ÁGUA QUE QUEREMOS	A ÁGUA QUE PODEMOS	“A ÁGUA QUE PODERÍAMOS”
104 m ³ /s	4 m ³ /s	0 m ³ /s	25 m ³ /s

O professor teceu ainda uma breve análise da realidade do país quanto às bacias hidrográficas e às propriedades rurais, considerando também a construção e a manutenção de barragens, e apresentou diversos exemplos do que ocorre em diferentes regiões.

Por exemplo, no município de Paracatu a irrigação poderia ser expandida se fossem feitas obras de barragens na bacia do ribeirão Entre Ribeiros, ou então obras de transposição das águas do rio Paracatu.

Márcio levantou algumas questões ambientais e institucionais nesse contexto. Segundo ele, muitas barragens são implantadas em áreas impróprias, com risco de rompimento. Citou ainda o fato de haver muita dificuldade por parte dos agricultores para o fornecimento de informações sobre suas barragens.

Criticou a estrutura governamental, que “vem aparelhando politicamente” muitas instituições do setor, colocando em cargos de alta direção pessoas não qualificadas. Para ele, algumas ONGs atuam em busca de oportunidades e recursos, e é preciso reconhecer que há instituições que não são sérias, embora existam trabalhos de alta relevância feitos por algumas. “Temos de atuar para que as entidades funcionem bem tecnicamente, sem interferências e desvio de seus objetivos”, defendeu.

Por fim, Márcio apresentou um quadro com o cenário atual do setor e uma relação do que considera os maiores problemas existentes:

- Minas Gerais é um estado exportador de água, com produção média de 6200 m³/s, equivalente a um deflúvio de 333 mm;

- O estado não tem sido eficiente na gestão de seus recursos hídricos, em parte pela pouca importância dada ao seu órgão gestor;
- A construção de barragens de regularização de vazões representa importante medida para aumentar a oferta hídrica para irrigação;
- Os Planos Diretores de Bacias não têm proposto medidas estruturais para aumentar a oferta de água;
- A outorga tem sido o principal instrumento da gestão dos recursos hídricos em Minas Gerais;
- Pelo instrumento de outorga, não existe mais disponibilidade hídrica na maior parte das bacias hidrográficas do estado;
- As crises de escassez têm sido enfrentadas com medidas não estruturais por meio de instrumentos legais;
- Não se conhece o potencial de regularização das barragens construídas com a finalidade de atendimento à irrigação; e
- Existem muitos preconceitos e mitos sobre o entendimento do ciclo hidrológico, o que tem levado a diagnósticos e decisões equivocadas na tomada de decisões.

Para encerrar, o professor Márcio apresentou também algumas recomendações relevantes:

- Diante do esgotamento das disponibilidades hídricas em Minas Gerais para captações a fio d’água, torna-se importante a elaboração

de um plano de construção de barragens de regularização de vazão de estiagens;

- Os proprietários de barragens construídas em propriedades rurais devem cadastrar os empreendimentos e definir as regras de operação, avaliando a possibilidade de contribuir para a regularização global nas bacias hidrográficas;
- Os proprietários de barragens devem monitorar as variáveis importantes para os cálculos do balanço hídrico dos reservatórios e determinar o consumo exato de água nas áreas irrigadas;
- No âmbito da gestão dos recursos hídricos, tem havido muita discussão, produção de documentos e recomendação de medidas conservacionistas, mas pouca ou nenhuma recomendação e implantação de medidas eficazes de obras de infraestrutura hídrica;
- É preciso inserir medidas concretas nos Planos Diretores de Bacias Hidrográficas ao se fazer o cotejo entre disponibilidade hídrica e demandas dos usuários, para se garantir o uso eficaz de água dentro do estado e as responsabilidades de transferências para os estados vizinhos; e
- O Igam deve ser, necessariamente, fortalecido para assumir a liderança do processo de gestão eficaz em Minas Gerais. Atualmente, o órgão não tem equipes suficientes e adequadas para enfrentar as complexidades do setor no estado.



É preciso refletir sobre a água que temos, a que queremos ter, a que podemos e a que poderíamos ter. Este é o cerne da natureza do problema da gestão dos recursos hídricos”

FICHA TÉCNICA

© 2015 by SISTEMAFAEMG – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais
Assessoria de Meio Ambiente

PRESIDENTE

Roberto Simões

DIRETORES

Rodrigo Sant'Anna Alvim

Breno Pereira de Mesquita

Coordenação do Seminário

Assessoria de Meio Ambiente da FAEMG – Coordenadora: Ana Paula Bicalho de Mello

Equipe: Carlos Alberto Santos Oliveira, Guilherme da Silva Oliveira, Mariana Pereira Ramos, Rogério Brito Moraes

Coordenação Editorial

Assessoria de Comunicação da FAEMG – Coordenador: Lauro Diniz

Equipe: Ciara Albernaz, Flávio Amaral, Ludymila Marques, Maria Teresa Leal, Ivana Vilela

Edição de arte e ilustração: Brava Design

Textos: João Carlos Firpe Penna

Fotos: Mperez Imagens Profissionais

Edição: Ciara Albernaz

Revisão: Pedro Lozar

Permitida a reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte.

Catálogo na Fonte

Centro de Documentação – SISTEMAFAEMG

Seminário ambiental (2. : 2015 : Belo Horizonte, MG)

Água e solo: manejo e conservação / II Seminário ambiental, 11 e 12 de junho de 2015, Belo Horizonte, Brasil :
[informação técnica]. - Belo Horizonte: Sistema FAEMG, 2015.

78 p. : il. .

Evento realizado pelo Sistema FAEMG – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais

1. Água – conservação 2. Solo – Manejo 3. Meio ambiente – Minas Gerais I. Título

I. Título

Avenida Carandá, 1.115 – 3º - 5º andar – Funcionários
30.130-915 – Belo Horizonte – Minas Gerais
Telefone geral: (31) 3074-3000 – Fax geral: (31) 3074-3030
faemg@faemg.org.br – www.sistemafaemg.org.br

