



## DISPONIBILIDADE HÍDRICA, MONITORAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM MINAS GERAIS

### Marília Carvalho de Melo

*Diretora-Geral do IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas), ela é formada em Engenharia Civil com ênfase em saneamento, pós-graduada em Gestão com ênfase em negócios, mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos e doutora em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foi Secretária Adjunta de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Subsecretária de Fiscalização Ambiental da SEMAD, é também professora e coordenadora do Mestrado em Sustentabilidade e Recursos Hídricos da Universidade do Vale do Rio Verde na UNICor de Três Corações.*

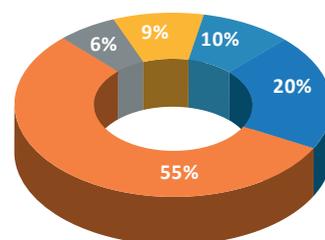
Minas Gerais é um estado privilegiado em termos de disponibilidade hídrica, especialmente na região centro-sul. Em contraste, há também uma área de semiárido no norte de Minas, que traz outros desafios para a gestão. Ao considerarmos os usos de recursos hídricos, é importante destacar o papel do setor agropecuário em relação à gestão da água, uma vez que ele lidera a demanda em quantidade de vazão outorgada.

### DEMANDA DE ÁGUA EM MINAS GERAIS

SETOR	VAZÃO (L/s)*
Agropecuária	248.329,37
Abastecimento humano	91.840,83
Mineração	41.841,16
Consumo industrial	27.361,58
Outros	16.482,65
<b>TOTAL</b>	<b>425.855,60</b>

Demanda de Água por Setor

- Abastecimento humano
- Agropecuária
- Consumo Industrial
- Mineração
- Outros



\*Dados baseados nas portarias de outorga vigentes em 2016.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é hoje a que tem maior vazão outorgada. Ela abarca cerca de 40% do território de Minas Gerais, incluindo áreas importantes para o setor agrícola, como Paracatu, Unaí e o Norte de Minas.

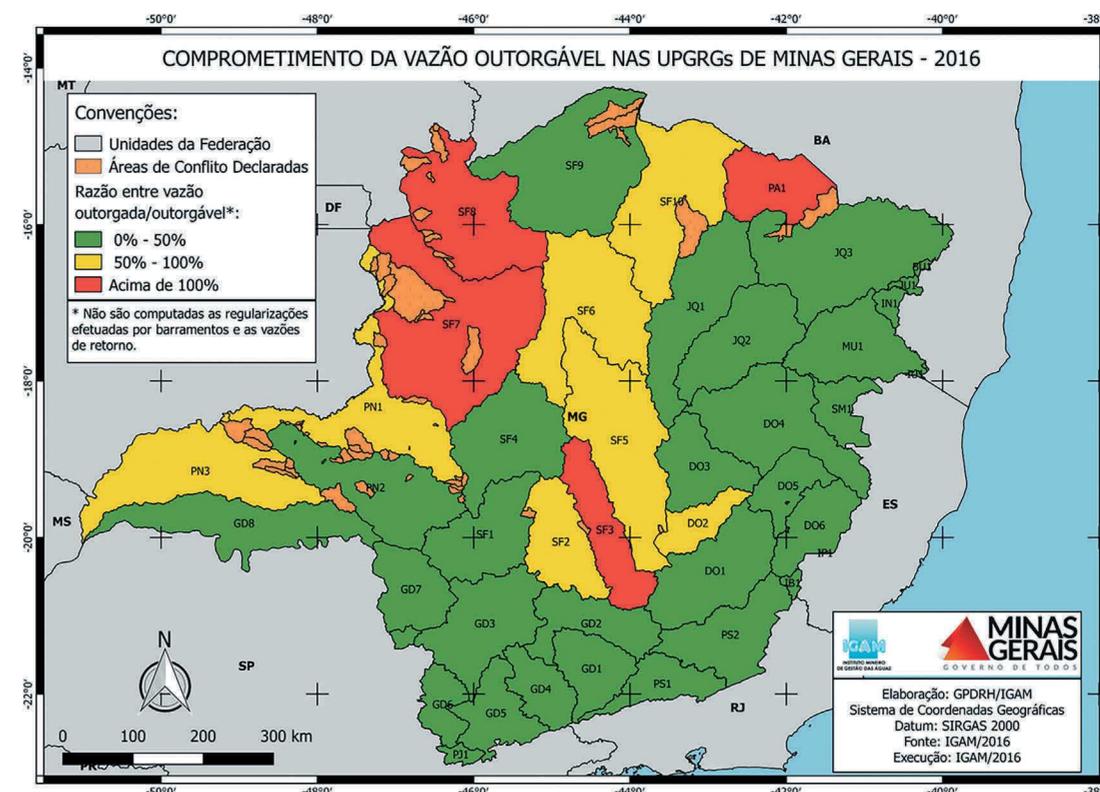
### USO INSIGNIFICANTE

Recente avanço foi a implantação do sistema digital de uso insignificante do IGAM. Para os produtores rurais em regime familiar e pequenos produtores, isso representou um grande ganho, porque a autorização para o uso de recursos hídricos de pequena monta, denominado insignificante, tornou-se on-line. Os produtores acessam a plataforma, preenchem seu próprio cadastro e obtêm a Certidão de Registro de Uso Insignificante de Recurso Hídrico. A intenção agora é trazer o mesmo avanço para otimização do processo de outorga.

### COMPROMETIMENTO SUPERFICIAL

A avaliação da relação entre disponibilidade e demanda torna possível identificar em quais bacias estão os maiores desafios do Estado na gestão de recursos hídricos. Na imagem abaixo, em vermelho, estão destacadas aquelas em que a demanda já superou a disponibilidade, considerando o critério de outorga hoje vigente. É o caso das bacias do Paraopeba, as do Paracatu e do Urucuia.

As bacias em amarelo estão seguindo para a mesma situação, e requerem atenção. É o que acontece, por exemplo, em uma importante região do Triângulo Mineiro que tem relação com o setor agropecuário. Nas bacias marcadas em verde ainda há certo equilíbrio. Cabe enfatizar que esta avaliação foi realizada na escala da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, desta forma, algumas bacias em amarelo ou verde podem ter sub-bacias já com déficit na relação demanda x disponibilidade.



## COMPROMETIMENTO SUBTERRÂNEO

O cenário não muda muito quando falamos de águas subterrâneas. Normalmente, quando começa a faltar disponibilidade para captação de água superficial, os usuários naturalmente migram para a água subterrânea. É uma situação recorrente em todo o estado.

Há pouco mais de uma década, o IGAM registrava um percentual muito pequeno de outorgas de poço em relação às de captação de água superficial. Essa realidade mudou muito nos últimos anos. Atualmente, da demanda que o órgão recebe – e cujo passivo é hoje de aproximadamente 24 mil processos – ,60% são pedidos de poço tubular e 40% de água superficial.

As regiões do estado com maior vazão outorgada para região subterrânea são também as áreas mais críticas de área superficial. Essa discussão de disponibilidade e demanda foi, inclusive, tema de matéria da revista da FAEMG, que mapeou as áreas de conflito hoje instituídas em Minas Gerais.

## ÁREAS DE CONFLITO

Quando a demanda em uma determinada bacia extrapola a disponibilidade hídrica, o IGAM declara a região como área de conflito. O processo de outorga se torna coletivo, e é preciso um pacto coletivo entre os usuários para fazer a locação de água nessas regiões. A marcação das áreas já declaradas como de conflito em Minas coincide com as regiões com maior vocação agrícola.

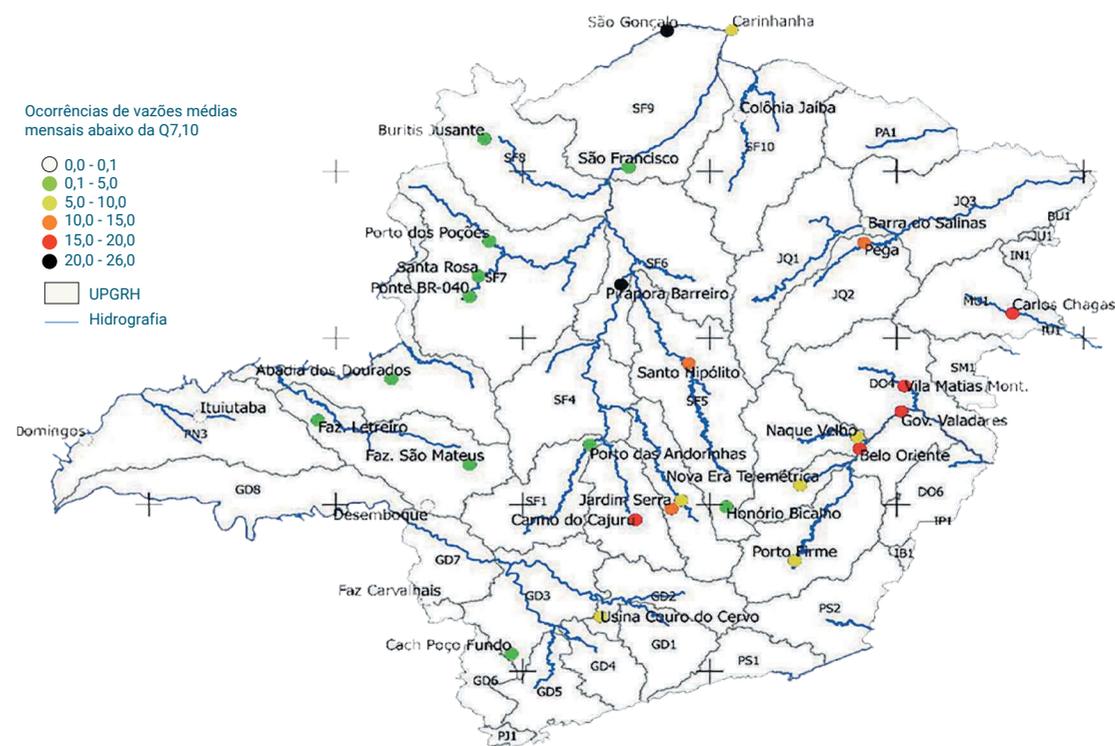
## DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO

Até aqui, abordou-se uma situação de normalidade da disponibilidade hídrica, considerando a vazão de referência e a demanda existente no estado. Mas tem sido observada, nos últimos anos, uma alteração do comportamento do regime de chuvas em todo o estado de Minas Gerais e isso repercute na vazão disponível nos rios.

Em vários pontos do estado, há hoje vazões menores do que a considerada referência mínima, a Q7/10. A ocorrência nos rios de vazões igual ou inferior à vazão de referência significa uma faixa de risco do critério de outorga, com possibilidade de desabastecimento e necessidade de ações interventivas. Isso traz um novo desafio para gestão hídrica em Minas.

Nos últimos anos, não foi registrada, em nenhuma região do estado, um volume de chuvas superior à média climatológica. Isso tem reflexos na disponibilidade hídrica.

Ao longo do ano, é feita uma avaliação nas estações de monitoramento fluviométrico que o IGAM acompanha, registrando a ocorrência dessa vazão mínima (Q 7/10) no curso da água. A imagem abaixo refere-se ao período entre 2014 e 2017. Em verde estão sinalizadas as ocorrências entre uma e cinco vezes da vazão Q 7/10. Em algumas regiões da área central, foram registradas de 20 a 25 ocorrências no curso d'água.



## ESCASSEZ HÍDRICA

Nos últimos anos, as represas de Minas estiveram muitas vezes com volume útil muito reduzido, algumas abaixo de 10%. Três Marias chegou a ter apenas 2%. Há uma nova dinâmica de comportamento hidrológico no sudeste brasileiro – e em Minas Gerais – que traz um fator de risco a mais para a disponibilidade de água aos usos múltiplos. Esse é o desafio que a gestão de recursos hídricos tem pela frente.

Em 2015, em momento de crise, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) aprovou uma medida de emergência. Quando há ocorrência da Q 7/10, vazão mínima no curso da água, é estabelecida a restrição de uso durante certo período. Esta é a forma de garantir o uso para todos em situações críticas e ela está alinhada com referências internacionais de gestão de crise em recursos hídricos.

Por comporem o grupo de uso prioritário, abastecimento público, consumo humano e dessedentação animal têm garantia de 20% da destinação do volume diário outorgado. Irrigação vem em segundo lugar, com 25%. Isso reflete a importância do processo de irrigação para segurança alimentar, quase equiparando-se à prioridade de abastecimento público.

## ESCASSEZ HÍDRICA - DN CERH/MG Nº 49/2015

Estabelece diretrizes e critérios gerais para a definição de situação crítica de escassez hídrica e estado de restrição de uso de recursos hídricos superficiais em Minas Gerais.

A Restrição de Uso para captações de água ocorrerá conforme o estado de vazões ou estado de armazenamento dos reservatórios, nos seguintes termos:

FINALIDADE DO USO	RESTRIÇÃO (volume diário outorgado)
Consumo humano, dessedentação animal e abastecimento público	20%
Irrigação	25%
Industrial e agroindustrial	30%
Demais finalidades	50%

## QUALIDADE DAS ÁGUAS

Especialmente para o setor agropecuário, não apenas a quantidade, mas a qualidade da água é também questão muito importante. Há parâmetros que podem, inclusive, inviabilizar o uso da água para determinadas culturas.

O Projeto Águas de Minas conta com aproximadamente 600 pontos de monitoramento em todo estado e registrou, entre 1997 e 2017, o Índice de Qualidade da Água (IQA) por bacias hidrográficas. Esse indicador leva em consideração fatores como a contaminação, especialmente por matéria orgânica advinda do esgoto sanitário.

Em algumas bacias foi registrada uma situação mais crítica, como a do Mucuri, as bacias do Leste, e a do São Francisco. Ao tomar, por exemplo, a bacia do São Francisco, as sub-bacias mais críticas são, coincidentemente, aquelas em que se registra maior adensamento populacional. É também o caso do Paraopeba, o Velhas e a bacia do Rio Verde Grande, próximo a Montes Claros.

Os pontos mais críticos no estado em relação a parâmetros de IQA "ruim" e "muito ruim" são a Bacia do Paraopeba (Ribeirão Ibirité), na Bacia do Velhas, (Arrudas e Ribeirão Matadouro), no Jequitinhonha (Ribeirão São Pedro), no Rio Paraíba do Sul (Xopotó) e nas Bacias do Leste, rios Itapemirim e Itabapoana.

## PERSPECTIVAS

Foram realizados este ano um novo tratamento desses dados e alguns testes estatísticos para avaliar qual a tendência nesses pontos de monitoramento. Identificou-se uma tendência de melhora da qualidade em aproximadamente 16% dos pontos, uma tendência de piora em 9,4% dos pontos e, em 63%, presume-se a manutenção da qualidade da água, pois o teste estatístico não identificou tendência.

Avaliamos esse resultado como bastante positivo. O tratamento do esgoto doméstico é um grande desafio, no qual será preciso ainda avançar muito. Registrou-se tendência de melhora, por exemplo, na bacia do Doce. E, de piora, em algumas bacias do São Francisco, como o Velhas, o Paraopeba e o Verde Grande.



TENDÊNCIA	NÚMERO DE ESTAÇÕES	PERCENTUAL (%)
Elevação ( <b>MELHORIA</b> )	74	16,5
Redução ( <b>PIORA</b> )	42	9,4
Inconclusiva com possibilidade de elevação	40	8,9
Inconclusiva com possibilidade de redução	9	2,0
Sem tendência	283	63,2

116

**Tóxicos** - Outro indicador considerado é o de Índice de Contaminação por Tóxicos (ICT), sobretudo efluentes industriais. Registrou-se incidência média em Minas relativamente baixa nos últimos anos, mas, ao destrinchar a avaliação por bacias hidrográficas, algumas delas são novamente ressaltadas como críticas do ponto de vista da qualidade da água. As bacias do São Francisco, em especial a do Velhas e o Verde Grande são, mais uma vez, ponto de atenção em relação à contaminação por tóxicos. A ocorrência de ICT foi também alta no Rio Pará, Rio Jequitinhonha, Rio Grande, Rio das Velhas e no Paraíba do Sul.

## SANEAMENTO

Entre os parâmetros que não estão em conformidade com o enquadramento da qualidade da água, o principal é o coliforme fecal. O grande desafio de Minas Gerais para reverter essa situação ainda é avançar no tratamento de esgoto das grandes cidades, e também das comunidades rurais.

Em segundo lugar, vem o ferro. Em várias regiões do estado, especialmente na região central, a disponibilidade natural do ferro na composição do solo altera os parâmetros de ferro solúvel também nos corpos d'água.

E, em terceiro lugar, está a presença de fósforo, que também tem relação direta com esgoto sanitário, mas, em determinadas regiões, pode ainda estar associado ao uso de fertilizantes agrícolas. O uso do solo deve ser avaliado em cada uma das regiões para que se possa identificar quais ações de melhoria podem ser desenvolvidas.

A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Fiemg) está fazendo um estudo de avaliação em todas as bacias no estado para determinar quais destes parâmetros têm relação com o setor industrial. A partir deste estudo, espera-se que as indústrias possam aprimorar o seu controle e reverter essa realidade. Esses dados de monitoramento servem para balizar a decisão de quais ações devem ser tomadas para reverter o quadro.

## GESTÃO

Após esse grande diagnóstico da disponibilidade e da qualidade de água no nosso estado, é preciso pensar a gestão dos recursos hídricos. Minas conta hoje com 36 unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos, com 36 comitês de bacia hidrográfica. Esse é um ponto em que precisamos avançar, já que o plano estadual de recursos hídricos fala em apenas seis unidades estratégicas de gestão. Dos 36 comitês de bacia hidrográfica hoje estabelecidos, apenas um (SF1) não tem plano concluído ou em elaboração. Os planos têm diagnóstico e proposição de ações. Em alguns, estabelecidas de maneira mais pragmática. Em outros, como cartas de intenção. Há planos, por exemplo, por seu caráter amplo e não específico, que não permitem a extração de uma agenda executiva capaz de alterar situação, seja de conflito pelo uso da água, de qualidade ou de gestão da demanda. É preciso avançar para uma agenda mais operativa nas bacias hidrográficas.

- **Enquadramento dos corpos d'água** – é um instrumento que pouco avançou, não só no estado de Minas Gerais, mas no Brasil de maneira geral. Estamos ainda tentando compreender como implementar as metas intermediárias e a final, como estabelecidas na norma. Efetivar o enquadramento de rio sob domínio da União é mais fácil. Mas é realmente muito difícil gerir os “corregozinhos” e fazer cálculo de vazão de diluição para receber aporte de efluentes nos rios de pequeno porte. Será preciso um pacto coletivo para melhoria no tratamento dos efluentes para que se possa, de fato, chegar à proposta de enquadramento das bacias hidrográficas.
- **Cobrança pelo uso da água** – é um instrumento que garante aporte de recursos e sustentabilidade financeira ao comitê de bacia hidrográfica para aplicação nos projetos e programas previstos nos planos de recursos hídricos. Já está implementando em vários comitês de Minas, como na bacia do Doce, o Paraíba do Sul, o Piracicaba Jaguari, no sul de Minas, a bacia do Pará, o Velhas e o Araguari.

## COMO AVANÇAR?

A partir da constatação de grande avanço na implementação dos instrumentos de gestão e de monitoramento de disponibilidade e de qualidade da água, o que falta?

Na prática, os usuários têm dificuldade de obter outorga, porque o Estado tem 24 mil outorgas em passivo. Eles têm também dificuldade em captar água. Ou porque a qualidade não é adequada para o uso, ou porque, em um momento de estiagem, não há disponibilidade para captar. E isso resulta em colheitas perdidas.

O esforço de implementação dos instrumentos não tem sido suficiente para dar à sociedade a resposta que a gestão de recursos hídricos precisa dar. Expressão da moda, a “segurança hídrica” é exatamente o objetivo da política de recursos hídricos: garantir a água em quantidade e qualidade para os diversos usos, inclusive os ambientais.

Segurança hídrica é o objetivo da política. Muito se discute sobre como avançar nessa agenda que implementou grande parte dos seus instrumentos, mas ainda é preciso que a sociedade realmente reconheça resultados na gestão de recursos hídricos. Não existe fórmula mágica ou solução padrão. As soluções têm que ter o tamanho do problema que se quer resolver.

### Uso sustentável de água subterrânea

A Agência Nacional de Águas (ANA) e os estados estão iniciando um monitoramento dos aquíferos subterrâneos, para avaliar sua disponibilidade hídrica, como o uso influencia nessa disponibilidade, qual é a integração da água subterrânea com a água superficial em cada uma das bacias hidrográficas e, sobretudo, se essa crescente demanda de poço está tornando ainda mais severo esse quadro de crise hídrica. Muito provavelmente, sim.

Uma superexploração de água subterrânea tem influência direta na vazão de base dos corpos d'água. E, em momento de escassez, o que existe no curso d'água é vazão de base. É preciso, portanto, recorrer a uma agenda do uso sustentável de água subterrânea. Conhecer o assunto e estabelecer o desenvolvimento de novas fontes e fontes alternativas.

### Eficiência de uso e reúso

Na Califórnia está sendo construído um duto para levar esgoto tratado a um perímetro de irrigação importante. Precisamos também pensar em alternativas de eficiência de uso e reúso. Minas elaborou um projeto de lei, que será encaminhado em breve à Assembleia Legislativa, de incentivo ao reúso e utilização da água de chuva. No campo da eficiência de uso, a ANA já tem vinculado a concessão de outorga a esse critério. A ideia é passar a dar bônus, como extensão do prazo de outorga, por exemplo, a quem aplique algum tipo de técnica que comprove a eficiência de uso.

## Intervenções de infraestrutura

A crise dos combustíveis pôs em destaque a questão dos transportes no Brasil, que é um grande problema de nosso país. A infraestrutura no setor rodoviário avançou muito, mas o ferroviário e o aquaviário pararam no tempo. O mapeamento das hidrovias no Brasil vem da época de Dom Pedro II, que contratou um engenheiro alemão para fazer a topobatimetria do Rio São Francisco inteiro, da nascente à foz. Essa política de avanço do setor hidroviário parou naquela época até os dias atuais.

Na década de 1950, o Governo JK também iniciou uma política de transportes e de energia. Apostou em grandes barragens do setor hidrelétrico, e isso resultou em limitações, uma infraestrutura hídrica restrita ao setor hidrelétrico. Temos poucas barragens de usos múltiplos no Brasil. É uma discussão que precisa ser retomada.

Temos que discutir uma política de reservação de água, porque diante deste cenário de menor disponibilidade hídrica por regime de chuva, vem uma série de incertezas. A série histórica começa a não ser tão representativa do que está acontecendo hoje e o que pode vir a acontecer no futuro. Precisamos discutir hoje a infraestrutura hídrica de Minas Gerais.

Entendo que as questões ambientais relacionadas à reservação de água são importantes, mas antes de se demonizar barragem, é preciso avaliar a situação, o contexto. Em alguns lugares não teremos outra solução que não seja reservar água por barramentos. Se não, vai faltar água não só para beber, mas também para produzir alimentos e diversos outros produtos essenciais que advêm de processos que, em algum momento, utilizam água.

Temos que discutir infraestrutura e não deve ser no Ministério de Integração Nacional ou numa Secretaria de obras. É uma discussão a ser feita no âmbito do sistema de recursos hídricos, com a visão de usos múltiplos.

Quando se trata de melhoria da performance dos sistemas de água, é preciso destacar que, no abastecimento público, as concessionárias ainda têm perdas muito grandes, de até 40% na redistribuição. Em Brasília, por exemplo, tão logo teve fim o racionamento de água, a ADASA adotou uma série de ações rápidas de controle na gestão na regulação do sistema de abastecimento público, e conseguiram reverter um processo complicado no Distrito Federal.

**Governança** – é preciso também avançar para um sistema de regulação mais eficiente. Temos avançado no sistema de regionalização de vazão, em parceria com a ANA. Será feito um estudo de regionalização de vazão, de base mensal, para que seja de fato implementada a outorga sazonal no estado de Minas Gerais. É preciso aproveitar a água quando tem água, ou seja, no período de chuvas. Quando e onde houver maior disponibilidade hídrica, quando houver chuva, será autorizado maior uso. Há estudos que mostram que é possível aumentar a disponibilidade hídrica nos períodos de chuva

quando se trabalha com outorga sazonal. O que falta é um instrumento, com base em estudos, que dê essa base de vazão mensal.

**Gestão de dados e informações**– Houve grande avanço no monitoramento de qualidade da água, mas é preciso ter mais eficiência especialmente na nossa rede de monitoramento de vazão. No site, a ANA disponibiliza dados atualizados de estações telemétricas de vazão. Para a tomada de decisão, ter dados seguros e com agilidade é fundamental.

## PLANO DE REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E REABILITAÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS DEGRADADAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS.



As unidades de conservação têm o seu papel, e são geridas através do sistema da Agenda Verde, do Instituto Estadual de Florestas (IEF). Do ponto de vista da gestão de recursos hídricos, é preciso avançar muitos outros pontos, como o estabelecimento de áreas prioritárias para revitalização de bacias. E é preciso ir além da conservação ou restauração florestal, estruturando um programa de tratamento de esgoto, de uso integrado do solo e de tratamento de efluentes. É necessário também uma discussão da eficiência dos usos na região. E pensar o sistema de infraestruturas hídricas da bacia hidrográfica. Entender como aumentar a disponibilidade de água naquela bacia. Isso é revitalização de bacias, não apenas restauração florestal.

Todos esses temas estão sendo discutidos em Minas de maneira participativa, com o envolvimento da sociedade, das universidades, setor produtivo e vários outros setores. Será estruturado um plano que abarque todos esses componentes. Ele será submetido ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) para as normatizações necessárias. Avançando nestes pontos, Minas avançará para uma gestão realmente eficiente, capaz de entregar água em quantidade e qualidade para os diversos usos.