

SINERGIA HÍDRICA EM FAVOR DA AGRICULTURA IRRIGADA

Humberto Paulo Euclides

Pesquisador da Fundação Rural Mineira em recursos hídricos e coordenador do programa
HIDROTEC

Av. P.H. Rolfs, s/n - Campus Universitário - Viçosa – MG
CEP 36.571–000 - heuclydes@ufv.br – tel: (031) 3899 2851

1 - INTRODUÇÃO

Este estudo realizado em Minas Gerais, considerado um estado síntese de diversas condições edafoclimáticas brasileiras, tem o potencial de inspirar trabalhos em outros estados. Considerando-se a diversidade de climas, relevos, potencialidades econômicas e condições socioeconômicas e culturais, a questão do recurso hídrico adquire contornos muitos variáveis: existem no estado mineiro desde regiões riquíssimas em água até regiões semiáridas, onde podem ocorrer longos períodos sem chuvas, passando por áreas urbanas com sérios problemas de inundações.

De acordo com ATLAS (2012) as regiões hidrográficas mineiras que apresentam menor vulnerabilidade natural dos recursos hídricos com vazões específicas mínimas ($Q_{7,10}$) variando de 3,3 a 4,9 L/s/km² encontram-se localizadas no sul do estado, sob influência da Serra da Mantiqueira (bacias dos rios Piracicaba/Juaguari, Itabapoana, Paraíba do Sul e Grande), enquanto as que apresentam maior vulnerabilidade natural dos recursos hídricos com valores variando de 0,2 a 0,5 L/s.km² encontram-se localizadas nas regiões hidrográficas costeiras do nordeste mineiro (bacias dos rios Pardo, São Mateus e Jequitinhonha). Percebe-se, assim, a significativa diversidade hidrológica que ocorre em território mineiro.

Em algumas bacias hidrográficas mineiras situadas nas regiões norte e nordeste já existem conflitos instalados entre usuários, irrigantes, em razão da escassez de recursos hídricos em épocas de estiagem. Nessas situações, a prática tem demonstrado que captações a fio d'água com a aplicação do limite de 30% ou 50% da $Q_{7,10}$ impossibilita a adequada concessão de outorga aos usuários existentes.

Existem outras bacias hidrográficas onde a demanda de água é elevada, principalmente, em regiões propícias ao desenvolvimento espontâneo ou provocado por programas governamentais de agricultura irrigada como é o caso das bacias dos rios Paracatu e Verde Grande, importantes afluentes do rio São Francisco, e nas bacias de afluentes do rio Paranaíba, com destaque para o rio Araguari. Com isso, pode ser percebida nessas regiões uma tendência à não solicitação de outorgas e não regularização de usos, levando ao uso indiscriminado dos recursos hídricos e a situações realmente conflituosas. Além disso o fato

desse valor ser calculado com base na análise dos períodos críticos de estiagem, mantido fixo ao longo de todo o ano, tem restringido um maior uso da água em meses fora do período de estiagem.

Na prática, os perversos veranicos que, de forma recorrente, têm roubado a oportunidade de capitalização dos produtores, podem ser equacionados ou, no mínimo, mitigados. Ter a água disponível nos momentos certos significa o máximo aproveitamento dos diversos fatores de produção, com mais renda e uma pujante cadeia de valores de negócios, com mais empregos permanentes. Nessa época de “abundância” de água, quando do período das chuvas, as outorgas podem ser tratadas diferentes das do chamado período seco.

A sustentabilidade da agropecuária, na maior parte das propriedades agrícolas, é dependente da reservação de água para uso em períodos de escassez, o que é geralmente resolvido com a construção de pequenos reservatórios. Assim, reservação das águas nos momentos de maior abundância e a utilização das mesmas ao longo do ano podem apresentar interessantes resultados com esforços coletivos de reservações e alocações negociadas das águas. São arranjos que podem propiciar licenciamentos e outorgas coletivos, um avanço na gestão dos recursos hídricos em favor da agricultura irrigada.

Os impactos provocados por reservatórios geralmente são de pouca expressividade face aos benefícios que eles podem proporcionar. Nada mais pertinente que estimular e facilitar o trabalho de construção de barragens nas propriedades rurais, para conservação de água e solo, melhorando a recarga dos aquíferos e o fluxo hídrico ao longo do ano, viabilizando projetos de irrigação, para maior produção de alimentos e geração de empregos.

Destaca-se também, que além de aumentar a disponibilidade hídrica na bacia, grande parte dos problemas de enchentes nas áreas urbanas poderia ser resolvida com o armazenamento dos volumes precipitados na zona rural, implicando grandes economias. Esse é o anseio da gestão integrada, ou seja, compatibilizar riscos e oportunidades na escala da bacia. Se ambientes urbanos sofrem cada vez mais com as inundações provocadas pelas enchentes, pode-se armazenar esse excesso no campo, o que permite atenuar a onda de cheia nas cidades e aproveitar essa água para irrigação nos períodos de escassez.

O aumento da oferta hídrica nas bacias hidrográficas possibilitam também, que as outorgas de direito de uso da água sejam concedidas para um maior número de usuários, atendendo, assim, aos múltiplos usos da água de maneira mais eficaz.

Desde a virada do milênio a ABID, ano a ano, em parceria com diferentes estados, tem exercitado trabalhos nessa linha de aumentar a produtividade da água. Ter critérios e aprimoramentos de projetos para esse fim é uma tarefa permanente a exigir muitas

capacitações, pesquisas e muito esforço em aprimorar a gestão de todo esse negócio. Para isso torna-se indispensável organizar um acervo de informações e poder ter estudos por bacias hidrográficas.

Conhecer, portanto, as disponibilidades e potencialidades hídricas de uma bacia hidrográfica é imprescindível para que se possa executar projetos com maior segurança, menor custo financeiro e mais adaptados às condições ambientais da região. O “Atlas Digital das Águas de Minas” como ferramenta de planejamento e gestão dos recursos hídricos direcionado às regiões hidrográficas mineiras, surgiu exatamente para suprir essa deficiência de conhecimentos hidrológicos.

De acordo com essa ferramenta os recursos hídricos na bacia do rio Paranaíba apesar de abundantes estão quase totalmente comprometidos com a geração de energia elétrica instalada na calha principal do referido rio comprometendo, assim, de forma significativa, a disponibilidade hídrica superficial e a viabilização de projetos com agricultura irrigada com captação a fio d’água, nas sub-bacias dos principais afluentes localizados na região hidrográfica mineira do rio Paranaíba.

A importância socioeconômica das sub-bacias inseridas na bacia do rio Paranaíba e a concentração da demanda, associada à condição topográfica de grande parte da bacia, apta à exploração agrícola, tornam essa região hidrográfica de grande potencial ao conflito.

Uma importante região hidrográfica que apresenta em sua totalidade características de conflito, onde em alguns trechos, esse conflito já foi declarado pelo IGAM, é a sub-bacia do rio Claro. Inserida em áreas de recarga direta do Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani pelo regime fissural/poroso, evidencia a importância da conservação e preservação dos recursos hídricos nessa bacia.

Dessa forma foi selecionada a sub-bacia do rio Claro, afluente do rio Araguari, para apresentar um exercício que possa inspirar profícuos desdobramentos.

2 - OBJETIVO

Com foco no desenvolvimento sustentável esse trabalho apresenta uma proposta de se maximizar a utilização da água em uma bacia hidrográfica, aplicando o princípio de sinergia hídrica a qual exprime o aumento da disponibilidade hídrica, por meio da aplicação conjunta de dois procedimentos, quais sejam:

- I. Adotar “critério de outorga sazonal para a agricultura irrigada”, utilizando vazões diferenciadas para os períodos seco e chuvoso do ano (intervalo de seis e três meses) de forma a possibilitar o aumento da área irrigada no período chuvoso, garantindo água na

época de plantio, nos períodos do ciclo da cultura de maior demanda e na ocorrência de veranicos;

- II. Estimular a construção de reservatórios utilizando metodologias consistentes objetivando a regularização da vazão necessária ao empreendimento agrícola e o aumento da recarga dos aquíferos. Considera-se, portanto, que , ao contrário do que se apregoa, um programa de estímulo à construção de barragens deve ser implementado em favor dos produtores, de forma que venha transformá-los também em “provedores de água”.

É fundamental destacar que, enquanto o “critério da outorga sazonal” utiliza mais recursos hídricos dos mananciais a “construção de barramentos” repõe recursos hídricos na bacia por meio do aumento da recarga dos aquíferos e do fluxo hídrico ao longo do ano possibilitando, assim, a manutenção da vazão e perenização de pequenos cursos d’água. Certamente, o resultado dessa combinação será maior do que a soma dos resultados que esses procedimentos teriam separadamente, traduzindo-se, assim, no denominado ganho sinérgico.



O rio Claro que nasce na Chapada do Bugre é um importante manancial hídrico da bacia do Araguari. Além de viabilizar projetos de agricultura irrigada é fonte de abastecimento de água do município de Uberaba. Na foto, observa-se ao fundo a ponte na BR 452 e mais a jusante, a Cachoeira da Fumaça

3 - MATERIAL E MÉTODOS

A sub-bacia do rio Claro está situada na bacia do rio Paranaíba em Minas Gerais (PN2 – rio Araguari) englobando os Municípios de Uberaba, Nova Ponte e Conquista, delimitada pelas coordenadas geográficas 19° 05' a 19° 45' de latitude Sul e 47° 30' a 48° 00' de longitude Oeste de Greenwich.

As metodologias para aplicação do “Critérios de outorga sazonal para agricultura irrigada” e “Dimensionamento de pequenas barragens de terra”, para essa região hidrográfica, já foram desenvolvidas e encontram-se disponibilizadas no website “Atlas Digital das Águas de Minas” no endereço eletrônico <http://www.atlasdasaguas.ufv.br>.

4 – RESULTADOS

As informações hidrológicas utilizadas nessa simulação foram coletadas diretamente sobre a rede hidrográfica digital da bacia do rio Paranaíba, com um simples clique com o mouse sobre a seção fluvial de interesse, utilizando o sistema SAGA (Sistema Simplificada de Apoio a Gestão das Águas) desenvolvido no “Atlas Digital das Águas de Minas”.

4.1 – Critério de outorga sazonal para a agricultura irrigada

Os valores das vazões utilizadas na aplicação dos critérios de outorga sazonais propostos: a) semestre chuvoso: novembro a maio e b) trimestre chuvoso: janeiro a março foram coletadas na página “Consulta espacial georreferenciada: Informações hidrológicas para outorga sazonal – Bacia do rio Paranaíba”, conforme pode-se observar na **Figura 1**, enquanto as informações sobre o volume máximo possível de ser regularizado, em cada seção fluvial, foi coletado na página “Consulta espacial georreferenciada: Modelos ajustados por curso d’água – Bacia do rio Paranaíba” (**Figura 2**).

A **Figura 3** ilustra as vazões estimadas considerando o critério de outorga atualmente utilizado no estado de Minas Gerais, pelo IGAM, na bacia do rio Paranaíba: Período anual (50% da $Q_{7,10}$); e os dois critérios propostos nesse trabalho: a) critério sazonal para o período chuvoso (novembro – abril) e b) critério sazonal relativo ao trimestre chuvoso (janeiro a março). Com base nos resultados apresentados observa-se que a adoção do critério do semestral apresentou um acréscimo de 49,5% na vazão outorgada, enquanto a adoção do critério trimestral esse acréscimo foi de 186%, o que equivalem, por exemplo a uma área irrigada de 670 e 2.548 ha, respectivamente. Na estimativa da área irrigada utilizou-se uma demanda média de 0,93 L/s.km².

É importante destacar que essa demanda média considerada para estimativa da área irrigável não será utilizada em todo o período do ciclo da cultura e sim de forma complementar nos períodos sem precipitação pluvial, e que os critérios de outorga sazonais propostos, além de permitirem um maior uso das disponibilidades hídricas para a agricultura irrigada, não afeta, em termos quantitativos, o suprimento às demandas prioritárias, como a de abastecimento público e a proteção dos ecossistemas, e pode também ser associado a um esquema de cobrança pelo uso da água. Pelo fato do critério da outorga sazonal proposto ser estruturado em apenas dois períodos distintos do ano: semestral (novembro a abril) e trimestral (janeiro a março) a gestão da outorga na bacia não passará por mudanças significativas.

De acordo com o ciclo da cultura o empreendedor rural pode selecionar o tipo de critério (semestral ou trimestral) que mais se adapta aos seus objetivos. Por exemplo, em algumas regiões da bacia do Paranaíba em Minas Gerais a cultura da batata já é praticada em muitas propriedades. O cultivo da safra das águas com ciclo de 2 a 3 meses, utilizando o critério trimestral, não seria uma boa opção?

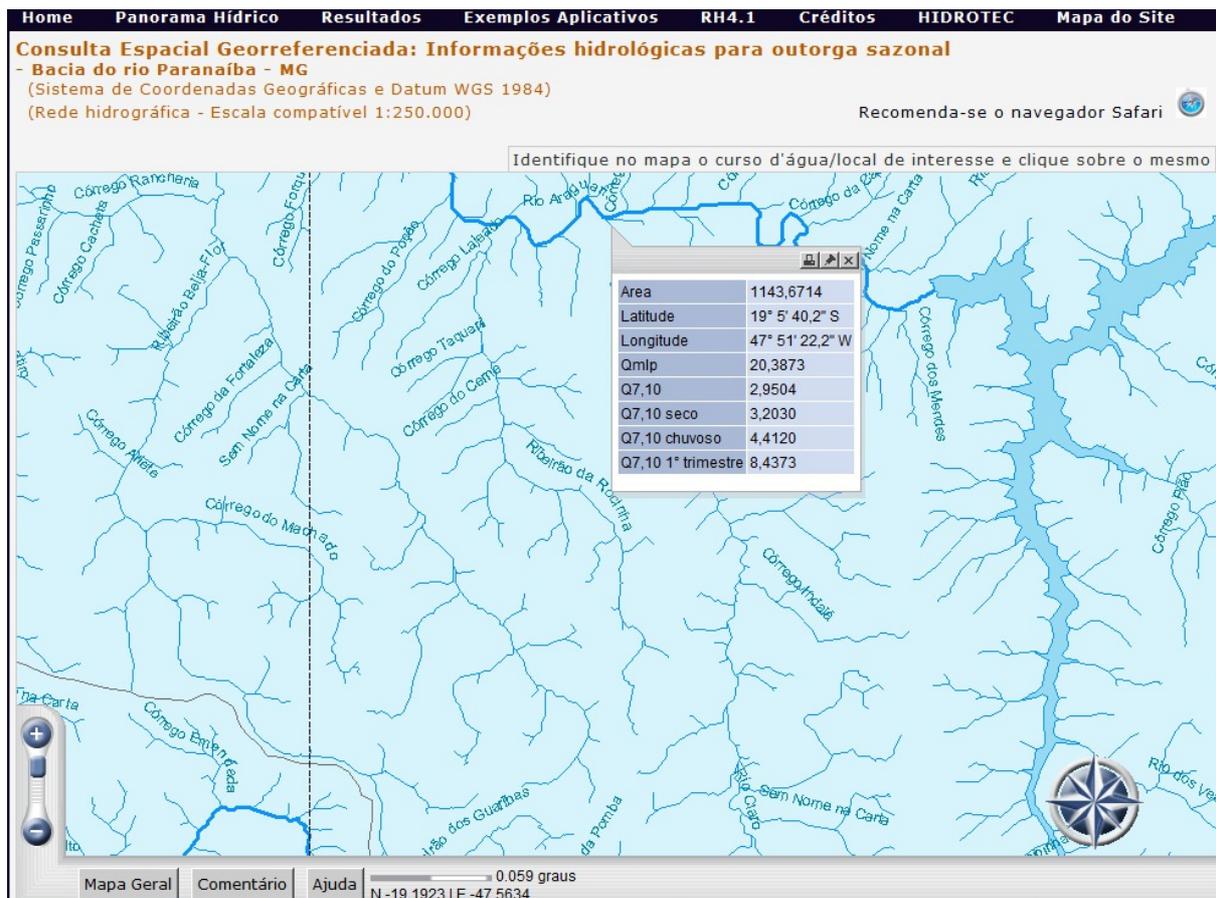


Figura 1 - Consulta espacial georreferenciada: Informações hidrológicas para outorga sazonal – Bacia do rio Paranaíba -MG

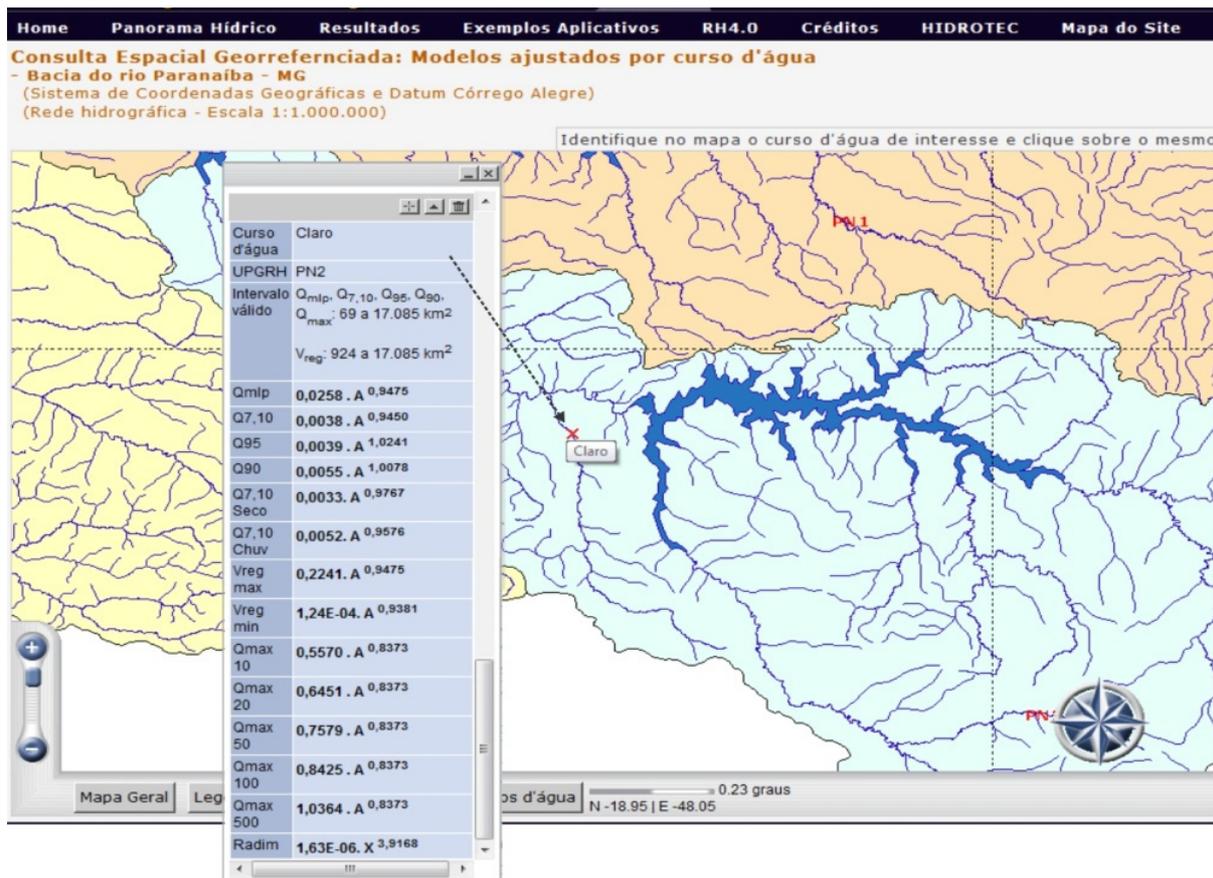


Figura 2 - Consulta espacial georreferenciada: Modelos ajustados por curso d'água – Bacia do rio Paranaíba- MG

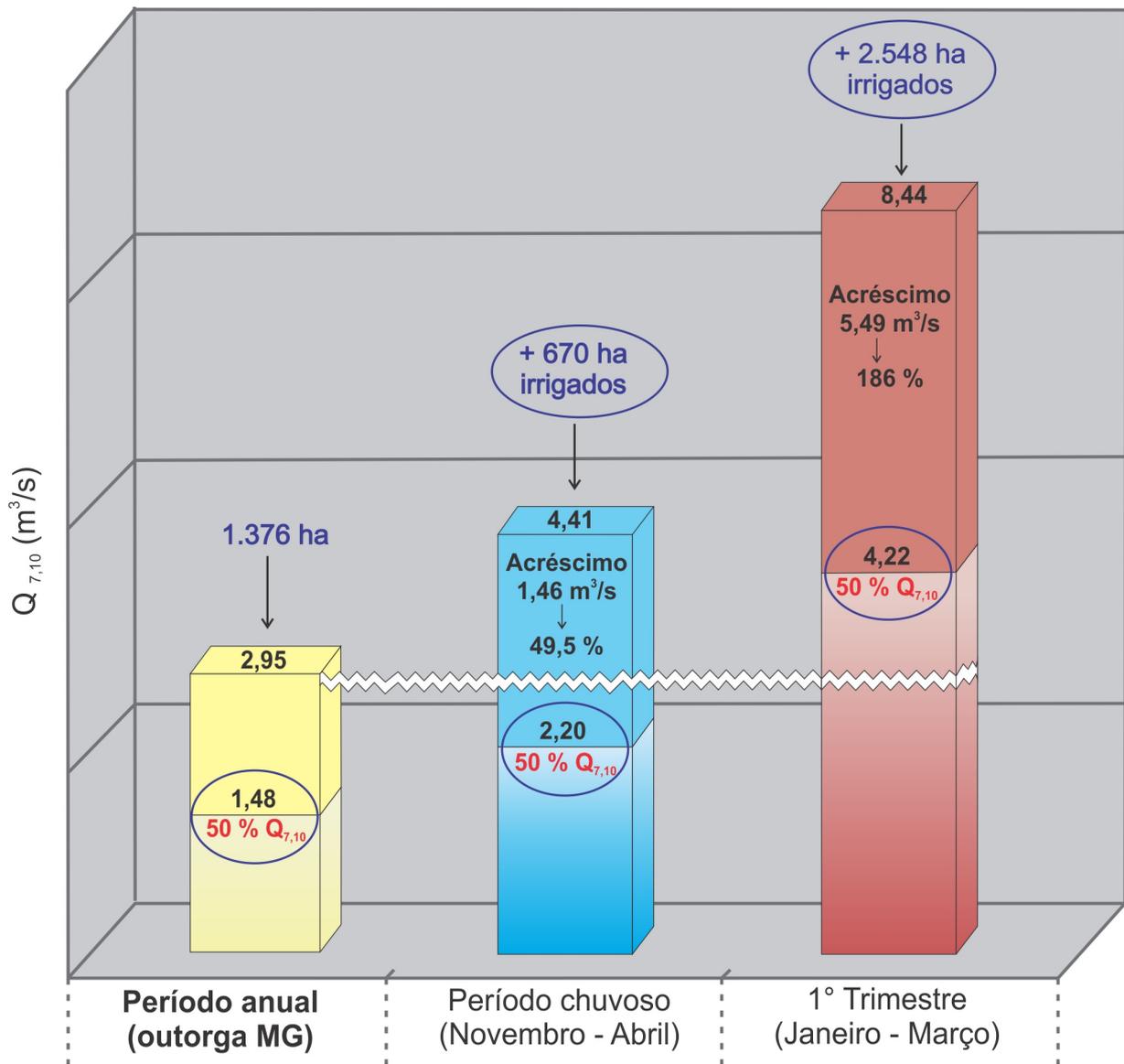


Figura 3 - Vazões estimadas e respectivas áreas possíveis de serem irrigadas considerando o critério de outorga atualmente utilizado no estado de Minas Gerais (na bacia do rio Paranaíba) e os dois critérios de outorga sazonal propostos nesse trabalho

4.2 - Construção de reservatórios

Na estimativa da área possível de ser irrigada por meio de vazões regularizadas em reservatórios foram utilizados os mesmos procedimento de coleta de informações apresentados nas **Figuras 1 e 2** (por seção fluvial de interesse).

Com base nessas informações conclui-se que a vazão máxima possível de ser regularizada e disponibilizada para outorga à jusante do barramento (70% da Q_{mp} – 50% da $Q_{7,10}$) na bacia do rio Claro, é de $12,80 m^3/s$. Como no exemplo anterior, considerando uma demanda média de $0,93 L/s.km^2$, é possível estimar uma área irrigável (potencial) de 11.904 ha.

Uma outra consulta espacial georreferenciada disponibilizada no sistema SAGA onde é possível visualizar graficamente a relação entre a “vazão máxima possível de ser regularizada e disponibilizada para outorga” e sua localização geográfica na rede hidrográfica das bacias é através da consulta espacial: Balanço demanda/disponibilidade (Figura 4).

Conforme pode-se observar na tabela apresenta nessa figura, a primeira coluna contém informações sobre as denominações das sub-bacias principais e trechos entre elas, enquanto na terceira coluna estão inseridos os valores das vazões máximas regularizáveis e disponíveis para outorga referentes a essas localizações. O gráfico, abaixo da tabela ilustra o comportamento das vazões ao longo do curso d’água, da nascente à foz.

Figura 1 - Balanço demanda versus disponibilidade hídrica na bacia do rio Paranaíba - MG:
 ➔ Rio Claro

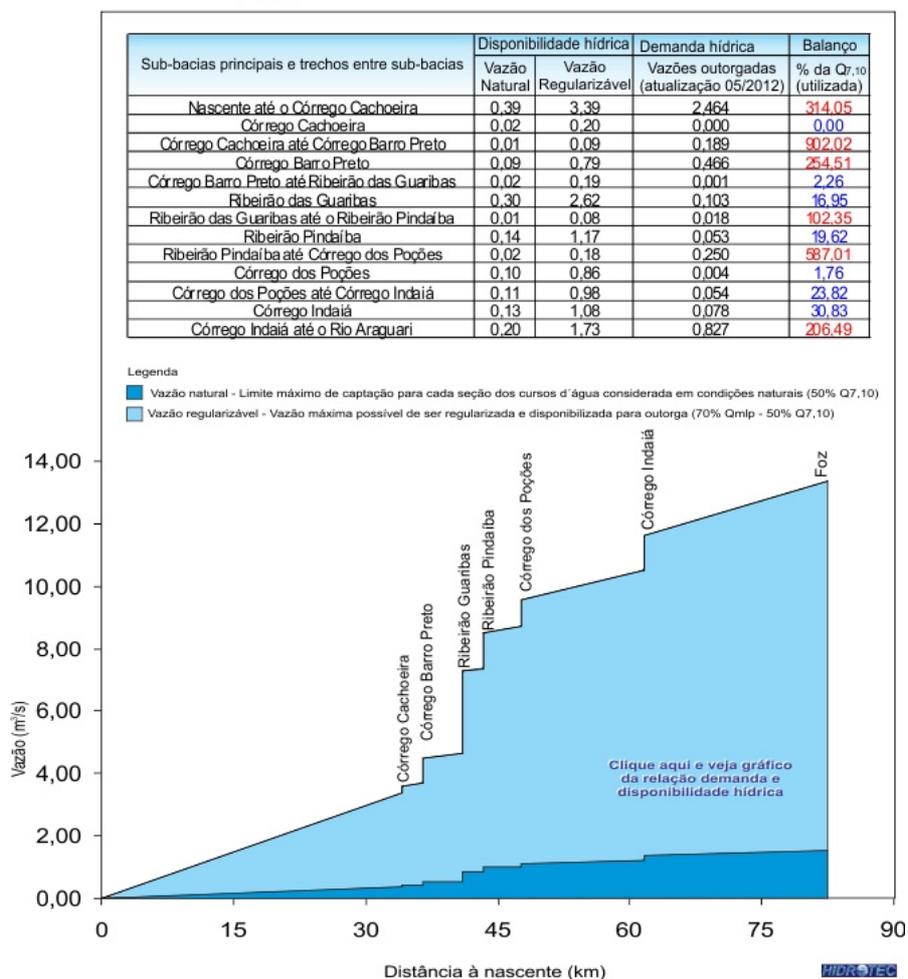


Figura 4 – Consulta espacial: Balanço entre Demanda (Q_{outorgada}) e Disponibilidade (índice outorgável em MG = 50% Q_{7,10}) na sub-bacia do rio Claro - bacia do rio Paranaíba – MG

Finalmente, o gráfico apresentado na Figura 5 ilustra o resultado da aplicação da sinergia hídrica em favor da agricultura irrigada ao se aplicar a metodologia na sub-bacia do rio Claro.

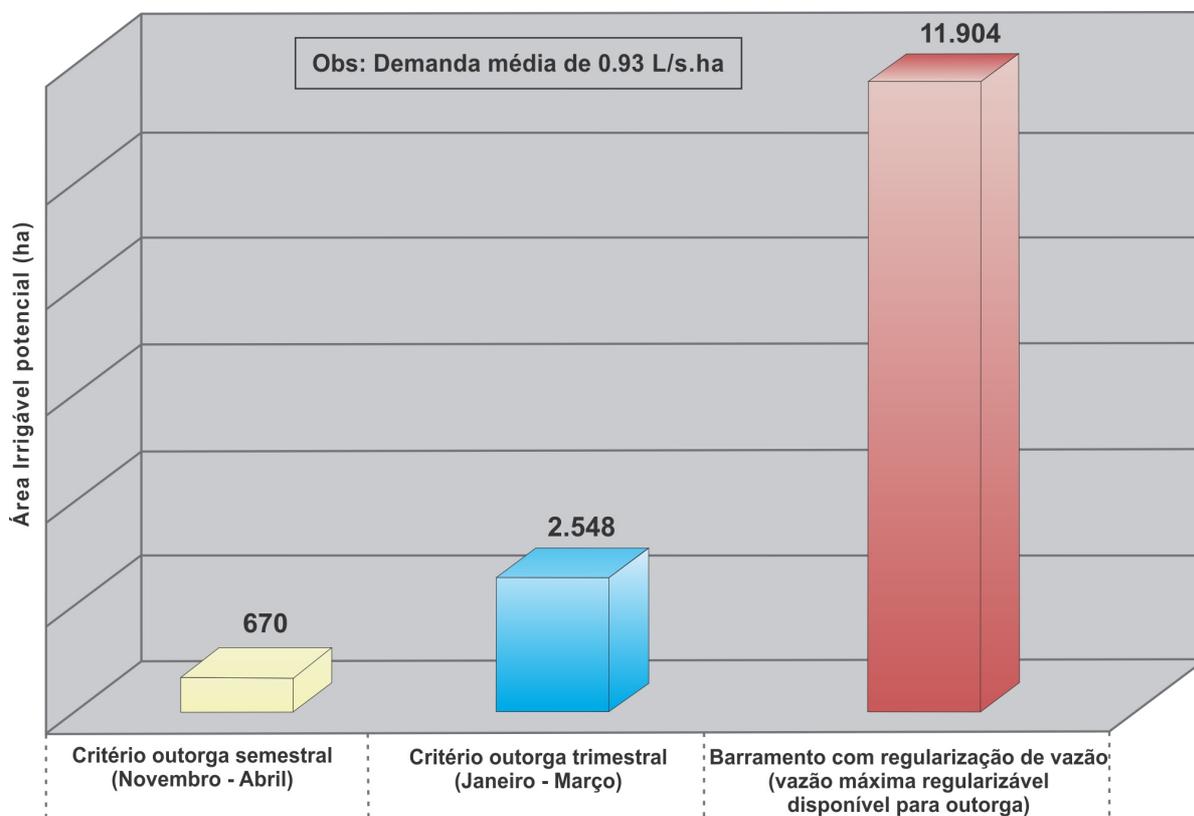


Figura 5 – Resultado da aplicação da sinergia hídrica - acréscimo potencial de área irrigada na bacia do rio Claro

5 - CONCLUSÕES

Com base nos resultados observa-se que a implementação da metodologia proposta na bacia do rio Claro será possível incorporar ao processo produtivo **670 ha** utilizando critério de outorga semestral ou **2.548 ha** utilizando o critério trimestral. Já com a construção de barramentos/reservatórios pode-se atingir uma área irrigada de **11.904 ha**.

O gerenciamento da demanda/disponibilidade hídrica em uma bacia hidrográfica, através da implementação de mecanismos de sinergia hídrica proposto, com foco no desenvolvimento sustentável, privilegiam o uso mais eficiente e demonstra que é possível inovar na gestão de recursos hídricos nas regiões onde o conflito de uso de água já se encontra instalado. Essa abordagem da outorga sazonal da água é um diferencial para projetar novos empreendimentos, sejam eles individuais ou coletivos. Com o desenvolvimento de equipamentos móveis, do manejo da irrigação e dos tratamentos culturais,

com um amplo leque de opções para avançados empreendimentos, pode-se fazer a área de um projeto a ser atendida pelo critério anual, com base na vazão mínima, poder ser multiplicada por duas ou mais vezes quando no período das chuvas, época dos perversos veranicos, que tantos prejuízos têm causado aos produtores e a toda a cadeia dos pertinentes negócios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS DIGITAL DAS ÁGUAS DE MINAS - Uma ferramenta para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. Disponível em: <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br>>. Acesso em: 13 junho,2012.

EUCLYDES, H. P.; FERREIRA, P. A.; FARIA FILHO, R. F. Critério de outorga sazonal para agricultura irrigada no estado de Minas Gerais – estudo de caso. Revista trimestral da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem – ABID, Brasília, no 71/72, 3 e 4 trimestres, p.42-50, 2006.