

# PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO VERDE – GD4

## RELATÓRIO FINAL

### **2.10 – Diretrizes para implementação dos Instrumentos de Gestão**

## SUMÁRIO

<b>1. DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO NA BACIA.....</b>	<b>1</b>
1.1. DIRETRIZES PARA O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA.....	1
1.2. DIRETRIZES PARA A COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	1
1.3. DIRETRIZES PARA OUTORGA DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	1
1.3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS OUTORGAS NA BACIA DO RIO VERDE.....	1
1.3.1.1. SITUAÇÃO DOS USOS OUTORGADOS NA BACIA DO RIO VERDE.....	3
1.3.1.2. VAZÕES OUTORGADAS POR CLASSE DE USO.....	3
1.3.1.3. VAZÕES OUTORGADAS POR MUNICÍPIO.....	4
1.3.1.4. VAZÕES OUTORGADAS POR SUB-BACIA .....	5
1.3.1.5. ABASTECIMENTO PÚBLICO .....	7
1.3.1.6. CONSUMO HUMANO .....	8
1.3.1.7. DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS .....	9
1.3.1.8. IRRIGAÇÃO .....	10
1.3.1.9. USO INDUSTRIAL .....	11
1.3.2. VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA A BACIA DO RIO VERDE .....	12
1.3.3. VAZÃO ECOLÓGICA PARA A BACIA DO RIO VERDE .....	14
1.3.3.1. ESTADO DA ARTE.....	14
1.3.3.2. EXEMPLO DE APLICAÇÃO NA BACIA DO RIO VERDE.....	16
1.3.3.3. CRITÉRIO DE VAZÃO OUTORGÁVEL PARA A BACIA DO RIO VERDE.....	18
1.3.3.4. VAZÃO DISPONÍVEL PARA OUTORGAS FUTURAS .....	19
1.3.3.5. ALOCAÇÃO DE ÁGUA NA BACIA DO RIO VERDE .....	20
1.3.3.6. USOS DE POUCA EXPRESSÃO NA BACIA DO RIO VERDE.....	24
1.3.3.7. USOS PRIORITÁRIOS PARA CONCESSÃO DE OUTORGAS NA BACIA DO RIO VERDE.....	25
1.3.4. DIRETRIZES GERAIS PARA A OUTORGA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	26
1.3.4.1. OUTORGA PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES.....	27
1.3.4.2. OUTORGA PARA BARRAMENTOS DE APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS .....	28
1.4. DIRETRIZES PARA COMPENSAÇÃO A MUNICÍPIOS.....	29
1.4.1. AS IMPLICAÇÕES LEGAIS DA NATUREZA JURÍDICA DA ÁGUA: BEM PÚBLICO DE USO COMUM DO POVO .....	29
1.4.2. O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E AS IMPLICAÇÕES DA SUA INSTITUIÇÃO.....	30
1.4.2.1. COMPETÊNCIAS DOS MUNICÍPIOS .....	31

1.4.2.2.	O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIA HIDROGRÁFICA X LEGISLAÇÃO MUNICIPAL .....	32
1.4.2.3.	A IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE BACIA .....	32
1.4.2.4.	POSSÍVEIS FORMAS DE COMPENSAÇÃO .....	33
1.4.2.4.1.	COMPENSAÇÃO AOS MUNICÍPIOS .....	34
1.4.2.4.2.	COMPENSAÇÃO A PARTICULARES .....	40
1.4.2.4.3.	MECANISMOS JÁ EXISTENTES NO BRASIL .....	41
1.5.	DIRETRIZES PARA O SISTEMA DE INFORMAÇÕES .....	43
1.6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

## LISTA DE FIGURA

Figura 1.3.1	- Situação das outorgas na bacia do rio Verde.....	3
Figura 1.3.2	- Distribuição das outorgas na bacia do rio Verde por classes de uso...	4
Figura 1.3.3	- Distribuição das outorgas na bacia do rio Verde por municípios.....	6
Figura 1.3.4	- Distribuição das vazões outorgadas por sub-bacia do rio Verde.....	7
Figura 1.3.5	- Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para abastecimento público.....	8
Figura 1.3.6	- Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para consumo humano.....	9
Figura 1.3.7	- Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para dessedentação animal.....	10
Figura 1.3.8	- Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para irrigação.....	11
Figura 1.3.9	- Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para uso industrial...	12

### LISTA DE TABELA

Tabela 1.3.1	- Classificação das outorgas superficiais conforme finalidades de uso.....	2
Tabela 1.3.2	- Situação das outorgas superficiais na bacia do rio Verde.....	3
Tabela 1.3.3	- Vazões outorgadas por classe de uso.....	4
Tabela 1.3.4	- Distribuição por sub-bacias da vazão total outorgada pelo IGAM...	6
Tabela 1.3.5	- Distribuição das vazões outorgadas por sub-bacia do rio Verde.....	7
Tabela 1.3.6	- Vazões outorgadas para o abastecimento público nas sub-bacias.....	7
Tabela 1.3.7	- Vazões outorgadas para o consumo humano nas sub-bacias.....	8
Tabela 1.3.8	- Vazões outorgadas para dessedentação animal nas sub-bacias.....	9
Tabela 1.3.9	- Vazões outorgadas para irrigação nas sub-bacias do rio Verde.....	10
Tabela 1.3.10	- Vazões outorgadas para indústrias nas sub-bacias do rio Verde.....	11
Tabela 1.3.11	- Sub-bacias do rio Verde: Vazões ecológicas de acordo com o método de Tennant.....	17
Tabela 1.3.12	- Vazões disponíveis para outorgas nas sub-bacias do rio Verde.....	20
Tabela 1.3.13	- Vazões disponíveis para alocação de recursos na bacia do rio Verde.....	22

## **DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO NA BACIA**

---

### **1.1. DIRETRIZES PARA O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA**

Esse assunto será tratado posteriormente no relatório do “Plano de Efetivação do Enquadramento”.

### **1.2. DIRETRIZES PARA A COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Esse assunto encontra-se em análise pelo IGAM.

### **1.3. DIRETRIZES PARA OUTORGA DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Como diretrizes e critérios para implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Verde, a seguir são abordados os seguintes temas, conforme especificações do Termo de Referência para elaboração de Planos Diretores:

- Consolidação das informações sobre as outorgas concedidas na bacia;
- Vazão de referência para a bacia;
- Vazão ecológica (remanescente) para a bacia;
- Critério de outorga e vazão outorgável para a bacia;
- Alocação de água na bacia;
- Usos de pouca expressão (insignificantes) da bacia;
- Usos prioritários para concessão de outorgas na bacia;
- Diretrizes gerais para a outorga como instrumento de gestão dos recursos hídricos.

#### **1.3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS OUTORGAS NA BACIA DO RIO VERDE**

O presente capítulo apresenta uma consolidação das informações sobre as outorgas concedidas na baça do rio Verde, tendo como referência o banco de dados do IGAM em Junho de 2009.

A partir da consistência dos dados de outorga disponibilizados e o georeferenciamento de todos os pontos de captação foi possível verificar quais os usuários situavam-se dentro da bacia do rio Verde, resultando em um universo de 104 usos outorgados e uma vazão total de 1.73 m<sup>3</sup>/s, englobando portarias e certidões de usos insignificantes, vencidas ou em vigência.

Estes 104 usuários foram subdivididos em classes de uso definidas para o presente estudo e, em seguida agrupados por município e sub-bacias. As classes de uso aqui adotadas correspondem à cinco classes: abastecimento público, consumo humano, dessedentação de animais, irrigação, indústria (incluindo agroindústria, aquicultura e extração mineral).

A classificação das outorgas fez-se necessário devido ao grande número de finalidades de uso existentes no banco de dados do IGAM. Assim, as outorgas que apresentavam mais de uma finalidade de uso foram associadas à classe de maior prioridade de atendimento no caso de escassez hídrica. Por exemplo: *Consumo humano e consumo industrial* ⇒ Classe de Uso: Consumo Humano. O segundo critério para classificação foi de agrupar as outorgas conforme a finalidade de maior consumo. Por exemplo: *irrigação e consumo agroindustrial* foi enquadrada em irrigação, por ser este o uso que, em geral, demanda maior quantidade de água.

Para melhor exemplificar o critério utilizado a Tabela 1.3.1 apresenta a classificação das outorgas conforme as diferentes finalidades existentes no banco de dados do IGAM.

**Tabela 1.3.1 – Classificação das outorgas superficiais conforme finalidades de uso**

Finalidades	Classe de uso	Nº de Outorgas	Vazão Outorgada (m³/s)
<i>Abastecimento público</i>	Abastecimento público	12	0.7210
<i>Aqüicultura</i>	Industrial	8	0.0157
<i>Consumo agroindustrial</i>	Industrial	3	0.0141
<i>Consumo agroindustrial, Dessed. de animais</i>	Dessedentação animal	1	0.0050
<i>Consumo agroindustrial, Irrigação</i>	Irrigação	1	0.0220
<i>Consumo humano</i>	Consumo humano	6	0.0064
<i>Consumo humano, Consumo agroindustrial</i>	Consumo humano	1	0.0125
<i>Consumo humano, Consumo industrial</i>	Consumo humano	2	0.0132
<i>Consumo industrial</i>	Industrial	7	0.2577
<i>Consumo industrial, Abastecimento público</i>	Abastecimento público	1	0.0519
<i>Desempoeiramento, Ajuste de umidade</i>	Industrial	3	0.0090
<i>Dessedentação de animais</i>	Dessedentação animal	6	0.0108
<i>Dessedentação de animais, Consumo humano</i>	Consumo humano	5	0.0043
<i>Extração mineral</i>	Industrial	4	0.0047
<i>Extração mineral, Consumo industrial</i>	Industrial	1	0.0150
<i>Irrigação</i>	Irrigação	36	0.5286
<i>Irrigação, Aqüicultura</i>	Irrigação	1	0.0004
<i>Irrigação, Consumo industrial</i>	Irrigação	1	0.0300
<i>Lavagem de veículos</i>	Industrial	1	0.0001
<i>Lavagem de veículos, Consumo industrial</i>	Industrial	1	0.0010
<i>Limpeza</i>	Industrial	1	0.0061
<i>Umidificação das vias</i>	Industrial	1	0.0022
<i>Urbanização, Consumo industrial</i>	Industrial	1	0.0020
<b>TOTAL</b>		<b>104</b>	<b>1.7337</b>

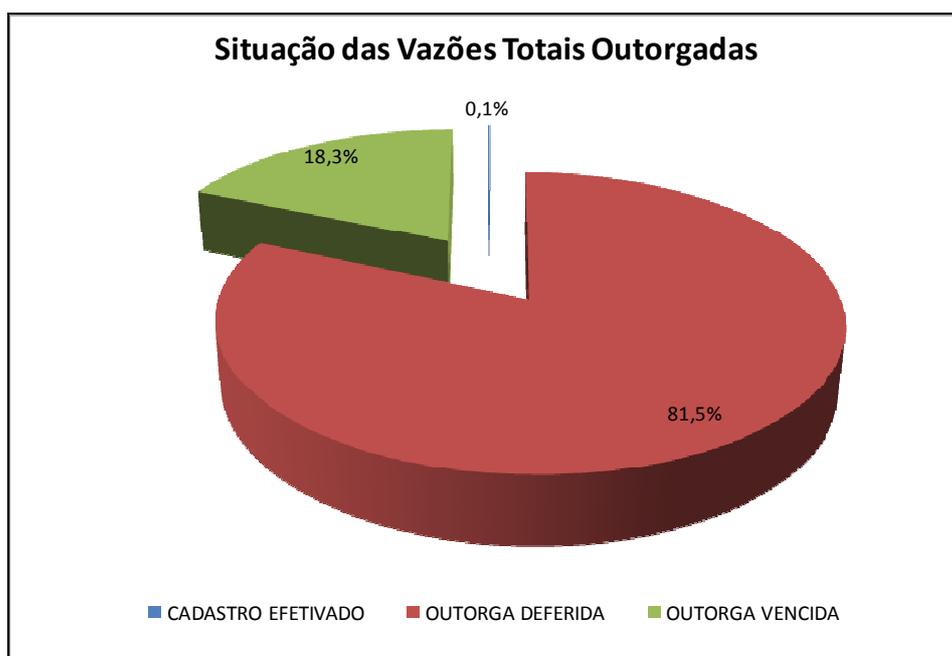
Fonte: Banco de dados dos IGAM (Junho/2009)

### 1.3.1.1 SITUAÇÃO DOS USOS OUTORGADOS NA BACIA DO RIO VERDE

O banco de dados do IGAM utilizados para a caracterização dos usuários outorgados na bacia do rio Verde apresentava dados de outorgas superficiais de 1993 a Junho de 2009, divididas em: cadastro efetivado (usos insignificantes), outorgas deferidas e outorgas vencidas, conforme demonstrado na Tabela 1.3.2 a seguir. Destaca-se a predominância de processos deferidos e válidos, conforme ilustrado na Figura 1.3.1.

**Tabela 1.3.2 – Situação das outorgas superficiais na bacia do rio Verde**

Situação	Nº de Outorgas	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada
CADASTRO EFETIVADO	6	0.002574	0.1
OUTORGA DEFERIDA	67	1.413189	81.5
OUTORGA VENCIDA	31	0.317943	18.3



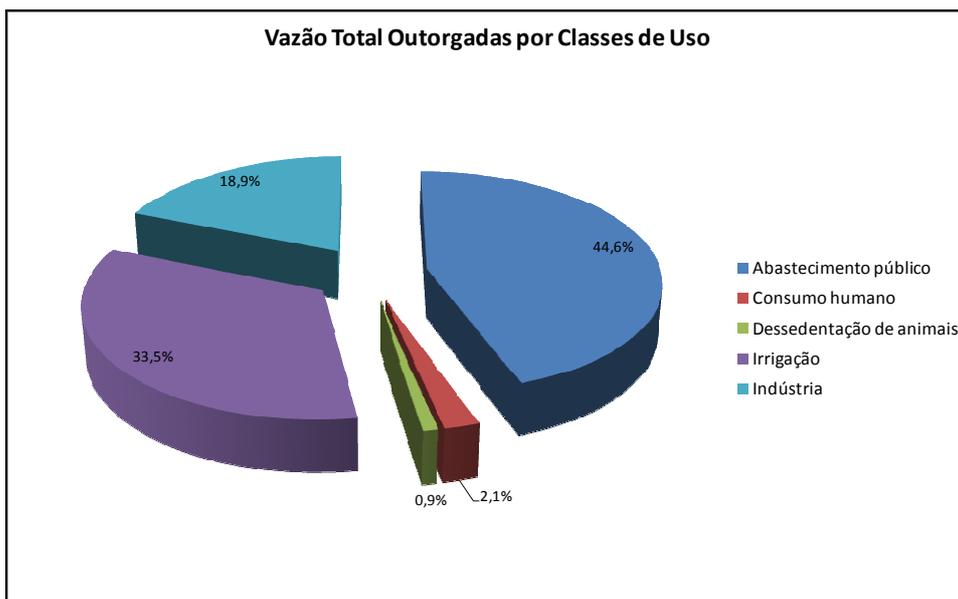
**Figura 1.3.1 – Situação das outorgas na bacia do rio Verde**

### 1.3.1.2 VAZÕES OUTORGADAS POR CLASSE DE USO

Agrupando as outorgas para cada classe de uso definida para o presente estudo obteve-se o número total de outorgas superficiais exposto na Tabela 1.3.3 e ilustrado na Figura 1.3.2, com destaque para o abastecimento público seguido da irrigação. Observa-se que o número de outorgas solicitadas para irrigação é três vezes maior que para o abastecimento público, porém a vazão outorgada é 25% menor.

**Tabela 1.3.3 – Vazões outorgadas por classe de uso**

Classe de Uso	Nº de Outorgas	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada
Abastecimento público	13	0.772900	44.6
Consumo humano	14	0.036374	2.1
Dessedentação de animais	7	0.015843	0.9
Irrigação	39	0.580950	33.5
Indústria	31	0.327639	18.9



**Figura 1.3.2 – Distribuição das outorgas na bacia do rio Verde por classes de uso**

### 1.3.1.3 VAZÕES OUTORGADAS POR MUNICÍPIO

A partir da consistência dos dados do IGAM observou-se que dos 31 municípios que compõem a bacia do rio Verde, em 22 deles havia pelo menos um processo de outorga.

Na Tabela 1.3.4 estas outorgas foram distribuídas por município, de acordo com as classes de usos, e na Figura 1.3.3 é apresentada o percentual da vazão outorgada em cada município.

As maiores vazões totais outorgadas concentram-se no município de Varginha (0,44 m³/s), Três Corações (0,40 m³/s) e São Lourenço (0,24 m³/s). Segundo dados do IBGE (2007), os dois primeiros municípios são os maiores centros urbanos e pólos industriais, enquanto São Lourenço possui a quarta maior população da bacia do rio Verde.

1.3.1.4 VAZÕES OUTORGADAS POR SUB-BACIA

Após a classificação das outorgas superficiais por município, foi realizada a discretização por sub-bacia integrante da bacia do rio Verde.

A Tabela 1.3.5 apresenta o número de outorgas e as vazões outorgadas por sub-bacia e em comparação (percentual) com a vazão total outorgada na bacia do rio Verde, conforme ilustrado na Figura 1.3.4. Observa-se que para as sub-bacias dos ribeirões do Aterrado e do Carmo não foram identificadas outorgas superficiais no banco de dados do IGAM. A sub-bacia do Baixo Rio Verde destaca-se com mais de 38% da vazão total atualmente outorgada na bacia do rio Verde, seguido do Médio Rio Verde e da sub-bacia do Ribeirão da Espera (neste caso, devido ao número significativo de outorgas para irrigação).

**Tabela 1.3.4 – Distribuição por classes de uso, das vazões outorgadas nos municípios da bacia do rio Verde**

Município	Vazão (m³/s) x Classe de uso					Total (m³/s)
	Abastecimento público	Consumo humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Indústria	
Baependi					0.005600	0.005600
Cambuquira	0.005000			0.043000		0.048000
Campanha				0.034000		0.034000
Carmo Da Cachoeira				0.001200		0.001200
Caxambu					0.000740	0.000740
Conceição Do Rio Verde				0.008000	0.000139	0.008139
Elói Mendes				0.010800	0.011000	0.021800
Itamonte		0.000174			0.011200	0.011374
Itanhandu	0.059300	0.000100	0.010590			0.069990
Jesuânia				0.015750	0.006100	0.021850
Lambari	0.060300					0.060300
Monsenhor Paulo				0.027700		0.027700
Olímpio Noronha					0.015000	0.015000
Passa Quatro		0.000200			0.010600	0.010800
Pouso Alto		0.003800	0.000250		0.004100	0.008150
São Gonçalo Do Sapucaí	0.068000			0.033000		0.101000
São Lourenço	0.240000					0.240000
São Tomé Das Letras		0.001				0.001000
Três Corações	0.003500	0.0003		0.145300	0.251600	0.400700
Três Pontas		0.005000	0.005000	0.184100	0.006400	0.200500
Varginha	0.335100	0.0258	0.000003	0.078100	0.005160	0.444163
Virgínia	0.001700					0.001700

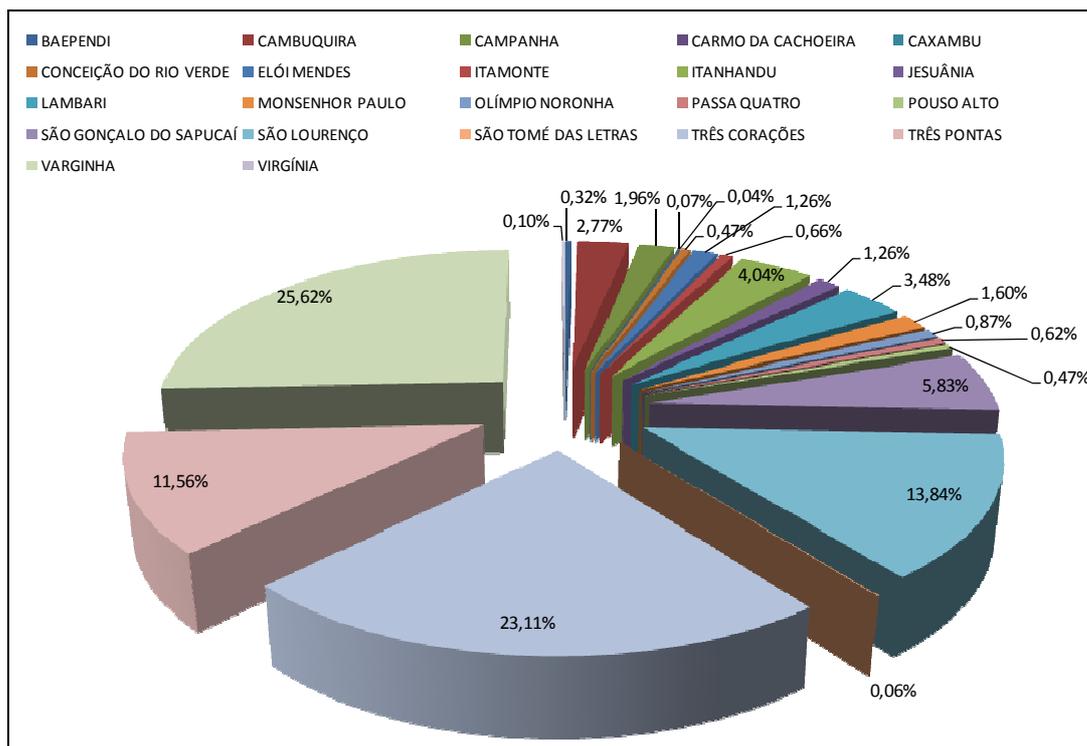
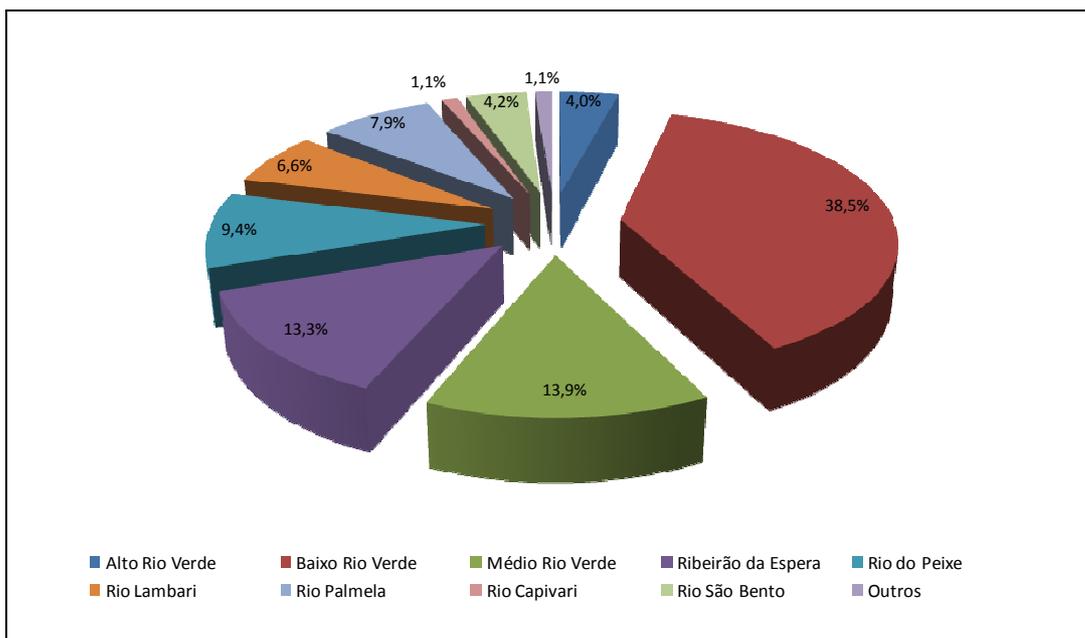


Figura 1.3.3 – Distribuição das outorgas na bacia do rio Verde por municípios

Tabela 1.3.5 – Distribuição por sub-bacias da vazão total outorgada pelo IGAM

Sub-bacia	Nº de Outorgas	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada
Alto Rio Verde	8	0.069990	4.0
Ribeirão Caeté	1	0.001700	0.1
Ribeirão do Aterrado	0	0.000000	0.0
Ribeirão Pouso Alto	1	0.000250	0.0
Rio Capivari	7	0.019274	1.1
Rio Passa Quatro	2	0.010600	0.6
Médio Rio Verde	2	0.240139	13.9
Ribeirão do Carmo	0	0.000000	0.0
Rio Baependi	4	0.006340	0.4
Baixo Rio Verde	30	0.666963	38.5
Ribeirão da Espera	21	0.229900	13.3
Rio do Peixe	9	0.163800	9.4
Rio Lambari	7	0.115150	6.6
Rio Palmela	6	0.137300	7.9
Rio São Bento	6	0.072300	4.2



**Figura 1.3.4 – Distribuição das vazões outorgadas por sub-bacia do rio Verde**

A seguir são apresentadas, separadamente, as análises realizadas para as classes de uso definidas para o estudo das outorgas concedidas pelo IGAM para a bacia do rio Verde: abastecimento público; consumo humano; dessedentação de animais; irrigação e indústria.

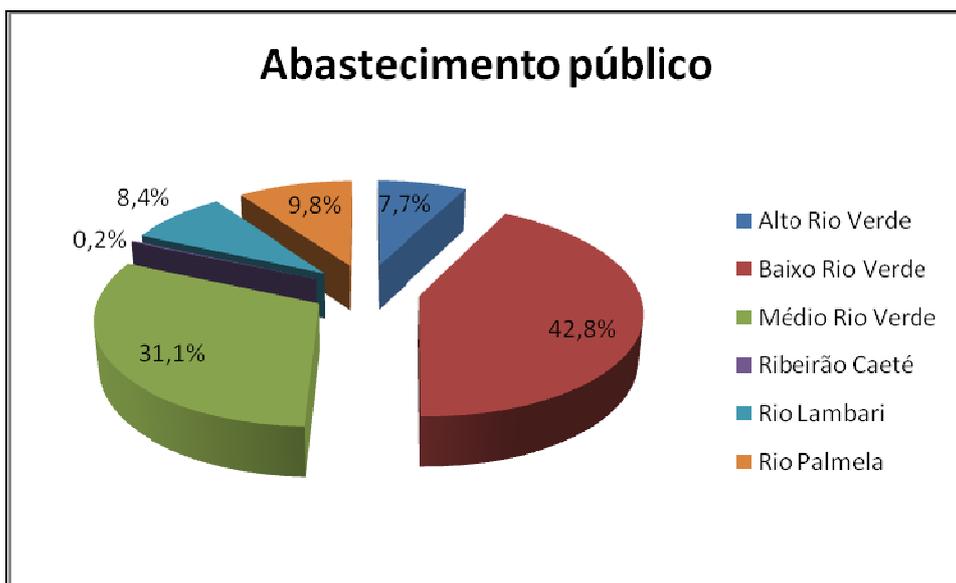
#### 1.3.1.5 ABASTECIMENTO PÚBLICO

De acordo com a Tabela 1.3.6 e a Figura 1.3.5, o maior somatório de vazão outorgada para abastecimento público encontra-se na sub-bacia do Baixo rio Verde, correspondente à quase 50% da vazão total outorgada nesta sub-bacia, justificado pela presença de municípios de grande porte populacional.

A segunda maior demanda se verifica no Médio rio Verde, mais especificamente no município de São Lourenço que corresponde ao quarto município mais populoso da bacia do rio Verde e utiliza praticamente 100% da vazão outorgada nesta sub-bacia.

**Tabela 1.3.6 – Vazões outorgadas para o abastecimento público nas sub-bacias**

Sub-Bacia	Classes de Uso		
	Abastecimento público		
	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada da Sub-Bacia	% da Vazão Total Outorgada da Classe
Alto Rio Verde	0.059300	84.7	7.7
Baixo Rio Verde	0.330500	49.6	42.8
Médio Rio Verde	0.240000	99.9	31.1
Ribeirão Caeté	0.001700	100	0.2
Rio Lambari	0.065300	56.7	8.4
Rio Palmela	0.076100	55.4	9.8



**Figura 1.3.5 – Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para abastecimento público**

#### 1.3.1.6 CONSUMO HUMANO

De acordo com a Tabela 1.3.7 e a Figura 1.3.6, nota-se que as vazões outorgadas para o consumo humano também encontram-se bem concentradas na sub-bacia do baixo rio Verde (mais especificamente nos municípios de Três Corações e Varginha), seguida das sub-bacias do ribeirão da Espera (14.6%) e do ribeirão Capivari (10.9%).

**Tabela 1.3.7 – Vazões outorgadas para o consumo humano nas sub-bacias**

Sub-Bacia	Classes de Uso		
	Consumo humano		
	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada da Sub-Bacia	% da Vazão Total Outorgada da Classe
Alto Rio Verde	0.000100	0.1	0.3
Baixo Rio Verde	0.025800	3.9	70.9
Ribeirão da Espera	0.005300	2.3	14.6
Rio Capivari	0.003974	20.6	10.9
Rio do Peixe	0.001000	0.6	2.7
Rio Palmela	0.000200	0.1	0.5

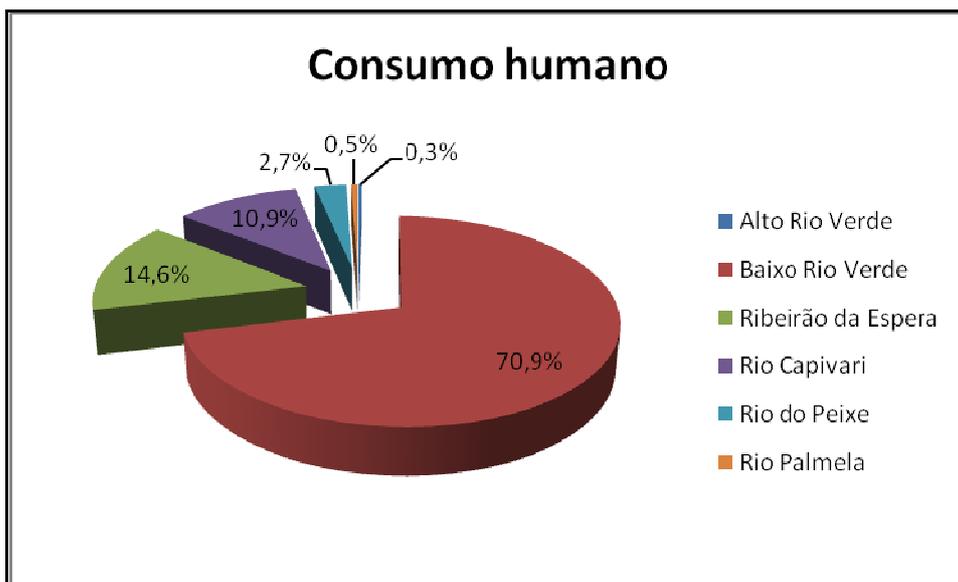


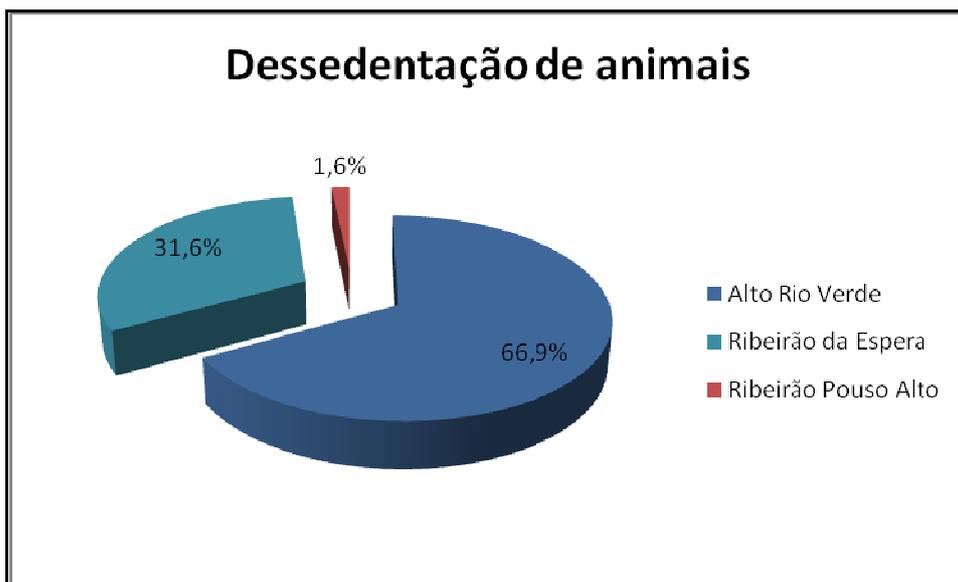
Figura 1.3.6 – Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para consumo humano

#### 1.3.1.7 DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS

Em relação à dessedentação de animais, pode-se observar que grande parte das outorgas para esta finalidade (66,8%), localiza-se no Alto rio Verde, conforme demonstrado na Tabela 1.3.8 e pela Figura 1.3.7. Tal fato dá-se, provavelmente, pela presença na região de empreendimentos de criação de aves.

Tabela 1.3.8 – Vazões outorgadas para dessedentação animal nas sub-bacias

Sub-Bacia	Classes de Uso		
	Dessedentação de animais		
	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada da Sub-Bacia	% da Vazão Total Outorgada da Classe
Alto Rio Verde	0.010590	15.1	66.8
Baixo Rio Verde	0.000003	0	0
Ribeirão da Espera	0.005000	2.2	31.6
Ribeirão Pouso Alto	0.000250	100	1.6



**Figura 1.3.7 – Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para dessedentação animal**

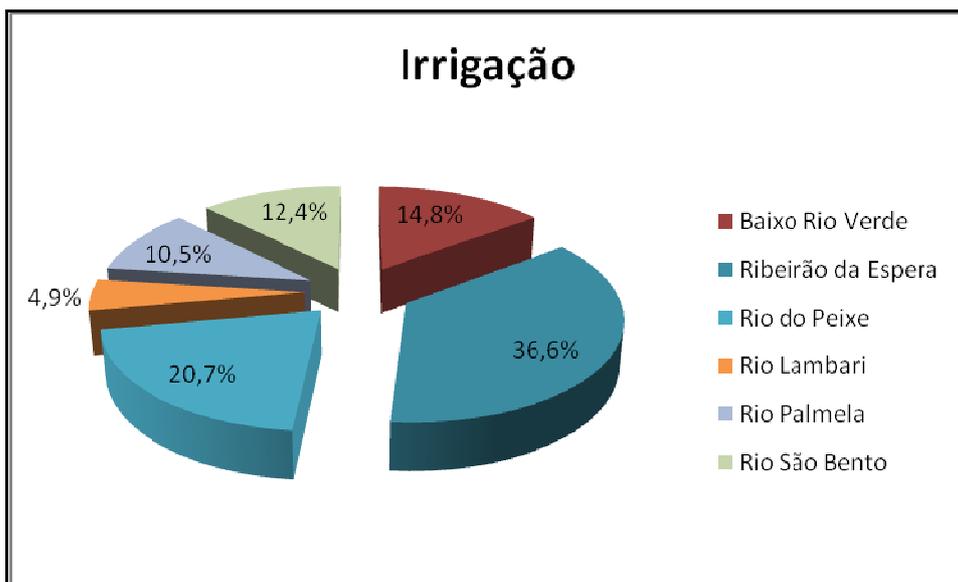
#### 1.3.1.8 IRRIGAÇÃO

A Tabela 1.3.9 e a Figura 1.3.8 apresentam a distribuição das vazões outorgadas para irrigação nas sub-bacias afluentes do rio Verde. De acordo com o banco de dados do IGAM, o maior somatório de vazão outorgada para irrigação encontra-se na sub-bacia do ribeirão da Espera, correspondente à 93% da vazão total outorgada nesta sub-bacia, seguida das sub-bacias do rio do Peixe e do Baixo rio Verde.

Os municípios do trecho Baixo rio Verde apresentam as duas maiores áreas de lavoura da bacia hidrográfica do rio Verde: Três Pontas com 24.906 ha e Varginha com 18.505 ha, segundo censo agropecuário (2006).

**Tabela 1.3.9 – Vazões outorgadas para irrigação nas sub-bacias do rio Verde**

Sub-Bacia	Classes de Uso		
	Irrigação		
	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada da Sub-Bacia	% da Vazão Total Outorgada da Classe
Baixo Rio Verde	0.086000	12.9	14.8
Ribeirão da Espera	0.212900	92.6	36.6
Rio do Peixe	0.120000	73.3	20.7
Rio Lambari	0.028750	25	4.9
Rio Palmela	0.061000	44.4	10.5
Rio São Bento	0.072300	100	12.4



**Figura 1.3.8 – Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para irrigação**

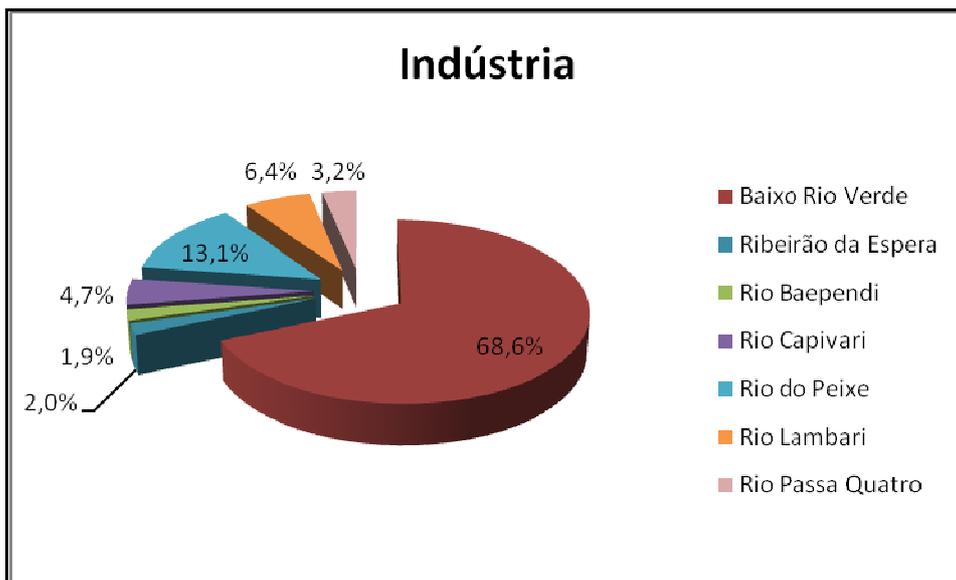
#### 1.3.1.9 USO INDUSTRIAL

A classificação das outorgas fez-se necessário devido ao grande número de finalidades de uso existentes no banco de dados do IGAM. A classe de uso “indústria” (ou uso industrial) também inclui as outorgas concedidas para agroindústria, aquíicultura e extração mineral.

Assim, para esta classe de uso, a sub-bacia do Baixo rio Verde apresenta-se como a de maior somatório de vazões outorgadas (com destaque para o município de Três Corações), conforme apresentado na Tabela 1.3.10 e na Figura 1.3.9.

**Tabela 1.3.10 – Vazões outorgadas para indústrias nas sub-bacias do rio Verde**

Sub-Bacia	Classes de Uso		
	Indústria		
	Vazão Outorgada (m³/s)	% da Vazão Total Outorgada da Sub-Bacia	% da Vazão Total Outorgada da Classe
Baixo Rio Verde	0.224660	33.7	68.6
Médio Rio Verde	0.000139	0.1	0.0
Ribeirão da Espera	0.006700	2.9	2.0
Rio Baependi	0.006340	100	1.9
Rio Capivari	0.015300	79.4	4.7
Rio do Peixe	0.042800	26.1	13.1
Rio Lambari	0.021100	18.3	6.4
Rio Passa Quatro	0.010600	100	3.2



**Figura 1.3.9 – Distribuição em sub-bacias da vazão outorgada para uso industrial**

### 1.3.2 VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA A BACIA DO RIO VERDE

A definição da vazão de referência a ser adotada no critério de concessão de outorgas do direito de uso dos recursos hídricos pode ser feita de duas maneiras: primeiro, por meio de estudos ambientais destinados a mostrar a vazão residual mínima (vazão ecológica) que um curso d'água pode ter; e, segundo, levando-se em consideração a possibilidade de todas as demandas serem atendidas por uma vazão máxima outorgável. O primeiro modo é o ideal; no entanto, a bacia do rio Verde, assim como a maiorias das bacias hidrográficas do país não possui os estudos ambientais aludidos. Sendo assim, a avaliação aqui apresentada levará em consideração o segundo modo.

A definição do critério pode ser regional, ou seja, para cada trecho da bacia pode-se definir um critério diferente. Neste caso, pode haver conflitos entre usuários de sub-bacias vizinhas, se estas apresentarem critérios diferentes. Portanto, é recomendada a adoção de um critério único para toda a bacia do rio Verde.

As vazões de referência atualmente adotadas no país são as vazões de permanência, notadamente a  $Q_{90}$  e  $Q_{95}$ , e as vazões mínimas para um determinado período de retorno, em especial a  $Q_{7,10}$ .

O uso de vazões associadas a períodos de retorno tem a vantagem de permitir ao usuário planejar seu empreendimento com base no risco de a vazão ser menor que a outorgada/estimada para o ponto de intervenção. No caso da  $Q_{7,10}$ , há a probabilidade de 10% da vazão real do curso d'água ser menor ou igual ao valor estimado em um ano qualquer. Se um empreendedor pretende, por exemplo, realizar um projeto com vida útil estimada de cinco anos, pode-se demonstrar a probabilidade de cerca de 41% de a vazão do curso d'água ser inferior (uma vez nos 5 anos) a  $Q_{7,10}$ .

Outra vantagem inerente ao seu uso é o fato de se poder contar com todas as ferramentas para regionalização e análise estatística de seu comportamento, já que as estações de monitoramento são escassas e as séries de vazões geralmente são curtas.

Já as vazões de permanência no tempo ( $Q_{90}$  e  $Q_{95}$ , por exemplo) são mais fáceis de serem calculadas, exigindo menos conhecimento técnico para sua determinação. O conceito de permanência no tempo é de fácil compreensão ("vazão que o rio escoar em 90% ou 95% do tempo"). Essas vazões são bastante utilizadas em vários projetos de recursos hídricos, como os relacionados à navegação, geração de energia, ao abastecimento público etc. No entanto, as vazões enfocadas não podem ser associadas a períodos de retorno ou de probabilidades de falha de atendimento.

Do ponto de vista legal, de acordo com o Artigo 8º da Portaria IGAM Nº 10/1998 a vazão de referência a ser utilizada para cálculo das disponibilidades hídricas no Estado de Minas Gerais corresponde a vazão  $Q_{7,10}$  (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência).

No caso da bacia do rio Verde, em virtude da boa disponibilidade hídrica, a condição de atendimento à demanda seja para uma vazão de referência ou outra apresenta-se bastante satisfatória, mesmo para cenários futuros.

É importante ressaltar que ambos os critérios são baseados em valores de referência de vazões características dos períodos de estiagem e que, portanto dependem da disponibilidade de uma série de dados consistente.

Para avaliar o impacto da adoção de um ou outro critério, ou outro qualquer, é necessário uma boa rede de monitoramento hidrológico para se conhecer melhor tais vazões e fundamentalmente um cadastro de usuários abrangente para toda a bacia, a fim de se avaliar se tais vazões atendem os usos atuais e suas projeções.

Assim, um bom gerenciamento das disponibilidades e demandas da bacia ao longo dos anos permitirá tecer conclusões sobre os impactos (sob o ponto de vista econômico, ambiental e social) da adoção de uma ou outra vazão de referência para o critério de outorga da bacia.

Lembrando também que uma determinada vazão de referência adotada pode ser mudada ao longo do tempo (inter ou intra anualmente); especialmente (de sub-bacia para sub-bacia) de acordo com a identificação das necessidades reais da bacia.

Como proposta para este Plano de Bacia, enquanto não forem realizados o cadastro de usuários e estudos ecológicos específicos para a bacia do rio Verde, recomenda-se a manutenção da vazão de referência atualmente adotada pelo IGAM para concessão das outorgas na bacia, ou seja, a vazão  $Q_{7,10}$ .

### 1.3.3 VAZÃO ECOLÓGICA PARA A BACIA DO RIO VERDE

#### 1.3.3.1 ESTADO DA ARTE

A vazão ecológica (também conhecida como remanescente ou residual) pode ser definida como a vazão mínima necessária num curso d'água para garantir a preservação do equilíbrio natural e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos (LANNA & BENETTI, 2002).

Estabelecer um valor para a vazão ecológica envolve definir, com base nas características dos rios, a quantidade necessária de água para manutenção da biota aquática. A estimativa da vazão ecológica depende de fatores físicos importantes para os organismos aquáticos, tais como: corrente; substrato; temperatura; oxigênio; variações naturais do regime hídrico; etc, garantindo a disponibilidade de habitats para a ictiofauna.

Para isso são utilizados métodos hidráulicos, hidrológicos, de classificação de habitats, holísticos e outros. Alguns desses métodos são direcionados para manter a quantidade de água em um determinado trecho de rio sem qualquer análise biológica.

No Brasil não há nenhum estudo elaborado a partir de dados primários (monitoramento hidrobiológico) que aponte, de forma confiável, qual método deve ser escolhido para o cálculo da vazão ecológica. Assim têm-se usados métodos desenvolvidos para países com clima e ecossistema completamente diferente das condições brasileiras, que por si só já são bem variáveis. Desta forma, a aplicação direta destes métodos não fornece uma boa estimativa para a vazão ecológica.

Na última década vários autores nacionais publicaram trabalhos científicos referentes ao tema vazão ecológica, entre os quais: SARMENTO & PELISSARI (1999); LANNA & BENETTI (2002); MARQUES *et al.* (2003); COLLISCHONN *et al.* (2005).

PAULO (2007) apresenta uma completa revisão bibliográfica sobre os métodos de estimativa de vazão ecológica, destacando vantagens e desvantagens de uns em relação aos outros, além de um exemplo prático da aplicação do método do Perímetro Molhado para determinação da vazão ecológica no trecho de vazão reduzida (TVR) de uma determinada UHE.

COLLISCHONN *et al.* (2005) descreveu a classificação dos principais métodos de determinação de vazão ecológica conhecidos na literatura, classificando-os nos seguintes grupos:

- Métodos Hidráulicos: *Método do Perímetro Molhado; Método das Regressões Múltiplas*. Relacionam características do escoamento com necessidades da biota aquática. Têm maior consideração ecológica que os métodos hidrológicos, mas para sua correta aplicação, os métodos hidráulicos necessitam de relações específicas para a região em estudo.
- Método de Classificação de Habitats: *Método Idaho; Método IFIM*. Contemplam várias etapas, incluindo uma identificação das características físicas e ambientais

do local em estudo, um plano de estudo elaborado por uma equipe multidisciplinar, chegando até a análise de diferentes alternativas antes da tomada de decisão.

- Métodos Hidrológicos: *Método  $Q_{7,10}$ ; Análise da Curva de Permanência; Método de Tennant; Método da Mediana das Vazões Mensais; Método da Área de Drenagem*. Não analisam o aspecto ambiental, apenas presumem que a manutenção de uma vazão de referência, calculada com base em alguma estatística da série histórica, possa acarretar em benefício ao ecossistema. A principal vantagem destes métodos está na pequena quantidade de informações necessárias para sua implementação, em geral apenas a série histórica de vazões.
- Outros Métodos: Métodos Holísticos (Método de construção de blocos – BBM) e Método de Vazão de Pulsos e Enchentes

O referido trabalho, intitulado “Em busca do Hidrograma Ecológico”, representa um marco na evolução das pesquisas realizadas no Brasil a cerca do tema vazão ecológica. Os autores apresentam algumas reflexões acerca dos critérios utilizados para definir as vazões remanescentes em rios, e procuram demonstrar a insuficiência do tradicional critério de vazão ecológica como um valor único, válido para todos os anos e para todas as estações do ano. Também é apresentada uma metodologia de manejo adaptativo que aproxima a sustentabilidade ecológica da água, aplicada na América do Norte. Os desafios existentes no Brasil para a implementação de uma metodologia semelhante são discutidos e algumas oportunidades e necessidades de pesquisa são destacadas.

De acordo com COLLISCHONN *et al.* (2005) a quantidade de água necessária para dar sustentabilidade ecológica a um rio é variável no tempo, e os critérios de definição de vazão remanescente nos rios devem contemplar não apenas as situações de vazões mínimas durante os períodos de estiagem, mas também os outros períodos que caracterizam o regime hidrológico.

*Os critérios tradicionais utilizados para definir vazões ecológicas focam apenas nos limites mínimos das vazões mínimas dos rios. A qualidade ambiental de um rio e dos ecossistemas associados é fortemente dependente do regime hidrológico, incluindo a magnitude das vazões mínimas, a magnitude das vazões máximas, o tempo de duração das estiagens, o tempo de ocorrência das cheias, a frequência das cheias, a época de ocorrência dos eventos de cheias e estiagens, entre outros. Por isto não é suficiente a definição de uma vazão mínima a ser mantida à jusante de um importante uso da água. Em alguns casos a vazão mantida à jusante é sempre superior à vazão definida como “ecológica”, e mesmo assim ocorrem danos ambientais importantes.*

*Por estes motivos é importante que a vazão ecológica apresente alguns aspectos da variabilidade temporal do regime hidrológico natural. O que deve ser buscado, portanto, é uma espécie de “hidrograma ecológico”, ou regime hidrológico ecológico, e não apenas uma referência única de vazão.*

*Identificar como deve ser este “hidrograma ecológico” não é uma tarefa simples. Algumas propostas têm sido apresentadas e aplicadas em países como Austrália, África do Sul e EUA. Muitas destas propostas estão baseadas em um conhecimento relativamente profundo das relações entre ecologia e regime hidrológico, que normalmente não existe ou está em fase muito incipiente no Brasil.*

### 1.3.3.2 EXEMPLO DE APLICAÇÃO NA BACIA DO RIO VERDE

Um dos métodos mais utilizados para determinação de vazões mínimas em países desenvolvidos é o método de Tennant. Este método foi desenvolvido a partir de observações sobre habitats e vazões feitas durante 10 anos nos estados americanos de Montana, Nebraska, e Wyoming. Baseado no histórico das vazões fluviais, o autor categorizou as condições de habitat para os rios em função das estações do ano e percentagens da vazão média anual. A vazão ecológica é estimada como simples percentagem da vazão média anual natural. Assim, de acordo com a estação do ano (de estiagem ou chuvosa), o método pode recomendar valores de 10% a 60% da  $Q_{MLT}$  para atendimento às demandas de peixes, vida aquática e recreações.

Para vazões superiores a 30% da vazão média anual, supõe-se que condições satisfatórias de profundidades, larguras e velocidades são atingidas. Vazões correspondentes a menos de 10% da vazão média anual caracterizariam uma situação crítica para os organismos aquáticos, com dificuldades de passagem em trechos dos rios, e excessiva concentração de peixes em trechos localizados. É recomendado também o uso de vazões altas, periodicamente, para remoção de silte, sedimentos e outros materiais finos dos leitos dos rios.

Observa-se, portanto, que de acordo com o método de Tennant manutenção do ecossistema aquático depende da sazonalidade natural do regime hídrico dos cursos d'água, com ocorrência de descargas mínimas, médias e máximas. Esta característica é bastante conflitante com outros usos dos recursos hídricos, sobretudo aqueles que dependem de um barramento do curso d'água: aproveitamentos hidrelétricos, captações em barramentos; barragens para controle de cheias, balneários, etc.

A Tabela 1.3.11 a seguir apresenta os resultados da aplicação do método de Tennant para estimativa de vazões ecológicas para as sub-bacias do rio Verde. Os resultados são apresentados considerando três alternativas de valores de vazão ecológica, dentro do intervalo recomendado pela metodologia em questão: 10%, 45% e 60% da  $Q_{MLT}$  (vazão média de longo termo, em  $m^3/s$ ). Além disto, são apresentados os percentuais da vazão de referência  $Q_{7,10}$  correspondentes as opções de vazão ecológica apresentadas.

**Tabela 1.3.11: Sub-bacias do rio Verde: Vazões ecológicas de acordo com o método de Tennant**

Sub-Bacia	Vazão (m³/s)		Critério de Vazão Ecológica de acordo com o Método de Tennant					
	Q <sub>MLT</sub>	Q <sub>7,10</sub>	10% da Q <sub>MLT</sub>	% da Q <sub>7,10</sub>	45% da Q <sub>MLT</sub>	% da Q <sub>7,10</sub>	60% da Q <sub>MLT</sub>	% da Q <sub>7,10</sub>
Alto Rio Verde	7.2	1.8	0.7	40	3.3	179	4.3	239
Ribeirão Caeté	4.7	2.2	0.5	21	2.1	96	2.8	128
Ribeirão do Aterrado	5.5	2.3	0.6	24	2.5	110	3.3	147
Ribeirão Pouso Alto	3.0	1.7	0.3	18	1.3	81	1.8	107
Rio Capivari	7.3	1.8	0.7	40	3.3	182	4.4	243
Rio Passa Quatro	4.8	2.2	0.5	22	2.1	97	2.9	130
Médio Rio Verde	14.6	8.5	1.5	17	6.6	78	8.8	104
Ribeirão do Carmo	2.2	1.3	0.2	17	1.0	78	1.3	104
Rio Baependi	55.9	34.3	5.6	16	25.2	73	33.5	98
Baixo Rio Verde	15.8	9.3	1.6	17	7.1	76	9.5	102
Ribeirão da Espera	7.0	4.7	0.7	15	3.2	68	4.2	90
Rio do Peixe	20.2	11.7	2.0	17	9.1	78	12.1	104
Rio Lambari	20.5	13.4	2.0	15	9.2	69	12.3	92
Rio Palmela	11.4	7.0	1.1	16	5.1	73	6.8	98
Rio São Bento	2.7	2.4	0.3	11	1.2	51	1.6	68
<b>Bacia do Rio Verde</b>	<b>131.5</b>	<b>74.7</b>	<b>13.2</b>	<b>18</b>	<b>59.2</b>	<b>79</b>	<b>78.9</b>	<b>106</b>

Para simulações considerando o limite mínimo recomendado pelo método de Tennant, nota-se que, para todas as sub-bacias do rio Verde, a vazão ecológica adotada (10% da Q<sub>MLT</sub>) apresentou-se bem inferior ao atual critério de vazão residual (remanescente) adotado no Estado de Minas Gerais (70% da Q<sub>7,10</sub>), atingindo um percentual máximo de 40% da Q<sub>7,10</sub> nos casos das sub-bacias do rio Capivari e do Alto Rio Verde.

Entretanto, valores maiores de vazão ecológica (45 e 65% da Q<sub>MLT</sub>) superaram, na maioria das sub-bacias, o atual critério de vazão residual adotado pelo IGAM, e em alguns casos chegando a ultrapassar a totalidade da vazão de referência Q<sub>7,10</sub>.

Poderia-se concluir que, nestes casos, o método em questão superestima as vazões ecológicas para a bacia do rio Verde, embora não se tenham meios de identificar esse fato. A identificação da vazão ecológica de forma mais precisa e representativa das reais necessidades dos ecossistemas fluviais só é possível através de estudos específicos da ecologia dos cursos d'água da bacia.

Vale ressaltar que tal método, assim como outros apresentados pela literatura técnica, foi desenvolvido para regiões com características climáticas e geográficas específicas e diferentes da bacia do rio Verde.

Assim, recomenda-se a elaboração de um estudo específico dos ecossistemas aquáticos presentes na bacia do rio Verde, conhecendo melhor as espécies existentes na região e as condições para suas sobrevivências (inclusive com monitoramento hidrobiológico),

possibilitando a estimativa de uma vazão ecológica a ser considerada no critério de outorgas e vazão outorgável para a bacia do rio Verde

Por fim, até que sejam realizados tais estudos, recomenda-se a adoção do critério atualmente adotado no Estado (70% da  $Q_{7,10}$ ) como estimativa da vazão ecológica na bacia do rio Verde.

#### 1.3.3.3 CRITÉRIO DE VAZÃO OUTORGÁVEL PARA A BACIA DO RIO VERDE

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, dada à necessidade da continuidade do processo de outorgas, iniciado bem antes da implementação da política de gestão das águas (ainda com o DAE), e considerando a falta de informações mais detalhadas sobre os usos e usuários das águas, o Estado de Minas Gerais fez uma opção mais restritiva para a emissão das outorgas: limitou em 30% da vazão  $Q_{7,10}$  por corpo de água.

Em termos legais, os critérios utilizados para análise dos processos estão disciplinados pelas portarias do IGAM Nº 10/98 e Nº 07/99, que fixa em 30% da  $Q_{7,10}$ , o limite máximo de derivações de usos consuntivos, a serem outorgados na porção da bacia hidrográfica delimitada, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 70% da  $Q_{7,10}$ . Quando o curso de água for regularizado, o limite de outorga poderá ser superior a 30% da  $Q_{7,10}$  aproveitando o potencial de regularização, desde que seja garantido um fluxo residual mínimo à jusante, equivalente a 70% da mesma vazão de referência.

Com a evolução dos cadastros de usuários e dos próprios planos diretores, o IGAM tem estudado a revisão do critério atual, avaliando a possibilidade da adoção de diferenciações dos volumes outorgáveis por região do Estado.

A definição de um critério de outorga deve-se levar em conta a disponibilidade hídrica da bacia em período de estiagem (caracterizada pela vazão de referência) e a vazão mínima necessária para a manutenção dos ecossistemas fluviais (estimada pela vazão ecológica).

Conforme proposto anteriormente, enquanto não forem realizados o cadastro de usuários e estudos ecológicos específicos para a bacia do rio Verde, recomenda-se a manutenção da vazão de referência ( $Q_{7,10}$ ) e da vazão ecológica (70%  $Q_{7,10}$ ) atualmente adotada pelo IGAM para concessão das outorgas.

De uma forma geral, os resultados do balanço hídrico apresentados nos estudos de diagnóstico e prognóstico deste Plano indicaram uma situação confortável na bacia do rio Verde, em termos de demandas versus disponibilidade hídrica, colocando esta UPGRH em uma condição de não escassez hídrica, visto que em todas as sub-bacias foi identificado que as vazões retiradas, lá localizadas, são bem inferiores às vazões outorgáveis.

Diante disto, e considerando-se que o critério deve ser o mesmo em todas as partes da bacia para se evitar conflitos entre usuários, propõem-se igualmente a manutenção da

vazão outorgável atualmente adotados pelo IGAM (30%  $Q_{7,10}$ ) como critério para concessão de outorga de direitos de uso de recursos hídricos na bacia do rio Verde.

#### 1.3.3.4 VAZÃO DISPONÍVEL PARA OUTORGAS FUTURAS

A vazão disponível para outorga é estabelecida pelo critério adotado, ou seja, levando-se em consideração a vazão outorgável e os usos já outorgados na bacia. Assim, a vazão disponível para outorgas futuras na bacia do rio Verde pode ser estimada pela simples diferença entre estas variáveis:

$$Q_{\text{Disponível}} = Q_{\text{Outorgável}} - Q_{\text{Outorgado}} = [30\%Q_{7,10}] - Q_{\text{Outorgado}}$$

Teoricamente, poderia-se outorgar todo este valor, exceto nos casos em que os recursos para usos específicos já estão alocados. Entretanto, o somatório das vazões outorgadas na bacia do rio Verde, de acordo com o banco de dados do IGAM de Junho/2009 equivale à apenas 1.73 m<sup>3</sup>/s, enquanto que a demanda total estimada a partir de dados secundários totaliza 2.30 m<sup>3</sup>/s para o cenário atual e 4.04 m<sup>3</sup>/s para o cenário futuro, lembrando-se que não existe um cadastro de usuários da bacia do rio Verde.

Assim, para uma estimativa mais conservadora das vazões disponíveis para outorgas futuras optou-se em trabalhar com as demandas estimadas nos estudos de diagnóstico e prognóstico realizados para a bacia do rio Verde. A Tabela 1.3.12 a seguir apresenta as vazões disponíveis para outorgas atuais (Coluna [6]) e para outorgas futuras (Coluna [7]) nas sub-bacias do rio Verde. Além disto, são apresentados os valores de vazão de referência, vazão outorgável e vazão ecológica para cada unidade de planejamento.

De uma forma global, a bacia do rio Verde atualmente apresenta uma vazão disponível para novas outorgas de 20.10 m<sup>3</sup>/s, considerando as vazões estimadas na foz do rio Verde. Entretanto, para algumas sub-bacias as simulações indicaram uma situação menos confortável, com destaque para as sub-bacias do ribeirão do Carmo, rio Capivari e ribeirão Pouso Alto.

Comparando a vazão outorgável com a demanda projetada para o horizonte de 2030 (cenário com desenvolvimento sem melhoria da gestão dos recursos hídricos), observa-se que a situação da bacia ainda é bastante confortável em termos de “saldo hídrico” (18.36 m<sup>3</sup>/s), e que não há indicativos de problemas quanto à disponibilidade hídrica para outorgas futuras.

Em termos de vazões, continuam se destacando como críticas as sub-bacias do rio Capivari e ribeirão do Carmo. Estas sub-bacias devem ser objeto de uma atenção especial dos órgãos gestores dos recursos hídricos da bacia do rio Verde.

**Tabela 1.3.12: Vazões disponíveis para outorgas nas sub-bacias do rio Verde**

Sub-Bacia	Q <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s)			Q <sub>Demandas</sub> (m <sup>3</sup> /s)		Balanço Hídrico (m <sup>3</sup> /s)	
	100% <sup>1</sup>	70% <sup>2</sup>	30% <sup>3</sup>	Atual <sup>4</sup>	Futura <sup>5</sup>	Q <sub>Disponível</sub> <sup>6</sup>	Saldo Hídrico <sup>7</sup>
Alto Rio Verde	1.82	1.27	0.55	0.03	0.03	0.52	0.52
Ribeirão Caeté	2.18	1.53	0.65	0.04	0.07	0.61	0.58
Ribeirão do Aterrado	2.25	1.58	0.68	0.03	0.05	0.65	0.63
Ribeirão Pouso Alto	1.66	1.16	0.50	0.03	0.05	0.47	0.45
Rio Capivari	1.80	1.26	0.54	0.07	0.32	0.47	0.22
Rio Passa Quatro	2.20	1.54	0.66	0.11	0.21	0.55	0.46
Médio Rio Verde	8.45	5.92	2.54	0.19	0.28	2.35	2.25
Ribeirão do Carmo	1.28	0.90	0.38	0.04	0.06	0.34	0.32
Rio Baependi	34.28	24.00	10.28	0.17	0.18	10.11	10.10
Baixo Rio Verde	9.34	6.54	2.80	1.05	1.94	1.75	0.86
Ribeirão da Espera	4.68	3.28	1.40	0.01	0.01	1.39	1.39
Rio do Peixe	11.68	8.18	3.50	0.15	0.27	3.35	3.24
Rio Lambari	13.39	9.37	4.02	0.20	0.33	3.82	3.69
Rio Palmela	6.99	4.89	2.10	0.13	0.16	1.97	1.94
Rio São Bento	2.41	1.69	0.72	0.06	0.08	0.66	0.65
<b>Bacia do Rio Verde</b>	<b>74.65</b>	<b>52.26</b>	<b>22.40</b>	<b>2.30</b>	<b>4.04</b>	<b>20.10</b>	<b>18.36</b>

Notas:

1 - Vazão de Referência

2 - Vazão Ecológica

3 - Vazão Outorgável

4 - Demandas Atuais: Considerando estimativas para o Cenário Atual (Diagnóstico)

5 - Demandas Futuras: Considerando projeções para 2030 (Cenário com Desenvolvimento sem melhoria da gestão dos recursos hídricos)

6 - Vazão disponível para outorgas atuais: Coluna [3] – Coluna [4]

7 - Vazão disponível para outorgas futuras: Coluna [3] – Coluna [5]

### 1.3.3.5 ALOCAÇÃO DE ÁGUA NA BACIA DO RIO VERDE

Uma das maneiras de gerenciar os conflitos pelo uso da água é através da alocação do recurso disponível nas diferentes regiões da bacia. Para isto devem-se levar em conta as demandas (existentes e projetadas) e a capacidade de produção de vazão de cada sub-bacia. Além disto, deve-se observar outros fatores importantes para escolha de uma potencial e sustentável área, tais como: susceptibilidade agrícola da região; vocação econômica, infra-estrutura local; etc.

A vazão disponível na bacia deve ser dividida entre todos os respectivos usuários. Essa divisão pode se dar de duas formas: espontaneamente, à medida que os usuários de diversos setores forem outorgando seus usos, ou pela via de políticas de gestão conduzidas por setores econômicos.

No primeiro caso, a alocação de água se dá de forma desorganizada, podendo gerar conflitos. No segundo, faz-se necessário o conhecimento completo das demandas atuais e futuras de cada setor. Projetos de exploração agrícola, geração de energia, crescimento populacional, bem como todos os fatores intervenientes no uso múltiplo da água devem ser estudados a fundo. Além disto, antes de se definir volumes de água por setor, deve-se realizar o cadastramento de todos os usuários da bacia.

Portanto, até que haja fundamentos legais e estudos técnicos evidenciando a necessidade/ demanda de cada setor, a alocação de água na bacia se dará de forma espontânea. Cabe ao poder outorgante avaliar cada caso, para não comprometer o uso múltiplo da água e a implantação de projetos futuros de seu uso.

Para isto, as projeções de demandas para o cenário tendencial e alternativos, conforme detalhado no Relatório Parcial 03 (Prognósticos, Compatibilização e Articulação), servem como uma ferramenta de auxílio para o planejamento de alocação de recursos na bacia do rio Verde.

Tanto no cenário tendencial como nos cenários alternativos projetados até o ano de 2030 a situação da bacia em relação à demanda é confortável, porém ressalva-se a necessidade de monitoramento e atualização destes cenários ao longo do tempo.

Os maiores valores projetados para a demanda total de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Verde encontram-se no chamado cenário de desenvolvimento, no qual são consideradas as maiores elevações de demanda sem alteração no cenário de gestão desta demanda. Neste cenário, a retirada projetada para 2030 elevar-se-ia dos 2.30 m<sup>3</sup>/s estimados no cenário atual para 4.04 m<sup>3</sup>/s, correspondente a um crescimento de 75.7% em relação a 2001.

Deste total projetado, apenas a sub-bacia do Baixo Rio Verde destaca-se como responsável por 1.94 m<sup>3</sup>/s (cerca de 48% da demanda total projetada). Em termos municipais, Varginha é o município da Bacia do Verde com maior projeção de retirada futura em 2030 (1.02 m<sup>3</sup>/s), seguido de Três Corações (0.83 m<sup>3</sup>/s).

A Tabela 1.3.13 a seguir apresenta as vazões disponíveis para alocação de recursos na bacia do rio Verde. Na Coluna [4] são apresentadas, por sub-bacias, as vazões atuais disponíveis para concessão de outorgas. Nas últimas duas colunas da referida tabela, é apresentado o “Saldo Hídrico” disponível para alocação de recursos na bacia do rio Verde. Primeiramente, este saldo é apresentado em termos absolutos (em m<sup>3</sup>/s) através da diferença entre a vazão outorgável e as demandas futuras projetadas para 2030. Em seguida é apresentado o percentual da vazão outorgável ainda disponível para regulamentação de futuros usos nas sub-bacias do rio Verde.

De uma forma geral, em termos quantitativos, a bacia do rio Verde apresenta um bom “saldo hídrico” para alocação de recursos, estimado em 82% (18.36 m<sup>3</sup>/s) da vazão outorgável, mesmo já considerando as projeções futuras de uso realizadas nos estudos de prognóstico (cenário com desenvolvimento sem melhoria da gestão dos recursos hídricos).

Em termos regionais, destaca-se a boa disponibilidade hídrica da sub-bacia do ribeirão da Espera, em termos percentuais e absoluto da vazão disponível para futuras outorgas, seguida das sub-bacias do rio Baependi, do Alto rio Verde e do ribeirão do Aterrado. Atenção especial deve ser dada à gestão dos usos das sub-bacias do Baixo rio Verde e do rio Capivari, onde as disponibilidades hídricas futuras para outorgas não se apresentam de forma tão confortável como no restante da bacia do rio Verde.

Nestas sub-bacias, sem exclusão das demais, deve ser realizado o cadastro de usuários, maior atenção na análise dos pedidos de outorga, realização de campanhas educacionais para redução de perdas, implantação de programas e projetos de otimização e racionalidade no uso dos recursos hídricos e, quando possível, maior fiscalização por parte do IGAM.

**Tabela 1.3.13: Vazões disponíveis para alocação de recursos na bacia do rio Verde**

Sub-Bacia	30% Q <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s) <sup>1</sup>	Q <sub>Demandas</sub> (m <sup>3</sup> /s)		Q <sub>Disponível</sub> (m <sup>3</sup> /s) <sup>4</sup>	Saldo Hídrico <sup>5</sup>	
		Atual <sup>2</sup>	Futura <sup>3</sup>		(m <sup>3</sup> /s)	(%)
Alto Rio Verde	0.55	0.03	0.03	0.52	0.52	94
Ribeirão Caeté	0.65	0.04	0.07	0.61	0.58	89
Ribeirão do Aterrado	0.68	0.03	0.05	0.65	0.63	93
Ribeirão Pouso Alto	0.50	0.03	0.05	0.47	0.45	90
Rio Capivari	0.54	0.07	0.32	0.47	0.22	41
Rio Passa Quatro	0.66	0.11	0.21	0.55	0.46	69
Médio Rio Verde	2.54	0.19	0.28	2.35	2.25	89
Ribeirão do Carmo	0.38	0.04	0.06	0.34	0.32	84
Rio Baependi	10.28	0.17	0.18	10.11	10.10	98
Baixo Rio Verde	2.80	1.05	1.94	1.75	0.86	31
Ribeirão da Espera	1.40	0.01	0.01	1.39	1.39	99
Rio do Peixe	3.50	0.15	0.27	3.35	3.24	92
Rio Lambari	4.02	0.20	0.33	3.82	3.69	92
Rio Palmela	2.10	0.13	0.16	1.97	1.94	92
Rio São Bento	0.72	0.06	0.08	0.66	0.65	89
<b>Bacia do Rio Verde</b>	<b>22.40</b>	<b>2.30</b>	<b>4.04</b>	<b>20.10</b>	<b>18.36</b>	<b>82</b>

Notas:

1 - Vazão Outorgável

2 - Demandas Atuais: Considerando estimativas para o Cenário Atual (Diagnóstico)

3 - Demandas Futuras: Considerando projeções para 2030 (Cenário com Desenvolvimento sem melhoria da gestão dos recursos hídricos)

4 - Vazão disponível para outorgas atuais: Coluna [1] – Coluna [2]

5 - Diferença entre a vazão outorgável e as demandas futuras projetadas: Coluna [1] - Coluna [3]

Por fim, para análise das condicionantes quantitativas para a alocação de água, o insumo principal foi o estudo de balanço hídrico, no qual se buscou identificar qual a vazão disponível na foz de cada tributário para o cenário futuro, comparando-a

percentualmente com a vazão outorgável. A partir dos resultados obtidos para as parcelas de vazões disponíveis, foi realizada uma classificação, em quatro grupos:

• Grupo 1 = Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras é inferior a 15% da vazão outorgável:

- Ribeirão da Espera (1%)
- Rio Baependi (2%)
- Alto rio Verde (6%)
- Ribeirão do Aterrado (7%)
- Rio do Peixe (8%)
- Rio Palmela (8%)
- Rio Lambari (8%)
- Rio Pouso Alto (10%)
- Rio São Bento (11%)
- Ribeirão Caeté (11%)
- Médio Rio Verde (11%)

• Grupo 2 = Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras encontra-se entre 15 e 30% da vazão outorgável:

- Ribeirão do Carmo (16%)

• Grupo 3 = Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras encontra-se entre 30 e 50% da vazão outorgável:

- Rio Passa Quatro (31%)

• Grupo 4 = Sub-bacias nas quais o somatório das demandas futuras é superior a 50% da vazão outorgável:

- Ribeirão Capivari (59%)
- Baixo rio Verde (69%)

As sub-bacias dos grupos 1 e 2 não apresentam problemas quando se projeta as demandas futuras na bacia, uma vez que são bacias nas quais as demandas estão muito abaixo dos limites outorgáveis, caracterizando saldos hídricos bastante elevados.

Para as sub-bacias dos grupos 3 e 4 torna-se necessário um maior rigor na concessão das outorgas, evitando déficit no balanço hídrico. São bacias de uso intenso, onde é maior o desafio de estabelecer e atender a quaisquer restrições oriundas de pactos de alocação.

No caso da bacia do rio Verde, a maioria das sub-bacias se enquadraram no Grupo 1, onde os somatórios das demandas futuras situam-se abaixo de 15% das respectivas vazões outorgáveis, caracterizando-se como uma UPGRH sem conflitos pelos recursos hídricos disponíveis.

Por fim, vale ressaltar que os resultados apresentados referem-se unicamente aos aspectos quantitativos dos recursos hídricos das sub-bacias. Não foram realizadas avaliações das condições de atendimento ao enquadramento proposto para a bacia. Assim, da mesma forma, deve-se realizar estudos de balanço hídrico qualitativo, definir critérios para regulamentação e implantar as outorgas de lançamento de efluentes.

#### 1.3.3.6 USOS DE POUCA EXPRESSÃO NA BACIA DO RIO VERDE

Um aspecto em que a prática de gestão dos recursos hídricos de Minas Gerais demandou uma regulamentação foi a necessidade de definição dos usos de pouca expressão no Estado.

Assim, algumas captações de águas superficiais e/ou subterrâneas, bem como acumulações de águas superficiais, não estão sujeitas à outorga. Elas são consideradas de uso insignificante. Entretanto, a lei reforça a obrigatoriedade do cadastramento destes usuários, para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

A Deliberação Normativa Nº 09/2004 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) estabelece critérios que definem os usos considerados insignificantes no Estado de Minas Gerais, sendo necessário, nesse caso, fazer um cadastramento junto ao IGAM.

De acordo com esta deliberação normativa, as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1.0 litro/segundo e as acumulações superficiais com volume máximo de 5000 m<sup>3</sup> serão consideradas como usos insignificantes para as Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

Para algumas UPGRHs (SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém) onde já se observa situações ou tendências de escassez hídrica, inclusive com conflitos de usos, são considerados valores menores de captação e reservação para definição dos usos insignificantes, a saber: 0.5 l/s e 3000 m<sup>3</sup>.

As captações subterrâneas, tais como, poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m<sup>3</sup>/dia, são consideradas como usos insignificantes para todas as UPGRH do Estado de Minas Gerais (Artigo 3º).

De acordo com o CERH, as definições de usos insignificantes quando determinadas pelos comitês de bacia hidrográfica, suspendem os valores indicados na DN Nº 09/2004, valendo os valores definidos pelos comitês, em suas respectivas áreas de atuação.

Para isto deverão ser realizados novos estudos para eventuais revisões que se fizerem necessárias aos valores fixados nesta Deliberação, a partir da análise dos impactos do conjunto destes usuários na disponibilidade hídrica das bacias em análise.

O rendimento mínimo específico “ $q_{7,10}$ ” estimado no exutório da bacia do rio verde foi equivalente à 10.83 l/s.Km<sup>2</sup>. Supondo uma pequena propriedade rural, com uma área hipotética de 1 Km<sup>2</sup> (100 ha), a vazão máxima permitida para uso é igual a 3.25 l/s (30% da  $Q_{7,10}$ ). Se este usuário realiza uma captação superficial inferior à 1.0 l/s ele esta utilizando menos de 30% daquilo que por lei lhe é permitido, caracterizando-se assim um uso insignificante.

Portanto, verifica-se que o critério estabelecido pela DN CERH-MG Nº 09/2004 é compatível com a realidade hidrológica da bacia do rio Verde. Dessa forma, até a realização de estudos que apontem outros valores para usos de pouca expressão, recomenda-se adotar o critério atual estabelecido na referida Deliberação.

#### 1.3.3.7 USOS PRIORITÁRIOS PARA CONCESSÃO DE OUTORGAS NA BACIA DO RIO VERDE

A outorga não dá ao usuário a propriedade de água ou sua alienação, mas o simples direito de seu uso. Portanto, a outorga poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em casos extremos de escassez ou de não cumprimento pelo outorgado dos termos de outorga previstos nas regulamentações, ou por necessidade premente de se atenderem os usos prioritários e de interesse coletivo.

A proposta de prioridades de usos para concessão de outorgas na bacia do rio Verde é a de respeitar as classes de usos de finalidade de maior importância, segundo a legislação estadual e federal de recursos hídricos.

Assim, de acordo com a Lei Estadual Nº 13.199/1999 (Artigo 3º), na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos de MG será observado *o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas.*

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal Nº 9.433/1997) baseia-se, entre outros, nos seguintes fundamentos (Artigo 1º): *i) a água é um bem de domínio público; ii) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; iii) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.*

O abastecimento público pode ser entendido como todo uso destinado ao consumo humano: concessão para abastecimento à cidades, abastecimento de pequenas comunidades rurais, uso coletivo para subsistência, entre outras finalidades.

Entre os demais usos (irrigação, consumo agropecuário, piscicultura, consumo industrial, geração de energia, lazer, etc.) é difícil, e sem fundamentação legal, estabelecer prioridades para qualquer um destes, sob pena de favorecer determinadas classes de usuários, contrariando assim os fundamentos da política federal e estadual de recursos hídricos. Nestes casos, o ideal seria promover a alocação de água através de políticas setoriais de desenvolvimento.

A manutenção dos ecossistemas aquáticos deve ser garantida através da manutenção da vazão ecológica (vazão mínima residual ou remanescente), a ser considerada quando da definição do critério de outorga a ser adotado na bacia. Assim, para o cumprimento da legislação, primeiramente é necessário a realização de estudos ambientais para a determinação desta vazão mínima em cada UPGRH ou região do Estado de MG.

Por fim, para a regulamentação das prioridades de uso, faz-se também necessário o cadastramento dos usuários da bacia do rio Verde.

#### **1.3.4 DIRETRIZES GERAIS PARA A OUTORGA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

A Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (Lei Estadual Nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999) estabelece diretrizes gerais para o gerenciamento dos recursos hídricos ações que garantam o uso múltiplo racional dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, das nascentes e ressurgências e das áreas úmidas adjacentes e sua proteção contra a superexploração e contra atos que possam comprometer a perenidade das águas;

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, como um dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, tem por objetivo assegurar os controles quantitativos e qualitativos dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A outorga respeitará as prioridades de uso estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte hidroviário, quando for o caso.

Para garantir o cumprimento das diretrizes e critérios estabelecidos para a implantação da outorga, cabe ao comitê (através de sua câmara técnica especializada) uma participação efetiva nas deliberações sobre os processos de outorga na bacia, sobretudo de empreendimento de grande porte (conforme previsto na DN CERH Nº 07/2002), com maior articulação com a SUPRAM “SUL DE MINAS” e com o IGAM.

Neste sentido o papel do comitê, através das câmaras técnica especializadas é fundamental, dentro de suas competências legais:

- elaborar e encaminhar ao Plenário, por intermédio da Secretaria Executiva, propostas de normas para o uso dos recursos hídricos da bacia, observadas a legislação pertinente;
- manifestar-se sobre consulta que lhe for encaminhada;

- solicitar aos órgãos e entidades integrantes dos Sistemas Nacional e Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da Secretaria Executiva, manifestação sobre assunto de sua competência;

Uma das demandas emergenciais para discussão pelo comitê da bacia hidrográfica do rio Verde, juntamente com o IGAM e demais órgãos competentes (CPRM, DNPM) refere-se à necessidade da elaboração de normas técnicas para subsidiar a análise dos pedidos de outorga com finalidade de exploração das águas minerais na bacia do rio Verde.

Além disto, é importante também definir diretrizes e critérios para concessão de outorgas em áreas sujeitas à restrição de uso dos recursos hídricos, tais como: regiões de cabeceira da bacia do rio Verde (p. ex. APA Mantiqueira); unidades de conservação; cursos d'água enquadrados em classe especial; zonas de surgências e recarga dos aquíferos; etc.

#### 1.3.4.1 OUTORGA PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES

A análise da situação dos recursos hídricos da bacia do rio Verde e a proposição de diretrizes e critérios de outorga na bacia deverá abordar também os aspectos qualitativos, utilizando-se para tanto, da proposta de enquadramento estabelecida neste Plano de Recursos Hídricos, e dos resultados dos estudos de diagnóstico e prognóstico das cargas poluidoras nas sub-bacias afluentes e trechos ao longo da calha principal do rio Verde.

A diluição de efluentes industriais, sanitários e agropecuários sem tratamento adequado acarreta na perda de qualidade das águas e tem como consequência a limitação na disponibilidade efetiva dos recursos hídricos para os diversos usos, especialmente para o abastecimento humano, dessedentação de animais e proteção dos ecossistemas.

A outorga de lançamento de efluentes em corpos d'água de domínio do Estado foi regulamentada pela DN Nº 26 do CERH, no dia 18 de dezembro de 2008. A norma dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para esse tipo de intervenção.

De acordo com esta deliberação, os esgotos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e demais resíduos líquidos necessitarão de autorização do Estado, por meio da outorga de direito de uso de recursos hídricos, para serem lançados em corpos de água.

Para a concessão da outorga, serão analisadas as quantidades de carga poluidora, a capacidade de diluição do curso de água, os tipos de substâncias presentes nos efluentes, bem como a meta de qualidade pactuada para o corpo de água em questão, de acordo com o enquadramento do curso de água em classes e as diretrizes do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica onde se localizar o empreendimento em análise.

A aplicação da DN Nº 26 do CERH está sendo feita de forma gradativa no Estado, priorizando as bacias críticas. O SISEMA concedeu, em dezembro de 2009, as primeiras outorgas de efluentes em corpos d'água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais. As concessões foram para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) da Copasa, localizadas na bacia do Ribeirão da Mata, na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

#### 1.3.4.2 OUTORGA PARA BARRAMENTOS DE APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS

Os barramentos na bacia do rio Verde, utilizados principalmente para a geração de energia elétrica em Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH, encontram-se nas sub-bacias do rio Capivari (PCH dos Braga), do rio Baependi (PCH Congonhal I e II, PCH Ribeiro ou Usina Velha e PCH Pirambeira ou Nhá Chica), do rio Lambari (PCH Cristina – ainda em implantação) e do rio Palmela (PCH Xicão). Outras duas estão sendo estudadas no baixo rio Verde a jusante da cidade de Varginha.

À nível estadual, a Portaria IGAM Nº 10/1998, alterada pela Portaria IGAM Nº 07/1999 estabelece que, quando o curso de água for regularizado pelo interessado ou por outros usuários, o limite da outorga poderá ser superior a 30% da  $Q_{7,10}$ , aproveitando o potencial de regularização ou de perenização, desde que seja garantido um fluxo residual mínimo à jusante, equivalente a 70% da  $Q_{7,10}$ .

A Deliberação Normativa Nº 28 do CERH, publicada em 08 de julho de 2009, estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para análise e emissão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais.

O Artigo 1º desta DN estabelece algumas definições interessantes:

- Vazão Mínima Restituída: menor vazão a ser mantida imediatamente a jusante do canal de fuga;
- Vazão Mínima Remanescente: menor vazão a ser mantida no trecho de vazão reduzida (TVR), trecho compreendido entre o barramento (ou o canal de adução/tomada d'água, quando não houver barramento) e o local de restituição da vazão turbinada ao curso natural do rio;

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica deverá ser solicitada na fase anterior à concessão da Licença Prévia. Para análise da solicitação da declaração de reserva de disponibilidade hídrica, o IGAM levará em consideração as seguintes informações:

I - os usos dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;

II - projeções de usos de recursos hídricos na bacia hidrográfica, visando garantir os usos múltiplos;

III - as diretrizes estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias hidrográficas e a classe em que o corpo de água estiver enquadrado, caso existentes, visando a compatibilização da declaração de reserva de disponibilidade hídrica com estes instrumentos;

IV - a vazão de referência conforme definida em regulamentação.

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina, unicamente, a reservar a quantidade de água necessária à viabilidade do empreendimento hidrelétrico.

A solicitação de conversão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica em outorga de direito de uso de recursos hídricos somente poderá ser protocolada no IGAM pela entidade que receber da ANEEL a concessão ou a autorização de uso do potencial hidrelétrico, acompanhada da documentação técnica estabelecida na DN CERH 28/2009.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos vigorará por prazo coincidente à concessão ou ato administrativo de autorização ou registro para aproveitamento de potencial hidrelétrico expedido pela ANEEL, não excedendo ao limite de 35 anos, nos termos do artigo 22 da Lei 13.199 de 29 de janeiro de 1999.

#### **1.4 DIRETRIZES PARA COMPENSAÇÃO A MUNICÍPIOS**

O termo de referência para a “Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde” determinou que, na formulação de diretrizes a serem observadas na implementação dos instrumentos de gestão previstos pelo Plano (enquadramento, outorga, cobrança e Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos), seja avaliada a utilização de um instrumento de gestão previsto nas leis estaduais de recursos hídricos de Minas Gerais, qual seja, a compensação a municípios pela exploração ou restrição de uso dos recursos hídricos.

Na análise da questão das compensações, é importante destacar que o PDRH-Verde poderá apontar a necessidade de alteração do uso do solo em determinadas regiões da bacia, bem como a criação de áreas protegidas. Essa alteração é de suma importância para a preservação da bacia e a garantia de que suas águas serão utilizadas de forma responsável e sustentável, garantindo assim sua multiplicidade de usos.

##### **1.4.1 AS IMPLICAÇÕES LEGAIS DA NATUREZA JURÍDICA DA ÁGUA: BEM PÚBLICO DE USO COMUM DO POVO**

Preliminarmente, é importante mencionar a alteração significativa na natureza jurídica da água no ordenamento brasileiro após a entrada em vigor da Constituição Federal de 1988 – CF-88. Anteriormente, o Código de Águas de 1934 dividia as águas em públicas, comuns e particulares.

Atualmente, a CF-88 prevê que as águas são bens públicos de uso comum do povo, o que implica não em propriedade das águas pelo poder público, mas apenas que este deve ser seu gestor em prol do uso pela coletividade.

Isso significa que o uso da água não pode ser apropriado por pessoa física ou jurídica com exclusão absoluta de outros usuários em potencial, não pode significar a poluição ou degradação do curso d'água ou do meio ambiente e não pode esgotar o próprio bem, além de ser obrigatoriamente motivado ou fundamentado pelo gestor.

Tal mudança é significativa uma vez que a CF-88 acabou, sem qualquer previsão indenizatória ou vantagem a ser percebida, com as águas comuns, particulares e municipais, o que gerou conflitos com o direito de propriedade.

Muito embora a Constituição tenha consagrado o princípio da função social (para muitos socioambiental) da propriedade e que, portanto, esta deixa de ser “um direito absoluto, que possa ser exercido de maneira caprichosa ou egoística, sendo possível a compatibilização da fruição individual da propriedade com atingimento dos fins sociais”, não se pode deixar de reconhecer que certas mudanças nas regras de utilização dessas propriedades têm que ser acompanhadas de mecanismos que garantam que tais regras irão realmente atingir o objetivo pretendido.

Segundo alguns juristas, a CF-88 ao acabar, sem qualquer vantagem prática com as águas particulares, comuns e municipais, acabou por gerar conflitos com o direito de propriedade, o que justificaria a necessidade de indenização dos mesmos, fundamentada no princípio constitucional do direito adquirido. Neste sentido, pode-se pensar que haveria razoabilidade em sustentar-se que o direito adquirido (art. 5, XXXVI, da CF) socorre esses proprietários particulares, no sentido de obterem indenizações dos Estados quando estes pretenderem o domínio das águas referidas no art. 8 do Código das Águas.

Essa lógica indenizatória pode ser usada por analogia quando da instituição de um Plano de Bacia caso quando suas conclusões apontem a necessidade de se rever o uso de certas propriedade particulares, bem como diminua a possibilidade de aferição de renda de um Município, em virtude de possíveis restrições ao uso do solo, bem como criação de áreas protegidas, como se verá em tópico próprio.

#### **1.4.2 O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E AS IMPLICAÇÕES DA SUA INSTITUIÇÃO**

Em 1997, regulamentando o inciso XIX do art. 21 da CF-88, foi publicada a Lei 9433-97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Dentre os instrumentos de referida política estão os Planos de Recursos Hídricos. Segundo o art. 6º da Lei Federal 9433-97, são esses “planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos”. A lei ainda prevê que os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País (art. 8o).

São planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos, tendo como conteúdo mínimo, entre outros, a análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo; balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade,

com identificação de conflitos potenciais; metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis; medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas; e propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Tais propostas de restrições de uso, permitidas pela lei, se assemelham às limitações administrativas de ordem pública ao uso da propriedade particular e ao exercício de atividades individuais. Normalmente uma limitação administrativa não gera indenização em virtude da natureza geral da determinação e seu cunho limitado.

Entretanto, quando um Plano de Recursos Hídricos indica a necessidade de alterações no uso e ocupação do solo, faz-se necessária uma análise de sua relação e até mesmo da eficácia de tal orientação (entendida aqui como sua capacidade de produzir efeitos) diante das diversas legislações relativas ao uso, ocupação e parcelamento do solo, bem como planos diretores dos Municípios situados nesta bacia.

#### 1.4.2.1 COMPETÊNCIAS DOS MUNICÍPIOS

No que tange ao urbanismo, a competência dos Municípios é ampla. Em seu art. 30, a CF conferiu aos Municípios a competência para legislar sobre assuntos de interesse local (inciso I) e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (inciso VIII).

Ainda no texto constitucional, é conferido ao Poder Público municipal a execução da política de desenvolvimento urbano, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (art. 182, caput).

Entretanto, cabe aqui um parêntese relativo à competência legislativa em matéria de direito urbanístico.

A CF-88, em seu art. 24, listou uma série de matérias a serem submetidas à competência concorrente, o que significa que tais matérias possa ser tratada por todos os entes. No caso do direito urbanístico, elencado no referido art. 24, cabe a União a edição de normas gerais (ex: lei 6766/79, que trata do parcelamento do solo, e o Estatuto da Cidade). Aos Estados caberia a edição de um plano ou lei urbanística que desse diretrizes e permitisse que os Municípios pudessem conjugar seus planos diretores a um sistema estadual.

Assim, o Município, na elaboração de seu plano diretor e demais leis de uso, ocupação e parcelamento do solo urbano, legislações de competência exclusiva do município, deve incorporar as normas gerais.

Pode-se dizer que, no âmbito urbanístico, as atribuições municipais desdobram-se em duas vertentes distintas, a saber: 1 – a ordenação espacial, consubstanciada no Plano Diretor e leis de uso, ocupação e parcelamento do solo; 2 – controle de construção, que incide, entre outros, sobre edificações particulares, em seus requisitos funcionais e estéticos.

No que tange ao uso e ocupação do solo urbano, a legislação trata, entre outros, de imposições urbanísticas tais como zoneamento urbano e ocupação correspondente, bem como as normas de controle do uso do solo urbano, sendo esta última uma das mais prementes necessidades das cidades na atualidade.

#### 1.4.2.2 O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIA HIDROGRÁFICA X LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Conforme disposto acima, em seu art. 30, a CF conferiu aos Municípios a competência para legislar sobre assuntos de interesse local (inciso I) e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (inciso VIII).

Um Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica não terá o condão de alterar ou se sobrepor ao Plano Diretor Municipal, tampouco as leis de uso e ocupação do solo, muito embora possa ser utilizado como um orientar na elaboração dessas legislações, bem como base em processos de outorga e licenciamento ambiental.

Em nota técnica, o IGAM, ao comentar sobre as bases legais do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, afirmou que "...consideradas as competências constitucionais dos Municípios, com forte incidência sobre vários aspectos da gestão do uso dos recursos hídricos, torna-se evidente a necessidade de cooperação entre os entes federados, em prol do interesse público relacionado com o uso racional dos recursos naturais de forma geral".

Assim, é extremamente necessário que os Municípios incorporem em suas legislações de uso e ocupação do solo, os preceitos dos Planos de Bacia, sob pena dos mesmos não produzirem qualquer efeito.

Em outras palavras, sem a interiorização pelos municípios, os Planos podem não obter a eficácia esperada, já que o ente constitucionalmente competente para definir o ordenamento do solo urbano é o Município.

#### 1.4.2.3 A IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE BACIA

No tocante ao escopo de um Plano de Bacia, mencionou-se que o mesmo pode apontar áreas cuja conservação seja mais relevante que possam necessitar alterações no uso, ocupação e parcelamento do solo, seja urbano ou rural com objetivo de garantir a disponibilidade de água para a atual e futuras gerações, por meio de seu uso racional, objetivos maiores da política nacional de recursos hídricos.

Isto é, uma das atribuições do Plano é apontar aos Municípios caminhos que estes poderão seguir a fim de planejar seu território com vistas a seu uso racional e sustentável, dentre eles uma intervenção nos usos e ocupação de propriedades, possibilidade jurídica fruto da evolução do conceito de direito de propriedade, em especial no que tange a sua função social e as limitações dela decorrentes.

O conceito de direito de propriedade, no âmbito do Direito Civil, consiste na fruição plena e exclusiva, por alguém sobre um bem, podendo, portanto, utilizar das prerrogativas de usar, gozar, dispor e reivindicar tal bem. Contudo, a visão individualista do direito de propriedade, herdada do direito romano, foi se flexibilizando

no tempo.

Atualmente, a CF/88 traz, em pelo menos oito dispositivos, a função social da propriedade: no artigo 5º, inciso XXIII, que trata dos direitos e garantias individuais; nos artigos 170, III, e 173, parágrafo 1º, I, que tratam da ordem econômica; nos artigos 182, caput e parágrafo 2º, que tratam da política urbana; nos artigos 184, caput, 185, parágrafo único e 186, II, que tratam da política agrária.

Em verdade, quando uma orientação de um Plano Diretor, seja proposta de enquadramento, ou outra diretriz qualquer, é incorporada por um Município e evolui para uma restrição do uso de propriedades na respectiva bacia, trata-se de um claro exemplo de limitação ao uso dessas propriedades fundamentada em sua função social ou, como muitos colocam, função sócio-ambiental.

Entretanto, mesmo com a nova sistemática constitucional e jurisdicional relativa à propriedade, qualquer quebra de paradigma (ex. atendimento a sua função sócio-ambiental) traz certa inquietação e daí a extrema importância em se prever mecanismos compensatórios que venham dirimir conflitos e proporcionar realmente um ganho ambiental.

A questão é que o que se almeja com um Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica é planejamento de determinada bacia para que se garanta a todos recursos hídricos de boa qualidade e quantidade, e que estes possam atender a seus usos múltiplos. Para tanto, em determinados casos, para que esse objetivo se concretize, é necessária a quebra de paradigma do ponto de vista da propriedade.

E diante dessa realidade, uma forma de compensação, não necessariamente uma indenização propriamente dita, deve ser realmente considerada. Não apenas pela possibilidade jurídica da mesma, mas porque quando se pensa na elaboração de um Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica, talvez mais importante que a definição de suas diretrizes e metas, seja viabilidade prática de sua implantação.

A legislação relativa aos recursos hídricos no país, que traz em seu bojo a discussão, o consenso, a começar pela figura e competência dos Comitês de Bacia, não entende a implantação de um Plano de Recursos Hídricos de Bacia que se imponha sem ampla discussão com todos os envolvidos, seja a sociedade, o setor produtivo, os Municípios.

Muito embora seja válido, não há qualquer eficácia em um plano que não seja de fato aplicado. Cabe ressaltar ainda que a compensação deve ser pensada não nos casos em que porventura haja uma restrição compulsória a determinada propriedade, mas principalmente como forma de “premiar” aqueles particulares e Municípios que assumem compromissos ambientais acima dos limites legais. É essa compensação será de extrema importância para se realmente tornar eficazes as recomendações do Plano Diretor.

#### 1.4.2.4 POSSÍVEIS FORMAS DE COMPENSAÇÃO

No tocante às possíveis formas de compensação, já existe no ordenamento jurídico brasileiro fundamentos suficientes, a saber.

#### 1.4.2.4.1 COMPENSAÇÃO AOS MUNICÍPIOS

### **Instrumentos Federais**

Conforme já mencionado, não são apenas os proprietários particulares aqueles que sofrem com possíveis restrições relativas a mudanças no uso e ocupação do solo que visem proteger os recursos naturais, em especial os hídricos. Os municípios, entes constitucionalmente competentes para legislar e dispor sobre o uso e ocupação do solo urbano também podem sofrer impactos de grande proporção, quando, por exemplo, optar por manter “intocada” parte de seu território em benefício de toda a bacia.

Em relação aos Municípios, a lei que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos determina, em seu art. 31, que:

*Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.*

Neste sentido, para aqueles Municípios que buscam contribuir com a preservação de determinada bacia, deve haver uma “premiação”, que também deve ser utilizada como estímulo. No texto original da lei, havia, dentre os instrumentos previstos, a compensação aos municípios. Em seu art. 24, a lei previa que:

*"Art. 24. Poderão receber compensação financeira ou de outro tipo os Municípios que tenham áreas inundadas por reservatórios ou sujeitas a restrições de uso do solo com finalidade de proteção de recursos hídricos.*

*§ 1º A compensação financeira a Município visa a ressarcir suas comunidades da privação das rendas futuras que os terrenos, inundados ou sujeitos a restrições de uso do solo, poderiam gerar.*

*§ 2º Legislação específica disporá sobre a compensação prevista neste artigo, fixando-lhe prazo e condições de vigência.*

*§ 3º O disposto no caput deste artigo não se aplica:*

*I - às áreas de preservação permanente previstas nos arts. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989;*

*II - aos aproveitamentos hidrelétricos."*

O artigo acima foi vetado pelo Governo federal, com as seguintes justificativas apresentadas e analisadas a seguir:

1 – "O estabelecimento de mecanismo compensatório aos Municípios não encontra apoio no texto da Carta Magna, como é o caso da compensação financeira prevista no § 1º do art. 20 da Constituição, que abrange exclusivamente a exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica".

O fato da CF não prever a compensação não é razão para que a mesma não possa ser instituída por lei. O texto constitucional não tem que contemplar expressamente todas as situações possíveis.

Além disso, a Constituição já em 1988 elevou a preservação ambiental a nível constitucional, determinando ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Nesse sentido, a compensação aos municípios no sentido de "ressarcir suas comunidades da privação das rendas futuras que os terrenos, inundados ou sujeitos a restrições de uso do solo, poderiam gerar", nos dizeres do artigo vetado, se mostra uma forma de se realmente atingir os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, quais sejam, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; e a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável, e mais ainda, garantir o cumprimento do mandamento constitucional de que todos tem direito a um meio ambiente equilibrado, inclusive as futuras gerações.

Além disso, e talvez mais importante, a compensação deve ser vista como uma premiação aos Municípios que optem por incorporar os Planos de Recursos Hídricos de Bacia.

A compensação por restrições ao uso do solo para proteção de recursos hídricos tem praticamente o mesmo fundamento daquela devida pela inundação de áreas para geração de energia elétrica.

Segundo o site da ANEEL, a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos (CFURH) é "um ressarcimento pela inundação de áreas por usinas hidrelétricas (UH) e um pagamento pelo uso da água para geração de energia elétrica".

Assim, em ambos os casos, o Município é compensado porque parte de seu território fica "inutilizado" em prol de um bem comum, seja a geração de energia elétrica, seja a proteção de recursos hídricos. São ônus suportados por determinados Municípios para outros tantos possam ter energia e também água de qualidade em quantidade suficiente.

Neste sentido, considerando que a CF-88 não veda a compensação ao Município pela restrição de uso do solo, ao contrário, determina, em caso semelhante (geração de energia), que a mesma seja instituída, a presente justificativa não seria suficiente para gerar o veto.

2 – A segunda justificativa é relativa à fonte de custeio da compensação, considerando que a compensação, "a par acarretar despesas adicionais para a União, trará como consequência a impossibilidade de utilização da receita decorrente da cobrança pelo uso de recursos hídricos para financiar eventuais compensações. Como decorrência, a União deverá deslocar recursos escassos de fontes existentes para o pagamento da nova

despesa”.

Conforme discorrido, o fundamento da compensação pelo uso de recursos hídricos e na geração de energia elétrica é praticamente o mesmo. A diferença básica consiste no fato de que na exploração de energia elétrica o serviço público prestado é tarifado e, portanto, gera lucro para quem o explora e, sendo assim, fica mais fácil prever de onde virá o recurso para a compensação.

Segundo o texto atual da Lei 9433-97, os valores arrecadados com a cobrança serão aplicados da seguinte forma:

*Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:*

*I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;*

*II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.*

*§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.*

*§ 2º Os valores previstos no caput deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.*

Nestes termos, não caberia realmente a utilização desses recursos para a compensação dos Municípios. Ocorre que o próprio artigo previa, em seu § 2º, que legislação específica disporia sobre a compensação, fixando-lhe prazo e condições de vigência. Tratando-se de também de uma lei ordinária federal, a fonte de custeio poderia estar prevista, inclusive por meio da cobrança, uma vez que, sendo legislações de mesma natureza, e, considerando que lei posterior revoga lei anterior, tal dispositivo poderia vir expresso nesta nova legislação.

3 – Por fim, o veto se justificaria pelo fato de que “a compensação financeira poderia ser devida em casos em que o poder concedente fosse diverso do federal, como por exemplo decisões de construção de reservatórios por parte de Estado ou Município que trouxesse impacto sobre outro Município, com incidência da compensação sobre os cofres da União.”

Essa omissão talvez fosse o único motivo que justificasse o veto. Entretanto, conforme já mencionado, como o próprio artigo previa, em seu § 2º, que legislação específica

disporia sobre a compensação, fixando-lhe prazo e condições de vigência, se poderia criar uma exceção em que não se incidisse a cobrança nos casos em a construção de reservatórios se desse por parte do Estado ou Município.

Portanto, entendemos que o veto à Política Nacional de Recursos Hídricos pode ser revertido, a saber.

A cobrança tal como disposta na Política Nacional de Recursos Hídricos vem sendo objeto de discussão no Congresso Nacional, inclusive com Projetos de Lei em tramitação prevendo nova regulamentação, tais como o PL 6979 de 2002, o PL 1616 de 1999.

Em primeiro lugar, busca-se que os recursos da cobrança deixem de ser aplicados “prioritariamente” na bacia em que foram arrecadados e passem a ser aplicados “exclusivamente” em tal bacia.

O PL 6979 também aumenta a possibilidade de utilização dos valores arrecadados com a cobrança e ainda prevê a criação de um “Mercado de Águas” e o Fundo Nacional de Recursos Hídricos.

Outra forma de compensação a ser estudada em nível federal seria a possibilidade de se repassar, a municípios impactados por restrições de uso e ocupação do solo, recursos provenientes da compensação ambiental prevista pela Lei do SNUC.

Atualmente, a Lei do SNUC prevê, em seu artigo 36 que, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, sendo que o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

Ocorre que, muitas vezes, não há próxima ao local onde se pretende instalar o empreendimento, unidade de conservação do grupo de proteção integral, tampouco seria viável a implantação de uma, seja por critérios técnicos, seja por questões fundiárias. Assim, esse recurso é contingenciado e aplicado em locais diversos.

A sugestão seria a inclusão de uma diretriz no sentido de se encaminhar ao Congresso Nacional projeto de lei alterando a lei do SNUC para que os recursos provenientes da compensação ambiental pudessem ser também encaminhados aos Municípios que optem por promover alterações no uso e ocupação do solo de seu território, incorporando orientações do Plano de Bacia, mesmo que não haja a previsão da criação de unidade de conservação, para viabilização de programas ou projetos de prevenção ambiental de seu interesse e para os quais não possua recursos.

### **Compensação nos Sistemas Estaduais**

Não obstante o veto à compensação constante da Política Nacional de Recursos Hídricos, o Estados de Minas Gerais previu tal compensação em suas política estadual de recursos hídricos, conforme transcrição a seguir:

Lei Estadual de Minas Gerais 13199-99

*Art. 3º - Na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, serão observados:*

*VII - a compensação ao município afetado por inundação resultante da implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com os recursos hídricos;*

*Art. 9º - São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:*

*VII - a compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos;*

*Art. 29 - A compensação a município afetado por inundação causada por implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com recursos hídricos será disciplinada pelo Poder Executivo, mediante decreto, a partir de estudo próprio, aprovado pelo CERH-MG*

Em Minas Gerais, ainda não há Decreto regulamentando o assunto.

Uma forma de se promover a compensação via Estado, a ser discutida com os poderes executivo e legislativo do mesmo, seria sua inclusão dentre os critérios de distribuição do ICMS ecológico.

O chamado ICMS Ecológico tem representado um avanço na busca de um modelo de gestão ambiental compartilhada entre os Estados e municípios no Brasil, com reflexos objetivos em vários temas, em especial a conservação da biodiversidade, através da busca desta conservação, materializada pelas unidades de conservação e outros espaços especialmente protegidos.

Essa é uma possibilidade disposta no artigo 158 da CF-88 que permite aos Estados definir em legislação específica, parte dos critérios para o repasse de recursos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, que os Municípios têm direito.

Como também ocorre nos Estados que prevêm esse tipo de repasse aos Municípios, Minas Gerais “compensa” aqueles que possuem restrição do uso do solo em virtude da criação de unidades de conservação nos termos do SNUC (em Minas também há o repasse aos municípios que possuam tratamento final adequado de resíduos sólidos). A Lei Estadual 18030 de 12 de janeiro de 2009, que atualmente trata da matéria, assim define o critério “meio ambiente” na distribuição do ICMS:

*Art. 4º - Os valores decorrentes da aplicação dos percentuais relativos ao critério "meio ambiente", de que trata o inciso VIII do art. 1º, serão distribuídos aos Municípios da seguinte forma:*

*I - parcela de 45,45% (quarenta e cinco vírgula quarenta e cinco por cento) do total aos Municípios cujos sistemas de tratamento ou*

*disposição final de lixo ou de esgoto sanitário, com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual, atendam, no mínimo, a, respectivamente, 70% (setenta por cento) e 50% (cinquenta por cento) da população urbana, observadas as seguintes diretrizes:*

*II - parcela de 45,45% (quarenta e cinco vírgula quarenta e cinco por cento) do total com base no Índice de Conservação do Município, calculado de acordo com o Anexo IV desta Lei, considerando-se as unidades de conservação estaduais, federais, municipais e particulares e área de reserva indígena, com cadastramento, renovação de autorização e demais procedimentos a serem definidos em regulamento;*

*III - parcela de 9,1% (nove vírgula um por cento) do total com base na relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca em cada Município, nos termos da Lei nº 17.353, de 17 de janeiro de 2008, e a área total deste, informada pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF.*

Já o critério recursos hídricos se limita a compensar municípios que tiveram parte de sua área alagada por reservatório para geração de energia, nos seguintes termos:

*Art. 6º - Os valores decorrentes da aplicação dos percentuais relativos ao critério "recursos hídricos", de que trata o inciso XIII do art. 1º, serão destinados aos Municípios que têm área alagada por reservatório de água destinado à geração de energia, da seguinte forma:*

*I - apura-se o valor adicionado das operações de geração de energia elétrica de cada usina relativo ao ano imediatamente anterior ao da apuração e divide-se o valor encontrado por dois;*

*II - atribui-se o valor encontrado na forma do inciso I aos Municípios que têm área alagada por reservatório de água destinado à geração de energia e que não sejam sede da usina, na proporção entre a área do reservatório da usina em território do Estado e a localizada em cada Município, de acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL -, apurados pela Secretaria de Estado de Fazenda;*

*III - a base de cálculo do índice para cada Município será a soma dos valores encontrados na forma do inciso II relativos às usinas existentes em seu território;*

*IV - o índice de participação nesse critério será obtido pela relação percentual dos valores de cada Município e o total desses Municípios, encontrado na forma do inciso III.*

*Parágrafo único. Ficam excluídas do cálculo desse critério as áreas de reservatório de água destinado à geração de energia que estejam no*

*território de Município sede de usina cujo movimento econômico tenha sido utilizado para apuração do critério previsto no inciso I do art. 1º.*

A sugestão, portanto, seria incluir no índice de conservação do Município as limitações a que os próprios Municípios se impõem ao incorporar as orientações do Plano de Bacia, mas não constituídas em unidades de conservação, aumentando, assim, a parcela a ser recebida por aqueles municípios mais impactados, ou mesmo sua inclusão dentre os critérios relativos aos Recursos Hídricos na lei estadual.

Por fim, cabe mencionar que o Estado de Minas Gerais possui o fundo de recursos hídricos – FHIDRO. Entretanto, dada a atual determinação legal, não é possível que seus recursos sejam destinados à compensação ambiental por restrição de usos decorrente de planos de recursos hídricos.

Podem, contudo, utilizar tais recursos para viabilizar ações de cunho ambiental de interesse dos Municípios. Neste sentido, os municípios que optem por incorporar em suas legislações restrições ao uso e ocupação do solo com fins de preservação da bacia, seriam ouvidos, quando da aplicação de recursos da cobrança, para apontar as questões de cunho ambiental prementes, mas que para tanto faltam recursos.

Também neste caso seria uma espécie de permuta, avalizada dentro do plano que, deve conter, dentre suas diretrizes, esse apoio aos Municípios na obtenção de recursos junto aos fundos de recursos hídricos, como forma de “premia-los” pelas restrições e/ou ações preservacionistas a que se propõem.

Por óbvio, tal como no caso de possível utilização de recursos da compensação ambiental prevista na Lei do SNUC, o Município deve preencher requisitos básicos, como possuir órgão ambiental, conselho de meio ambiente, entre outros.

#### 1.4.2.4.2 COMPENSAÇÃO A PARTICULARES

No que tange a particulares, uma das formas que governos do mundo todo utilizam para garantir a preservação da cobertura florestal é a chamada “tributação ambiental”.

Ao instituir tributos, o Poder Público busca, em primeiro plano, a arrecadação. Entretanto, determinados tributos são criados a fim de tutelar determinadas condutas, estimulando-as ou não.

No Brasil, podemos chamar de medida extrafiscal de estímulo a isenção de ITR de áreas transformadas em Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN’s, previstas na Lei de cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

A tributação é, portanto, um meio eficaz de conservação do meio ambiente, uma vez que possibilita ao Estado não só arrecadar recursos para agir (tributação fiscal), mas também estimular condutas preservacionistas (tributação extrafiscal), baseadas na chamada sanção premial, no princípio retributivo.

No Brasil, existe, hoje, no Congresso Nacional, uma discussão acerca da necessidade de se incentivar para preservar. Essa posição já se mostra bem evidente nas inúmeras propostas de mudança ao Código Florestal no que tange à busca de efetividade de

conservação das áreas de preservação permanente e de reserva legal.

O Projeto de Lei 191/2003, proposto em 15/05/2003, pelo Senador Valdir Raupp, “dispõe sobre a concessão de incentivos fiscais para a recomposição das APP’s e da Reserva Florestal Legal”, abrindo a possibilidade para que os proprietários rurais, pessoa física ou jurídica, possam deduzir do Imposto de Renda os valores aplicados na implantação e manutenção de reflorestamento, visando a reconstituição das APP’s e Reservas Legais. A comprovação dos valores aplicados na implantação e manutenção das áreas será feita anualmente pelo órgão ambiental competente.

O Projeto de Lei 304/2007, também de iniciativa do Senado Federal, propõe que as áreas preservadas acima dos limites legais sejam também isentas de ITR. Atualmente, o projeto foi juntado aos demais projetos do senado que tratam da matéria para tramitação em conjunto e foi encaminhado à Comissão de Comissão de Desenvolvimento Regional e Turismo e encontra-se, desde 3/09/2009, aguardando relator.

#### 1.4.2.4.3 MECANISMOS JÁ EXISTENTES NO BRASIL

Existem atualmente no Brasil, diversos mecanismos de incentivo e de premiação para proteção do meio ambiente, a saber.

No que tange a áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente - APPs, há a exclusão da área reservada do total a que incide o ITR (Lei Federal 9393/1996). O mesmo se aplica às áreas de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, previstas pela Lei Federal 9985, que cria o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC. Também é possível que, caso exista lei municipal específica, que RPPNs localizadas em áreas urbanas ou outras formas de conservação semelhantes, sejam dispensadas do pagamento de IPTU.

É o caso, por exemplo, dos Municípios de Belo Horizonte e Contagem que possuem a figura da Reserva Particular Ecológica, que são incentivos a proprietários de áreas urbanas que mantém áreas preservadas acima dos limites legais, dispensando as mesmas do pagamento do IPTU.

Ainda em relação ao ITR, a exemplo do que é feito em relação à reserva legal, APPs e RPPNs, cabe a inclusão das restrições de uso provenientes do plano de recursos hídricos, a saber.

O art. inciso II do § 1º do art. 10 da Lei 9393/-96, ao tratar das áreas que serão excluídas daquelas a serem tributadas, assim dispôs:

*Art. 10. ...*

*§ 1º Para os efeitos de apuração do ITR, considerar-se-á:*

*II - área tributável, a área total do imóvel, menos as áreas:*

*a) de preservação permanente e de reserva legal, previstas na Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, com a redação dada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989;*

*b) de interesse ecológico para a proteção dos ecossistemas, assim declaradas mediante ato do órgão competente, federal ou estadual, e que ampliem as restrições de uso previstas na alínea anterior;*

*c) comprovadamente imprestáveis para qualquer exploração agrícola, pecuária, granjeira, aquícola ou florestal, declaradas de interesse ecológico mediante ato do órgão competente, federal ou estadual;*

Considerando a redação reproduzida acima, entendemos que, caso haja uma declaração oficial de que determinada propriedade rural na bacia do rio Verde venha a ter que restringir seu uso acima dos limites da reserva legal ou das APP's, poderá retirar tal área do montante tributável, diminuindo assim o valor de pagamento de ITR.

Recentemente, o governo do Estado de Minas Gerais instituiu a chamada Bolsa Verde, por meio da Lei Estadual 17.727, de 13 de agosto de 2008, regulamentada pelo Decreto 45113 de 5 de junho de 2009. A referida lei trata de concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais para identificação, recuperação, preservação e conservação de áreas necessárias à proteção das formações ciliares à recarga de aquíferos, e à proteção da biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis.

O benefício será pago anualmente e poderá se dar por meio da concessão de créditos inscritos em dívida ativa a serem utilizados no pagamento tributos estaduais, dívida ativa com o governo estadual lance em leilão de bens do Estado e serviços prestados pelo Estado.

Para garantir o cumprimento da lei, os recursos para pagamento dos proprietários rurais serão provenientes de, entre outros, de 10% (dez por cento) dos recursos do Fundo de Recuperação, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO; da compensação pela utilização dos recursos naturais, conforme o art. 36 da Lei 14.309, de 2002, de convênios celebrados pelo Poder Executivo com agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas e com órgãos e entidades da União e dos Municípios; e de doações, contribuições ou legados de pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras.

Segundo regulamento da lei, também poderão ser beneficiados os proprietários de áreas urbanas que preservem áreas necessárias à proteção das formações ciliares, à recarga de aquíferos, à proteção da biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis, conforme critérios a serem estabelecidos pelo Comitê Executivo do Bolsa Verde.

A promulgação desta lei demonstra, como dito anteriormente, a sensibilidade do governo estadual para a questão ambiental, e devem ser incorporadas dentre as diretrizes do plano de recursos hídricos da bacia do rio Verde a orientação dos particulares situados na bacia que façam o uso do benefício e preservem suas áreas.

Também devem ser discutidas políticas de incentivo no ambiente urbano que possam ser disponibilizadas pelos Municípios.

Assim, merecem estudos a serem incluídos dentre as diretrizes do plano de recursos hídricos, mecanismos a serem discutidos com os Municípios no que tange à preservação nas áreas urbanas, até mesmo oficinas para elaboração ou revisão de planos diretores e

leis de uso, ocupação e parcelamento do solo, com inclusão de mecanismos de preservação de recursos naturais.

O Estatuto da Cidade prevê mecanismos tais como transferência do direito de construir que, desconhecidos de muitos e ainda não incorporados em muitas legislações municipais, deixam de cumprir a função a que se propõe.

Some-se a isso a possibilidade da não tributação de IPTU para proprietários que extrapolem os limites de preservação impostos pela lei, tais como, construções que mantenham maior área de permeabilização do solo do que a determinação legal, dentre outros.

### **1.5 DIRETRIZES PARA O SISTEMA DE INFORMAÇÕES**

O Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos deverá valer-se do SIG-Plano e poderá beneficiar-se do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, em organização pela Agência Nacional das Águas, incluindo o CNARH, além dos instrumentos em implantação no Estado de Minas Gerais. Para uma gestão correta, deve-se utilizar um banco de dados capaz de armazenar, organizar, recuperar e relacionar estas informações. Com isso, um banco de dados geográfico tem como vantagem desempenhar diversas operações, trabalhando tanto com informações tabulares quanto informações espaciais.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) é uma ferramenta capaz de apresentar espacialmente as informações contidas em um banco de dados. Outra vantagem é a vinculação dos elementos de um banco de dados descritivos externo ao seu banco de dados geográfico, sendo esta, a principal característica de um SIG: a espacialização dos dados. Essa espacialização, ou georreferenciamento, é ligada a uma malha de coordenadas ou a uma feição do terreno (e.g. rio, bacia hidrográfica, município dentre outras).

O Sistema de Informação Geográfica sobre Recursos Hídricos deve seguir as etapas de modelagem conceitual, modelagem lógica e modelagem física, visando atender as fases de criação e maturação deste complexo processo.

- Modelagem Conceitual: esta etapa de trabalho compreende a pesquisa e conhecimento preliminar dos dados alfanuméricos e espaciais a serem levantados para a entrada no sistema, suas funções e aplicações, bem como o conhecimento do fluxo de informações.
- Modelagem Lógica: o desenvolvimento do modelo lógico necessita das atividades de implementação da lista de atributos dos dados alfanuméricos e espaciais, levantados na modelagem conceitual, agrupados em entidades lógicas, bem como relacionamentos entre estes.
- Modelagem Física: nesta fase é definida a estrutura da base de dados alfanuméricos e espaciais no banco de dados, tais como nomes físicos de tabelas, de campos (colunas), tamanhos e tipos de campos (colunas), entre outros, em ferramentas de modelagem de dados.

A funcionalidade de um SIG está atrelada diretamente a consistência dos dados que o originaram, portanto, a documentação do processo e fontes de dados fidedignas se faz de extrema importância para confiabilidade de suas informações e tomada de decisões. Com base nisso, deverá considerar o sistema de informações estadual (SIGERH/MG-Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos e outros sistemas mais específicos existentes ou a serem implantados como o sistema de monitoramento hidrométrico e de qualidade da água em tempo real), bem como informações produzidas em âmbito nacional (ANA, MMA, IBAMA, ANEEL, etc.) ou até mesmo local, como por exemplo, provenientes dos comitês de bacias.

Para SIG como uma ferramenta de gestão é necessário o atendimento das necessidades mínimas de materiais, de pessoal qualificado e fonte de dados atualizados. Desta forma segue abaixo uma primeira aproximação de uma estrutura mínima para suportar a gestão das informações para a bacia do rio Verde:

### **Equipe especializada em geotecnologia e devidamente habilitada**

Recomenda-se que a equipe de profissionais para elaboração de um SIG seja, preferencialmente, habilitada em áreas como as Engenharias cartográfica ou civil, Geografia ou afins que contemplem habilitação para trabalhar com hidrografia, geomorfologia, geologia, geotecnia e planejamento estratégico. É necessário ainda que os profissionais possuam competência para utilização das ferramentas de geotecnologias como, por exemplo, sistemas SIG, CAD, sistemas de GNSS (Global Navigation Satellite Systems). Este último, auxilia nas aferições em campo, habilidade que deve ser inerente aos profissionais pertencentes a equipe de trabalho.

### **Servidor de dados**

A alta capacidade de processamento de dados e imagens, bem como o armazenamento é uma característica fundamental ao servidor de dados apropriado para armazenar um SIG, já que o mesmo possui elevado custo computacional. Sugere-se ainda que o mesmo possua alta capacidade de memória RAM e um sistema de backup eficiente para dar segurança aos dados elaborados.

### **Estações de trabalho (CPU)**

As estações de trabalho devem ter boa capacidade de processamento, tendo em vista que o uso do banco de dados tem um custo computacional elevado. Além disso, a parte gráfica é de suma importância ao SIG, portanto é necessário que as estações tenham boa capacidade de processamento de imagens.

### **Software específico de SIG**

O software deve ter como principal característica possibilidade de relacionamento entre feições referenciadas com informação contidas no banco de dados de forma a possibilitar análises tanto qualitativas quanto quantitativas das informações, considerando sua localização geográfica. Alguns softwares são desenvolvidos por instituições Federais e Estaduais, como por exemplo, o String e TerraView elaborado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) ou software desenvolvidos por instituições privadas como o ArcGis, desenvolvido pela ESRI.

### **Software específico de Banco de Dados relacional**

O software deve ser capaz de gerenciar e relacionar dados de forma integrada possibilitando, assim, diversos processos que tem por objetivo a extração de informações diretas e indiretas dos dados existentes. Além disso deve possibilitar, de forma simples, a adição de novos dados. Tal software proporcionaria agilidade e facilidade na manutenção, atualização e uso do banco de dados relacional.

O SIG é uma ferramenta segura e dinâmica para se trabalhar com gestão de recursos hídricos. Permite a análise de diversas fontes, diferentes escalas e datas. Desta forma, garante uma melhor compreensão dos fenômenos naturais e sociais presentes na bacia. Quando se trabalha com recursos hídricos é importante pensar na gestão da bacia hidrográfica. O SIG facilita o planejamento e a administração das atividades a serem desenvolvidas. Auxilia na tomada de decisões e permite a geração de subsídios para intervenções porventura necessárias e sua adequada operação, bem como a previsão e controle de processos naturais ou i introduzidos pela ação do homem na bacia hidrográfica.

## 1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLISCHONN, W.; AGRA, S. G.; FREITAS, G. K.; PRIANTE, G. R.; TASSI, R.; SOUZA, C. F. (2005). *Em Busca do Hidrograma Ecológico*. CD Room – Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, João Pessoa (PB).

IGAM. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia hidrográfica do Rio das Velhas. Resumo Executivo. Dezembro de 2004.

IGAM. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia hidrográfica do Rio Paracatu. Resumo Executivo. Abril de 2006.

IGAM. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Relatório Final – Consolidação da 1ª Etapa do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Dezembro de 2006.

LANNA, A. E. L. E BENETTI, A. D. (2002). *Estabelecimento de Critérios para Definição da Vazão Ecológica no Rio Grande do Sul: Relatório Final*. Fundação Estadual de Proteção Ambiental FEPAM: Porto Alegre, RS.

MARQUES, M. G.; MARTINEZ, C. B.; CANELLAS, A. V. B.; PANTE, A. R.; TEIXEIRA, E. D. (2003). *Influência dos métodos de determinação da vazão ecológica no custo de geração de energia em aproveitamentos hidrelétricos – estudo de caso*. CD Room – Anais do XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Curitiba (PR).

PAULO, R.G.F. *Ferramentas para a determinação de vazões ecológicas em trechos de vazão reduzida: Destaque para o método do perímetro molhado no caso de Capim Branco*. 2007. 114 p. (Dissertação de Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte 2007.

SARMENTO, R.; PELISSARI, V.B. (1999). *Determinação da Vazão Residual dos Rios: Estado-da-Arte*. CD Room – Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Belo Horizonte (MG).