

CORRELAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS E VAZÕES OBSERVADAS EM CURSOS D'ÁGUA NA REGIÃO DE CUIABÁ, VÁRZEA GRANDE E ENTORNO

Jamilo José Thomé Filho¹; Denise Christina de Rezende Melo²

Este trabalho apresenta as influências de tipos diferentes de aquíferos nas vazões superficiais de alguns afluentes do Rio Cuiabá em diferentes épocas durante um ciclo hidrológico. Tais influências foram percebidas durante os estudos hidrológicos realizados para verificação da disponibilidade hídrica superficial para o Projeto Sistema de Informação Geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e Entorno, executado pela CPRM e Governo do Estado de Mato Grosso, que teve como objetivo gerar, coletar, interpretar e disponibilizar informações básicas sobre o meio físico, que constituam subsídios para a gestão e o planejamento da região. Os dados apresentados nesse trabalho foram extraídos dos estudos efetuados para os temas hidrologia e hidrogeologia.

This paper presents the influence of different kinds of aquifers in the superficial flows of some tributaries of the Cuiabá River at different times during a hydrological cycle. Such influences were observed during the hydrological studies which were done for verification of the superficial hydric availability for the Project "Sistema de Informação Geoambiental" (System of Geoenvironmental Information) of Cuiabá, Várzea Grande and Entorno (entourage), carried out by CPRM and the government of the state of Mato Grosso. The aim of such project was to generate, collect, interpret and provide basic information about the environment, which constitutes aid for the management and planning of the region. The data presented in this work were extracted from the studies conducted for the hydrology and hydrogeology themes.

Palavras-Chave – Correlação aquífero e vazão superficial; estoque subterrâneo; perenização.

¹ Geólogo da CPRM – Serviço Geológico do Brasil; Rua 148 n.485 Marista, fone: (62) 32401400, FAX: (62) 32401427, cep. 74170-010 Goiânia – GO. E-mail: jamilo@go.cprm.com.br

² Engenheira hidróloga da CPRM – Serviço Geológico do Brasil; Rua 148 n.485 Marista, fone: (62) 32401400, FAX: (62) 32401427, cep. 74170-010 Goiânia, GO. E-mail: denise@go.cprm.gov.br

1 – INTRODUÇÃO

A área em estudo localiza-se na região sudoeste do estado de Mato Grosso, abrangendo os municípios: Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Várzea Grande, Nossa Senhora do Livramento e Santo Antônio do Leverger, com população residente da ordem de 741.975 habitantes, segundo dados do Censo Demográfico do IBGE em 2000. Possui 5.230 km², compreendendo o trecho da bacia do Rio Cuiabá que abrange as sub-bacias dos Rios Coxipó, Pari, Aricá-açu, Bandeira, Esmeril e Cocaes. A Figura 1 mostra um mapa de localização da área estudada.

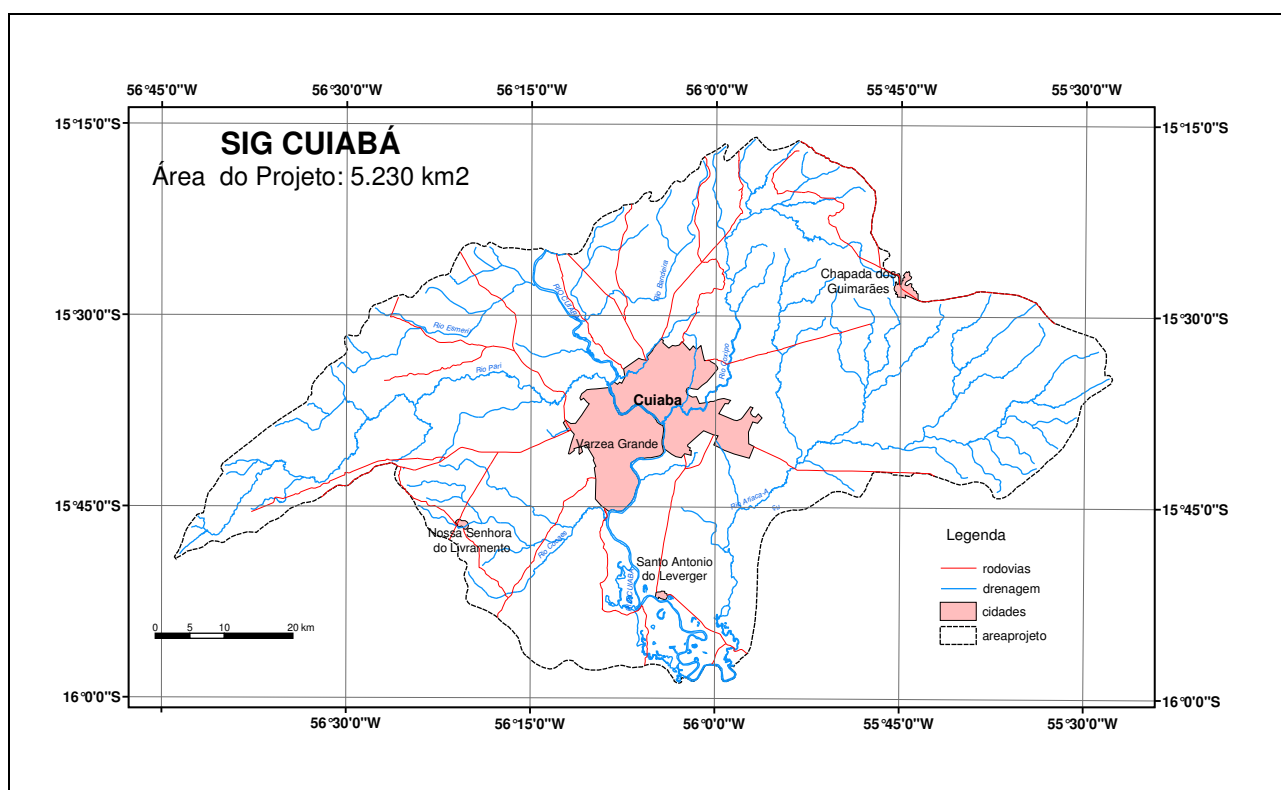


Figura 1. Mapa de localização da área estudada.

O clima da região é caracterizado por duas estações bem definidas: uma seca, com déficit hídrico acentuado, que corresponde ao outono-inverno, do mês de maio ao mês de setembro, e a outra úmida, com chuvas torrenciais, correspondendo ao período de primavera-verão, de outubro a abril. A precipitação pluviométrica média anual é da ordem de 1500 mm, concentrada na estação úmida.

As formações de cerrados ocupam grande parcela da área em estudo, bastante alteradas pela ação antrópica, principalmente nas áreas urbanas de Cuiabá e Várzea Grande, onde se pode perceber a falta de matas ciliares nos cursos d'água.

Quanto aos aspectos geológicos na área, ocorrem basicamente quatro grupamentos geológicos: as rochas do Grupo Cuiabá, de idade Neoproterozóica; os sedimentos da Bacia Sedimentar do Paraná, do Paleozóico Inferior; a Formação Pantanal, do Quaternário e as Aluviões recentes do Quaternário Holocênico.

O Grupo Cuiabá constitui uma seqüência de metassedimentos dobrados, representada de filitos, filitos conglomeráticos e metadiamicritos, com intercalações de metarcoseos e mais raramente de metarenitos, sendo a principal litologia aflorante na área. Constitui o aquífero fraturado extenso, livre na maior parte da área, (cor verde na figura 2) localmente semi-confinado. Por se tratar de aquífero fraturado, a principal contribuição para o armazenamento, advém da cobertura de sedimentos recentes, porosos ou do manto de alteração. Metassedimentos grosseiros alterados e faixas milonitizadas comportam-se, dentro dos pacotes fraturados, como zonas porosas.

As rochas da Bacia Sedimentar do Paraná ocorrem sob a forma de uma estreita faixa nos limites norte e nordeste, dando origem à escarpa da Chapada dos Guimarães, onde afloram rochas do Grupo Rio Ivai de idade Siluriana, representado pelas formações: Alto Garças e Vila Maria, ambas caracteristicamente arenosas. Sobre esta unidade afloram a Formação Furnas, de idade Eo-devoniana representada por conglomerados (basais) e arenitos, e a Formação Ponta Grossa, constituída por siltitos e arenitos finos. Diretamente sobre as Formações Furnas e Ponta Grossa assentam-se os arenitos eólicos da Formação Botucatu, estes com grande capacidade de armazenamento de água. Exceto pela formação Ponta Grossa que é um aquítarde (cor marrom na figura 2) as demais formações constituem aquíferos intergranulares. Foram agrupados na Figura 2 como Aquíferos Intergranulares 1.

A Formação Pantanal é composta por terraços aluviais sub-recentes, constituídos por sedimentos arenosos e areno-argilosos semi-consolidados, com intercalações ou afloramento de concreções limoníticas. Localmente ocorrem lentes conglomeráticas. Ao longo dos principais rios ocorrem aquíferos formados por aluviões que foram depositados ao longo dos canais ativos das drenagens e nas áreas sujeitas a inundações sazonais. Formam aquíferos intergranulares extensos, livres, composto de lentes e camadas de areia e conglomerado, intercaladas com sedimentos que variam de argilo-arenosos a argilosos. Devido ao caráter errático, das lentes e camadas, a permeabilidade varia tanto vertical como lateralmente, sendo: de média a alta nas porções arenosas e conglomeráticas e baixa nas argilosas. A recarga se processa diretamente das drenagens e das chuvas. Têm grande importância na estocagem e proteção do aquífero fraturado subjacente. Apresentam volume significativo ao longo do Rio Cuiabá e Aricá-Açu.

A formação pantanal e os aluviões foram agrupados na Figura 2 como Aquíferos Intergranulares 2.

Durante os estudos para o Projeto Sistema de Informação Geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e Entorno – SIG Cuiabá pode-se perceber que a região vem sofrendo nas últimas décadas uma profunda alteração relativa à qualidade e quantidade dos seus recursos hídricos, devido a problemas ligados ao processo de urbanização.

Como o objetivo geral do Projeto SIG Cuiabá foi coletar, interpretar e disponibilizar informações básicas sobre o meio físico, integrando e sintetizando os estudos dos vários temas consubstanciados em um mapa Geoambiental, fornecendo indicações quanto às fragilidades e potencialidades, foi possível compreender as influências dos diferentes tipos de aquíferos existentes, na região estudada, sobre as vazões superficiais.

2 – ESTUDOS

Os estudos hidrológicos para o Projeto SIG Cuiabá iniciaram em setembro de 2004. Nessa ocasião foi realizada uma visita de reconhecimento na região, sendo verificados os comportamentos das drenagens urbanas e rurais, sendo encontrados vários cursos de água que estavam secos, a existência de atividades recreativas, principalmente ao longo da bacia do Rio Coxipó, e de alguns assentamentos, além de poluição através das queimadas.

Com o objetivo de estudar o comportamento dos corpos hídricos durante um ciclo hidrológico, foram realizadas cinco campanhas de medição de vazão, de setembro de 2004 a Outubro de 2005. Ao longo desse tempo verificou-se que os rios Pari, Esmeril e Bandeiras estavam secos ou cortados praticamente em todos os pontos medidos, como mostra os dados da Tabela 1. Com exceção das medições realizadas no mês de março, época que ocorrem as chuvas na região. Demonstrando que o regime desses rios é pluvial (dependente das chuvas).

Tabela 1. Resumo das medições de vazão.

Ponto	Curso d' água	Área (km ²)	Período das medições										
			set-04 Q(m ³ /s)	q(l/s.km ²)	dez-04 Q(m ³ /s)	q(l/s.km ²)	mar-05 Q(m ³ /s)	q(l/s.km ²)	jul-05 Q(m ³ /s)	q(l/s.km ²)	out-05 Q(m ³ /s)	q(l/s.km ²)	
1	Córrego Gambá	2,42	0,010							rio seco	rio seco		
2	Rio Cocaes	40,3	0,052	1,302	0,100	2,47	0,212	5,26	0,019	0,470	0,0001	0,003	
3	Rio Cocaes	154	rio cortado	rio cortado	0,892	5,78	1,219	7,90	rio seco	rio seco			
4	Rio Cocaes	492	rio seco	rio seco			6,41	13,02	rio seco	rio seco			
5	Rio Pari	5,22	rio seco	rio seco			0,005		rio seco	rio seco			
6	Rio Pari	59,9	rio seco	rio seco			2,06	34,5	0,044	0,736	0,023	0,384	
7	Rio Pari	505	rio seco	rio seco			14,46	28,6	rio seco	rio seco			
8	Rio Pari	712	0,009	0,013	1,218	1,711	2,53	3,552	0,0004	0,0006	rio seco	rio seco	
9	Rio Pari	747	rio cortado	rio cortado			2,93	3,9					
10	Rio Esmeril	5,81	rio seco	rio seco			0,02		rio seco	rio seco			
11	Rio Esmeril	52,3	rio seco	rio seco	3,48	66,5	0,12	2,3	rio seco	rio seco			
12	Rio Esmeril	258	rio cortado	rio cortado	0,226	0,877	0,33	1,3	rio seco	rio seco	rio seco	rio seco	
13	Rio Bandeira	5,82	rio seco	rio seco			0,04		rio seco	rio seco			
14	Rio Bandeira	30,8	rio seco	rio seco			0,35	11,2	rio seco	rio seco			
15	Rio Bandeira	212	rio cortado	rio cortado			1,99	9,4	rio seco	rio seco	0,153	0,7	
16	Rio Coxipó	16,7	0,010		0,078		0,56		0,03		0,043		
17	Rio Coxipó	47,4	0,040	0,847	0,137	2,88	0,86	18,1	0,07	1,55	0,472	10,0	
18	Rio Coxipó	259	3,74	14,4	4,29	16,6	6,14	23,7	3,94	15,2	4,02	15,5	
19	Rio Coxipó	524	5,29	10,1	5,20	9,93	8,50	16,2	4,92	9,40	5,81	11,1	
20	Rio Coxipó	667	5,04	7,56	5,15	7,73	10,11	15,2	4,93	7,39	6,02	9,0	
21	Córrego Salgadeira	0,350	0,426		0,409		0,40		0,44		0,476		
22	Rio Claro	33,0	1,76		2,18						1,58		
23	Córrego Mutuca	64,4	1,30		1,57		1,67		1,21				
24	Rio dos Peixes	46,1	0,067		0,096								
25	Rio Aricá-açu	21,4					0,46		0,20		0,151		
26	Rio Aricá-açu	118	0,91	7,71	1,10	9,30	5,01	42,5	1,15	9,74	0,90	7,61	
27	Rio Aricá-açu	253	0,84	3,31	1,34	5,32	14,4	57,1	1,21	4,77	1,30	5,16	
28	Rio Aricá-açu	1273	1,27	1,00	4,15	3,26	43,8	34,4	1,77	1,39	1,05	0,83	
29	Rio Aricá-açu	1668	0,95	0,57	5,10	3,06	17,1	10,2	1,54	0,92	0,98	0,59	

Nas medições realizadas nos meses de setembro de 2004 e julho de 2005, períodos de estiagem, também foram encontrados trechos em que o rio Cocaes estava seco ou cortado.

Porém, nas bacias dos rios Aricá-açu e Coxipó, bem como os afluentes deste, os rios Claro e dos Peixes e os córregos Salgadeira e Mutuca, o comportamento foi diferente, com drenagem do tipo fluvial, ou alimentada pela água subterrânea, durante todo o ano. Tal fato pode ser explicado pelo tipo da geologia existente nas nascentes dos rios Aricá-açu e Coxipó, que influencia as vazões superficiais.

A figura 2 apresenta um mapa esquemático dos aquíferos existente na região em estudo.

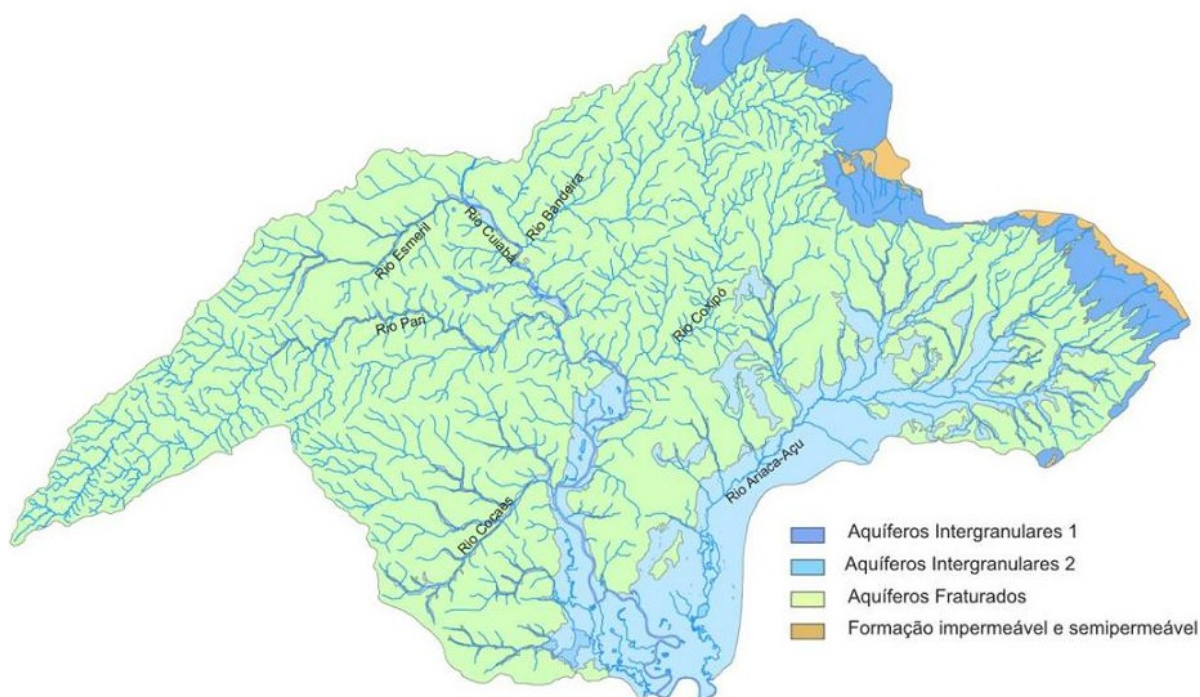


Figura 2. Distribuição dos aquíferos na área.

Como se pode perceber visualizando a Figura 2, na região onde se localizam os afluentes do rio Coxipó, ocorrem os aquíferos intergranulares 1 (formado por arenitos das formações Botucatu e Furnas), com altas estocagens de água subterrânea que alimentam as drenagens superficiais.

A Figura 3 mostra as vazões encontradas no mês de setembro de 2004 nos rios Aricaçu, Coxipó e seus afluentes, onde pode-se comparar os valores obtidos.

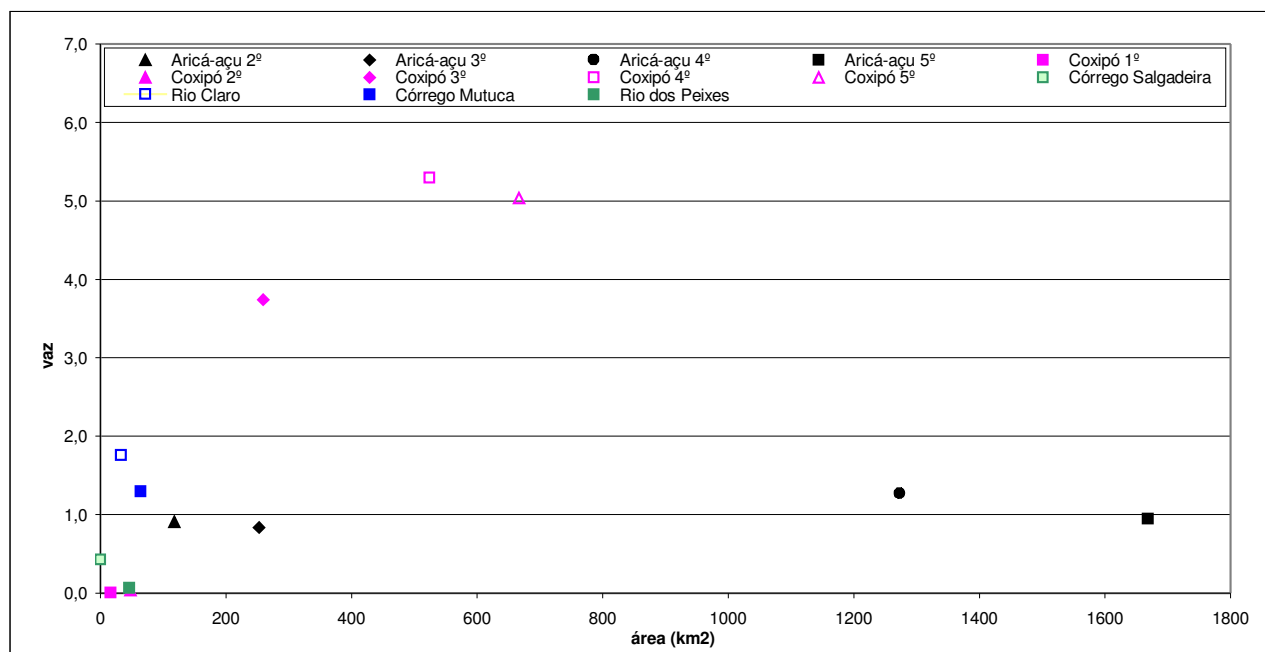


Figura 3. Vazões medidas nos rios Aricaçu, Coxipó e seus afluentes em setembro/2004.

De acordo com a figura 3, analisando as vazões dos pontos medidos no rio Coxipó, pode-se perceber que após a contribuição dos seus afluentes, no ponto nº3, a vazão apresentou valor muito acima do ponto nº2, não correspondendo ao acréscimo da área de drenagem. Provavelmente isso se deve a contribuição dos aquíferos intergranulares que ocorrem na borda da Chapada. Quanto ao último ponto, o nº5, que deveria apresentar o maior valor de vazão houve queda em relação ao anterior nº4, demonstrando a influência do aquífero existente no local, ou seja, no período de seca pode estar ocorrendo a recarga nas fraturas do aquífero representado pelas rochas do grupo Cuiabá.

Observando a figura 3 e comparando os valores das vazões medidas no rio Aricá-açu e nos afluentes do rio Coxipó: rio Claro e córrego Mutuca, pode-se perceber que as vazões encontradas nos afluentes, que possuem área menor, superaram as vazões do rio Aricá-açu até o último ponto medido.

Como no rio Aricá-açu há influências dos arenitos apenas nas nascentes, a Figura 3 mostra que a partir do 3º ponto não há contribuição suficiente para aumentar a vazão, sendo que o valor da área de drenagem dobrou. Neste ponto há início de influências da aluvião, que segue até o último ponto do rio (nº5), com a característica de baixos estoques de água subterrânea nessas coberturas formadas pelo domínio dos Aquíferos Intergranulares 2. Para explicar esse fato supomos que devido a intensa evapotranspiração verificada na planície aluvial, na época da medição, pode suprimir os excedentes que porventura drenariam para o rio. É interessante notar a possibilidade das aluviões, pelas características de grande área e pouca espessura, podem drenar a água do curso principal e lançar na atmosfera. Processo este dependente do nível de base da drenagem em relação ao aluvião.

A figura 4 apresenta a variação das vazões específicas no rio Coxipó ao longo do período estudado, setembro de 2004 a outubro de 2005. Apresenta também as específicas da soma das vazões obtidas nos córregos Salgadeira e Mutuca, para mostrar a influência dos aquífero Botucatu nas vazões superficiais desses córregos, e conseqüentemente, no rio Coxipó imediatamente após a confluência com estes afluentes, no 3º ponto do rio.

Analisando a Figura 4, percebe-se que as vazões medidas no ponto 2º do rio Coxipó apesar de específicas apresentaram valores muito baixos, exceto na medição do mês de março de 2005, quando houve contribuição das chuvas para aumento das vazões. Como os pontos 4º e 5º localizam-se no aquífero fraturado, houve pouca contribuição às vazões superficiais.

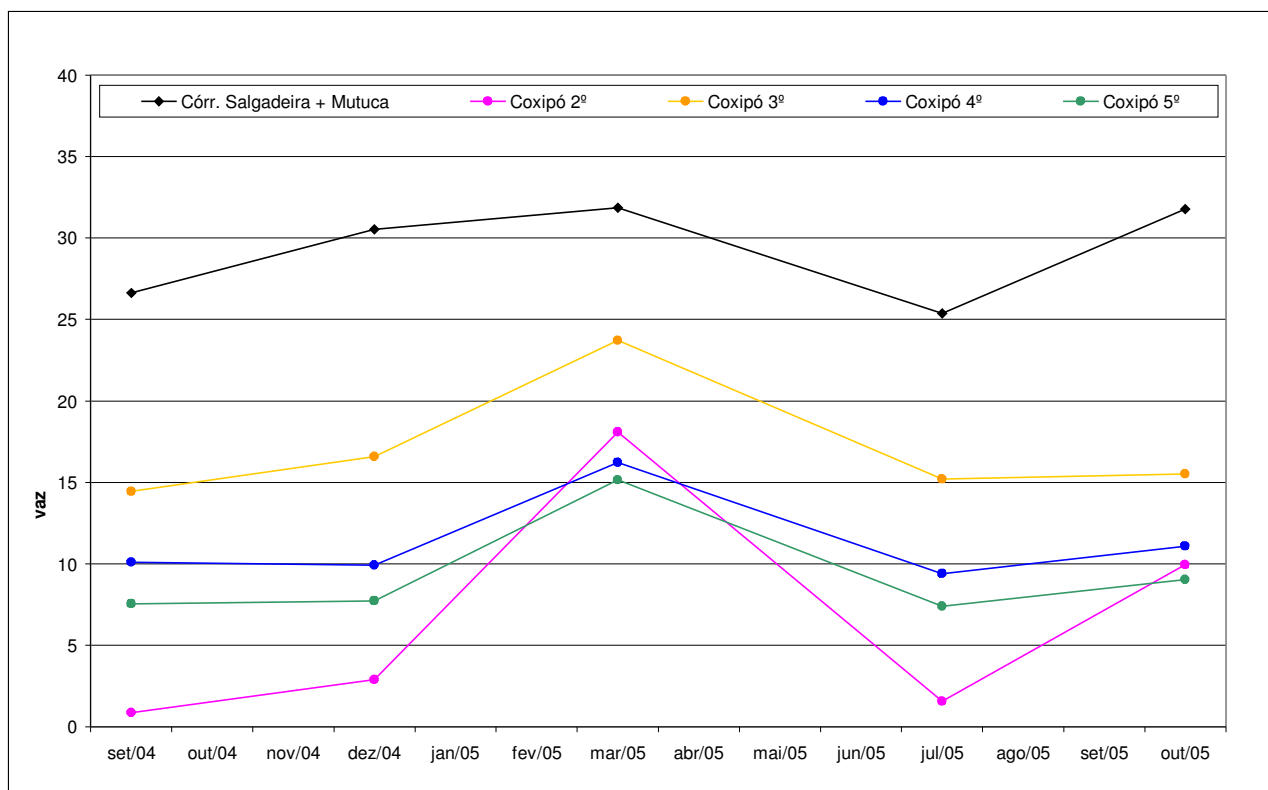


Figura 4. Vazões específicas do rio Coxipó - setembro/2004 a outubro/2005.

3 – CONCLUSÃO

Pôde-se perceber durante o reconhecimento da bacia hidrográfica em setembro de 2004, que muitos córregos e rios da região são intermitentes, ocorrendo bruscas interrupções no fluxo, ou mesmo seca total, durante vários dias nessa época de estiagem. Verificaram-se tais características nas nascentes dos rios Bandeira, Esmeril, alguns trechos do Cocaes, podendo-se destacar o rio Pari que se encontrava quase na totalidade seco. Esses cursos d'água cortam as rochas do Grupo Cuiabá, que formam um aquífero fraturado, com pouca ou nenhuma cobertura, seja de sedimentos porosos, seja de manto de alteração. Considerando que em termos de geologia estrutural e de precipitação, não há grandes diferenças entre essas bacias secas e as outras perenes, conclui-se que a baixa capacidade de armazenamento das fraturas não é suficiente para perenizar essas drenagens.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Demográfico 2000*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/universo.php?tipo=31&uf=51>>. Acesso em: 30 mai. 2005.

THOMÉ FILHO, J. J. (org.) *Sistema de informação geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e entorno – SIG CUIABÁ*. Goiânia: CPRM (Convênio CPRM/SICME), 2007.