

DINÂMICA HÍDRICA E A RECARGA DOS AQUÍFEROS NA BACIA DO ALTO E MÉDIO CURSO DO RIO UBERABINHA EM MINAS GERAIS.

Dra. Ângela Maria Soares
Professora Adjunta do Departamento de Geografia
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Rafael Tiago dos Santos Silva
Graduando do Curso de Geografia
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

ABSTRACT

The research has sought to understand the hydrological dynamics in the basin of the Upper and Middle course of the Uberabinha the importance that this area has the responsibility for public water supply watershed of the city of Uberlândia, Minas Gerais. The main objective is to understand the dynamic surface and subsurface water and its relation to land use and soil. To understand the hydrological dynamics, the basin was considered as an integrated conditional relations of several components such as: climate dynamics, the geological structure, the structure pedological, geomorphological aspects and human activities. In this research, its geographical character, was chosen by the methods proposed by Ab'Sáber (1969) and Libault (1970) adapted to the proposed objectives. Are being researched and quantified the processes that affect the dynamics of water in the area. From the results obtained, will be developed and proposed alternatives to the use of water resources in the basin of the Upper and Middle Uberabinha in order to promote the optimization of aquifer recharge and regional areas.

Keywords: hydrological dynamics, aquifer recharge, permeability of soils.

INTRODUÇÃO

Este projeto de pesquisa é financiado pela FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Minas Gerais e enfoca a importância da água e da Bacia do Alto e Médio Curso do Rio Uberabinha como manancial responsável pelo abastecimento público. O projeto propõe a busca do conhecimento da dinâmica hídrica da área como subsídio ao planejamento do uso racional da água na região.

A disponibilidade de água potável é um dos fatores que têm determinado o progresso e a melhoria da qualidade de vida das aglomerações humanas. A água é uma das substâncias mais abundantes e comuns sobre a Terra, e possui propriedades que combinadas fazem-na bastante singular, com destaque para a sua capacidade de dissolver outras substâncias, sendo considerada solvente universal, e a sua participação na maioria dos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na natureza.

A abundância da água na Terra é comandada pela combinação de diversos fatores, o que é chamado de ciclo hidrológico – sistema pelo qual a natureza faz a água circular entre o oceano, a atmosfera e a superfície dos continentes. Os principais agentes que participam desse processo são: a radiação solar, a gravidade, a atração molecular e a capilaridade.

Por ser um tema importante e abrangente, a água tem sido investigada amplamente. Os estudos hidrológicos são de natureza interdisciplinar e vêm despertando o interesse de especialistas das mais diversas áreas no sentido de buscar o entendimento dos processos hidrológicos para a resolução de problemas ambientais atuais e propor uma gestão dos recursos hídricos pautada na sustentabilidade ambiental.

Nos estudos hidrológicos a bacia de drenagem tem sido utilizada como unidade básica de gestão. Pode ser conceituada como sendo um sistema aberto, onde ocorre a drenagem de água (deflúvio) e o carreamento de sedimentos e substâncias dissolvidas para uma saída comum, além de efetuar troca de matéria e energia com todo o sistema circundante. Assim sendo, bacias hidrográficas oferecem praticidade e simplicidade para a aplicação de balanço hidrológico e a aplicação de modelos de estudo de recursos hídricos.

A área de estudo está localizada no Triângulo Mineiro, em Minas Gerais. Compreende a bacia do alto e médio curso do rio Uberabinha, em seu trecho localizado a montante da cidade de Uberlândia, engloba a porção sudeste do município de Uberlândia e a porção norte do município de Uberaba. O rio Uberabinha é afluente da margem esquerda do rio Araguari que, por sua vez é afluente da margem esquerda do rio Paranaíba. Este juntamente com o rio Grande, são os formadores do rio Paraná (Figura 01). A área delimitada

para o estudo engloba as nascentes e o alto e médio curso do rio Uberabinha, além da área drenada pelo seu afluente, o ribeirão Beija – Flor.

Mapa de Localização da Bacia do Alto e Médio Uberabinha

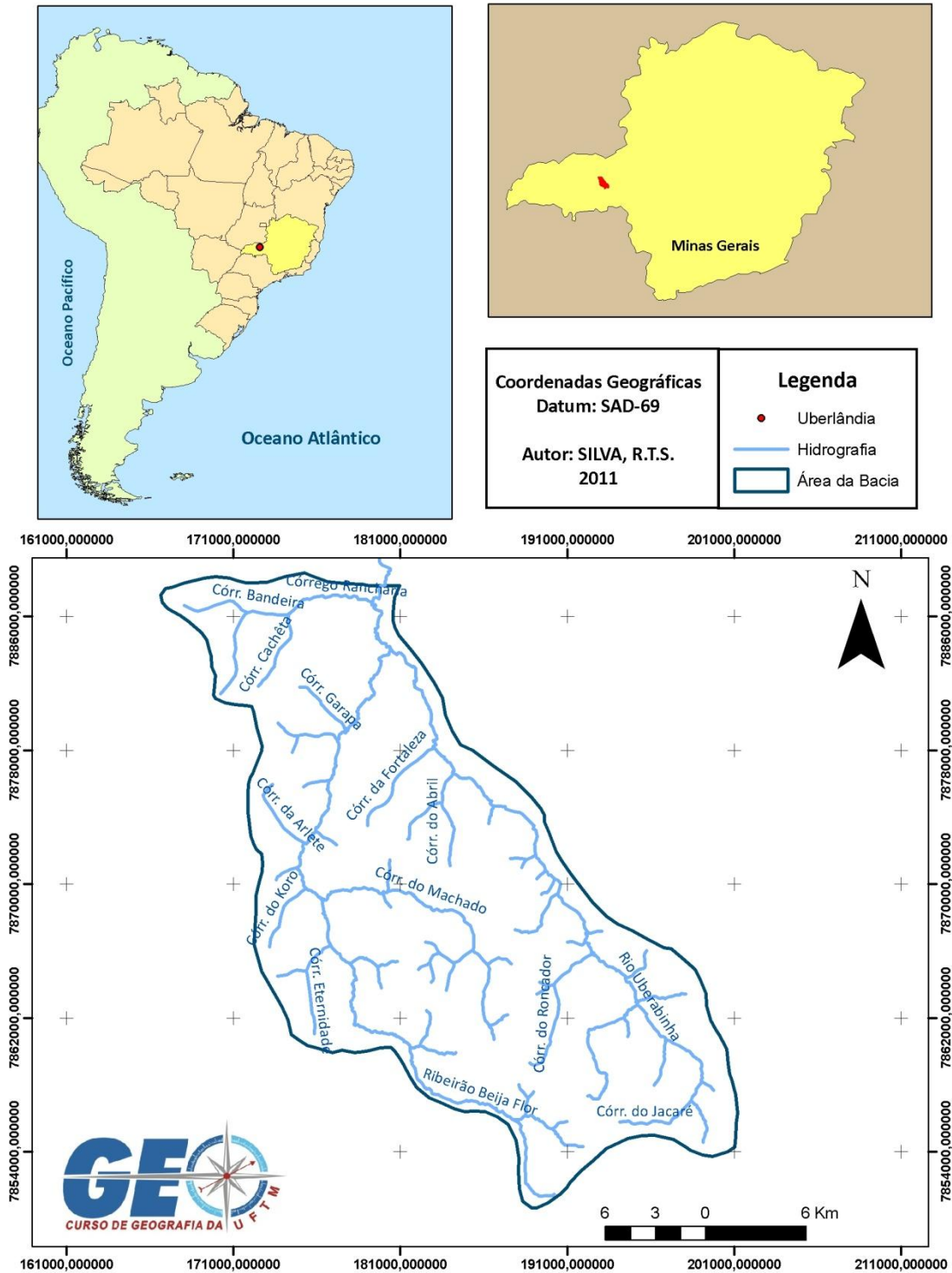


Figura 01: Mapa de Localização da Área de Estudo do Alto e Médio Curso do Rio Uberabinha.
Fonte: SILVA, R. T. S. 2011

A bacia do alto e médio curso do Uberabinha vem sofrendo uma grande pressão antrópica nestes últimos quarenta anos com reflexos no meio ambiente. A intensa ocupação da área pela agricultura “moderna”, altamente tecnificada, colocou em risco todo o ecossistema, com efeitos ainda pouco conhecidos do ponto de vista ambiental.

Até os anos 70 a bacia do rio Uberabinha, assim como os cerrados do Brasil Central, se encontrava em estado de clímax ambiental. Havia uma perfeita compensação entre o que era produzido e o que era gasto pelos diferentes agentes que compunham as paisagens. A evolução das paisagens se dava de forma natural. O Cerrado se apresentava em suas diferentes fisionomias, desde Cerradões até Campos Limpos, cobrindo todas as áreas planas de topo. As Matas cobriam as margens dos cursos d’ água e as encostas íngremes do relevo dissecado do baixo curso. Eram terras desvalorizadas do ponto de vista econômico, com solos ácidos e pobres, apropriado apenas para a criação extensiva de gado. As técnicas de manejo nestas áreas se resumiam apenas a queimadas periódicas para a renovação das pastagens naturais. Esse quadro permaneceu na região da metade do século XVIII, com a chegada dos primeiros bandeirantes, até o final do século XX (1970), com a chegada da agricultura “moderna”.

O início da ocupação antrópica das Áreas de Topos Planos da Bacia do Uberabinha se dá no final dos anos 60 e início dos anos 70. Foram criadas empresas com o objetivo de explorar a silvicultura em áreas de cerrados. Os incentivos fiscais interessaram a banqueiros, políticos, industriários e outros empresários que passaram a utilizá-los e iniciaram o plantio de eucalipto e *pinus* nos cerrados do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A política de incentivos fiscais para os projetos de reflorestamentos foi usada por estes empresários como uma forma de acumular capital, pois naquele momento, não se tinha idéia do que se faria com estas florestas. Assim, as chapadas do Triângulo Mineiro passaram por grandes transformações a partir do final da década de 60. Grandes extensões de cerrado são substituídas por reflorestamentos. A bacia do rio Uberabinha é intensamente ocupada por reflorestamento de eucalipto e *pinus*.

A partir de 1979 os incentivos fiscais para os projetos de reflorestamentos são suspensos. O fim dos incentivos e falta de um mercado consumidor expressivo levaram à paralisação da implantação de novas áreas de florestas homogêneas na região. A partir da década de 80 a bacia do Alto e Médio Uberabinha começa a ser ocupada pelas monoculturas, principalmente a soja. Em pleno processo de modernização da agricultura brasileira, os solos pobres e ácidos do cerrado passam a ser corrigidos. Técnicas modernas de cultivo começam a ser utilizadas entre elas a mecanização, a correção da acidez, a adubação química, o emprego de sementes selecionadas e uso intenso de herbicidas e inseticidas.

Na bacia do alto e médio curso do rio Uberabinha a década de 90 representou um período de intensas mudanças no uso do solo. Nessa época as florestas homogêneas já estavam completando vinte anos e já tinham chegado ao ponto ideal para o corte e comercialização das madeiras. Nestes vinte anos as terras do Cerrado foram supervalorizadas pelo plantio de grãos para exportação. O início do Século XXI marca a chegada da cana de açúcar na área, com instalação de Usinas de Açúcar e Alcool.

Em estudos realizados anteriormente como SCHNEIDER (1996), SOARES (2002), SOARES (2008), constatou-se que a ocupação antrópica da área tem provocado a contaminação da água, a degradação dos sistemas úmidos e a redução do nível de infiltração e de recarga dos aquíferos locais. SOARES (2008) destacou que a elevada capacidade de armazenamento de água em razão da grande espessura dos solos e das feições do relevo, especialmente na porção de chapada, condicionam as características do escoamento de base, e esta, por sua vez, determina a regularidade da vazão do rio Uberabinha; constatou que a dinâmica hídrica superficial e subsuperficial estão sendo modificadas pelo intenso uso e ocupação do solo no alto e médio curso do rio Uberabinha, à montante da Estação de Tratamento de Água de Sucupira, o que traz consequências negativas para a recarga da sua zona saturada freática. Esta situação interfere na qualidade e quantidade da água destinada ao consumo humano.

Diante disso, esta pesquisa busca realizar estudos integrados dos recursos hídricos da área, para se estabelecer os parâmetros que levem à sustentabilidade ambiental dos recursos hídricos e o equilíbrio ambiental da paisagem.

METODOLOGIA

A pesquisa e o método científico são utilizados na construção do caminho a ser percorrido para a verificação de hipóteses, buscando permanentemente a verdade com base no conhecimento científico. Esse caminho ou método científico deve ser estruturado em etapas que vão guiar o estudo sistemático, compreensão e busca das respostas.

Para a compreensão da dinâmica hidrológica, o sistema hídrico pode ser considerado como um sistema ou ciclo, cujos elementos são integrados em relações condicionadas por diversos componentes como: a

dinâmica climática, a estrutura geológica, a estrutura pedológica, os aspectos geomorfológicos e as ações antrópicas.

Esta pesquisa enfatiza o uso da bacia hidrográfica como unidade apropriada para os estudos hidrológicos. Pelo seu caráter de sistema aberto, integrador de diversos elementos naturais e sociais, a bacia hidrográfica proporciona uma análise integrada do ambiente físico e das interferências do homem neste ambiente. Dessa forma, o estudo da Bacia do Alto e Médio Uberabinha pode ser realizado com base numa abordagem sistêmica, por intermédio da qual serão mensuradas as entradas e as saídas de água da bacia em um determinado período de tempo, destacando os processos dinâmicos atuantes.

Nesse trabalho, além do enfoque sistêmico proposto, cuja ênfase está na organização e na operação do sistema como um todo ou como componentes interligados, buscou-se compreender os processos hidrológicos através de uma análise integrada dos elementos do sistema hidrológico focado.

Ross (1999) destaca que a metodologia deve representar a “espinha dorsal” da pesquisa e deve apoiar-se no tripé definido pelo domínio do conhecimento teórico, da metodologia a ser aplicada e das técnicas operacionais da pesquisa. Nesse sentido, o autor destaca a proposta metodológica de Libault (1971) – “Os quatro níveis da pesquisa geográfica”, elaborada para o tratamento quantificado das informações.

Os quatro níveis de Libault (1971) são: nível compilatório, nível correlativo, nível semântico e nível normativo. O primeiro nível, o compilatório, refere-se ao levantamento de dados e seleção das informações significativas para a pesquisa. O segundo nível, denominado de correlativo, indica uma fase onde deve ser feita a correlação dos dados para posterior interpretação. O terceiro nível, o nível semântico, é interpretativo e conclusivo. É nessa etapa que passa-se a conhecer a dinâmica, possibilitando a busca de parâmetros para sua aplicação. E, por fim, no quarto nível, o nível normativo, os resultados da pesquisa podem se transformar em modelo.

Ross (1999:35) destaca que:

A proposta metodológica de Libault, por ser de caráter geral, tem um espectro de aplicação bastante amplo e pode ser utilizada como ‘espinha dorsal’, tanto para os estudos de cunho geográfico de natureza sócio-econômica como para as disciplinas mais vinculadas às ciências naturais. Tanto um caso como o outro, porém, melhor se aplicam quando as informações forem trabalhadas com valores numéricos, podendo assim sofrer tratamento estatístico.

Outro método científico bastante utilizado nas pesquisas geográficas é a proposta de Ab’Sáber (1969) – “Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário”, onde o autor sintetizou uma proposição metodológica que não se aplica apenas às pesquisas sobre o relevo, mas também àquelas relacionadas à paisagem como um todo.

Segundo Ab’Sáber (1969) a pesquisa geomorfológica deve abordar três níveis de tratamento: a) a compartimentação topográfica, caracterização e descrição das formas de relevo; b) extração de informações sistemáticas da estrutura superficial da paisagem; e c) compreensão da fisiologia da paisagem.

Para Ross (1999:36),

A proposição desses três níveis da pesquisa geomorfológica reflete nitidamente o caráter empírico dos trabalhos de Ab’Sáber, e valoriza extremamente o lado da observação sistemática, através da descrição do relevo e praticamente da paisagem como um todo.

Nesta pesquisa, pelo seu caráter geográfico, optou-se pelos métodos propostos por Ab’Sáber (1969) e Libault (1971) adaptados aos objetivos propostos (Figura 02).

ESTRUTURA METODOLÓGICA DA PESQUISA

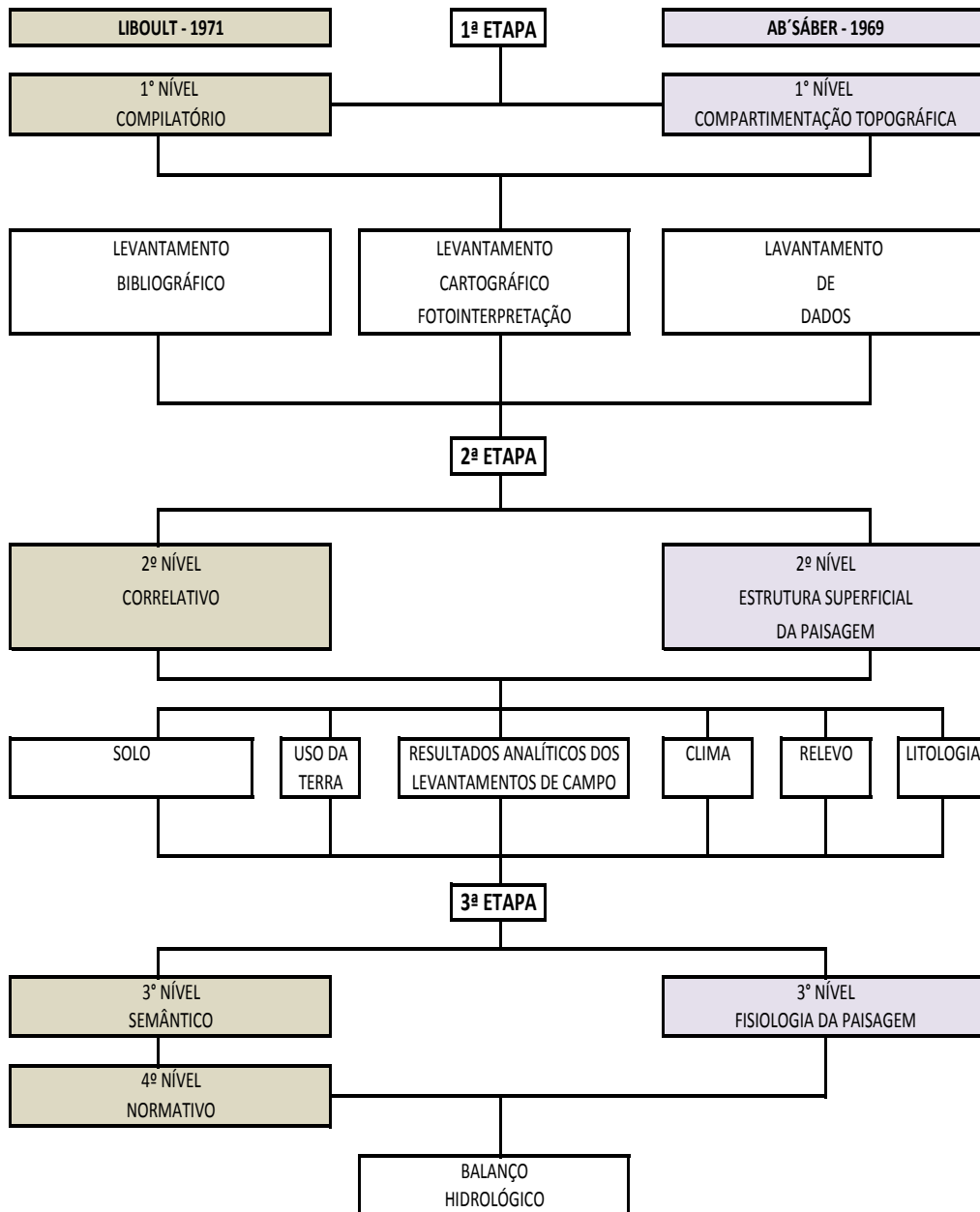


Figura 02 – Fluxograma da metodologia da pesquisa.
Fonte: Soares (2008)

Abordagem operacional

Os procedimentos e as técnicas empregadas nesta pesquisa foram escolhidos com base na escala espaço-temporal e nos objetivos a serem alcançados. As áreas experimentais foram escolhidas com base nas características físicas da paisagem (solo, relevo e geologia), no uso e ocupação do solo (agrícola, pecuária, cerrado e campos úmidos) e na disponibilidade de recursos humanos para auxiliar no monitoramento e apontamento dos dados. Nestas áreas experimentais, estão sendo monitorados os níveis de água do lençol freático e as precipitações, assim como prevê a realização de ensaios de solo e a utilização de traçadores.

Foram necessários um total de onze pontos que estão sendo constantemente monitorados e que foram catalogados de acordo com suas coordenadas geográficas com aparelho de GPS *Garmin eTrex*, no sistema SAD-69, para posteriormente serem utilizadas na composição de um mapa da área de estudo (Figura 03).

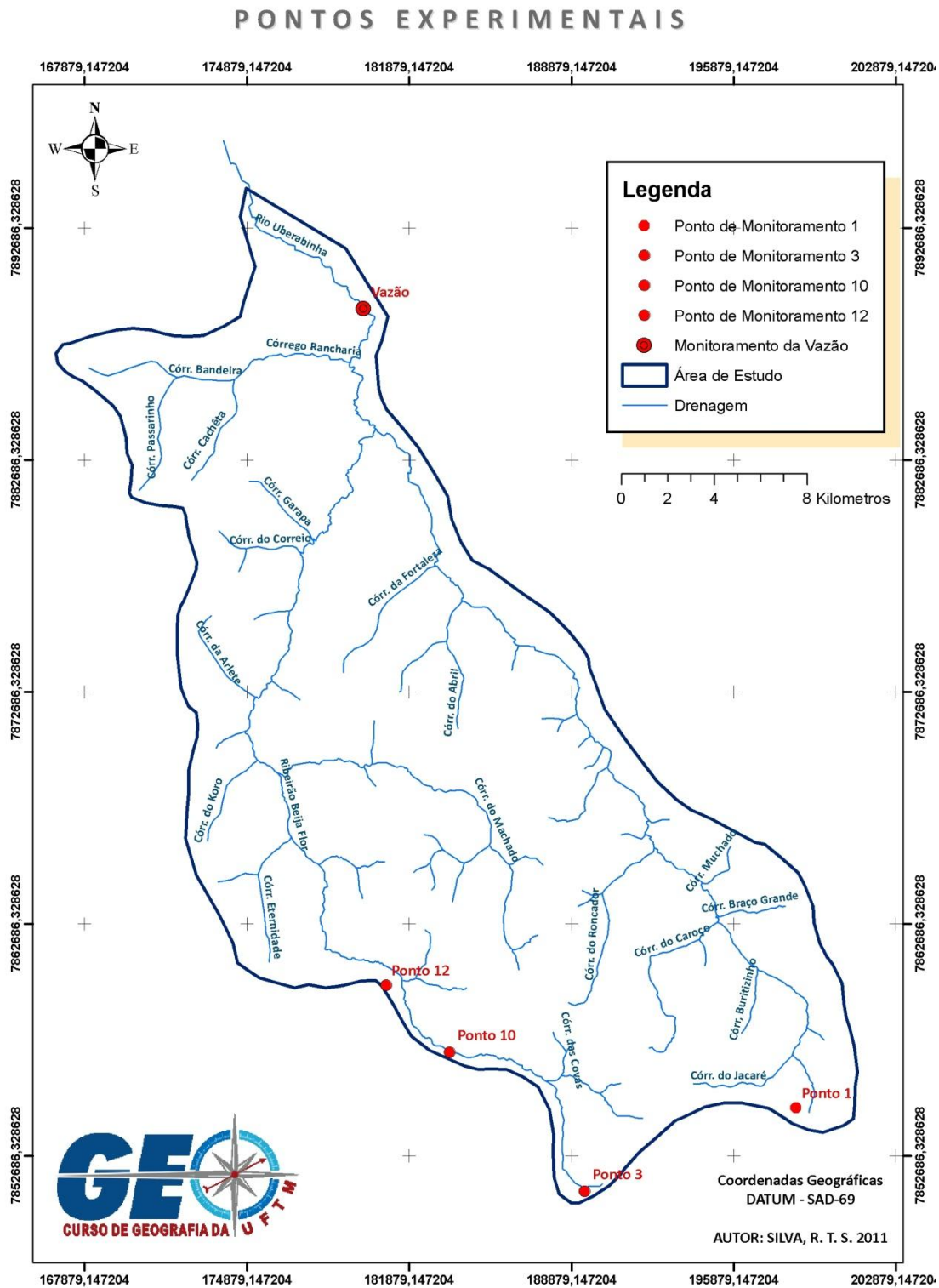


Figura 03: Localização dos pontos amostrais
Fonte: SILVA, R. T. S. 2011

Para o monitoramento do nível d'água foram feitas perfurações com o auxílio de um trado com cerca de 100 mm de diâmetro, com hastes intercambiáveis de 1m cada, num total de seis hastes e estão sendo utilizados poços (cisternas) já existentes nas propriedades. (Figura. 04)



Figura 04. Bolsistas utilizando o trado para perfurar e posteriormente monitorar o N.A.
Autor: DANTAS, A. R. 2010.

As precipitações estão sendo medidas por meio de pluviômetros, (Figura 05) que são instrumentos cilíndricos, coletores de chuva que se precipitam sobre a área do anel superior do cilindro, durante intervalos regulares de tempo. A quantidade acumulada de água no interior do cilindro é lida com a ajuda de provetas graduadas.

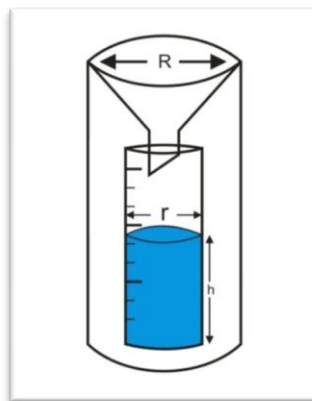


Figura 05: Pluviômetro
Fonte: Adaptado de Coelho Neto, 1995

É utilizada a seguinte fórmula, para calcular a precipitação:

$$P(mm) = r^2 \frac{h}{R}$$

Sendo que:

P: altura de precipitação (mm)

R: raio de pluviômetro

r: raio de proveta

h: altura da coluna d'água na proveta

Os dados pluviométricos são coletados na Fazenda Van Ass e são aferidos por funcionários que já é realizam este trabalho a mais de vinte anos.

Também estão sendo monitoradas as vazões de saída do sistema hidrográfico considerado para esta pesquisa. O cálculo da vazão ao longo do tempo é feito com base na relação entre a altura do nível da água e a vazão. O conhecimento dessa relação (curva-chave) permite substituir a medição contínua das descargas por uma medição contínua das cotas (níveis da água).

Geralmente o nível da água é determinado com a instalação de uma régua vertical na seção para observar a variação do nível. A escolha do local ideal para a instalação da régua e levantamento dos dados deve ser feita levando-se em consideração as características locais do canal fluvial. O ideal é escolher um trecho reto, com uma seção transversal onde a velocidade do fluxo é estável a qualquer cota, tanto na estiagem como na cheia.

As determinações de vazão serão feitas com base na velocidade da corrente, utilizando molinete fluviométrico digital. Molinete é um aparelho empregado para determinar a velocidade local da água, mediante a medida do número de revoluções da hélice, que gira quando é colocada no sentido do fluxo da água. O princípio utilizado para calcular o número de revoluções da hélice é o da rotação em torno do eixo que abre e fecha um circuito elétrico. Contando o número de voltas da hélice durante um intervalo de tempo fixo, obtém-se a velocidade de rotação que está relacionada com a velocidade do fluxo, dado em metros por segundo:

Segundo Chevallier (2004), o princípio da determinação da descarga líquida numa seção de um rio é, por definição, o volume da água que atravessa esta seção durante a unidade de tempo. Ou seja, a descarga dQ que atravessa a área dS a uma velocidade V :

$$dQ = V \, dS$$

Para obter a descarga que vai atravessar a seção total, é necessário fazer a dupla integração da fórmula elementar sobre a área total da seção. O conhecimento da velocidade do fluxo em todos os pontos de uma seção permite calcular a vazão. O método mais utilizado para calcular a vazão é o método da integração por vertical realizado graficamente.

Esse método propõe a construção de gráfico de velocidade para cada vertical, em função da profundidade. Para isso, deve-se interpolar a curva das velocidades e medir com um planímetro a área assim delimitada, q , que é a vazão média por unidade de largura no lugar da vertical. O segundo passo é construir a curva dessas vazões por unidade de largura ao longo da largura do rio, delimitando a área Q , que representa a descarga líquida do rio (CHEVALLIER, 2004).

As verticais foram definidas dividindo-se a seção do rio em verticais de um metro de largura e estão sendo medidas as velocidades a 20% e a 80% de profundidade de cada vertical.

A partir de então, determina-se a velocidade média de cada vertical, utilizando a seguinte relação:

$$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$$

A velocidade média da vertical, multiplicada por uma área de influência igual ao produto da profundidade na vertical pela soma das semi-distâncias às verticais adjacentes, fornece a vazão parcial Q_i de cada vertical. O somatório das vazões parciais resultou na vazão total na seção transversal em estudo. Ou seja:

$$Q_i = V_i \cdot b_i \cdot h_i, \quad \text{sendo,}$$

V_i : velocidade média da vertical

b_i : largura da vertical

h_i : altura da vertical

Foi realizada uma avaliação do perfil longitudinal do rio Uberabinha com o objetivo de escolher uma seção de controle mais adequada para a determinação de vazão, isto é, selecionar um trecho mais estável, retilíneo e de fácil acesso para a instalação de uma régua limnimétrica. (Figura 06).



Figura 06: Seção de controle onde foram feitas as medidas de vazão.
Fonte: SILVA, R. T. S. 2010.

Estão sendo realizados os monitoramentos dos equipamentos e piezômetros instalados. Estão previstos levantamentos de campo, caracterização dos solos da área, uso de traçadores químicos para a determinação da velocidade e da direção do fluxo subterrâneo e análise e cruzamento dos dados obtidos. Para a caracterização dos solos da área estudada, quanto à sua condutividade hidráulica, serão utilizadas as técnicas de ensaios de campo que permitem determinar a condutividade hidráulica de solos diretamente no campo. Para determinação da velocidade e direção do fluxo subterrâneo serão aplicados traçadores em áreas experimentais, utilizando o NaCl – Cloreto de Sódio como traçador e o Condutivímetro para determinar o traço do sal através da condutividade (uS).

Com o levantamento dos dados hidrológicos e com as características das formações superficiais será possível caracterizar e quantificar os processos hidrológicos. Essa é considerada a terceira etapa da pesquisa, onde serão feitas as análises interpretativas da fisiologia da paisagem. Nesse momento, por meio de cruzamento dos mapas dos sistemas úmidos (usos do solo em 1964 e em 2011), poderá ser feita uma análise comparativa entre a evolução da ocupação destes sistemas pelo homem e os processos de recarga do aquífero local. Ainda na terceira etapa será feito o balanço hidrológico da Bacia do Alto Uberabinha.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos levantamentos de dados hidrológicos que foram observados e quantificados ao longo da pesquisa, pode ser destacada a relação existente entre a quantidade de precipitação (Figura 07), os níveis do lençol freático aferidos nos piezômetros e nas medidas de vazão na saída do sistema. Os dados relacionados à permeabilidade dos solos, direção e velocidade do fluxo subterrâneo e a evolução da ocupação da área serão levantados na próxima etapa da pesquisa.

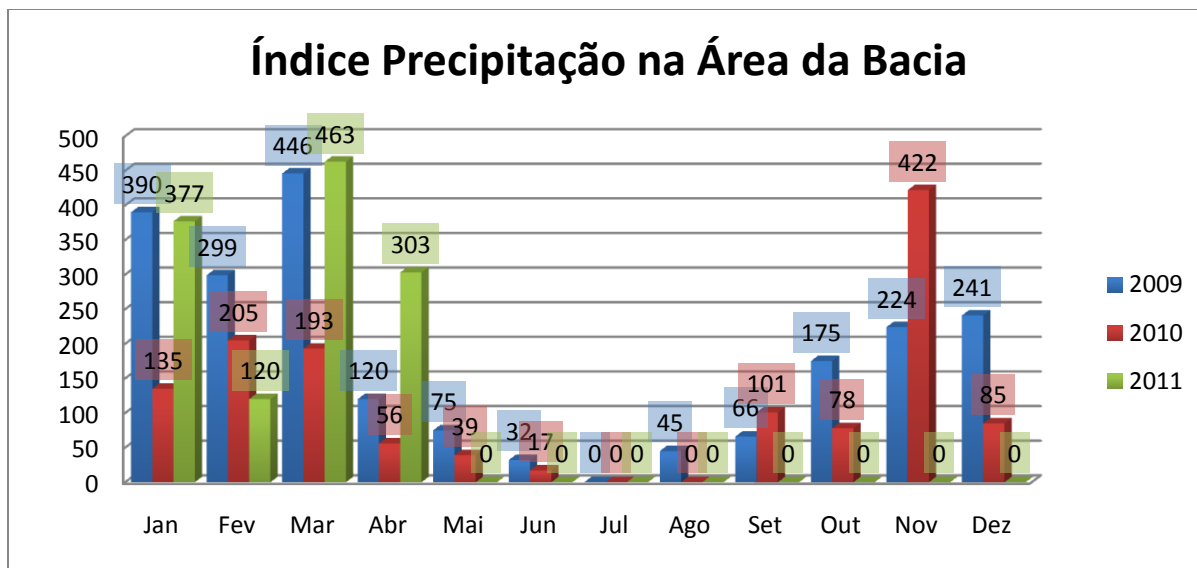


Figura 07: Níveis de Precipitação Média em milímetros (mm) no Alto Curso do Rio Uberabinha.
 Fonte: SILVA, R. T. S., 2011

Os dados de precipitação levantados na área mostram que no alto curso da bacia do rio Uberabinha no ano de 2009 a precipitação total foi de 2.113 mm e que esse número cai em 2010, chegando a 1.331 mm e no primeiro mês de 2011, o total de chuva foi de 377 mm. A figura 6 evidencia que, o ano de 2009 apresentou aumento considerável de precipitação nos meses da estação chuvosa, que vai de outubro a abril, em relação ao ano de 2010; com exceção do mês de novembro de 2009, que apresentou totais de precipitação menores que em 2010. Em janeiro de 2011 o volume precipitado voltou a ser a média apresentada em 2009.

Na figura 08 abaixo estão destacados os dados pluviométricos levantados por SOARES (2008) entre janeiro de 2006 e março de 2008 na área de pesquisa. No período analisado a precipitação mensal apresentou variação considerável nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, mas no total anual os valores de precipitação apresentaram certa homogeneidade.

Ao analisar a precipitação anotada na Fazenda Van Ass no período de 2006 a 2010 percebe-se que o ano de 2009 apresentou as precipitações mais elevadas do período, com destaque para os meses de janeiro e março que apresentaram valores de precipitação superiores às médias locais.

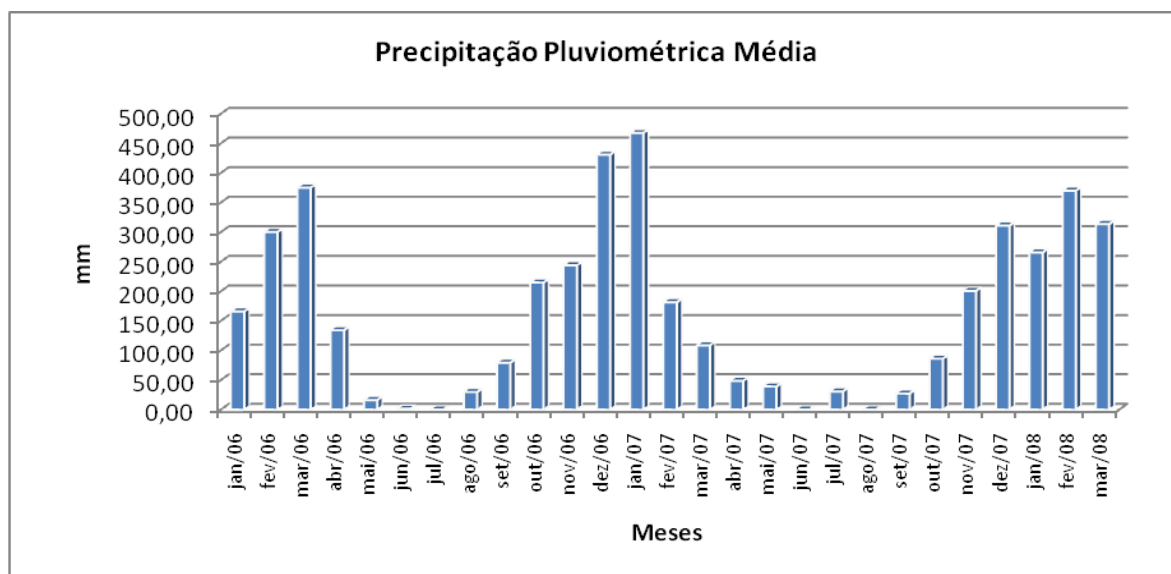


Figura 08 – Dados pluviométricos da Fazenda Van Ass de 2006 à 2008.
 Fonte: SOARES, 2008.

O levantamento do nível freático (N. A.) teve início em maio de 2010. As determinações do N.A. foram feitas mensalmente. Nas figuras 09, 10, 11, 12 e 13 estão representados os N.As. mensais, nos diversos pontos amostrais da área estudada.

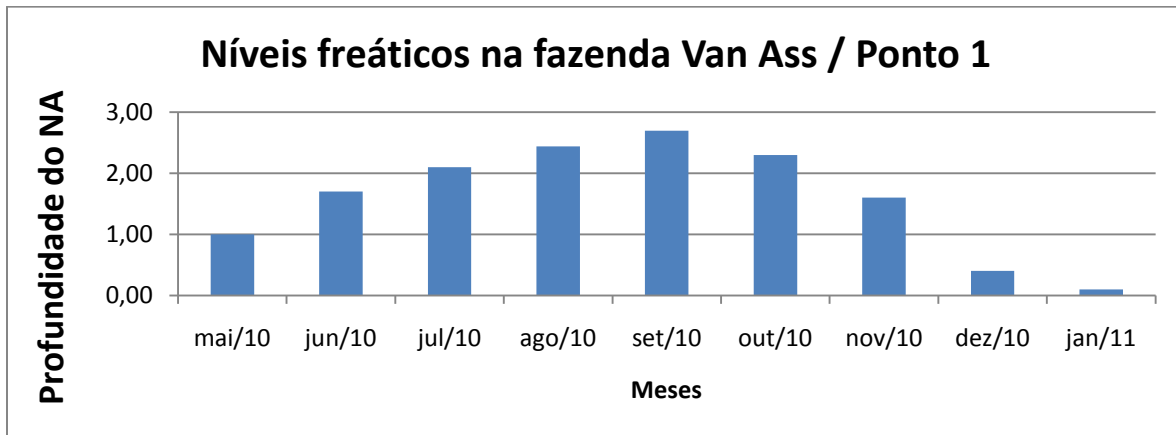


Figura 09: Profundidade do N. A., na Fazenda Van Ass. Estação Experimental I
Fonte: SILVA, R. T. S. 2011.

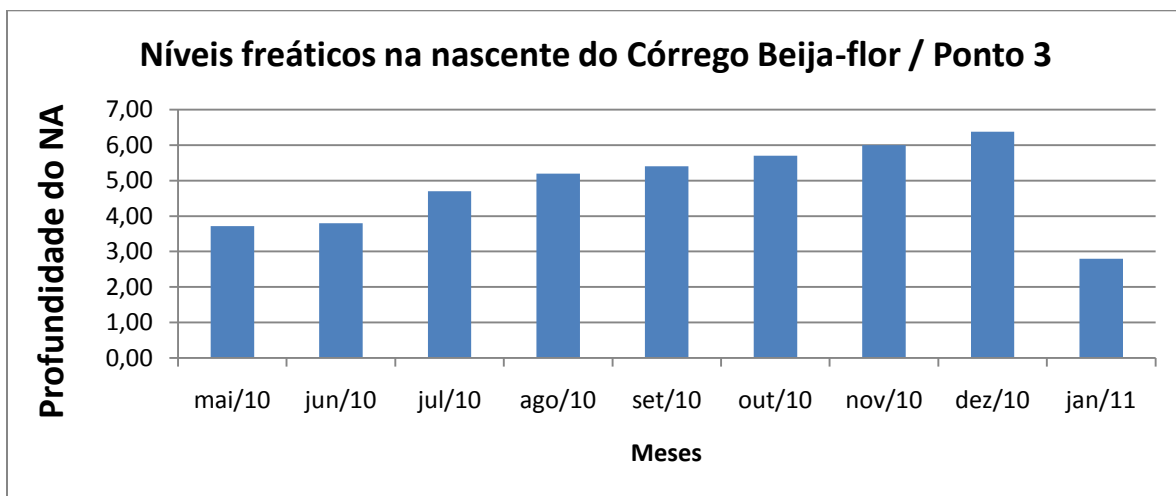


Figura 10: Profundidade do N. A., na nascente do Córrego Beija-Flor. Estação Experimental III
Fonte: SILVA, R. T. S. 2011.

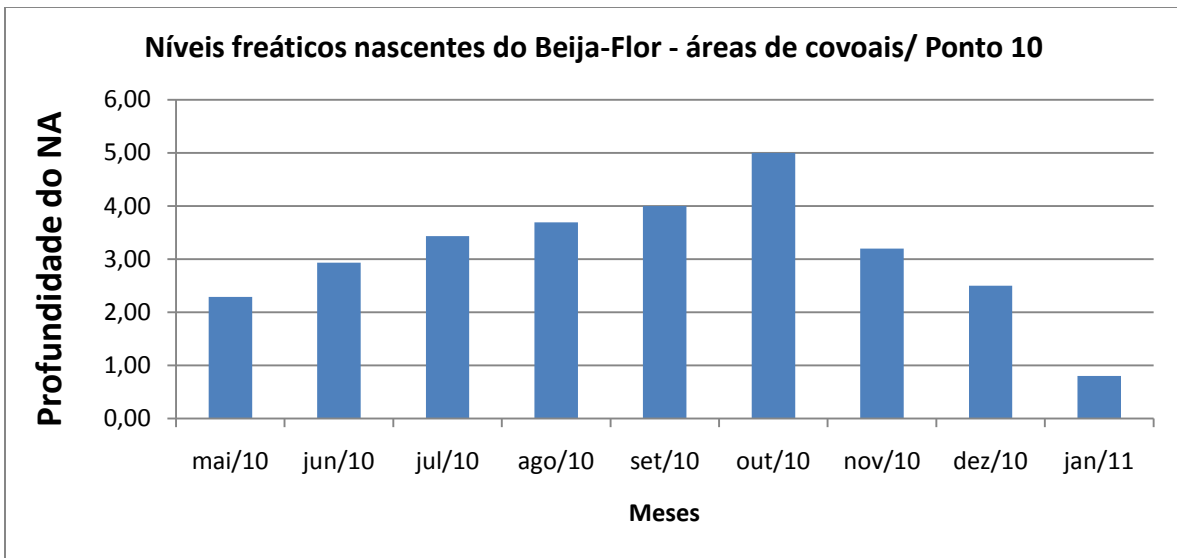


Figura 11: Profundidade do N. A., na nascente do Córrego Beija-Flor. Estação Experimental X
 Fonte: SILVA, R. T. S. 2011.

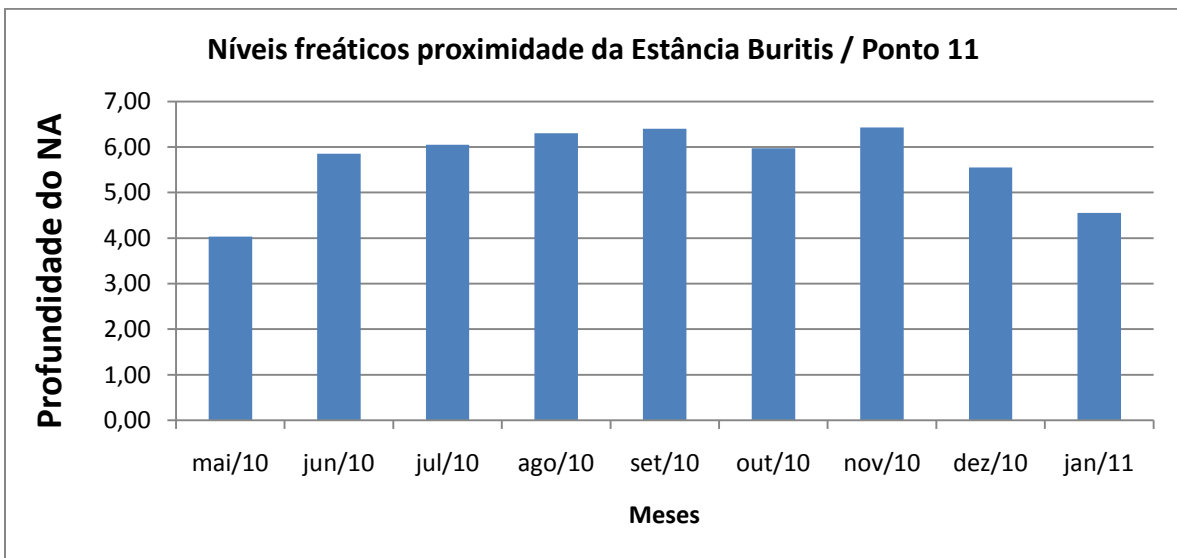


Figura 12: Profundidade do N. A., na proximidade da Estância Buritis. Estação Experimental XI
 Fonte: SILVA, R. T. S. 2011.

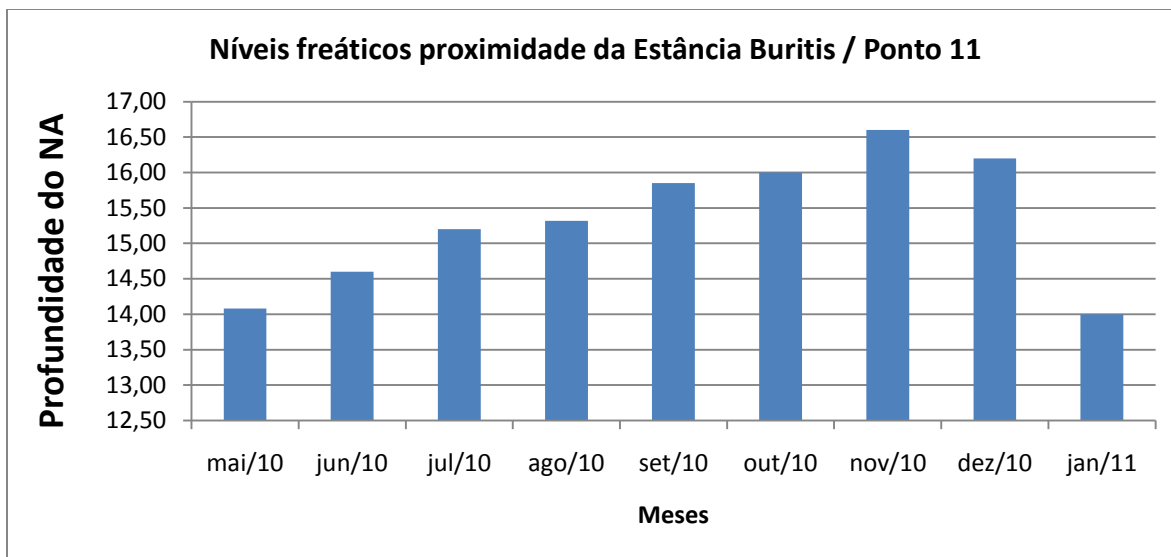


Figura 13: Profundidade do N. A., na proximidade da Estância Buritis. Estação Experimental XII
 Fonte: SILVA, R. T. S. 2011

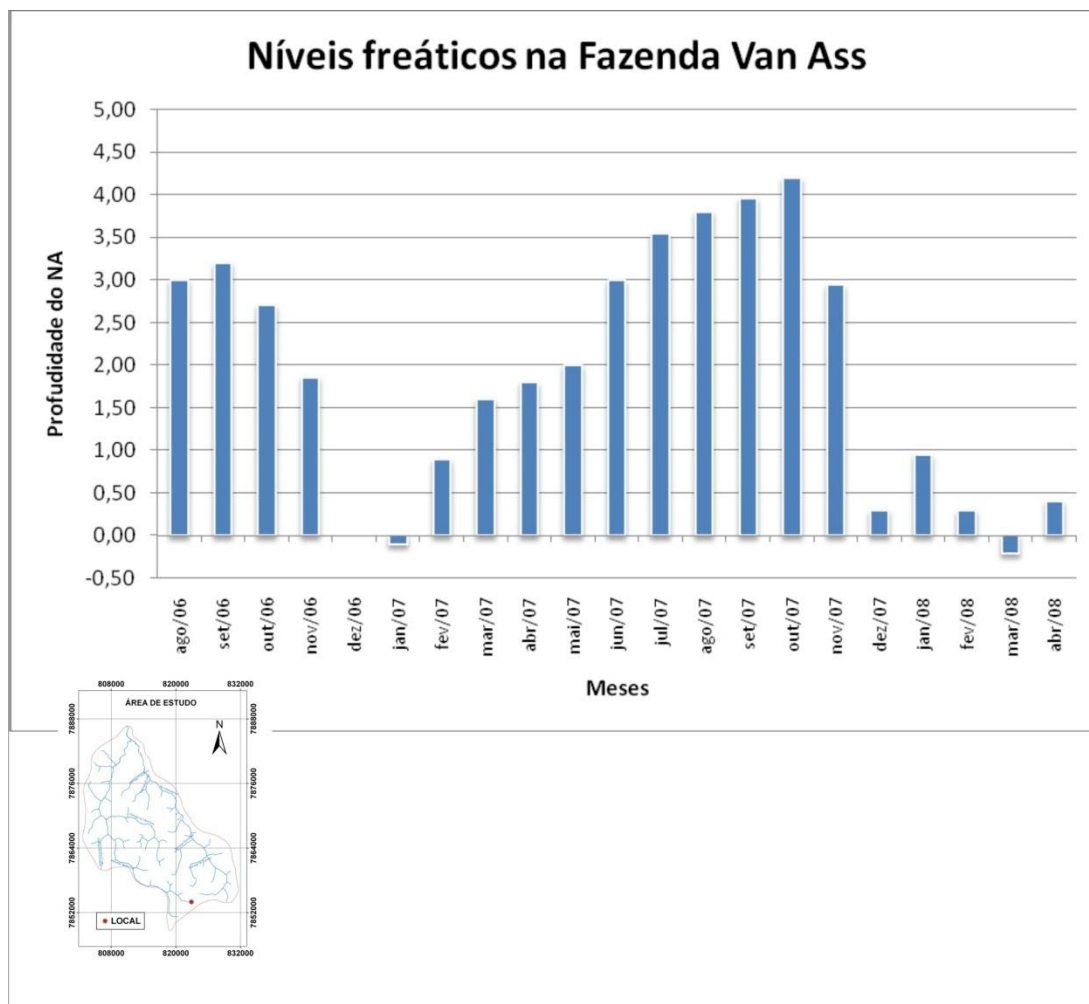


Figura 14: Profundidade do N. A., na proximidade da Fazenda Van Ass de 2006 à 2008
 Fonte: Soares, 2008.

Observando os níveis freáticos da área de estudo, percebe-se que os meses de setembro, outubro e novembro são os que apresentam níveis freáticos mais baixos. Na Fazenda Van Ass houve um recuo considerável dos níveis freáticos no ano de 2007, com destaque para o mês de Outubro/2007. No piezômetro do Córrego Beija-Flor o nível mais baixo em 2010 foi verificado em outubro e dezembro de 2010, no piezômetro da Estância Buritis o mês que apresentou nível freático mais baixo foi em Outubro de 2010.

Os piezômetros da Estância Buritis evidenciam que a dinâmica hidrológica subsuperficial está condicionada pelo “efeito de borda”. O ponto 10 apresenta os menores níveis freáticos por estar na borda da chapada, onde o lençol subterrâneo sofre influência e rebaixamento pela presença de diversas nascentes localizadas nos sopés das bordas escarpadas da chapada.

As primeiras medidas de vazão foram feitas entre os meses de novembro de 2010 e abril de 2011. Os resultados, a seguir, na tabela 1. Analisando os dados de vazão, percebe-se que na área de pesquisa as medidas de vazão na saída do sistema refletem os níveis precipitados na área, com destaque para o mes de março/11.

MEDIDAS DE VAZÃO RIO UBERABINHA	
DATAS	VAZÃO POR ÁREA DE INFLUÊNCIA EM M³/s
25-11-2010	18,3349305
23-12-2010	9,1849305
20-01-2011	14,6772035
18-03-2011	31,391152
06-04-2011	17,4551425

Tabela 01 – Medidas de Vazão – Rio Uberabinha – Uberlândia – MG.
Fonte: SILVA, R. T. S., 2011.

Considerações Finais

Os dados coletados até o momento, aliados a estudos anteriores realizados na área da pesquisa, mostram que a dinâmica hidrológica na área de pesquisa, a bacia do Alto e Médio Uberabinha, refletem a sazonalidade climática da região. Os dados pluviométricos apresentam certa homogeneidade; os dados referentes às medidas de vazão na seção-controle também refletem a relação entre a pluviosidade e a vazão. Já os dados do nível freático nos diversos pontos amostrais, apresentam certas discrepâncias: a) o nível freático no Horto Florestal Eli, cabeceiras do Córrego Beija-Flor, apresenta certa similaridade na dinâmica da recarga freática, variando apenas a profundidade do nível da água; b) no nível freático da Fazenda Van Ass pode-se fazer uma relação com os valores precipitados; e, c) os dados do nível freático na Estância Buriti evidenciam a dinâmica da borda da chapada.

De acordo com os pontos e as localizações, pode-se notar que nos locais onde há existência dos micro relevos de murundus, denominados localmente de covoads (Ponto 10), preservados e naturais, o nível freático não oscila mais que cinco metros da superfície em épocas de estiagem e que em épocas de maior precipitação como os meses de novembro de 2010 à janeiro de 2011, quando os níveis se encontram positivos, demonstrando o grande volume de água existente nessas áreas. (Figura 15)



Figura 15: Ponto de monitoramento onde se localizam os microrelevos de murunduns denominados covoais. Fonte: DANTAS; R. A., 2011.

A partir dos diferentes níveis do lençol freático, das medidas de vazão, dos dados de precipitação e dos ensaios de permeabilidade (que ainda serão realizados na área de estudo), pretende-se demonstrar com esta pesquisa, que a dinâmica hidrológica da área está sendo alterada pelo uso do solo e que este tem afetado a recarga do aquífero. Com base nos dados levantados, é possível avaliar a relevância do tema para o avanço do conhecimento sobre a dinâmica hídrica da área em estudo, assim como analisar a efetividade da abordagem metodológica escolhida.

O entendimento e a quantificação dos processos envolvidos na dinâmica hídrica da bacia do Alto e Médio Uberabinha são relevantes para subsidiar gestores ambientais, administradores públicos e pesquisadores a respeito de planejamento ambiental, ocupação do solo e exploração dos recursos naturais.

A bacia do Alto e Médio Uberabinha abrange dois municípios pólo do Triângulo Mineiro, Uberaba e Uberlândia. Ela é uma área estratégica para os dois municípios, mas com interesses divergentes. Para o município de Uberaba, essa área se apresenta como um celeiro de grãos e produtos para exportação, gerando divisas e renda. Por outro lado, para o município de Uberlândia essa área deveria ser transformada em Área de Proteção Ambiental - APA, pela sua importância para o abastecimento de água da cidade.

9. BIBLIOGRAFIA

AB´SABER, A. N. Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**

18. São Paulo, 1969.

AB´SÁBER, A. N. Potencialidades paisagísticas brasileiras. **Geomorfologia**, 55. São Paulo: IG-USP, 1977.

CHEVALLIER, P. **Aquisição e processamento de dados**. In: Hidrologia: ciência e aplicação/ organizado por Carlos E. M. Tucci; André L. L. da Silveira... [et al] – 3.ed., primeira reimpressão. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRGS, 2004. p.485-525

CHORLEY, R. J. *The Hillslope Hydrological Cycle*. In: **Hillslope Hydrology**. KIRKBY, J. Ed. John Willy & Sons, 1978.

COELHO NETO, A. L. **Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia**. In: Geomorfologia: ma atualização de bases e conceitos/ Antônio José Teixeira Guerra e Sandra Baptista Cunha (org). Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1995. p. 93-148.

HORTON, R. E. The role of infiltration in the hydrological cycle. **Trans. Am Geophys. Union**, 14, New York, 1933. p. 446-460.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1991.

SCHNEIDER, M. O. Bacia do rio Uberabinha: uso agrícola do solo e meio ambiente. Tese (Doutorado em Geografia Física). FFCLH-USP. São Paulo, 1996.

SILVA, A. M. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos: projetos de pesquisa, monografias, dissertações e teses** / Ângela Maria Silva, Maria Salete de Freitas Pinheiro, Nara Eugênia de Freitas. 4. Ed. rev. e ampl. por Ângela Maria Silva e Maria Salete de Freitas Pinheiro. Uberlândia: UFU, 2004.

SOARES, A. M. **Os grandes arranjos paisagísticos na bacia do Araguari e Quebra Anzol**. Monografia (Bacharelado em Geografia). Uberlândia. 1997. Departamento de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

SOARES, A. M. **A bacia do Rio Claro: reflexos da ocupação antrópica**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Uberlândia, 2002. Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

SOARES, A. M. **A dinâmica hidrológica na bacia do alto Uberabinha, Minas Gerais.** Tese (Doutorado em Geografia). Uberlândia, 2008. Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

TUCCI, C. E. M et al. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 3 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004.