

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FECLEP – DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

**Avaliação da influência de sedimentos em suspensão em populações de  
*Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774) (Mollusca, Bivalvia, Corbiculidae):  
análise comparativa em duas microbacias hidrográficas do Estado de São  
Paulo, Brasil**

*Fernando Frachone Neves*

*Tese apresentada à Faculdade de Filosofia,  
Ciências e Letras de Ribeirão Preto,  
Universidade de São Paulo, como parte das  
exigências para obtenção do título de Doutor  
em Ciências, área: Biologia Comparada.*

Ribeirão Preto - SP

2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FCLRP – DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

**Avaliação da influência de sedimentos em suspensão em populações de  
*Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774) (Mollusca, Bivalvia, Corbiculidae):  
análise comparativa em duas microbacias hidrográficas do Estado de São  
Paulo, Brasil**

*Fernando Frachone Neves*

Orientador: Prof. Dr. Wagner Fustáquio Paiva Avelar

*Tese apresentada à Faculdade de Filosofia,  
Ciências e Letras de Ribeirão Preto,  
Universidade de São Paulo, como parte das  
exigências para obtenção do título de Doutor  
em Ciências, área: Biologia Comparada.*

Ribeirão Preto - SP

2010

Neves, Fernando Frachone

Avaliação da influência de sedimentos em suspensão em populações de *Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774) (Mollusca, Bivalvia, Corbiculidae): análise comparativa em duas microbacias hidrográficas do Estado de São Paulo, Brasil

163 p.; Il.; 30 cm.

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências, área Biologia Comparada.

Orientador: Avolar, Wagner Eustáquio Paiva.

1. *Corbicula fluminea* 2. Mortalidade 3. Erosão 4. Sedimento  
5. Bacia hidrográfica

*“Não são as mais fortes da espécie que sobrevivem, nem os mais inteligentes, mas sim os que respondem melhor às mudanças”*

*Charles Darwin*

DEDICO,

A três importantes homens que dignificam minha experiência terrena:

Ao meu amado pai, Valdemar, que em meus sonhos e pensamentos ainda me aconselha, pelo valoroso legado da honestidade, do trabalho e do amor ao próximo.

Ao Pedro, meu primogênito, que colore minha vida, atenua minhas imperfeições e faz sossegar meu peito, quando do seu abraço.

Ao Tiago, meu caçula, que adora provar meus experimentos culinários, por intensificar cores, sabores e sentimentos, além de me trazer infinita paz quando suas pequeninas mãos se aninham em meus cabelos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Wagner Eustáquio Paiva Avelar, cuja generosidade em ter partilhado do seu conhecimento trilhou meus caminhos e iluminou possibilidades, moldando com experiência minha curiosidade, influenciando profundamente minha formação como pesquisador.

Ao Álvaro da Silva Costa, abnegado companheiro de trabalho, amigo prestativo que não mede esforços, sem o qual não poderia ter concebido os engenhos utilizados e realizado coleta de animais.

À Nina, querida e materna, cujos sorrisos sempre repuseram ânimos.

Ao Ricardo Cunha Lima, meu colega de Doutorado e uma das mentes mais brilhantes que tive o privilégio da convivência.

À Elisa, Marina, Daniel e Aline, colegas de Laboratório, pela tolerância e auxílio nas séries de experimentos.

À minha esposa Thaísa, aos meus filhos Pedro e Tiago, às minhas irmãs Flávia, Fabrícia e Fabiana, à minha mãe Sônia e ao meu pai Valdemar. Embora tivesse lhes cercado a convivência em inúmeros episódios, compreenderam e aguardaram silentes e convictos.

Ao IAC – Instituto Agrônomo de Campinas, na pessoa do pesquisador Samuel Fernando Adami, pela cessão graciosa de mapas digitais.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, por oportunizar-me a formação de pesquisador.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo suporte financeiro.

## RESUMO

*Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774), espécie exótica de bivalve, pertencente à família Corbiculidae, tem sido alvo de interesse de muitas pesquisas, por sua grande capacidade de dispersão e por ter tornado-se um importante competidor com as espécies de bivalves nativos de água doce, fato que se torna potencial causador de desequilíbrio ecológico.

No entanto, embora a literatura demonstre que *C. fluminea* tolere as alterações ambientais nos sistemas aquáticos, estudos em duas microbacias hidrográficas, uma da bacia do Rio Pardo e outra da bacia do Rio Mogi Guaçu, revelaram que há mortalidade destes moluscos, em trechos destas microbacias.

Experimentos realizados com animais coletados demonstraram suscetibilidade à presença de sedimentos, em magnitude e escala temporal parametrizadas, correlatas aos índices encontrados na natureza.

Os animais demonstraram intolerância a condições de turbidez acima de 150 UNT, apresentando mortalidade de cinquenta por cento da população experimental entre 96 e 120 horas de exposição, com início de mortalidade em 72 horas.

Análises laboratoriais dos animais experimentados revelaram a presença de sedimentos na cavidade palial, indicando ser esta a provável causa da mortalidade, uma vez que se utilizam do mecanismo da filtração para alimentarem-se.

De maneira correlata, as microbacias hidrográficas estudadas, apresentam características importantes, como o manejo, os tipos e a cobertura dos solos, a declividade do terreno e a intensidade dos eventos hidrológicos, que podem ser contributivas para o carreamento de sedimentos, em função de processos erosivos, para os corpos d'água, transformando-se em fator determinante da mortalidade de *C. fluminea*.

Palavras-chave: *Corbicula fluminea*, mortalidade, erosão, sedimento, bacia hidrográfica



## ABSTRACT

The Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), exotic species of mollusk, belonging to the Corbiculidae family, has been the target of many research because of its great dispersal ability and to have developed into an important competitor with native species of freshwater, a fact that becomes potentially causer of ecological disequilibrium.

However, although the literature shows that *C. fluminea* can tolerate environmental changes in aquatic systems, studies in two watersheds, one in Rio Pardo basin and another in Rio Mogi-Guaçu basin, revealed that there are mortality of these molluscs in points of these watersheds.

Experiments conducted on animals collected at two points, demonstrated susceptibility to the presence of sediments, in magnitude and time scale parameterized, related to rates found in nature.

The animals showed intolerance to the conditions of turbidity above 150 NTU, with a mortality rate of fifty percent of the experimental population between 96 and 120 hours of exposure, with early mortality in 72 hours.

Laboratory testing showed the presence of sediment in the palial cavity, indicating that this is the likely cause of mortality, since it uses the mechanism of filtration to feed themselves.

Way related, the watersheds studied have important characteristics, such as management, types and land cover, slope of the terrain and intensity of hydrological events, which may be contributory to the carrying of sediments, due to erosion, for water bodies, becoming a determining factor in mortality of *C. fluminea*.

Key words: *Corbicula fluminea*, sediment, erosion, watershed

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espécimes de <i>C. fluminea</i> provenientes do rio Pardo (esquerda) e rio Mogi-Guaçu (direita)....	7
Figura 2. (a) impacto da gota da água contra o solo; (b) seu efeito e erosão em sulcos.....	11
Figura 3. (a) erosão por remoção de massa do tipo rastejo; (b) erosão por remoção em massa quando há desprendimento de terras .....	12
Figura 4. Geometria e declividade em encostas retilínea, convexa e côncava. ....	16
Figura 5. Diagrama dos principais componentes do ciclo hidrológico.....	28
Figura 6. Componentes do balanço de água no solo considerando o declive do terreno.....	28
Figura 7. Localização das áreas de estudo. Ponto (a): Rio Pardo, coordenadas 21°10'44,9"S e 47°34'30,5"O. Ponto (b): Rio Mogi Guaçu, coordenadas 21°50'36,1"S e 47°29'44,5"O. Fonte das imagens de satélite: MIRANDA e COUTINHO, 2004.....	39
Figura 8. Ponto de coleta de bivalves: (a) Rio Pardo – SP, (b) Rio Mogi-Guaçu – SP.....	40
Figura 9. Microalgas do gênero <i>Chlorella</i> (a) e <i>Chlamydomonas</i> (b).....	41
Figura 10. Cultivo de microalgas em laboratório.....	42
Figura 11. Principais componentes do balanço hídrico simulados pelo AVSWAT .....	45
Figura 12. Esquema de caminhos viáveis para o movimento da água, simulados pelo SWAT.....	45
Figura 13. Bancada para disposição de aparelhos e leitura de parâmetros abióticos. Local: Rio Mogi Guaçu (Porto Ferreira – SP).....	55
Figura 14. Representação gráfica da variação dos parâmetros abióticos, no rio Mogi-Guaçu, entre outubro/2007 a outubro/2008. Os valores referentes à vazão do rio correspondem a uma média de 10 anos (1996 a 2006). ....	56
Figura 15. Representação gráfica da variação dos parâmetros abióticos, no rio Pardo, entre outubro/2007 a outubro/2008. Os valores referentes à vazão do rio correspondem a uma média de 60 anos (1944 a 2003).....	56
Figura 16. (a) engenho para perfuração de sedimentos; (b) Cilindro de sedimento para análise; (c) concha de <i>C. fluminea</i> extraídas de cilindros de sedimento.....	58
Figura 17. Experimento para validação da técnica e protocolo experimental.....	59
Figura 18. Engenho desenvolvido para circulação fechada de água e manutenção da turbidez do experimento. ....	60
Figura 19. Engenho simulador de chuvas e deposição de sedimentos. ....	64

<b>Figura 20.</b> (a) experimento para análise da mobilidade vertical em diferentes tipos de sedimentos; (b) Disposição de animais em arcia grossa. ....	66
<b>Figura 21.</b> Animais escaneados. (a) controle; (b) 24 horas de exposição; (c) 48 horas de exposição; (d) 72 horas de exposição; (e) 96 horas de exposição; (f) 120 horas de exposição.....	67
<b>Figura 22.</b> Modelo digital de elevação.....	69
<b>Figura 23.</b> Modelo digital de elevação e área de drenagem. ....	70
<b>Figura 24.</b> Tipos de solos.....	71
<b>Figura 25.</b> Usos e ocupações do solo. ....	72
<b>Figura 26.</b> Traçado hidrográfico e pontos de descarga.....	73
<b>Figura 27.</b> HRUs.....	74
<b>Figura 28.</b> Uso do solo da MBHMG.....	76
<b>Figura 29.</b> Tipos de solos da MBHMG.....	76
<b>Figura 30.</b> Uso do solo da MBIIRP.....	79
<b>Figura 31.</b> Tipos de solos da MBIIRP.....	79
<b>Figura 32.</b> HRUs da microbacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu.....	80
<b>Figura 33.</b> HRUs da microbacia hidrográfica do rio Pardo.....	81

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação da partícula de solo em função de seu tamanho.....	15
Tabela 2. Caracterização das principais fontes de poluição e seus principais efeitos poluidores.....	23
Tabela 3. Alguns modelos utilizados para simulação de processos de erosão em bacias hidrográficas.....	34
Tabela 4. Dados gerais de entrada para utilização do modelo SWAT.....	48
Tabela 5. Grupamento de solos segundo suas qualidades, características e resistência à erosão...51	51
Tabela 6. Número da curva de escoamento superficial para usos agrícola (Ia=0,2.S, condição II de umidade antecedente e condição hidrológica superficial média).....	53
Tabela 7. Porcentagem de mortalidade de indivíduos de <i>C. fluminea</i> , coletados no rio Mogi Guaçu, expostos a diferentes índices de turbidez, por sedimentos da origem (n=40)....	61
Tabela 8. Porcentagem de mortalidade de indivíduos de <i>C. fluminea</i> , coletados no rio Pardo, expostos a diferentes índices de turbidez, por sedimentos da origem (n=40).....	61
Tabela 9. Porcentagem de mortalidade de indivíduos de <i>C. fluminea</i> , coletados no rio Mogi Guaçu (40 animais) e rio Pardo (40 animais), expostos a 200 UNT de turbidez, por sedimento do rio Mogi-Guaçu.....	63
Tabela 10. Porcentagem de mortalidade de indivíduos de <i>C. fluminea</i> , coletados no rio Mogi Guaçu (40 animais) e rio Pardo (40 animais), expostos a 200 UNT de turbidez, por sedimento do rio Pardo.....	63
Tabela 11. Porcentagem de mortalidade de indivíduos de <i>C. fluminea</i> , coletados no rio Mogi Guaçu (15 animais) e rio Pardo (15 animais), expostos a 200 UNT de turbidez, por deposição gradual (gotejamento) de sedimento originário do rio Pardo.....	65
Tabela 12. Usos do solo da MBHMG.....	75
Tabela 13. Tipos de solo da MBHMG.....	75
Tabela 14. Usos do solo da MBHRP.....	78
Tabela 15. Tipos de solos da MBHRP.....	78

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. <i>Corbicula fluminea</i> (MÜLLER, 1774) (MOLLUSCA, BIVALVIA, CORBICULIDAE).....	6
1.2. Erosão.....	9
1.2.1. Erosão Eólica.....	9
1.2.2. Erosão Hídrica Superficial.....	10
1.2.3. Erosão por remoção de massa.....	11
1.2.4. Erosão fluvial.....	12
1.3. Tipos de solo, topografia e cobertura do solo como fatores atuantes no processo erosivo.....	13
1.4. Classificação dos solos quanto a suscetibilidade a erosão.....	17
1.5. A bacia hidrográfica como unidade de estudo.....	18
1.6. Modelos matemáticos de simulação.....	24
1.7. Modelos hidrossedimentológicos.....	27
1.8. O modelo matemático SWAT (Soil and Water Assessment Tool).....	34
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>36</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>37</b>
3.1. Fases da pesquisa.....	37
3.2. Áreas de estudo.....	37
3.3. Coleta e aclimação dos animais.....	40
3.4. Cultivo de microalgas.....	41
3.5. Determinação da turbidez letal (TL <sub>50</sub> ) de sedimentos em suspensão para 50% dos indivíduos de <i>C. fluminea</i> .....	42
3.6. ArcView e a extensão SWAT (Soil and Water Assessment Tool).....	43
3.7. Dados de entrada no modelo.....	47
3.8. Mapas de curvas de nível interpoladas, hidrografia, uso e cobertura do solo e tipos de solos.....	50
3.9. Parâmetros de solo.....	50
3.10. Parâmetros de cobertura do solo.....	52
3.11. Forma de análise dos resultados.....	54

<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>55</b>
4.1. Monitoramento dos fatores abióticos .....	55
4.2. Escavação/perfuração do sedimento .....	57
4.3. Avaliação de variáveis na determinação de parâmetros experimentais para TL <sub>50</sub> (turbidez letal para 50% da amostra populacional).....	58
4.4. Determinação da TL <sub>50</sub> para <i>C. fluminea</i> .....	60
4.5. Controle cruzado para determinação da TL <sub>50</sub> para <i>C. fluminea</i> .....	62
4.6. Análise do padrão de mortalidade de <i>C. fluminea</i> ao estímulo da deposição gradual de partículas de sedimentos .....	64
4.7. Análise da mobilidade vertical de <i>C. fluminea</i> ao estímulo do soterramento .....	65
4.8. Análise da cavidade palial dos indivíduos de <i>C. fluminea</i> mortos .....	66
4.9. Simulações com o modelo AVSWAT .....	68
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	<b>82</b>
5.1. Monitoramento dos fatores abióticos .....	82
5.2. Escavação/perfuração do sedimento .....	83
5.3. Avaliação de variáveis na determinação de parâmetros experimentais para TL <sub>50</sub> (turbidez letal para 50% da amostra populacional).....	85
5.4. Determinação da TL <sub>50</sub> para <i>C. fluminea</i> .....	85
5.5. Controle cruzado para determinação da TL <sub>50</sub> para <i>C. fluminea</i> .....	87
5.6. Análise do padrão de mortalidade de <i>C. fluminea</i> ao estímulo da deposição gradual de partículas de sedimentos e ao soterramento.....	88
5.7. Análise da cavidade palial dos indivíduos de <i>C. fluminea</i> mortos .....	90
5.8. Simulações com o modelo AVSWAT .....	90
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>94</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>96</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>104</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A água, bem finito, é utilizada sob várias formas para atender às diferentes demandas das atividades humanas, desde as necessidades domésticas, lazer e recreação, até necessidades econômicas como irrigação, dessedentação de animais, geração de energia elétrica, navegação e recepção de efluentes.

Além de sua importância como fonte de recursos ao homem, a água alberga uma infindável gama de seres vivos, muitos ainda não conhecidos pelo homem, os quais compõem a biodiversidade do planeta.

De qualquer ângulo que se queira avaliar, a água é indispensável à vida e foi alçada pelo constituinte, na Constituição Federal de 1988, como bem ambiental, destinado à sadia qualidade de vida (artigo 225, CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988).

Neste sentido, impõe-se aos gestores dos recursos hídricos, sejam entes da Administração Pública ou até mesmo as populações ribeirinhas (gestores *lato sensu*) o dever da adoção de medidas ou práticas que visem ou alcancem o uso deste recurso de maneira sustentável.

Do ponto de vista legal, várias leis instrumentalizam os gestores dos recursos hídricos na consecução de objetivos comuns, quais sejam: a preservação da água como recurso indispensável à sadia qualidade de vida, a manutenção da biodiversidade do planeta e a combinação de esforços conjuntos, destinados à diminuição da poluição da água.

No entanto, com o crescente populacional e a pressão imprimida ao meio ambiente, resultante do aumento do consumo, nas atividades econômicas rurais o questionamento sobre a poluição dos recursos hídricos é mais complexo, uma vez que nem sempre é possível associar-se a fonte ao poluidor, caracterizando-se em difusa ou não-pontual. Fundamentalmente, este tipo de poluição é ocasionada por eventos hidrológicos importantes, associados às condições de uso e ocupação do solo, declividade do terreno e também às características pedológicas da bacia hidrográfica de observação.

Com o premente desejo de atingir a máxima produtividade e atender à demanda por consumo, as novas tecnologias incorporadas aos setores da produção dispensaram pouca ou nenhuma atenção aos eventos negativos ao ambiente, notadamente ao uso do solo e conseqüências aos recursos hídricos.

O uso contínuo da camada arável do solo, submetida à mecanização pesada e intensa, aliada às práticas de cultivo que desconsideram a importância de sua cobertura, da matéria orgânica e da conservação da biodiversidade, entre outros fatores, tem reforçado o aparecimento de problemas associados à compactação, desertificação e aumento da erosão do solo (CRESTANA, 2000).

A resultante dos eventos descritos é agravada pela degradação e retirada da mata ciliar, nativa, como forma de expandir as áreas agricultáveis, determinando o aumento das fontes de poluição difusa em função da ausência da barreira natural que estas áreas delimitam.

A depender da escala de abordagem, as conseqüências da poluição oriunda das atividades rurais podem consolidar-se não somente em alto risco à saúde humana como também em elevada criticidade à preservação da riqueza e da biodiversidade aquática.

Adstrita à bacia hidrográfica, onde os eventos poluentes se originaram, a maior concentração e disponibilidade de nutrientes, sedimentos e elementos químicos podem prejudicar as próprias atividades rurais, como também prejudicar o abastecimento de água da população ribeirinha e até mesmo a qualidade da água para o abastecimento das cidades próximas.

Em torno desta temática, motivado pela necessidade do aumento da produtividade agrícola, as atenções aos problemas ambientais relacionados à erosão, transporte e deposição de sedimentos foram redimensionadas, sendo, atualmente, discutidas pelo poder legislativo nas alterações de diversas leis, dentre elas o Código Florestal, Lei 4.771 de 1965.

De interesse do presente estudo, uma das formas mais importantes de poluição dos recursos hídricos é a erosão.



O processo de erosão corresponde à separação e remoção de uma pequena partícula do solo, causada pela ação da água, do vento ou por outro tipo de efeito, sendo que vários fenômenos contribuem para este processo. A erosão provoca a remoção de partículas, através do impacto da gota da chuva contra o solo e conseqüente escoamento das águas. O comprimento da rampa do terreno, associado à sua declividade, contribuem sobremaneira para o aumento da desagregação do solo na medida em que estes fatores combinados proporcionam o aumento da velocidade do escoamento superficial, o qual pode acarretar na inicial erosão laminar, agravar erosão em sulcos ou culminar no aumento de voçorocas.

Segundo Bertolini *et al.* (1993), só no Estado de São Paulo são perdidos, anualmente, devido à erosão, cerca de 194 milhões de toneladas de terras férteis, das quais 48,5 milhões de toneladas chegam aos mananciais em forma de sedimentos transportados, causando assoreamento, poluição e distúrbios nas comunidades aquáticas.

Se de um lado existem as preocupações pela busca de soluções mais sustentáveis para os atuais padrões produtivos, do outro há as inúmeras pressões, demandas e interesses frente aos novos contingentes populacionais mundiais, à salubridade alimentar e ao crescimento econômico baseado na agricultura.

Nesta alternância de forças e interesses, emergem os impactos deletérios ao ambiente e, via de conseqüência, desequilíbrio que desfavorece a conservação das espécies aquáticas.

Neves, 2005, destacou que em bacias hidrográficas agrícolas, o escoamento superficial acelerado e a erosão do solo são, provavelmente, os principais agentes de degradação da paisagem, contribuindo para o comprometimento da qualidade ambiental e o aumento da vulnerabilidade dos ecossistemas.

Segundo Amore *et al.* (2004), a erosão do solo pode se tornar exagerada no futuro, em muitas partes do mundo, em decorrência das mudanças climáticas e da intensificação dos processos relacionados ao ciclo hidrológico.

A erosão dos solos, diretamente expressa:

- a) Aumento da turbidez nos corpos hídricos, com o aporte de sedimentos em suspensão na água, concorrendo para dispêndios com tratamento de água para consumo humano e influenciando a dinâmica das comunidades aquáticas;
- b) Assoreamento de várzeas, valcs, calha de rios, represas e outros sistemas aquáticos, prejudicando a manutenção da biodiversidade; alterando fisicamente o curso de mananciais; reduzindo a disponibilidade hídrica para irrigação.
- c) Perda de agroquímicos e outros tipos de fertilizantes aplicados no solo, contaminando cursos d'água, provocando eutrofização e elevação do aumento do consumo de oxigênio dissolvido na água, fato que também afeta a comunidade biótica residente.

Para os trópicos, especificamente, o problema é ainda mais grave, pois os eventos de precipitação e, conseqüentemente, de escoamento superficial de água, são fatores que atuam de maneira mais intensa nessas regiões compondo um cenário extremamente favorável aos processos erosivos (EL-SWAIFY e DANGLER, 1982).

Dentre muitos distúrbios potencialmente causados pela erosão dos solos, culminando no carregamento de partículas de sedimentos e solutos, os quais outrora foram dispostos como agroquímicos ou fertilizantes de origem orgânica ou química, destaca-se o aumento da turbidez da água em decorrência do aporte de sedimento aos mananciais e conseqüente aumento de partículas em suspensão.

Tais partículas, além de comprometer a produção primária aquática, pela dificuldade que oferece à penetração da radiação solar, podem afetar drasticamente a dinâmica de populações de moluscos que se utilizam da filtração como mecanismo para sua alimentação.

Neves (2005) identificou, por intermédio de estudos de campo e também com a utilização de modelagem hidrossedimentológica (modelo SWAT), áreas com maior potencial

à erosão, geradoras e fornecedoras de sedimentos para os canais da microbacia hidrográfica do Rio Bonito, localizada em Descalvado (SP).

Naquele estudo, a determinação volumétrica da geração e aporte de sedimentos, em conhecida escala temporal, revelou que a qualidade da água dos mananciais daquela microbacia foi drasticamente influenciada pelos sedimentos aportados, culminando em distúrbios potencialmente superiores aos limiares da resiliência daquele ambiente.

Silva, Neves e Crestana (2005), em análise aos solutos de diferentes origens que podem ser transportados em decorrência dos processos erosivos, ressaltaram que, em processos erosivos intensos, há o iminente risco de assoreamento do canal, devido ao aporte de grande volume de sedimentos ao manancial, causa esta de grande preocupação e interesse do presente estudo.

Em que pese os distúrbios ao ambiente aquático, motivados pelos eventos erosivos, uma análise sistêmica é oportuna e relevante para a compreensão da alteração dos padrões biológicos das espécies aquáticas diretamente afetadas pela disponibilidade de sedimentos em suspensão.

Vianna (2004), ao estudar a densidade de populações de *Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774) (MOLLUSCA, BIVALVIA, CORBICULIDAE), descreveu uma elevada mortalidade, aparentemente sem correlação específica, em duas microbacias hidrográficas rurais, sendo uma pertencente à bacia do Rio Pardo e outra à bacia do Rio Mogi Guaçu.

Especificamente para sedimentos em suspensão, as pesquisas brasileiras ainda não evidenciaram serem estes os prováveis fatores de impacto às populações de moluscos filtradores, pois a maioria dos estudos está centrada em anatomia e morfologia funcional (IEBLING & PENTEADO, 1974; HEBLING, 1976; MANSUR & ANFLOR, 1981; MANSUR & SILVA, 1990; AVELAR & SANTOS, 1991; AVELAR, 1993; SIMONE, 1994, 1997; MANSUR & OLAZARI, 1995; AVELAR & CUNHA 2009, e alguns abordam

aspectos reprodutivos (PEREIRO & PARADA, 1986; AVELAR *et al.*, 1991; AVELAR e MENDONÇA, 1998; MANSUR & SILVA, 1999; MANSUR & CAMPOS-VEIHO, 2000).

Desta forma, a incerteza sobre a mortalidade de *C. fluminea* traduz-se em cenário favorável à utilização de tecnologias de prospecção e investigação de dados, visando a uma estimativa ou aproximação de uma correlação significativa e capaz de explicar o fenômeno da inesperada mortalidade deste bivalve.

Neste diapasão, a utilização de tecnologias de geoprocessamento (SIG), aliadas a ferramentas ou extensões como o uso de modelagem matemática hidrossedimentológica (modelo AVSWAT – ArcView Soil and Water Assessment Tool) é oportunizada pela via da necessidade de identificação de áreas com maior potencial à erosão, prováveis geradoras e fornecedoras de sedimentos para os canais das microbacias em estudo.

A identificação das áreas potencialmente fornecedoras de sedimentos, via processos erosivos, aos mananciais das microbacias estudadas, é extremamente relevante do ponto de vista ecológico, tendo em vista ser esta a provável causa da mortalidade de *C. fluminea* nos pontos de estudo.

### 1.1. *Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774) (MOLLUSCA, BIVALVIA, CORBICULIDAE)

*Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774) (MOLLUSCA, BIVALVIA, CORBICULIDAE), (Figura 1) espécie endêmica do sudeste da Ásia, introduzida na América do Sul (ITUARTE, 1994) por volta de 1970, ganhou considerável notoriedade como uma das espécies de moluscos introduzidas com maior sucesso, tendo dispersado por uma vasta área geográfica em curta escala temporal, competindo ecologicamente com espécies autóctones de bivalves.

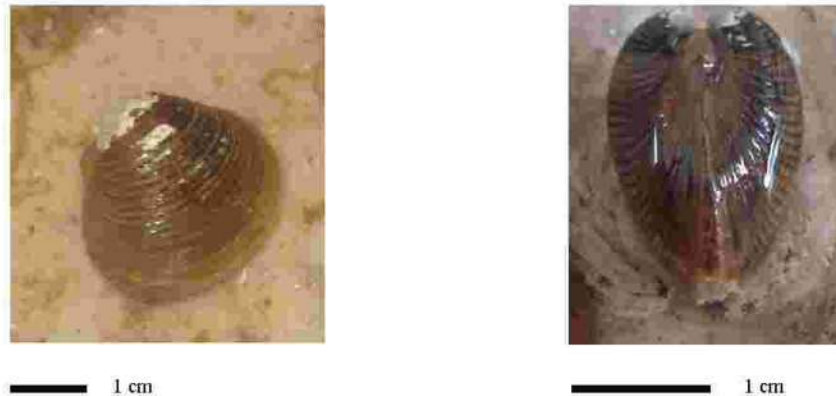


Figura 1. Espécimes de *C. fluminea* provenientes do rio Pardo (esquerda) e rio Mogi-Guaçu (direita)

No Brasil, os primeiros registros de ocorrência desta espécie exótica ocorreram na década de 80 (CALLIL & MANSUR, 2002), no Rio Grande do Sul. Em rios do Estado de São Paulo, os primeiros exemplares de *C. fluminea* foram encontrados no final da década de 90 (AVELAR, 2003).

Esta espécie não apresenta uma preferência por textura de sedimento (Belanger *et al.*, 1985) ou por substrato ou cobertura vegetal, apresentando elevada resistência a mudanças físico-químicas nos parâmetros da água (MORTON, 1982).

De modo geral, os bivalves dulciaquícolas vivem enterrados em fundos lamosos ou arenosos, em profundidades que variam de acordo com o tamanho dos exemplares (de 5 mm a 2cm), variando também na coluna d'água (de 20cm a 15m).

A espécie tem despertado especial atenção da comunidade acadêmica em função dos prejuízos econômicos que causa e do risco que potencialmente oferece à fauna nativa, em decorrência de suas bem sucedidas estratégias de dispersão, competição por espaço e alimentação.

Grandes densidades deste bivalve, a partir de 200 indivíduos/m<sup>2</sup>, foram consideradas como potencial para causar danos, tanto na canalização da água, quanto para usinas hidroelétricas (MANSUR & GARCES, 1988, *apud* VIANNA, 2009).

Há casos de obstrução de hidrelétricas no Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo (MANSUR *et al.*, 2004).

Mansur & Garces (1988) registraram densidade de até 5.191 indivíduos/m<sup>2</sup> na Estação Ecológica do Taim, no rio Grande do Sul. Vianna (2002) encontrou no rio Sapucaí, no Estado de São Paulo, densidade máxima de 1566 indivíduos/m<sup>2</sup> em sedimento arenoso e de 914 indivíduos/m<sup>2</sup> em sedimento lodoso. Avelar (2003) registrou densidade de 6.196 indivíduos/m<sup>2</sup> durante coletas realizadas no rio Sapucaí (SP), em 2001.

O sucesso da espécie é correlato à forma de alimentação deste bivalve. Além da filtração da água, o animal apresenta capacidade de captação de alimento por intermédio de abertura do pé, denominada alimentação podal.

Esta importante estratégia de alimentação garante suprimento extra de energia ou regulação da taxa de alimentação, quando há diminuição do volume de alimentos disponíveis na coluna d'água.

Outra importante estratégia deste bivalve e que colabora sobremaneira com o sucesso de sua colonização e conquista dos mananciais é sua forma reprodutiva e de dispersão.

Vários estudos demonstraram dois períodos reprodutivos para a espécie: um na primavera e outro no fim do verão. A fecundação ocorre dentro da cavidade supra branquial e as larvas são incubadas nas demibrânquias internas (CATALDO & BOLTOVSKOY, 1999; PARK & CHUNG, 2004).

A espécie é hermafrodita, possui fecundação cruzada ou autofecundação. As larvas são incubadas por curto período, sendo eliminadas na água no estágio de pediveliger, o qual é quase um estágio juvenil (CATALDO & BOLTOVSKOY, 1999).

Morton (1982) descreveu que a espécie elimina um grande número de descendentes, na ordem de 11.000 larvas, até duas vezes por ano, as quais são liberadas pelo sifão exalante cerca de cinco ou seis dias após a fecundação (ALDRIDGE & MCMAHON, 1978).

As larvas têm um período de desenvolvimento planctônico. São ativas e resistentes, mas não livre natantes e incapazes de transpor correntes (MANSUR & GARCES, 1988), sofrendo decantação e enterrando-se no sedimento, onde se desenvolvem, atingindo a maturidade sexual com sete mm de comprimento de concha (MORTON, 1977).

## 1.2. Erosão

Para atender às crescentes demandas da população, tornou-se necessário incorporar novas áreas para produção de alimentos, aumentando conseqüentemente o uso de insumos e agroquímicos. Solos considerados sem aptidão agrícola foram “recrutados” tomando-se fonte de prejuízos e poluição.

Segundo Crestana (2000), o uso contínuo da camada arável do solo, submetida à mecanização pesada e intensa, aliada às práticas de cultivo que desconsideram a importância de sua cobertura, da matéria orgânica e da conservação da biodiversidade, entre outros fatores, têm reforçado o aparecimento de problemas associados à compactação, desertificação e aumento da erosão do solo.

Para Costa e Matos (1997), a erosão é o processo pelo qual ocorre o deslocamento das partículas sólidas do solo, induzido fisicamente pelo escoamento superficial da água.

Silva e Crestana (2004), identificam quatro grandes tipos de processos erosivos: erosão cólica, erosão hídrica superficial, erosão por remoção em massa e a erosão fluvial.

### 1.2.1. Erosão Eólica

A erosão cólica, ou erosão provocada pelo vento ocorre quando o terreno está muito seco e as partículas do solo perderam a coesão.

### 1.2.2. Erosão Hídrica Superficial

A erosão hídrica superficial constitui a principal forma de erosão abordada em modelos de simulação e pode se processar em forma de erosão pluvial, erosão por escoamento difuso, erosão por escoamento difuso intenso, erosão laminar e erosão por escoamento concentrado.

O tipo de erosão pluvial é produzida pelo impacto das gotas de chuva ao caírem sobre superfícies desprotegidas. A desintegração parcial dos agregados naturais do solo liberta partículas finas, deslocando-as e projetando-as a uma certa distância. O golpe das gotas, afeta primeiramente, a estrutura da camada superficial, predispondo a um desprendimento das partículas, que em seguida serão mobilizadas pelo escoamento.

A erosão por escoamento difuso ou erosão em sulcos é uma forma caracterizada por filetes de água que se dividem em braços que se espalham e juntam constantemente, infiltrando-se depois de pouca distância, depositando o material transportado. Escoando pelo terreno, a água se pode ir formando depressões que pouco a pouco vão aumentando para sulcos.

A erosão por escoamento difuso intenso é semelhante à anterior, entretanto os filetes de água percorrem distâncias maiores, transportando maior quantidade de material, havendo um escoamento que vai se aprofundando e se concentrando.

A chamada erosão em lençol ou laminar se processa durante as fortes precipitações, quando o solo superficial já está saturado, sendo produzida por um desgaste suave e uniforme da camada superficial em toda sua extensão. Esse tipo de erosão se desenvolve quando há pouco obstáculo, permitindo uma lâmina de água se escoar, sendo um fenômeno muito comum em regiões semi-áridas. É de difícil observação e pode ser percebido pelo aparecimento de raízes ou marcas nas estruturas.

A erosão por escoamento concentrado pode ser provocada por falta de boa estrutura do solo que tenha a camada impermeável profunda, permitindo que os sulcos formados pouco a



pouco sofram deslizamentos e desabamentos, terminando por formar voçorocas. Na Figura 2 apresenta-se o efeito do impacto da gota e seu efeito da erosão por sulco.

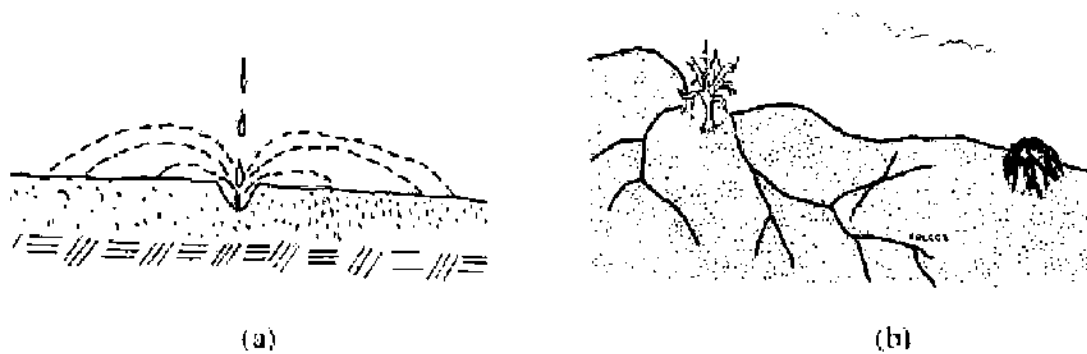
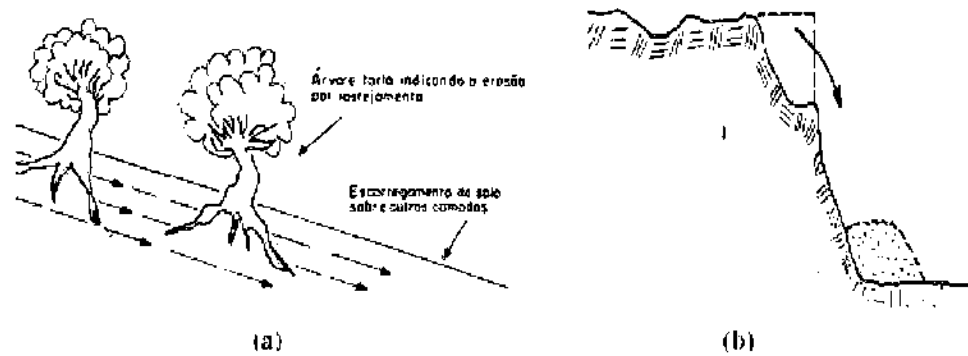


Figura 2. (a) impacto da gota da água contra o solo; (b) seu efeito e erosão em sulcos.  
Fonte: Silva e Crestana (2004).

### 1.2.3. Erosão por remoção de massa

A erosão por remoção em massa corresponde a movimentos de uma quantidade substancial de materiais das formações superficiais e de rochas sob a influência combinada de gravidade e de saturação de água.

Um solo, de acordo com o conteúdo de água presente, pode ficar plástico ou líquido, perdendo a coesão interna, assim a ação da gravidade pode permitir a sua deformação. A erosão por remoção em massa pode se processar em várias modalidades, de acordo com o fluxo de material, sendo lento ou rápido (Figura 3).



**Figura 3.** (a) erosão por remoção de massa do tipo rastejo; (b) erosão por remoção em massa quando há desprendimento de terras.  
Fonte: Silva e Crestana (2004).

#### 1.2.4. Erosão fluvial

É aquela que se processa de modo contínuo e espontâneo pela ação das correntes dos rios. É de grande interesse na morfologia fluvial, podendo explicar a formação dos rios e da rede hidrográfica.

Como principais conseqüências da erosão ao ambiente, destacam Costa e Matos (1997):

- Aumento da turbidez nos corpos hídricos. O aumento da quantidade de sedimentos em suspensão na água concorre para dispêndios com tratamento de água para consumo humano; influenciam a comunidade biótica de sistemas aquáticos, notadamente os fotossintetizantes.
- Assoreamento de várzeas, vales, calha de rios, represas e outros sistemas aquáticos, prejudicando a manutenção da biodiversidade; alterando fisicamente o curso de mananciais; reduzindo a disponibilidade hídrica para irrigação.
- Perda de agroquímicos e outros tipos de fertilizantes aplicados no solo, contaminando cursos d'água, provocando eutrofização, aumentando o consumo de oxigênio dissolvido na água, afetando principalmente a comunidade biótica residente.

Quando a erosão ocorre em uma área cultivada, o solo erodido acompanha conjuntamente os nutrientes das plantas.

Dentre os vários elementos químicos aportados aos corpos d'água, o Nitrogênio (N) e o Fósforo (P), merecem importante destaque em relação às atividades rurais, notadamente aquelas onde estão presentes atividades de confinamento de animais e o manejo do dejetos gerado como fertilizante agrícola. Estes elementos ganham destaque por participarem diretamente do metabolismo dos ecossistemas aquáticos (SILVA *et al.*, 2003). O nitrogênio participa da formação de proteínas, um dos componentes básicos da biomassa, e, quando presente em baixas concentrações, pode atuar como fator limitante na produção primária dos ecossistemas aquáticos. O fósforo também atua em processos fundamentais, como armazenamento de energia e estruturação da membrana celular. Na maioria das águas continentais, o fósforo é o principal responsável pela eutrofização desses ecossistemas (ESTEVES, 1988).

A exposição dos agroquímicos e outras substâncias utilizadas como fertilizantes do solo, ao transporte, via escoamento superficial ou lixiviação através do perfil do solo, intensificados por suscetibilidade a processos erosivos, torna-se uma fonte considerável de poluição aos recursos hídricos, sendo importante e de relevante interesse do presente estudo.

### **1.3. Tipos de solo, topografia e cobertura do solo como fatores atuantes no processo erosivo**

A erosão do solo é um processo complexo, sendo função da influência de vários fatores, em escala e magnitude variáveis conforme o local de ocorrência.

Diretamente relacionado ao presente estudo, o tipo de solo, a topografia e a cobertura vegetal das áreas no entorno dos pontos de coleta, em correlação com a intensidade dos

eventos hidrológicos ocorrentes, determinam a potencialidade da erosão por escoamento superficial.

Este tipo de erosão ocorre principalmente em função do excedente hídrico superficial, após chuvas, sendo importante no transporte de soltos e sedimentos para o corpo d'água.

Do ponto de vista da biologia da conservação, há importante impacto à biodiversidade e riqueza de organismos associados às camadas superficiais do solo.

Em relação ao tipo de solo, a textura, a estrutura, a porosidade e a quantidade de matéria orgânica no solo são determinantes do processo erosivo.

A textura do solo compreende a distribuição quantitativa das classes de tamanho de partículas que o compõe (seixos, cascalhos, areia, silte e argila – Tabela 1), sendo uma propriedade permanente do solo que depende das características do material originário e dos agentes naturais de formação do solo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

Para fins de caracterização da textura do solo, consideram-se apenas três frações menores: areia, silte e argila.

Quanto à estrutura do solo, esta é a forma como se arranja suas partículas elementares, fator determinante na drenagem e resistência à erosão.

A porosidade refere-se à proporção de espaços ocupados pelos fluidos em relação ao espaço ocupado pela massa de solo.

O conteúdo de matéria orgânica no solo é de grande importância no controle à erosão, tendo em vista que retém duas a três vezes o seu peso em água, aumentando assim a infiltração, com diminuição das perdas por erosão.

**Tabela 1.** Classificação da partícula de solo em função de seu tamanho.

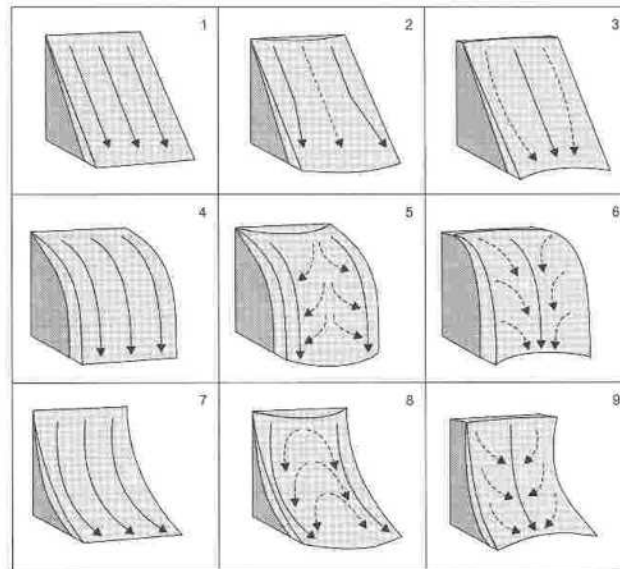
Nome	Intervalo de tamanho das partículas (mm):
Cascalho muito grosso	64,00-32,00
Cascalho grosso	32,00-16,00
Cascalho médio	16,00-8,00
Cascalho fino	8,00-4,00
Cascalho muito fino	4,00-2,00
Areia muito grossa	2,00-1,00
Areia grossa	1,00-0,50
Areia média	0,50-0,25
Areia fina	0,250-0,125
Areia muito fina	0,1250-0,0625
Silte grosso	0,0625-0,0310
Silte médio	0,0310-0,0160
Silte fino	0,0160-0,0080
Silte muito fino	0,0080-0,0040
Argila grossa	0,0040-0,0020
Argila média	0,0020-0,0010
Argila fina	0,0010-0,0005
Argila muito fina	0,0005-0,00024

Fonte: American Geophysical Union, *in* Carvalho, N. de O., 1994.

Quanto à topografia, destaca-se a declividade do terreno e o comprimento de rampa, sendo a primeira o fator mais importante na gênese e evolução do processo erosivo (RODRIGUES, 1982).

Conforme a configuração espacial do terreno, há o transporte de partículas para a parte mais baixa da rampa, em função do escoamento superficial que se forma e evolui, variando no tempo e no espaço.

Na Figura 4, há a representação da diferentes configurações espaciais de terrenos.



1. Vertente retilínea nos sentidos vertical e horizontal
  2. Vertente retilínea no sentido vertical e convexa no sentido horizontal
  3. Vertente retilínea no sentido vertical e côncava no sentido horizontal
  4. Vertente convexa no sentido vertical e retilínea no sentido horizontal
  5. Vertente convexa nos sentidos vertical e horizontal
  6. Vertente convexa no sentido vertical e côncava no sentido horizontal
  7. Vertente côncava no sentido vertical e retilínea no sentido horizontal
  8. Vertente côncava no sentido vertical e convexa no sentido horizontal
  9. Vertente côncava nos sentidos vertical e horizontal
- Seta pontilhada: tendência do fluxo de canal inicial  
Seta cheia: tendência de fluxo de canal concentrado

**Figura 4.** Geometria e declividade em encostas retilínea, convexa e côncava.  
Fonte: Rodrigues (1982).

Destaca-se que as configurações dos casos 4, 5 e 6 da Figura 4, são do tipo convexo, nas quais os trechos baixos apresentam declividade acentuada, sendo esta uma das razões pelas quais o escoamento superficial inicia o processo erosivo no local, enquanto os trechos médios apresentam declividade mais baixa e os topos das colinas podem ter declividades quase nulas.

Perfis côncavos, ilustrados pelos casos 7, 8 e 9 da Figura 4, são preferenciais à ocorrência de processos erosivos, em razão da convergência de segmentos e do fluxo d'água, fato que acelera a ruptura de materiais de diferentes características.

Na configuração dos perfis dos casos 1, 2 e 3 da Figura 4, os valores de declividade são similares, determinando um perfil longitudinal próximo do retilíneo (RODRIGUES, 1982)

Em que pese a cobertura do solo, está traduz-se em fator de elevada relevância na prevenção e controle da erosão ou, no contrário, em um dos fatores que a determina.

A força da gota da chuva é amortecida quando há cobertura foliar presente, formando verdadeiros “guardas-chuva”.

Este evento pode ser observado em florestas e bosques, nos quais há o amortecimento do impacto da água da chuva, em maior proporção, sendo as gotas que “ultrapassam” esta primeira barreira são amortecidas pela vegetal de sub-bosque, arbustiva e rasteira.

De igual forma, a cobertura foliar das diferentes culturas apresenta diversas performances quanto à formação de barreiras à gota da chuva, determinando, em combinação com diversos fatores desencadeadores da erosão, a dimensão deste problema ambiental.

#### 1.4. Classificação dos solos quanto a suscetibilidade a erosão.

Proposto por Vieira (1988), os solos foram classificados utilizando-se como atributo específico a suscetibilidade à erosão:

- a) Nulo: solos não suscetíveis à erosão, normalmente de relevo plano ou quase plano e de boa permeabilidade. Com uso agrícola prolongado (de 10 a 20 anos), estes solos não apresentam erosão em sua maior parte.
- b) Ligeiro: solos com alguma suscetibilidade à erosão, que apresentam declives suaves (3 a 8%) e boas condições físicas. Podem ser mais declivosos quando as condições físicas forem muito favoráveis. Se usados para agricultura por um período de 10 a 20 anos, terão aproximadamente de 25 a 75% do horizonte “A” (horizonte superficial) removido na maior parte da área. Proteção e controle simples são em geral de fácil execução e bastam práticas conservacionistas simples para controlar a erosão. Em

muitos casos, o uso de culturas selecionadas pode auxiliar satisfatoriamente no controle.

- c) **Moderado:** trata-se de solos moderadamente suscetíveis à erosão. Para esta classe o relevo apresenta-se geralmente ondulado e a faixa limite para declividade é de 8 a 20%, desde que haja boas propriedades físicas. Quando as propriedades físicas dos solos forem favoráveis podem aparecer declives maiores (de 20 a 45%). Quando usados para agricultura, a erosão apresenta-se moderada.
- d) **Forte:** solos fortemente suscetíveis à erosão. São em geral de relevo forte e ondulado e declividade de 20 a 45%, desde que apresentem boas condições físicas. Quando usados para fins agrícolas, a erosão é conhecida por fenômenos fortes, causadores de danos aos solos. Proteção e controle são, na maioria das vezes, difíceis e dispendiosos ou pouco viáveis.
- e) **Muito forte:** trata-se de solos fortemente suscetíveis à erosão. Compreende aqueles com declividade superior a 45%, excluindo-se aqueles com declives superiores, porém que apresentem muito boas condições físicas. Se usados para agricultura, serão totalmente erodidos em poucos anos, com aparecimento de sulcos e voçorocas. Se usados para pastoreio, os riscos de danos ainda são grandes.

### 1.5. A bacia hidrográfica como unidade de estudo

A bacia hidrográfica pode ser definida como unidade física, caracterizada como uma área de terra drenada por um determinado curso d'água e limitada, perifericamente, pelo chamado divisor de águas.

Segundo Moldan e Cerny (1994), a microbacia, do ponto de vista hidrológico, pode ser considerada como a menor unidade da paisagem capaz de integrar todos os componentes relacionados com a qualidade e disponibilidade de água como: atmosfera, vegetação natural,



plantas cultivadas, solos, rochas subjacentes, corpos d'água e paisagem circundante. Ambientalmente, pode-se dizer que a bacia hidrográfica é a unidade ecossistêmica e morfológica que melhor reflete os impactos das interferências antrópicas, tais como a ocupação das terras com as atividades agrícolas (JENKINS *et al.*, 1994, *apud* MACHADO, 2002).

A microbacia hidrográfica deve ser utilizada como unidade básica para o planejamento conservacionista, entretanto os trabalhos de manejo e conservação do solo vêm sendo em grande parte, ainda hoje, realizados de maneira isolada, em nível de propriedade. O planejamento conservacionista, levando em conta as características da microbacia hidrográfica, visa a um controle integrado da erosão do solo em toda a área que converge para uma mesma seção de deságüe (CALIURI *et al.*, 1998).

Odum (1986), o conceito de bacia hidrográfica coloca em perspectiva muitos problemas e conflitos sobre a temática ambiental, destacando-se que é o gerenciamento incorreto da bacia hidrográfica que impacta, de forma mais importante, os recursos hídricos.

Em alguns programas, a escala de microbacia hidrográfica vem sendo adotada como preferencial para o planejamento conservacionista e para a efetiva execução de programas de controle de erosão e conservação de recursos hídricos, da fauna e da biota.

Exemplos desta consagração são os Programas de Microbacias Hidrográficas - PMH (BERTOLINI *et al.*, 1993). Esses programas, principalmente aqueles implantados na região sul do Brasil, vêm servindo de referência e de exemplo internacional de sucesso de agricultura conservacionista (BUSSCIER *et al.*, 1996). Em regiões úmidas, principalmente se o enfoque está relacionado a projetos conservacionistas, a delimitação da microbacia hidrográfica engloba a área de drenagem dos primeiros canais fluviais de fluxo permanente, geralmente coincidindo com os afluentes de um rio principal em nível regional.

No entanto, o conceito de bacia de drenagem como um sistema hidrogeomorfológico é mais amplo e define a bacia de drenagem como uma área da superfície terrestre que drena

água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial.

Definida desta forma, a bacia de drenagem comporta diferentes escalas, desde uma bacia do porte daquela drenada pelo rio Amazonas, até bacias com poucos metros quadrados que drenam para a cabeceira de um pequeno canal erosivo (COELHO NETTO, 1994, *apud* MACHADO, 2002).

O conceito adotado para a delimitação da bacia de drenagem deve garantir que a área escolhida seja integradora de todos os processos envolvidos no objetivo da análise e que apresente relevante grau de homogeneidade, de forma que estratégias, ações e conclusões gerais possam ser estabelecidas para toda a área delimitada.

No caso de programas conservacionistas, o principal objetivo é o controle da erosão, que consiste no principal processo diretamente relacionado com a perda de potencial produtivo das terras agrícolas e com a degradação dos recursos hídricos (LAL, 1990).

As ações governamentais relacionadas ao manejo e conservação dos solos e recursos hídricos são elaboradas nesta escala. Segundo Bertolini *et. al.* (1993), em São Paulo, “através do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, os Governos Estadual e Municipal e as associações de agricultores estão iniciando um trabalho visando a adqquar o aumento da produção de alimentos para atender ao consumo interno e gerar excedentes para o mercado externo, melhorando o padrão de vida do agricultor e, ao mesmo tempo, utilizando de modo racional e integrado os recursos naturais do solo, da água, flora e fauna”.

Da mesma forma, em outros Estados, como o Paraná, há programas de Microbacias Hidrográficas com resultados muito positivos, principalmente na adequação do uso e manejo das terras de maneira a proporcionar um padrão agrícola economicamente viável e ambientalmente sustentável (MARIANO, 1996 *apud*, MACHADO, 2002).

Importante destacar que a bacia hidrográfica é considerada como área de influência a partir da resolução no 001/86 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), de 1981, passando a ser considerada como a área a ser analisada no estudo de impacto ambiental.

No mesmo sentido, para a consideração dos eventos ocorrentes em uma bacia hidrográfica, poluição, segundo a Lei nº 6938 de 1981, Política Nacional de Meio Ambiente, é definida como:

*“degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”*

A avaliação das condições de poluição (Tabela 2) e alteração dos recursos hídricos pode ser realizada utilizando-se de parâmetros técnicos significativos associados a um uso e a um objetivo específico. No Brasil, a resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que revogou a resolução CONAMA nº 20 de 1986, é a legislação em vigor que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Os parâmetros de qualidade da água são divididos em três grandes grupos: físicos, químicos e biológicos. Os físicos têm relevância na percepção do homem em relação à água percebida por meio de seus sentidos, envolvendo aspectos de ordem estética e psicológica. São exemplos cor, turbidez, sabor, odor, sólidos, temperatura, calor específico, densidade e condutividade elétrica.

Segundo Von Sperling (1996), os principais parâmetros a serem investigados numa análise de água de rio devem ser: físicos – cor, turbidez e temperatura; químicos – pH, nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido (para controle do processo de tratamento), matéria

orgânica, micropoluentes orgânicos e inorgânicos (a serem definidos de acordo com o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica de estudo); e biológicos – organismos indicadores.

E é nesse sentido que sedimentos em suspensão podem ser qualificados como poluentes em bacias hidrográficas, considerando-se os impactos gerados, a escala de estudo ou análise e os eventos tempo e distância percorrida ao longo do canal.

Oportuno ressaltar que a influência antrópica sobre a qualidade dos recursos hídricos é tão significativa que esta pode ser definida em função do uso e ocupação do solo e as práticas de manejo na bacia hidrográfica.

Embora os sedimentos sejam componentes naturais dos corpos d'água, quando intensivamente carregados aos mananciais podem modificar aspectos da hidrologia dos canais, principalmente pelo fenômeno do assoreamento, além de diminuir a penetração da luz na coluna d'água, afetando drasticamente a produção primária e conseqüentemente a dinâmica das populações.

Do aumento da vazão dos rios, nas épocas chuvosas, deriva o aumento na velocidade da corrente d'água que está associada à ressuspensão do sedimento de fundo, bem como no transporte de solutos aportados pelos processos erosivos nas margens (NEVES *et al.* 2006), elevando a turbidez da água, que é um importante parâmetro de qualidade de água (IQA – índice de qualidade de água), baseado nos limites da Resolução CONAMA 357/05, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Assim, de maneira oportuna ao presente estudo, ressalta-se o enfoque da prevenção à poluição em nível de microbacias, pois é mais suscetível de resultados em face destas serem componentes (unidades) de uma determinada bacia hidrográfica (CALIJURI & OLIVEIRA, 2000).

Tabela 2. Caracterização das principais fontes de poluição e seus principais efeitos poluidores.

Poluente	Principais Parâmetros	Fonte				Possível efeito poluidor	
		Esgotos		Drenagem Urbana	Água Superficial		
		Domésticos	Industriais				
Sólidos em suspensão	Sólidos em suspensão totais	xxx	<->	xx		x	Problemas estéticos; depósitos de lodo; adsorção de poluentes; proteção de patógenos.
Materia orgânica biodegradável	Demanda bioquímica do oxigênio	xxx	<->	xx		x	Consumo de oxigênio; mortalidade de peixes; condições sépticas
Nutrientes	Nitrogênio e Fósforo	xxx	<->	xx		x	Crescimento excessivo de algas; toxicidades aos peixes (amônia); doenças em répteis-nascentes (nitro); poluição da água subterrânea.
Fungos	Coliformes	xxx		xx		x	Doenças de veiculação hídrica
Materia orgânica não biodegradável	Pesticidas, alguns detergentes, outros	x	<->	<->		xx	Toxicidade (venos); redução da transferência de oxigênio ar-água (detergentes); não biodegradabilidade; mau odor
Metais pesados	Elementos pesados		<->	<->			Toxicidade; inibição do tratamento biológico dos esgotos; problemas de disposição do lodo na agricultura; contaminação da água subterrânea ; bioacumulação
Sólidos inorgânicos dissolvidos	Sólidos dissolvidos totais e condutividade elétrica					x	Salinidade excessiva – prejuízo às plantas; toxicidade para as plantas; problemas de permeabilidade do solo.

x: pouco    xx: médio    xxx: muito    <->: variável    em branco: usualmente não importante  
 Fonte: Garrido (2003).

## 1.6. Modelos matemáticos de simulação

Tucci (1998) define modelo como “a representação de algum objeto ou sistema, numa linguagem ou forma de fácil acesso e uso, com o objetivo de entendê-lo e buscar suas respostas para diferentes entradas.”

Dentre os tipos de modelos existentes na área de recursos hídricos, os matemáticos têm diversas aplicações, como a quantificação de processos do ciclo hidrológico na análise de qualidade das águas em rios, reservatórios, aquíferos subterrâneos, nos processos hidráulicos do escoamento da água em rios, mares e subsolo e nos modelos ambientais e meteorológicos (AZEVEDO *et al.*, 1997).

Os modelos matemáticos de simulação permitem uma grande flexibilidade por possibilitarem que um sistema qualquer seja representado matematicamente em modelos computacionais, além de possibilitar a análise no nível de detalhamento requerido (AZEVEDO *et al.*, 1997).

Um dos benefícios e melhorias para o processo de planejamento de bacias hidrográficas advindos do uso de modelos de simulação é a base de dados necessária para construir e calibrar o modelo, pois muitos problemas podem ser resolvidos ou identificados pela análise dos dados e compilação dos mesmos quando da formatação apropriada para entrada no modelo (NOVOTNY & OLEM, 1993). Acrescenta-se o fato de muitos modelos apresentarem interface com programas de geotecnologias, em ambiente SIG, o que facilita a visualização e acesso às informações, além de possibilitar a reunião de diversas fontes de dados (gráficos, planilhas, textos, mapas e imagens) num único ambiente.

Os modelos matemáticos de simulação utilizados na área de recursos hídricos podem ser identificados de acordo com suas principais características. DeVries e Hromadka (1992) sugerem a divisão a seguir:

- **modelos chuva-vazão:** os cálculos são realizados de montante para jusante seguindo a ordem - precipitação média em sub-bacias; determinação da precipitação excedente; geração do hidrograma de escoamento superficial devido ao excedente de precipitação; adição de escoamento de base simplificado ao hidrograma anterior; propagação da vazão no rio e no reservatório; e, finalmente, combinação de hidrogramas. O principal interesse é a construção do hidrograma de cheia, não havendo grande preocupação com o cálculo de evapotranspiração e de variação da quantidade de água no solo durante e entre períodos de precipitação ou detalhamento do escoamento de base. Exemplos: HEC-1 (Hydrologic Engineering Center), TR-20 (Computer Program for Project Formulation Hydrology - Technical Release 20 - U.S. Soil Conservation Service), ILLUDAS (Illinois Urban Drainage Area Simulator - Illinois State Water Survey), DR3M (Distributed Routing Rainfall-Runoff Model - U. S. Geological Survey);
- **modelos de simulação contínua de vazão:** consideram a variação temporal da precipitação e o movimento da água em toda bacia hidrográfica até a sua foz. Há preocupação com o armazenamento da água durante os períodos sem chuva, por isso é dada importância à umidade do solo, à evapotranspiração e às vazões de base subsuperficiais e subterrâneas. São, em sua maioria, modelos fisicamente fundamentados que buscam descrever os principais processos do ciclo hidrológico, a saber: interceptação da precipitação pela vegetação; evapotranspiração; infiltração; escoamento superficial; escoamento nos canais; fluxo subsuperficial. Exemplos: SWRRB (Simulator for Water Resources in Rural Basins - U.S. Department of Agriculture); PRMS (Precipitation-Runoff Modeling System - U.S. Geological Survey); SHE (Système Hydrologique Européen - Danish Hydraulic Institute, U.K. Institute of Hydrology e SOGREAH) e IPII II, III, IV e IPIHIMEN (Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul) (Tucci, 1998);

- **modelos de fluxo-hidráulico:** calculam o fluxo de água em canais, rios e córregos. Geralmente são utilizados para análise de vazões em trecho de rio sob pontes e escoamento de água em galerias. Na elaboração dos cálculos, duas situações podem ser consideradas: fluxo permanente ou não-permanente, com estudos de escoamentos uniforme e não-uniforme subcrítico, crítico ou supercrítico. Exemplos: HEC-2 (Hydrologic Engineering Center), WSPRO (Water-Surface Profile - U.S. Geological Survey), FLDWAV-NWS (NWS National Weather Flood Wave Model - U. S. National Weather Service) e o DHM (Diffusion Hydrodynamic Model - Computational Hydrology Institute);
- **modelos de qualidade da água:** necessitam da determinação dos dados de quantidade de água no rio para análise da qualidade. Usualmente requerem que as características hidráulicas e de cargas lançadas no rio sejam dados de entrada ao sistema. Exemplos: SWMM (Storm Water Management Model - U.S. Environmental Protection Agency); HSPF (Hydrologic Simulation Program - FORTRAN - U.S. Environmental Protection Agency), QUAL2E (Enhanced Stream Water Quality Model - Texas Water Development Board); WASP4 (Water-Quality Simulation Program - U.S. Environmental Protection Agency), AGNPS (Agricultural Nonpoint Source Pollution Modeling System - U.S. Agricultural Research Service) e MIKE11 (Danish Hydraulic Institute).

Considerando a classificação proposta por DeVries e Hromadka (1992), modelos como o ANSWERS (Areal Nonpoint Source Watershed Environmental Response Simulation), SWAT (Soil and Water Assessment Tool), SWRRBWQ (Simulator for Water Resources in Rural Basins - Water Quality) e WATFLOOD, a serem citados no subitem 3.4, deveriam estar classificados como modelos de qualidade da água e de simulação contínua de vazão simultaneamente, visto que agregam as duas análises.



### 1.7. Modelos hidrossedimentológicos

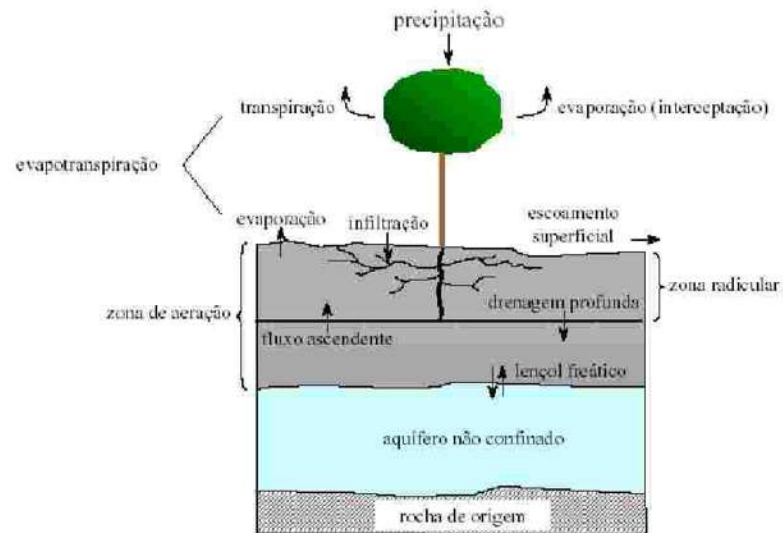
De acordo com Silva e Crestana (2004), existem inúmeros modelos para a estimativa de perda de solo. Geralmente se distinguem pela existência de diferentes tipos de classificação, principalmente em função de: (a) área de aplicação (plot, pequenos lotes ou bacias), (b) se os algoritmos e relações são baseados em leis físicas ou leis empíricas, (c) se o fluxo sub-superficial e/ou subterrâneo são considerados e, (d) tipo de parâmetros que são simulados (hidrológicos, sedimentos, nutrientes e/ou pesticidas).

Em relação à escala espacial de aplicabilidade, a maioria dos modelos estima a perda de solo em pequenas áreas homogêneas, com inclinação uniforme. Estes modelos são geralmente aplicados a áreas variando entre pequenos plots (0.01 ha) a pequenas bacias (aproximadamente 10 ha). Com o advento da tecnologia SIG, modelos espacialmente distribuídos aplicados em áreas maiores têm sido utilizados em estudos de produção de sedimentos na escala de bacias hidrográficas. Jettén *et al.* (1999) *apud* Silva e Crestana (2004), apontam como principal vantagem destes modelos a possibilidade de estudos de conservação ambiental através da estimativa do escoamento superficial, sedimentos e elementos químicos produzidos pela bacia. Entretanto, os autores alertam que a incerteza dos resultados aumentam devido a problemas associados a complexidade dos processos e do erros devido a variabilidade espacial.

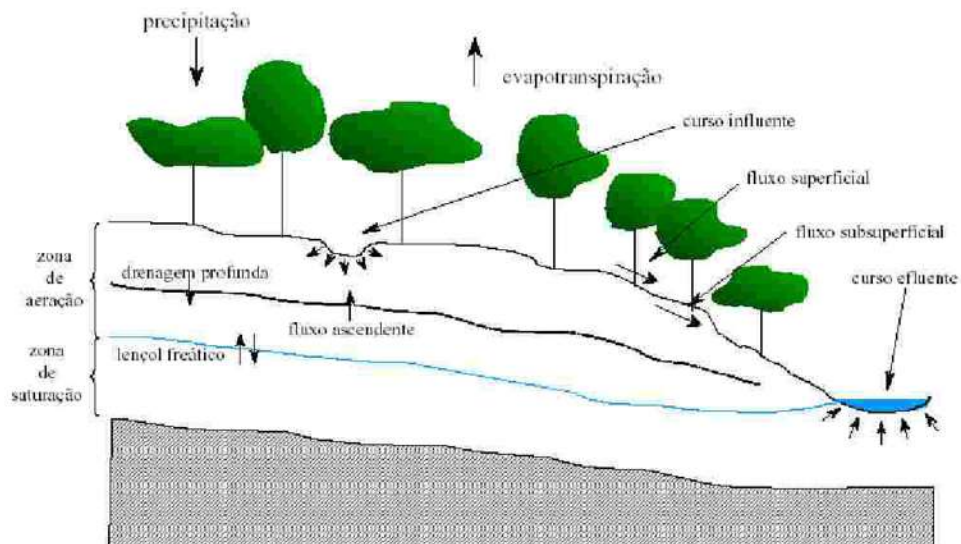
Importante ressaltar também a necessidade de se conhecer o modelo conceitual hidrológico que invariavelmente faz parte de todos os modelos, já que sedimentos e componentes químicos são transportados via água. Portanto um modelo conceitual não adequado irá resultar em valores discutíveis.

Outro fator de grande relevância é a compreensão dos fenômenos físicos ocorrentes na bacia hidrográfica de interesse, representados pelas Figuras 5 e 6, bem como a disponibilidade

de dados reais para serem processados pelo modelo em estudo, diminuindo as incertezas dos resultados simulados.



**Figura 5.** Diagrama dos principais componentes do ciclo hidrológico.  
Fonte Renno e Soares (2003)



**Figura 6.** Componentes do balanço de água no solo considerando o declive do terreno.  
Fonte Renno e Soares (2003).

Silva e Crestana (2004) definiram e discutiram sobre alguns dos principais modelos hidrossedimentológicos, a saber:

▪ **ANSWERS (Areal Nonpoint Source Watershed Environment Response Simulation).** O Modelo ANSWERS foi desenvolvido nos anos 70 para ser um pacote computacional utilizado em estudos de gerenciamento e planejamento de qualidade da água. Foi o primeiro modelo hidrológico distribuído e logo, tornou-se popular entre pesquisadores. Este modelo subdivide a área em células uniformes de 0,4 a 1 ha. Todos os parâmetros relacionados ao uso da terra, inclinação, propriedades do solo, nutrientes, cultivo e práticas agrícolas são assumidos uniformes para cada célula. A diferença entre as células simula a heterogeneidade do terreno. Existem muitas versões do modelo ANSWERS, a atual (ANSWERS-2000) é um modelo contínuo desenvolvido nos meados dos anos 90 onde os submodelos de nutrientes e infiltração foram melhorados. O modelo ANSWERS visa principalmente a simulação dos aspectos de transformação e interação de vários componentes químicos nos corpos de água, como nitrogênio orgânico, nitrato e amônia. O submodelo de erosão é empírico e somente estima transporte de sedimentos de uma maneira superficial. O ANSWERS não representa os complexos elementos físicos de transporte de sedimento e erosão.

▪ **EPIC (Erosion Productivity Impact Calculator).** O modelo EPIC é um modelo de simulação contínua (pode ser usado para uma seqüência de eventos), desenvolvido para avaliar os efeitos da erosão de solo na produtividade. Entretanto, seu uso tem sido estendido para as mais variadas aplicações relacionadas com meio-ambiente em geral. O modelo é aplicado para áreas de até 100 ha, e é fortemente baseado na USLE. O modelo oferece seis opções de cálculo de erosão incluindo a USLE e outras cinco variações. É um modelo que assume ser a erosão ocorrente em uma área espacialmente homogênea (clima, solos, e uso da terra são homogêneos) e de inclinação uniforme, desprezando as variações espaciais.

- **WESP (Watershed Erosion Simulation Program).** O WESP representa um modelo físico, de parâmetro distribuído, de evento orientado, não linear. É capaz de prever mudança de topografia, superfície de rugosidade, propriedades do solo e geometria dos canais de fluxo. Os fluxos no solo e nos canais são considerados unidimensionais e descritos por aproximações de ondas cinemáticas. A oscilação e variação espacial dos processos de erosão e deposição na superfície e fluxo nos canais são considerados dinamicamente como um processo simultâneo e a rede de erosão e deposição é obtido pelo balanço de massa. A bacia é representada por uma geometria simplificada formada por planos e canais. Cada plano é representado por valores médios de comprimento, largura, inclinação e rugosidade e representa o fluxo por zona de solo. Cada canal é identificado pela sua geometria (trapezoidal ou triangular ou retangular), superfície e plano de declividade, espessura de fundo e coeficiente de rugosidade. O modelo WESP tem 3 grandes componentes: um componente hidrológico este processa a entrada de histogramas de chuva; o componente de escoamento superficial; erosão e componente de depósito.
- **CHDM (Catchment Hydrology Distributed).** O modelo CHDM usa parâmetros espacialmente distribuídos, ou seja, considera o sistema hidrológico como uma unidade heterogênea. As variações na vegetação, topografia, solos e uso da terra são levados em conta ao invés de valores médios. Outra característica importante do CHDM é a simulação baseada em eventos.
- **KINEROS 2 (KINEMATIC RUNOFF AND EROSION MODEL).** É um modelo de evento orientado, cujos embasamentos físicos descrevem os processos de interceptação, infiltração, escoamento superficial e erosão de bacias agrícolas e pequenas áreas urbanas. A bacia é representada por uma cascata de planos e canais. O modelo KINEROS pode ser usado para determinar os efeitos de várias características artificiais de infra-estruturas urbanas tais como pequenos reservatórios de detenção. O KINEROS usa equações cinemáticas unidimensionais para simular fluxo sobre planos retangulares através de canais trapezoidais, condutos circulares, canais abertos, canais circulares e pequenas lagoas.

- **EUROSEM (European Soil Erosion Model).** O modelo EUROSEM possui uma estrutura modular que simula o transporte de sedimentos pela água gerada por uma série de superfícies planas uniformes interligadas. Cada módulo representa um processo físico (intercepção, evaporação, etc) através de uma série de equações matemáticas. Este modelo exclusivamente simula eventos unitários de chuva durante tempos curtos (1 minuto) e é aplicado a escala de plots. Um dos problemas associados a modelos baseados na representação física é o elevado número de parâmetros e variáveis exigidas. O Eurosem requer um número superior a 30 parâmetros para cada elemento espacial a ser modelado, alguns de difícil obtenção como a condutividade hidráulica do meio saturado. Outro problema é a escala temporal (minutos) adotada, o que exige um número significativo de informações climáticas.
- **LISEN (Limburg Soil Erosion Model).** O LISEM simula o transporte de sedimentos e os aspectos hidrológicos durante e imediatamente após um único evento de chuva em pequenas bacias. O modelo tem sido usado em bacias entre 10 a 300 ha. O LISEM é construído para simular os efeitos do uso do solo e medidas de conservação. Os processos básicos incorporados ao modelo são escoamento superficial, intercepção, depósito em micro depressões, infiltração, movimento vertical de solo. Este modelo físico é totalmente integrado com um sistema de informações geográficas.
- **AVSWAT (Arc-View Soil and Water Assessment Tool).** O modelo AVSWAT (Soil and Water Assessment Tool), permite uma grande flexibilidade na configuração de bacias hidrográficas. O modelo foi desenvolvido para prever o efeito de diferentes cenários de manejo na qualidade da água, produção de sedimentos e cargas de poluentes em bacia hidrográficas agrícolas. A maior limitação ao uso desses modelos é a dificuldade em trabalhar uma grande quantidade de dados que descrevem a heterogeneidade dos sistemas naturais. O modelo opera em passo de tempo diário e é capaz de simular longos períodos para computar os efeitos do manejo. O modelo é baseado em uma estrutura de comandos para propagar o

escoimento, sedimentos e agroquímicos através da bacia. Os maiores componentes do modelo incluem hidrologia, clima, sedimentos, temperatura do solo, crescimento de plantas, nutrientes, pesticidas e manejo agrícola. O componente hidrológico do modelo inclui sub-rotinas do escoimento superficial, percolação, fluxo lateral sub-superficial, fluxo de retorno do aquífero raso e evapotranspiração. O modelo requer dados diários de precipitação, temperaturas máximas e mínima do ar, radiação solar, velocidade do vento e umidade relativa.

- **SIURP (Semi-distributed Land Use-based Runoff Processes).** O modelo SIURP é um modelo hidrológico semi-distribuído que simula os principais processos do ciclo hidrológico (evaporação, transpiração, infiltração, etc). O modelo divide a bacia em um número de unidades espaciais baseado na classificação do uso da terra e propriedades fisiográficas. Para cada unidade é simulado um balanço hídrico para estimar quantitativamente os elementos do ciclo hidrológico. Cada unidade é então inter-relacionada através do escoimento superficial (runoff). O modelo tem sido aplicado para a determinação de diferentes componentes do ciclo hidrológico como evaporação do solo e transpiração.

- **WEPP (Water Erosion Prediction Project).** O modelo WEPP simula os processos que ocorrem em uma determinada área em função do estado atual do solo, cobertura vegetal, resíduos culturais e umidade. Trata-se de um modelo contínuo, de eventos múltiplos. O estado atual destas características determinam as respostas da área a um determinado evento hidrológico, sendo ele derivado de chuva, derretimento de neve ou irrigação. Para cada dia, as características do solo e da cobertura vegetal são atualizadas. Quando o evento da chuva ocorre, as características atuais do terreno determinam se haverá produção de escoimento superficial. Se houver, o modelo determina desprendimento de partículas, transporte e deposição ao longo da encosta, em canais. O modelo não contempla, porém erosões em grandes voçorocas e cursos de água. Os componentes do modelo WEPP não incluem módulos para a estimativa de transporte de nutrientes ou elementos químicos. Este modelo tem até

agora sido desenvolvido para a descrição física do transporte de sedimentos, incluindo todos os principais processos hidrológicos que explicam o fluxo de água em uma área agrícola.

- **Impiero (Agricultural Soil Erosion Evaluation Model).** É um modelo híbrido baseado em redes neurais desenvolvidos para prever a vulnerabilidade, redução da produtividade e estratégias ótimas de manejo para parcelas agrícolas. A deposição de material não é considerada, devido à complexidade do processo de erosão do solo e inter-relação dos parâmetros do tipo USLE escolhido como tradicional na análise e avaliação do solo e técnicas empíricas de modelagem avançada. Dentro desta mesma linha de softwares de simulação pode-se citar os modelos *Model Quest* e *Model Expert*.

- **AGNPS (Agricultural Non-Point Pollution Source).** O modelo AGNPS foi desenvolvido pelo Agriculture Research Service - ARS – do United States Department of Agriculture – USDA, em cooperação com a Minnesota Pollution Control Agency – MCPA e a Soil Conservation Service – SCS, para obter estimativas de qualidade do escoamento superficial com ênfase nos nutrientes, pesticidas e sedimentos. O objetivo do modelo é comparar os efeitos do controle de poluição através de práticas que são incorporadas dentro do manejo conservacionista do solo em bacias hidrográficas rurais. O AGNPS foi desenvolvido para análise e previsão de estimativas do escoamento e qualidade da água em bacias de até 20.000 ha. O modelo executa suas funções através de uma cadeia de células que obedecem a um sistema matricial, onde são determinadas as condições de fluxo pela identificação das células por um conjunto de números ordenados sequencialmente. Sua operação é realizada através de células de grade com resolução de 1,012 ha até 16,189 ha, subdivididas na bacia, permitindo análise em qualquer ponto. Cada célula representa homogeneamente os fatores ambientais dentro do limite de sua respectiva área, incluindo condições de relevo e canais; considera-se célula primária aquela na qual nenhuma outra direciona para seu interior estes componentes.

Na Tabela 3 são destacados alguns dos principais modelos encontrados na literatura. Os mais utilizados foram descritos acima.

**Tabela 3.** Alguns modelos utilizados para simulação de processos de erosão em bacias hidrográficas.

MODELO (ABREVIATURA)	NOME	AUTOR E ANO
USLE	Universal soil loss equation	Wischmeier and Smith (1978)
ANSWERS	Area non-point source watershed environmental response simulation	Beasley et al. (1980)
EPIC	Erosion-productivity impact calculator	Williams (1985)
AGNPS	Agricultural Non-Point Pollution Source	Young et al. (1987)
CREAMS	Chemicals, runoff and erosion from agricultural management systems	Knisel (1991)
WESP	Watershed Erosion Simulation Program	Lopes (1987)
GLEAMS	Groundwater loading effects of agricultural management systems	Knisel (1991)
RSLE	Revised universal soil loss equation	Renard et al. (1991)
SWATT	Soil and Water Assessment Tool	Arnold et al. (1993)
MIKE-SHE		Refsgaard and Storm (1995)
CHDM	Catchment Hydrology Distributed Model	Lopes (1995)
KINEROS2	Kinematic runoff and erosion model	Smith et al. (1995)
EUROSEM	European soil erosion model	Morgan et al. (1998)
EROSION3D	3D erosion model	Schmidt et al. (1999)
LISEM	Limborg soil erosion model	Jetten and De Roo (2001)
TOPMODEL		Beven and Viscer (2002)
SUCRIP	Semi-distributed 1 and 1.5-d based Runoff Processes	LACROIX et al (2002)
WEPP	Water erosion prediction project	Flanagan et al. (2001)
IMPERO	Agricultural Soil Erosion Evaluation Model	Laezzaar & Nearing (2003)

Fonte: JETTEN et al. (1999) *apud* Silva e Crestana (2004).

### 1.8. O modelo matemático SWAT (Soil and Water Assessment Tool)

Dentre os tipos de modelos existentes na área de recursos hídricos, os matemáticos têm diversas aplicações, como a quantificação de processos do ciclo hidrológico na análise de qualidade das águas em rios, reservatórios, aquíferos subterrâneos, nos processos hidráulicos do escoamento da água em rios, mares e subsolo e nos modelos ambientais (NEVES, 2005).

O SWAT (Soil and Water Assessment Tool) é um modelo matemático, em interface com o ArcView, desenvolvido em 1996, pelo *Agricultural Research Service* e pela *Texas A&M University*, objetivando a análise dos impactos das alterações no uso do solo sobre o escoamento superficial e subterrâneo, produção de sedimentos e qualidade da água. O modelo foi desenvolvido para prever o efeito de diferentes cenários de manejo na qualidade da água, produção de sedimentos e cargas de poluentes em bacias hidrográficas agrícolas



(SRINIVASAN & ARNOLD, 1994). O SWAT considera a bacia dividida em sub-bacias com base no relevo, solos e uso do solo e, desse modo, preserva os parâmetros espacialmente distribuídos da bacia inteira e características homogêneas dentro da bacia.

Para satisfazer a estes objetivos o modelo: (i) é baseado em características físicas da bacia; (ii) usa dados de entrada normalmente disponíveis; (iii) é computacionalmente eficiente para operar sobre médias/grandes bacias e (iv) é contínuo no tempo, sendo capaz de simular longos períodos (>50 anos) de forma a computar os efeitos das alterações no uso do solo.

O modelo SWAT é do tipo distribuído, e a bacia hidrográfica pode ser subdividida em sub-bacias de modo a refletir as diferenças de tipo de solo, cobertura vegetal, topografia e uso do solo, sendo possível a subdivisão de centenas a milhares de células, cada célula representando uma sub-bacia. Isso implica na preservação dos parâmetros espacialmente distribuídos da bacia inteira, bem como suas características homogêneas, fator que diminui as incertezas no momento da análise dos resultados.

O modelo foi desenvolvido para prever o efeito de diferentes cenários de manejo na qualidade da água, produção de sedimentos e cargas de poluentes em bacia hidrográficas agrícolas (SILVA & CRESTANA, 2004).

O modelo é baseado em uma estrutura de comandos para propagar o escoamento, sedimentos e agroquímicos através da bacia. Os maiores componentes do modelo incluem hidrologia, clima, sedimentos, temperatura do solo, crescimento de plantas, nutrientes, pesticidas e manejo agrícola. O componente hidrológico do modelo inclui sub-rotinas do escoamento superficial, percolação, fluxo lateral sub-superficial, fluxo de retorno do aquífero raso e evapotranspiração. O modelo requer dados diários de precipitação, temperaturas máximas e mínima do ar, radiação solar, velocidade do vento e umidade relativa.

## 2. OBJETIVOS

Em função da mortalidade de *C. fluminea* observada em estudos do grupo de pesquisa do laboratório de Malacologia do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar a influência dos fenômenos hidrossedimentológicos nas populações do bivalve, em duas microbacias hidrográficas, propondo uma correlação, comparativamente, para a mortalidade observada.

Também tem como objetivo a identificação das áreas fornecedoras de sedimentos, drenadas até o limite de 15 quilômetros a montante dos pontos de estudo, em ambas microbacias hidrográficas.

Especificamente, pretende testar a hipótese de que sedimentos em suspensão ocasionam a mortalidade de *C. fluminea*.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Fases da pesquisa

A definição da pesquisa, na primeira fase, compreendeu uma grande discussão sobre a aplicabilidade da modelagem matemática e o estudo hidrossedimentológico das áreas nas quais havia a ocorrência da mortalidade de bivalves exóticos, como ferramenta de análise do evento.

Da conciliação do interesse de se testar a hipótese de ser sedimentos em suspensão a provável causa da mortalidade de *C. fluminea*, bem como da análise dos eventos físicos hidrossedimentológicos ocorrentes no entorno da área de estudo, avançou-se para a segunda fase da pesquisa que consistiu em síntese, na revisão bibliográfica, cumprimento de disciplinas e créditos do programa de pós-graduação, realização de experimentos com os animais de estudo, aquisição dos dados de entrada do modelo e posterior “alimentação” e rotina de simulações do modelo matemático.

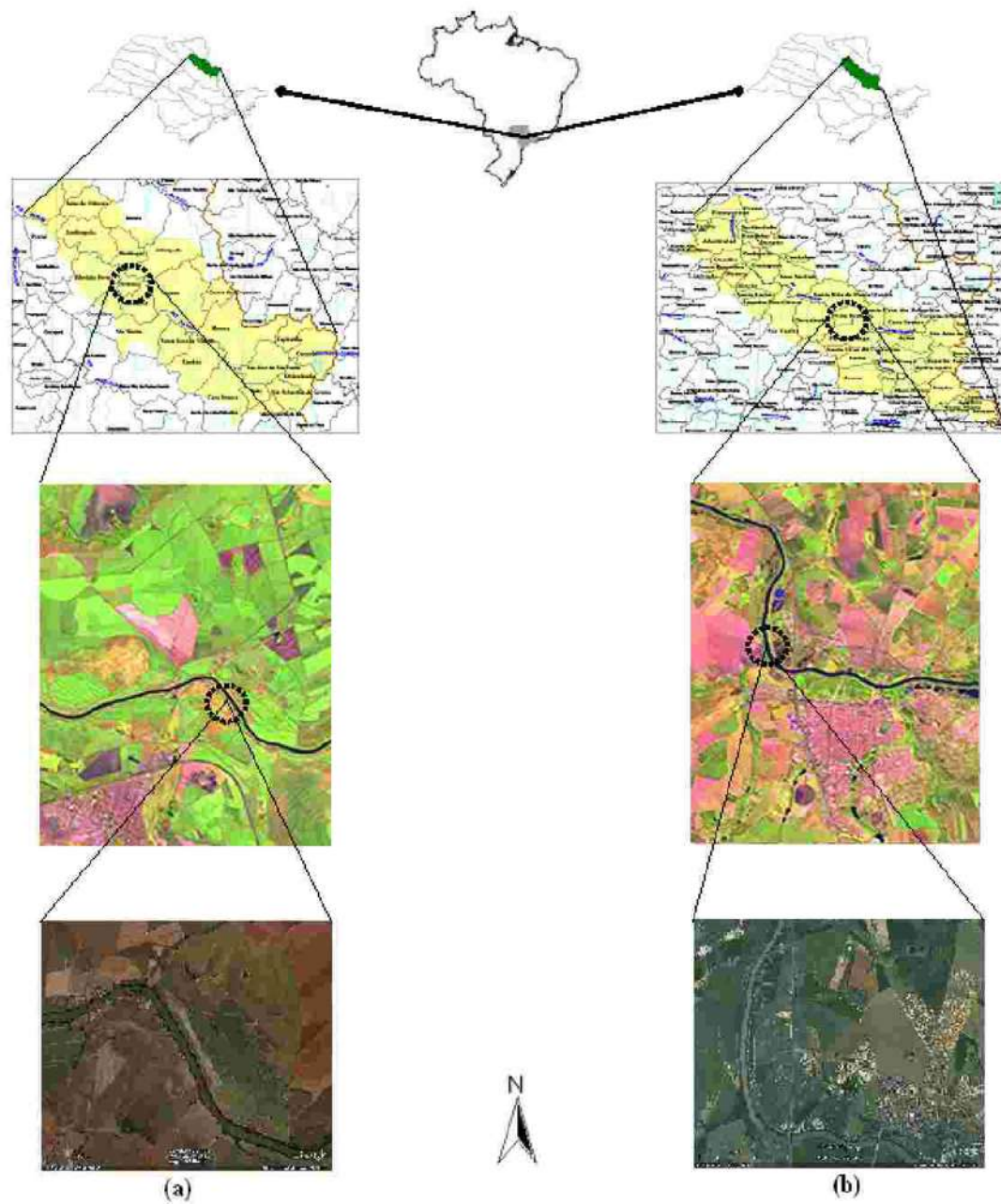
Finalmente, a última fase compreendeu na geração dos resultados numéricos, representados por tabelas, gráficos e imagens, bem como na interpretação dos mesmos, à luz dos resultados de experimentos realizados no laboratório, com animais vivos, com finalidade da avaliação das microbacias em estudo, compreensão dos fenômenos hidrossedimentológicos ocorrente e a correlação com a mortalidade dos bivalves.

#### 3.2. Áreas de estudo

Foram delimitadas duas microbacias hidrográficas para a realização da pesquisa: uma pertencente à bacia hidrográfica do rio Pardô, no município de Serrana (SP) (21°10'44,9"S e 47°34'30,5"W) e outra pertencente ao rio Mogi-Guaçu, no município de Porto Ferreira (SP) (21°50'36,1"S e 47°29'44,5"W) (Figura 7).

O rio Pardo, o principal rio da bacia hidrográfica do Pardo-Grande (4<sup>a</sup> UGRHI), possui uma extensão de 240 km desde a sua nascente até a foz do rio Mogi-Guaçu, e uma área de drenagem de 8.818 km<sup>2</sup>. Suas águas são usadas para o abastecimento público, industrial e irrigações. Recebe efluente doméstico e industrial das cidades pertencentes à bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu (9<sup>a</sup> UGRHII) possui uma área de drenagem de 14.653 km<sup>2</sup>, e suas águas também são utilizadas para o abastecimento público e industrial e irrigações de plantações, recebendo também efluentes domésticos e industriais (CETESB, 2002).



**Figura 7.** Localização das áreas de estudo. Ponto (a): Rio Pardo, coordenadas  $21^{\circ}10'44,9''S$  e  $47^{\circ}34'30,5''O$ . Ponto (b): Rio Mogi Guaçu, coordenadas  $21^{\circ}50'36,1''S$  e  $47^{\circ}29'44,5''O$ . Fonte das imagens de satélite: MIRANDA e COUTINHO, 2004.

### 3.3. Coleta e aclimação dos animais

Nos dois pontos de estudo, tanto para as análises laboratoriais, bem como para fomento dos experimentos, foram coletados indivíduos de *C. fluminea*, tateando-se o sedimento de fundo (Figura 8).



Figura 8. Ponto de coleta de bivalves: (a) Rio Pardo – SP, (b) Rio Mogi-Guaçu - SP

Os animais coletados foram dispostos em caixas térmicas e mantidos a uma temperatura em torno de 25°C durante o transporte, sendo posteriormente aclimatados no laboratório a uma temperatura de 27°C ± 2.

No laboratório, os animais foram dispostos em tanques distintos, de acordo com a origem da coleta, com circulação aberta de água de mina, com parametrização mais próxima possível dos padrões físico-químicos encontrados na natureza, conforme monitoramento dos fatores abióticos realizados no período de outubro de 2007 a outubro de 2008, em ambos os pontos de estudo.

Tanto em fase de aclimação quanto em fase experimental, aos bivalves fora ofertado microalgas cultivadas à partir de amostra coletada em cada rio de estudo.

O período de aclimação foi de, no mínimo, 72 horas antes da submissão dos animais a experimentos.

### 3.4. Cultivo de microalgas

Foram realizados cultivos de microalgas, selecionadas à partir de micropipetagem de amostras de água do Rio Mogi Guaçu (Porto Ferreira – SP), ponto de estudo.

Adotou-se, como cultivo padrão, as cepas de microalgas provenientes do Rio Mogi Guaçu, em virtude da riqueza de espécies do gênero *Chlorella sp* (Figura 9, “a”) e *Chlamydomonas sp* (Figura 9, “b”), as quais serviram de base da alimentação dos bivalves, objeto do presente trabalho.

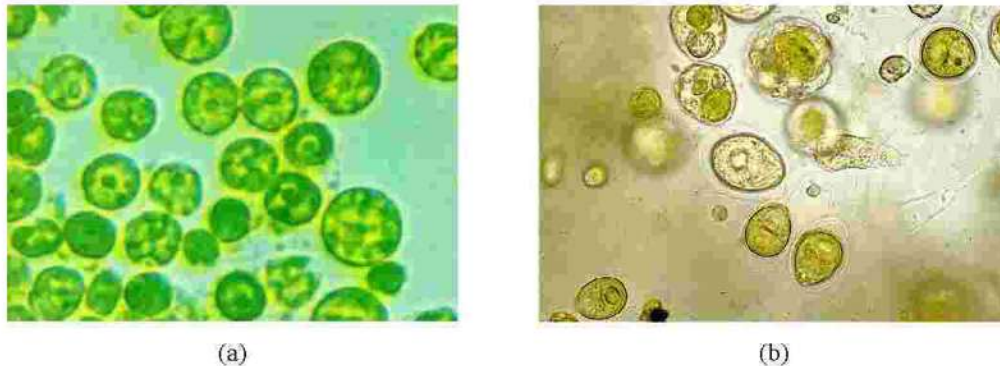


Figura 9. Microalgas do gênero *Chlorella* (a) e *Chlamydomonas* (b).

Desta forma, a partir da diluição (repique) de um cultivo maduro (aproximadamente 10 dias após ser semeado), na proporção de 1/5 de inóculo para 4/5 de meio de cultivo (água destilada + fertilizante agrícola Sempre Verde®, na proporção de 1/200).

Oportuno destacar que o fertilizante agrícola Sempre Verde® foi doado pela empresa Bonigo Ltda, e possui concentrações de nitrogênio: fósforo: potássio de 12:6:6.

A cultura de microalgas foi mantida sob aeração (para promover a homogeneidade da mistura) e sob intensidade luminosa (lâmpadas fluorescentes, paralelas), sem fotoperíodo, conforme ilustra a Figura 10.



Figura 10. Cultivo de microalgas em laboratório.

Também é oportuno destacar que foram testados os meios de cultivo enriquecidos com fertilizante inorgânico Sempre Verde® (NPK) em diferentes diluições: 0,5/200; 1/200; 5/200; 10/200 e 20/200; sendo que os meios de cultura preparados com diluições na proporção de 1/200 e 5/200 forneceram os melhores resultados de adensamento populacional das microalgas escolhidas.

Para a manutenção dos animais em laboratório, devido a apresentarem elevada taxa de filtração, foi mantida uma rotina de sustentação de, pelo menos, 90 (noventa) litros de cultivo simultâneo.

### 3.5. Determinação da turbidez letal ( $TL_{50}$ ) de sedimentos em suspensão para 50% dos indivíduos de *C. fluminea*

Para a determinação da tolerância ao sedimento em suspensão, foi necessária a exposição de indivíduos de *C. fluminea* a vários índices de turbidez (UNT Unidade Nefelométrica de Turbidez) de sedimento, os quais foram retirados do fundo dos mananciais (área de ocorrência da mortalidade dos indivíduos de *C. fluminea*), correspondentes ao trecho a ser estudado.



As amostras coletadas foram transportadas em caixas térmicas com gelo e conservadas em congelador, para posterior secagem em estufa (60°C) até a obtenção do peso seco (sem matéria orgânica), segundo metodologia proposta por Vianna (2004).

Para a determinação da turbidez letal (TL<sub>50</sub>) de sedimentos para *C. fluminea*, foram compostos 6 grupos de 25 indivíduos, dos quais cinco grupos ficarão expostos a diferentes concentrações de sedimentos, em aquários individualizados. Para tanto, os indivíduos permaneceram suspensos nos aquários, acomodados em sacos de nylon fenestrados, permitindo-se que fiquem submersos. Para a manutenção da suspensão dos sedimentos, um fluxo de ar constante promoveu a agitação da água. O tempo máximo de exposição, bem como a turbidez letal, foi determinado pela morte de 50% da amostra de indivíduos, por grupo teste. Um grupo controle permaneceu nas mesmas condições parametrizadas para os grupos teste, excetuando-se pela adição de sedimentos ao aquário.

Os experimentos serão repetidos, consistindo em 03 (três) baterias de testes.

### 3.6. ArcView e a extensão SWAT (Soil and Water Assessment Tool)

Dentre os tipos de modelos existentes na área de recursos hídricos, os matemáticos têm diversas aplicações, como a quantificação de processos do ciclo hidrológico na análise de qualidade das águas em rios, reservatórios, aquíferos subterrâneos, nos processos hidráulicos do escoamento da água em rios, mares e subsolo e nos modelos ambientais (NEVES, 2005).

O modelo ArcView *Soil and Water Assessment Tool* – AVSWAT é um modelo matemático, em interface com o ArcView, desenvolvido em 1996, pelo *Agricultural Research Service* e pela *Texas A&M University*, objetivando a análise dos impactos das alterações no uso do solo sobre o escoamento superficial e subterrâneo, produção de sedimentos e qualidade da água. Para satisfazer a estes objetivos o modelo: (i) é baseado em características físicas da

bacia; (ii) usa dados de entrada normalmente disponíveis; (iii) é computacionalmente eficiente para operar sobre médias/grandes bacias.

O modelo AVSWAT é do tipo distribuído, e a bacia hidrográfica pode ser subdividida em sub-bacias de modo a refletir as diferenças de tipo de solo, cobertura vegetal, topografia e uso do solo, sendo possível a subdivisão de centenas à milhares de células, cada célula representando uma sub-bacia.

O modelo foi desenvolvido para prever o efeito de diferentes cenários de manejo na qualidade da água, produção de sedimentos e cargas de poluentes em bacia hidrográficas agrícolas (SILVA & CRESTANA, 2003).

O modelo é baseado em uma estrutura de comandos para propagar o escoamento, sedimentos e agroquímicos através da bacia. Os maiores componentes do modelo incluem hidrologia, clima, sedimentos, temperatura do solo, crescimento de plantas, nutrientes, pesticidas e manejo agrícola. O componente hidrológico do modelo inclui sub-rotinas do escoamento superficial, percolação, fluxo lateral sub-superficial, fluxo de retorno do aquífero raso e evapotranspiração.

O sistema hidrológico simulado pelo AVSWAT é composto de quatro volumes de controle: (i) reservatório superficial; (ii) reservatório subsuperficial; (iii) reservatório subterrâneo - aquífero raso; e (iv) reservatório subterrâneo - aquífero profundo. A contribuição destes reservatórios para o escoamento superficial provém do escoamento lateral a partir do perfil de solo e do escoamento de retorno do aquífero raso. O volume que percola do reservatório subsuperficial, através do perfil de solo, representa a recarga do aquífero raso.

A água que percola para o aquífero profundo não retorna para o sistema. A determinação do balanço hídrico é fundamental para a estimativa da infiltração, do escoamento superficial e da força de desprendimento pelo fluxo da água. Esse componente utiliza-se das informações dos componentes clima, crescimento vegetal e infiltração para a

estimativa da evapotranspiração potencial e evaporação do solo e transpiração das plantas. A partir dessas informações o componente balanço hídrico determina a quantidade e o estado da água no solo diariamente para cada camada e calcula a percolação no perfil do solo, conforme processos demonstrados pela Figura 11 e detalhadamente pela Figura 12.

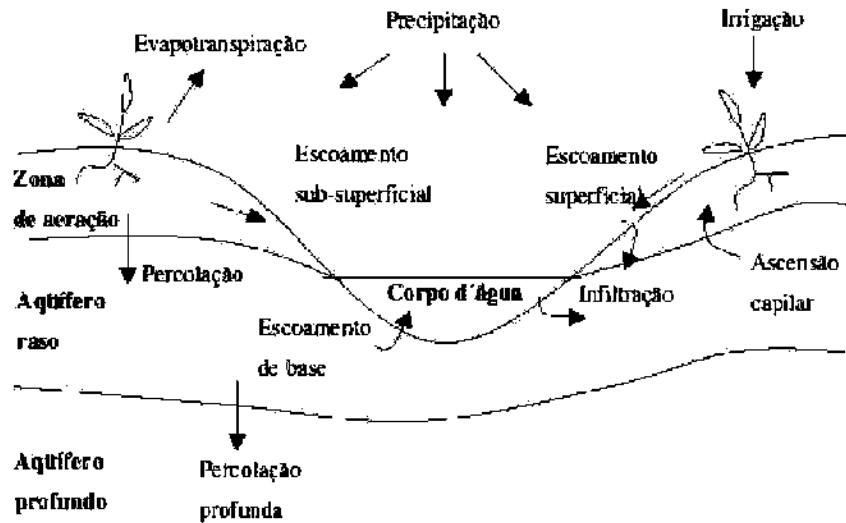


Figura 11. Principais componentes do balanço hídrico simulados pelo AVSWAT  
 Fonte: Arnold *et al.*. (1998).

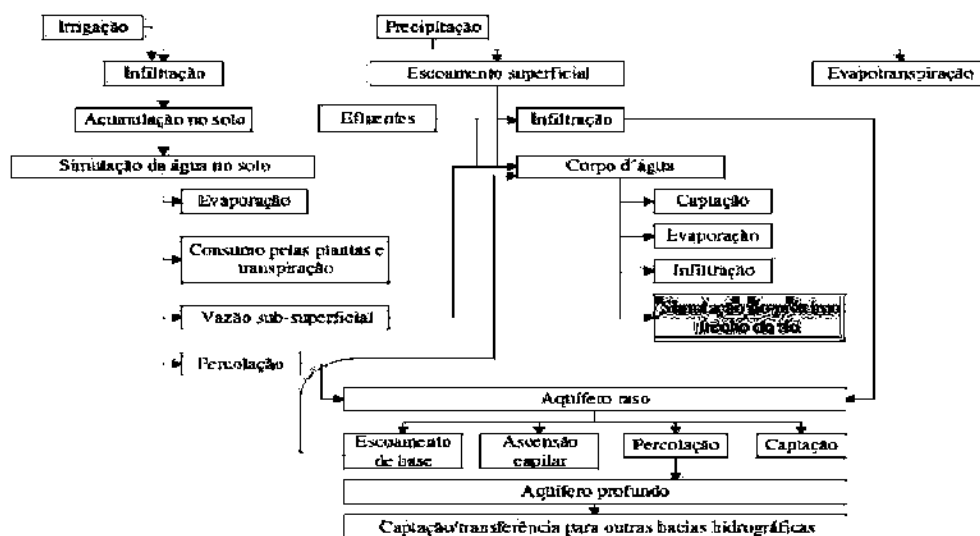


Figura 12. Esquema de caminhos viáveis para o movimento da água, simulados pelo SWAT  
 Fonte: Arnold *et al.*. (1998) e Neitsch *et al.*. (2002a).

O AVSWAT utiliza uma formulação modificada do método da Curva Número (CN) para calcular o escoamento superficial ao tipo de solo, uso da terra e práticas de manejo, por intermédio da interface desenvolvida entre o SWAT e o ARCVIEW (DILUZIO *et al.*, 2001).

Para o propósito da modelagem, o AVSWAT considera a bacia dividida em sub-bacias com base no relevo, solos e uso do solo e, desse modo, preserva os parâmetros espacialmente distribuídos da bacia inteira, bem como suas características homogêneas.

O processo comum, para a divisão da bacia em sub-bacias, consiste em especificar a área limite, a qual é a área mínima necessária de drenagem para um ponto, formando um canal (TRIBE, 1992). Cada sub-bacia pode ser parametrizada pelo AVSWAT usando uma série de Unidades de Resposta Hidrológica (Hydrologic Response Units – HRU's)

As HRU's são partes da sub-bacia que possuem uma única combinação de uso da terra/solo/manejo. Uma ou mais combinações de uso da terra/solo podem ser criadas para cada sub-bacia. Subdividir a bacia em áreas contendo combinações únicas, possibilita ao modelo refletir diferenças na evapotranspiração e outras condições hidrológicas para diferentes usos e solos (MACHADO, 2002).

O escoamento é calculado para cada HRU e propagado para obter o escoamento total para a sub-bacia. Isso pode aumentar precisão das predições e fornecer uma melhor descrição física do balanço de água na bacia (ARNOLD *et al.*, 1998).

Para gerar as HRU's em cada sub-bacia, um nível de sensibilidade é adotado eliminando as classes de uso da terra com área menor do que o valor arbitrado. O segundo passo controla a criação das HRU's com base na distribuição dos diferentes tipos de solo sobre os usos da terra selecionados. O solo com área menor do que o nível de sensibilidade adotado (para solo), também é eliminado.

### 3.7. Dados de entrada no modelo

Por ser um modelo físico, o AVSWAT requer uma grande quantidade de parâmetros que se relacionam com as características físicas da bacia (Tabela 4). Na definição destes parâmetros buscou-se sempre que possível, utilizar dados obtidos a partir de fontes confiáveis, evitando-se o levantamento de informações não fidedignas.

A entrada de dados no AVSWAT (planos de informação cartográficos – PI's e dados alfanuméricos) foi realizada via interface com o ARCVIEW 3.1. Os PI's necessários são: o Modelo Numérico do Terreno (MNT); solos; e uso da terra (MACHADO, 2003).

O AVSWAT possui, também, arquivos de base de dados para auxiliar na entrada de informações, como (NEITSCH *et al.*, 2002b):

- dados de crescimento das plantas para tipos de cobertura do solo existentes numa bacia;
- dados de manejo agrícola definindo quantidade e profundidade de mistura por tipo de manejo realizado no solo da bacia;
- dados de mobilidade e degradabilidade para pesticidas presentes numa bacia;
- informações sobre a constituição nutricional de fertilizantes aplicados numa bacia;
- informações sobre a relação área construída/produção e transporte de sedimentos em áreas urbanas.

Tabela 4. Dados gerais de entrada para utilização do modelo SWAT

Dados de entrada	Detalhe dos dados de entrada	Observações
Modelo Digital de Elevações (MDE).	Altimetria georeferenciada.	-
Rede hidrográfica para melhor identificação da localização dos rios pelo MDE (Opcional)	Mapa da rede hidrográfica.	-
Máscara com definição dos limites da bacia (Opcional)	Mapa digital com definição dos limites da bacia.	-
Pontos de saída de interesse.	Coordenadas das saídas.	ex.: localização de estações fluviométricas.
Fontes pontuais de poluição (Opcional)	Coordenadas das fontes. Dados necessários: período/diário, vazão, carga de sedimento, N orgânico, P orgânico, nitrato, P solúvel, amônia, nitrito, metais e bactérias.	-
Usos consuntivos	Coordenadas da captação. Dados de vazão captada com periodicidade diária, mensal, anual ou média anual.	-
Reservatórios/Lagos	Coordenadas e características físicas.	-
Usos/Cobertura do solo na bacia.	Mapa e Tabela com características dos usos do solo (agro-pecuário e urbano) identificados no mapa.	O SWAT dispõe de base de dados para auxílio à definição das características do uso/cobertura do solo.
Tipos de solo da bacia hidrográfica.	Mapa e Tabela com características físicas e químicas dos tipos de solos indicados.	O SWAT dispõe de base de dados do USCS para auxílio à definição das características dos tipos de solo.
Estações climatológicas.	Código, nome e coordenadas das estações. Dados médios mensais e desvio padrão de temperatura máxima e mínima do ar, precipitação, radiação solar, temperatura de orvalho e velocidade do vento.	O nome será utilizado para identificação da estação na base de dados do modelo.

(continua)

(continuação)

Dados de entrada	Detalhe dos dados de entrada	Observações
Canal	Características físicas do canal	-
Águas subterrâneas (aqüífero raso e profundo)	Características físicas dos aqüíferos	-
HRU/Sub-bacia	Características físicas da HRU e/ou sub-bacia	-
Estações pluviométricas (Opcional)	Código, nome, coordenadas e altitude das estações. Dados diários de precipitação.	O nome será utilizado para identificação da estação na base de dados do modelo.
Evapotranspiração potencial (Opcional)	Dados diários de evapotranspiração potencial	-
Pesticida (Opcional)	Identificação do tipo e composição de pesticidas	O SWAT dispõe de base de dados de tipos de pesticidas para auxílio à definição das suas características.
Fertilizantes. (Opcional)	Identificação do tipo e composição de fertilizantes.	O SWAT dispõe de base de dados de tipos de fertilizantes para auxílio à definição das suas características.
Manejo (Opcional)	Identificação do tipo de manejo e suas características.	O SWAT dispõe de base de dados de tipos de manejo para auxílio à definição das suas características.

Fontes: Di Luzio *et al.* (2002) e Neitch *et al.* (2002). Adaptado de Garrido (2003).

### 3.8. Mapas de curvas de nível interpoladas, hidrografia, uso e cobertura do solo e tipos de solos

Os mapas digitais requeridos pelo modelo foram graciosamente cedidos pelo IAC – Instituto Agronômico de Campinas, na escala 1:50.000, como o propósito específico da modelagem, na presente pesquisa.

### 3.9. Parâmetros de solo

A partir das características dos solos das microbacias de estudo, chegou-se, inicialmente, a uma classificação utilizada no método do *Soil Conservation Service-SCS*, a qual apresenta grupos de solos hidrológicos designados por A, B, C e D, de forma que o solo do tipo A tem o mais baixo potencial de escoamento, e o solo do tipo D, o mais alto potencial de escoamento.

No entanto, como os solos norte americanos são diferenciados dos solos brasileiros, optou-se por acolher a definição e agrupamento hidrológico definidos por Lombardi Neto *et al.* (1989), os quais basearam-se no trabalho de levantamento e reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo, estabelecendo quatro grupos de solos, de acordo com suas qualidades e características, visando sua aplicação em práticas conservacionistas, principalmente terraços. Os solos do Estado de São Paulo foram enquadrados nestes grupos levando em consideração a profundidade, permeabilidade, textura da camada superficial e subsuperficial, e a relação textural da argila entre os horizontes A e B.

As características dos quatro grupos hidrológicos de solos definidos por Lombardi Neto *et al.* (1989) são descritos a seguir e resumidos na Tabela 5.

- **Grupo A:** Incluem solos com alta taxa de infiltração, mesmo quando completamente molhados e com alto grau de resistência e de tolerância a erosão. Eles normalmente são profundos ou muito profundos, porosos com baixo gradiente textural, menor que 1,20, de textura média, argilosa ou mesmo muito argilosa desde que a estrutura proporcione alta macroporosidade em todo o perfil, resultando em solos bem drenados ou excessivamente drenados.



- **Grupo B:** Compreendem os solos com moderada taxa de infiltração, mesmo quando completamente molhados ou com alta taxa de infiltração, mas com moderada resistência e tolerância à erosão. São normalmente profundos, com relação textural entre 1,20 a 1,50. A drenagem do perfil é boa ou moderada.
- **Grupo C:** Enquadram-se os solos com baixa taxa de infiltração mesmo quando completamente molhados, com baixa resistência e tolerância a erosão. São normalmente profundos ou moderadamente profundos, com relação textural maior que 1,5, comumente apresentando relação textural abrupta.
- **Grupo D:** Possuem solos com taxa de infiltração muito baixa, mesmo quando completamente molhados, e muito baixa resistência e tolerância à erosão. São normalmente rasos e/ou permeáveis ou então com mudança textural abrupta aliada à argila de alta atividade (Ta) ou ainda com camada de impedimento à infiltração de água (piçarra, fragipã, etc.).

Tabela 5. Grupamento de solos segundo suas qualidades, características e resistência à erosão.

Grupo	Grupo de Resistência à erosão	Principais Características				Grandes Grupos de Solos <sup>42</sup>
		Profundidade	Permeabilidade	Textura	Razão Textural <sup>43</sup>	
A	alto	muito profundo (>2m) ou profundo (1 a 2m)	rápida/rápida moderada/rápida	médiamédia muito argilosa/muito argilosa argilosa/argilosa	< 1,2	LR, LE, LV, LVc, LVn, LH, LEa e LVa
B	moderado	profundo (1 a 2m)	rápida/rápida rápida/moderada moderada/mo. ou erosa	arenosa/arenosa arenosa/média arenosa/argilosa média/argilosa argilosa/muito argilosa	1,2 a 1,5	LJ, LVP, PV, PVL, P.a, TE, PVig, R, RPV, RLV, LEa <sup>3)</sup> , e LVa <sup>4)</sup>
C	baixo	profundo (1 a 2m) moderadamente profundo (0,5 a 1,0 m)	lenta/lenta lenta/moderada rápida/moderada	arenosa/média <sup>4)</sup> média/ argilosa <sup>2)</sup> arenosa/argilosa arenosa/muito argilosa	> 1,5	Pml, Pvp, PVls, Po e M
D	muito baixo	Moderadamente profundo (0,5 a 1,0m) ou raso (0,25 a 0,50m)	rápida, moderada ou lenta sobre lenta	muito variável	muito variável	Li, li, Li, ag, gr, Li-f, Li-ac e Pvp (massos)

<sup>1)</sup> Média da porcentagem de argila do horizonte B (exceto B<sub>3</sub>) sobre média da porcentagem de argila de todo horizonte A.

<sup>2)</sup> Somente com mudança textural abrupta entre os horizontes A e B.

<sup>3)</sup> Somente aqueles com horizonte A arenoso.

<sup>4)</sup> Legenda de Brasil, 1966.

Ponte: Lombardi Neto *et al.*, (1989) *apud* Sartori (2004).

### 3.10. Parâmetros de cobertura do solo

O fator Curva Número-CN foi determinado para cada HRU (Unidade de Resposta Hidrológica), com base no tipo e cobertura do solo. As informações foram obtidas a partir dos mapas de uso e ocupação do solo.

O método da CN, originalmente desenvolvido pelo SCS para uso em bacias rurais, está relacionado com as principais propriedades que produzem escoamento superficial (*runoff*) em uma bacia hidrográfica, como o tipo de solo, tipo de vegetação, condições da superfície e umidade antecedente. O método é usado, na prática, para determinar o volume de *runoff* baseando-se na altura da chuva e na Curva Número sem explicitamente considerar a intensidade e a duração da chuva.

Foram consideradas, numericamente, as curvas-número conforme a Tabela 6, para as diferentes coberturas e tipos de solo, levando em consideração o grupo hidrológico a que está compreendido.

**Tabela 6.** Número da curva de escoamento superficial para usos agrícola (Ia=0,2,S, condição II de umidade antecedente e condição hidrológica superficial média).

DESCRIÇÃO DA COBERTURA		Número da curva para os grupos hidrológicos			
Uso	Tratamento ou manejo do solo	A	B	C	D
Solo exposto		83	86	91	94
	Terra arada - SRC	81	85	90	93
	RCS	75	83	88	90
Culturas Anuais (Ca)	N* + SRC	77	84	89	91
	N* + RCI	72	80	85	88
	N* + RCSI	66	74	80	82
	N* + RCS	63	70	77	80
Culturas Temporárias (Ct)	N*	65	75	81	83
	N* + RCS	61	71	78	81
Culturas perenes (Cp)	N*	43	65	76	82
	N* + RCS	32	68	72	79
Pastagem	Degradada	68	79	86	89
	Nativa	49	69	79	84
	Melhorada	39	61	74	80
Reflorestamento	N*	45	66	77	83
	N* + RCS	35	55	70	77
Vegetação Natural	Capoeira	30	48	65	73
	Mata	20	40	49	52
Estradas e construções rurais < 50 % impermeável		59	74	82	86
Estradas e construções rurais > 50 % impermeável		72	82	87	89

Legenda

**N\*:** Plantio em nível ou contorno

**Ca:** Culturas anuais (plantio e colheita anual). Exemplo: milho, soja, etc.

**Ct:** Culturas temporárias (plantio a cada três ou mais anos). Exemplo: cana-de-açúcar

**Cp:** Culturas perenes. Exemplo: pomar, café.

**SRC:** Sem resíduo cultural

**RCI:** Resíduo cultural incorporado < 2 t/ha

**RCSI:** Resíduo cultural semi-incorporado 2 a 4 t/ha

**RCS:** Resíduo cultural na superfície > 5 t/ha

**Pastagem:**

- Degradada – presença de compactação superficial, utilização de queimadas, e até 25% da área sem vegetação, mesmo no período chuvoso;
- Nativa – pasto natural sendo feito controle de manejo de animais e limpezas esporádicas;
- Melhorada – correção de acidez e fertilização, plantio de gramíneas adaptadas, manejo de animais.

Fonte: Sartori (2004).

### 3.11. Forma de análise dos resultados

As características hidrossedimentológicas de cada microbacia foram avaliadas segundo os parâmetros de cada área (cobertura vegetal, tipos de solos, geologia, declividade do terreno, comprimento de rampa, técnicas de manejo na microbacia).

Características sócio-econômicas, culturais, padrões de ocupação antrópica e técnicas de manejo do solo, foram avaliadas conjuntamente, obtendo-se um cenário, mais apropriado possível, dos fenômenos ocorrentes na microbacia.

No concernente aos resultados dos experimentos para determinação da turbidez letal (TL<sub>50</sub>) para *C. fluminea*, estes foram correlacionados àqueles obtidos pelas análises dos fatores abióticos mensurados em ambos pontos de estudo.

A escolha desta metodologia de análise justifica-se pela necessidade do entendimento do relacionamento existente entre as variáveis contidas nos eventos, podendo ser representada de maneira simplificada.

Da análise das variáveis abióticas e bióticas foi possível detectar (i) as correlações mais importantes; (ii) os grupos mais importantes de variáveis nas microbacias em análise.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Monitoramento dos fatores abióticos

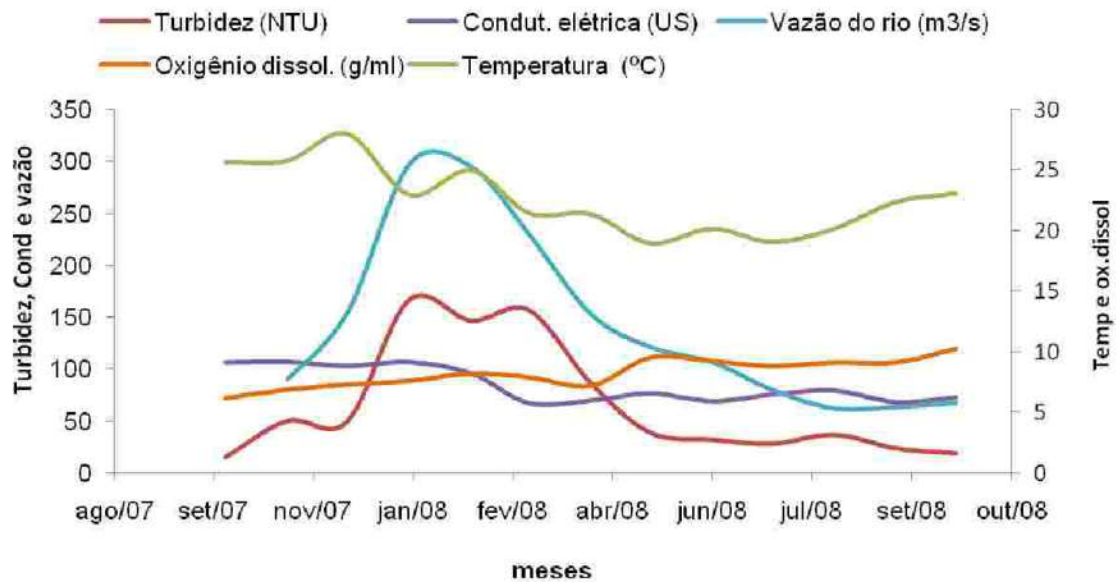
O monitoramento dos fatores abióticos foi realizado por intermédio de medições realizadas nos rios Mogi Guaçu e Rio Pardo, no período de outubro de 2007 a outubro de 2008 (Figuras 14 e 15).

As leituras de oxigênio dissolvido (g/ml) foram obtidas a partir do aparelho OXÍMETRO YSI52. As leituras de turbidez (UNT), à partir de amostras de água dos rios coletadas em frascos de vidro, foram obtidas pelo uso do aparelho TURBIDÍMETRO PORTÁTIL MODELO 2100P. Já as leituras de temperatura (em graus Celsius) e condutividade elétrica (em  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) foram obtidas pelo uso do aparelho CONDUTIVÍMETRO YSI30 (Figura 13).

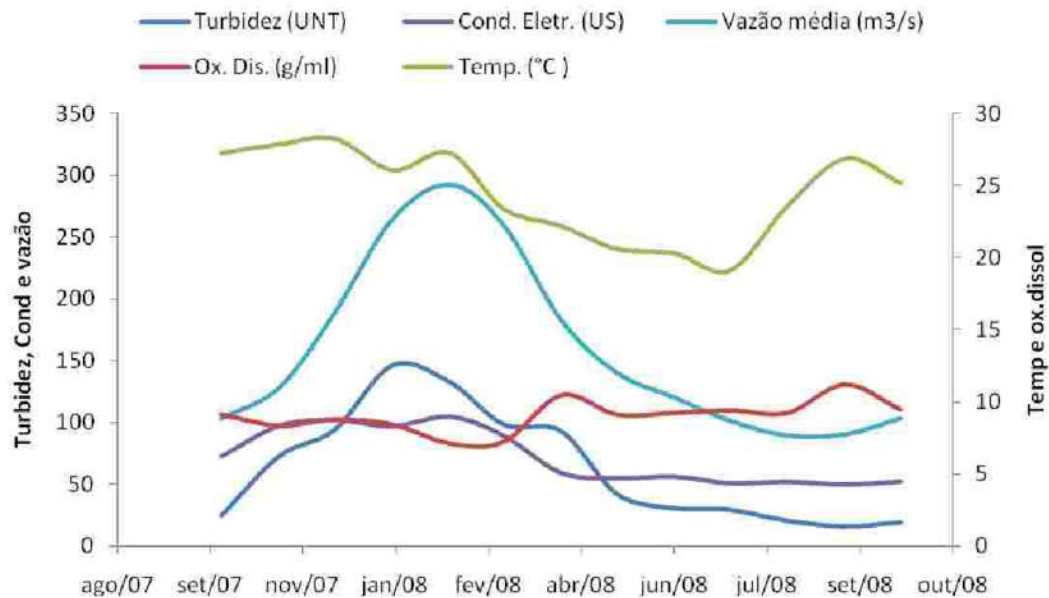


**Figura 13.** Bancada para disposição de aparelhos e leitura de parâmetros abióticos. Local: Rio Mogi Guaçu (Porto Ferreira – SP).

Os dados coletados demonstram coerência, quando correlacionados, em cada rio (Figuras 14 e 15).



**Figura 14.** Representação gráfica da variação dos parâmetros abióticos, no rio Mogi-Guaçu, entre outubro/2007 a outubro/2008. Os valores referentes à vazão do rio correspondem a uma média de 10 anos (1996 a 2006).



**Figura 15.** Representação gráfica da variação dos parâmetros abióticos, no rio Pardo, entre outubro/2007 a outubro/2008. Os valores referentes à vazão do rio correspondem a uma média de 60 anos (1944 a 2003).

Na época que compreendem de outubro de 2007 a abril de 2008, época de chuvas, houve um incremento tanto da condutividade elétrica quanto da turbidez em ambos os rios, sendo que tais incrementos mostraram-se mais expressivos, em valores absolutos, no rio Mogi-Guaçu.

Os valores obtidos podem ser explicados pelo aumento da vazão nos canais, o que influencia na ressuspensão tanto de sedimentos quanto da matéria orgânica e elementos químicos depositados no sedimento de fundo dos rios.

Outro fator bastante importante no aumento da turbidez e condutividade elétrica é o aporte de sedimentos, oriundos dos processos erosivos nas margens dos canais, bem como a disponibilização, pelo mesmo processo ou via, de matéria orgânica e solutos provavelmente oriundos da atividade agropecuária.

Tanto a temperatura como o oxigênio dissolvido na água dos rios mantiveram-se constantes, com discreta diminuição da temperatura no período de inverno (junho e julho).

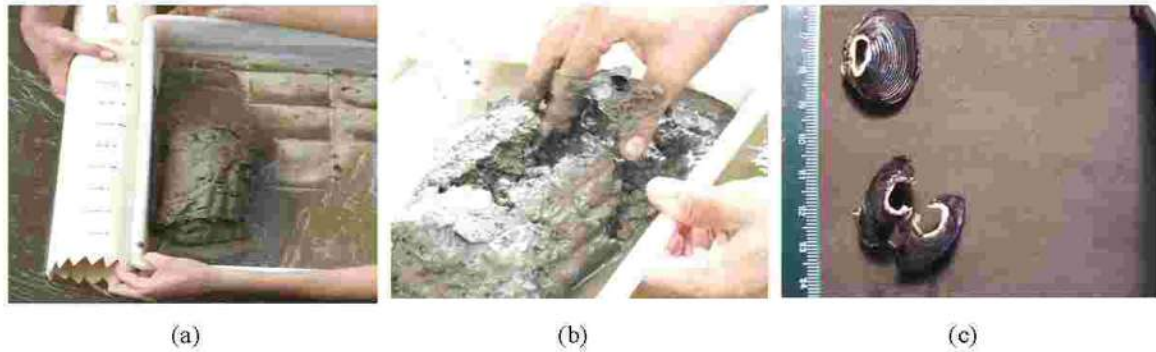
Os dados dos fatores abióticos coletados demonstraram coerência, quando correlacionados à bibliografia.

#### 4.2. Escavação/perfuração do sedimento.

Para a promoção da escavação/perfuração do sedimento, construiu-se um engenho com a utilização de tubo de PVC com 10 centímetros de diâmetro, tampa rosca e aste de metal para manuseio (Figura 16).

A partir da extremidade do tubo, foi gravada medida em centímetros. Também na extremidade, foram feitos “dentes” serrilhados, para auxiliar na tarefa de perfuração.

À extremidade oposta aos dentes serrilhados do tubo foi colocado uma tampa, para evitar a entrada de ar, exercendo pressão negativa ao conteúdo escavado, facilitando a remoção intacta do sedimento.



**Figura 16.** (a) engenho para perfuração de sedimentos; (b) Cilindro de sedimento para análise; (c) concha de *C. fluminea* extraídas de cilindros de sedimento

Em cada rio e sua respectiva margem, foram realizadas perfurações do sedimento e posterior análise, em camadas, ainda em campo, com objetivo de verificar a presença de conchas de *C. fluminea*, anteriormente enterradas pela deposição de sedimentos.

Em ambos rios, a análise do cilindro de sedimento, retirado do tubo, contemplou a presença de matéria orgânica em decomposição (folhas, principalmente) e a presença de conchas de *C. fluminea*.

As referidas conchas foram encontradas em diferentes profundidades no sedimento, iniciando em 5 centímetros (Figura 16, “c”) e, a mais profunda, enterrada a 15 centímetros, aproximadamente.

As conchas encontradas apresentaram diferentes níveis de decomposição, sendo as mais preservadas aquelas encontradas mais superficialmente no sedimento.

#### **4.3. Avaliação de variáveis na determinação de parâmetros experimentais para TL<sub>50</sub> (turbidez letal para 50% da amostra populacional)**

Foram realizados 08 (oito experimentos) em laboratório, com o objetivo de se avaliar a interferência da temperatura, tipo de água utilizada em aquário e a metodologia de produção de microalgas e alimentação dos bivalves, na sobrevivência dos animais.



Os parâmetros e fatores avaliados serviram de base para que pudessem ser descartados possíveis interferências e erros metodológicos, no transcorrer da experimentação para a determinação da turbidez letal (TL<sub>50</sub>) de sedimento.

Grupos de animais (n=20) foram submetidos a condições acima propostas, combinadas ou não. Os grupos foram subdivididos em “enterrados em sedimento” e “suspensos” em sacolas de malha (Figura 17 “a” e “b”).

Neste sentido: i) utilizou-se água proveniente de mina (pois o Cloro disponível na água da rede pública interfere na sobrevivência dos animais estudados); ii) o meio de cultura utilizado na produção de microalgas (N-P-K) não interfere na sobrevivência dos animais estudados; iii) *C. fluminea* parece não apresentar uma dependência específica por um tipo de microalgas, em sua alimentação.

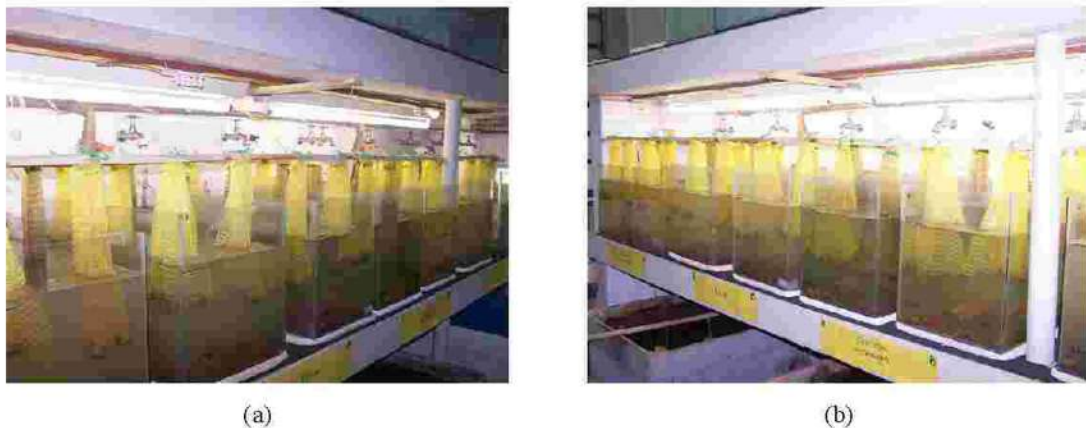
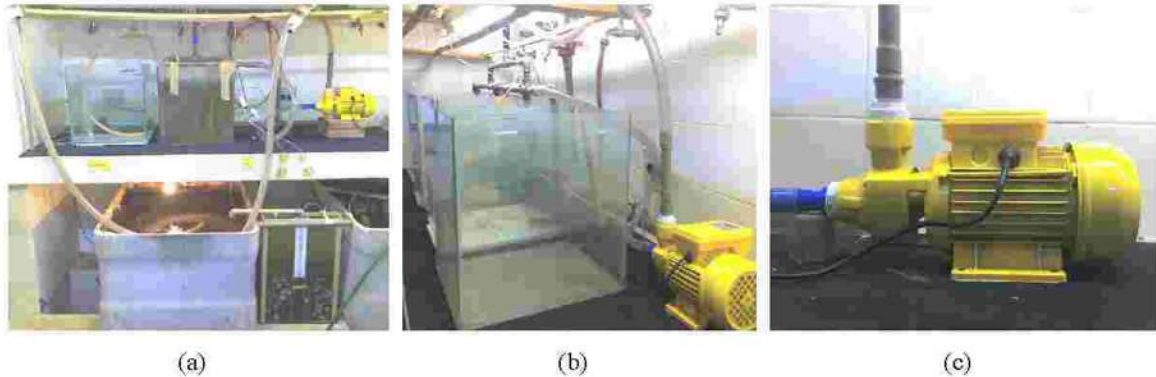


Figura 17. Experimento para validação da técnica e protocolo experimental

Em relação à alimentação dos animais ser realizada por culturas de microalgas do gênero *Chlamydomonas sp* e *Chlorella SP*, experimentos realizados por Foe & Knight (1986), nos quais houve oferta combinada dos mesmos gêneros, resultaram no aumento de peso e crescimento de tecidos de *C. fluminea*, validando a técnica utilizada para o presente estudo.

#### 4.4. Determinação da $TL_{50}$ para *C. fluminea*

Foi montado engenho (Figura 18) que consistiu na acoplagem de uma bomba d'água (Figura 18 “c”) a um sistema hidráulico (Figura 18 “a” e “b”) concebido para promover a recirculação da água no sistema fechado e manter constante o índice de turbidez calibrado.



**Figura 18.** Engenho desenvolvido para circulação fechada de água e manutenção da turbidez do experimento.

Os fatores abióticos mais extremos, encontrados em campo, foram reproduzidos, adicionando-se sedimento à água do sistema.

Foram testadas turbidez no valor de 100, 150, 200 e 250 UNT. Foi utilizado como padrão o valor de 200 UNT, valor próximo daquele registrado para épocas de alta pluviosidade (dezembro-janeiro).

A temperatura da água dos experimentos foi mantida a 27°C, controlada pela troca térmica com o ar refrigerado da sala de experimentos do laboratório, monitorada por termômetro digital.

Também para controle da temperatura da água, o sistema de recirculação foi redimensionado, posteriormente, para que uma porção de cinco metros do duto de condução (mangueiras) permanecesse submerso a uma caixa d'água resfriadora.

A oxigenação da água dos experimentos foi mantida entre o intervalo de 9 a 10 mg/L, com auxílio de um soprador.

A condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) foi aferida pela utilização de condutivímetro (aparelho já descrito) e os valores mensurados aproximaram-se daqueles obtidos em campo.

Foi adicionado à água do sistema 1 litro de microalgas por dia.

Em suspensão, quarenta animais foram dispostos em aquário controle e vinte outros em sistema experimental.

Com uma periodicidade de 24 horas, as baterias de experimentos foram avaliadas quanto a eventuais mortes de bivalves e estabilidade das condições físico-químicas da água, a qual foi controlada com extremado rigor.

Os resultados determinaram que a  $TL_{50}$  para *C. fluminea* está no intervalo entre 150 e 200 UNT, com tolerância máxima entre 96 a 120 horas, iniciando mortalidade com 72 horas de exposição (Tabelas 7 e 8).

**Tabela 7.** Porcentagem de mortalidade de indivíduos de *C. fluminea*, coletados no rio Mogi Guaçu, expostos a diferentes índices de turbidez, por sedimentos da origem (n=120).

Tempo (horas)	Turbidez (UNT)				
	0	100	150	200	250
24	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0
72	0	0	2,5	0	2,5
96	0	2,5	30	47,5	32,5
120	0	20	55	60	65

**Tabela 8.** Porcentagem de mortalidade de indivíduos de *C. fluminea*, coletados no rio Pardo, expostos a diferentes índices de turbidez, por sedimentos da origem (n=120).

Tempo (horas)	Turbidez (UNT)				
	0	100	150	200	250
24	0	0	0	2,5	5
48	0	0	2,5	0	0
72	0	0	10	5	17,5
96	0	2,5	40	22,5	42,5
120	0	25	62,5	57,5	70

Estes dados, de extremada relevância para a presente pesquisa, podem refletir a diminuição na riqueza de *C. fluminea*, nas microbacias em estudo, nas épocas de chuvas intensas.

É oportuno informar que animais expostos a uma condição de turbidez de 100 UNT mantiveram sobrevida por período superior a sete dias, mantendo mais que cinquenta por cento da população nestas condições. Já experimentos produzidos com turbidez extrapolada para o índice de 250 UNT não produziram resultados diferentes daqueles apresentados para o intervalo entre 150 e 200 UNT.

Após os experimentos, animais sobreviventes foram sacrificados e dispostos em descarte hospitalar.

#### 4.5. Controle cruzado para determinação da TL<sub>50</sub> para *C. fluminea*

Com o intuito de se destacar a possível interação ou influência específica do sedimento de cada microbacia estudada sobre o “animal residente”, foram conduzidos experimentos, em triplicata, utilizando-se os engenhos descritos no item 4.4., bem como os mesmos padrões de fatores abióticos, excetuando-se pela turbidez, que se fixou no valor de 200 UNT.

Em suspensão, oitenta animais foram dispostos seguindo a metodologia experimental padronizada, sendo quarenta provenientes do ponto de estudo no rio Mogi-Guaçu e quarenta provenientes do ponto estudado no rio Pardo.

Duas séries de experimentos foram conduzidas, adicionando-se, para a primeira série, sedimentos do rio Mogi-Guaçu e para a segunda série sedimentos do rio Pardo.

Com uma periodicidade de 24 horas, as baterias de experimentos foram avaliadas quanto a eventuais mortes de bivalves e estabilidade das condições físico-químicas da água, a qual foi controlada com extremado rigor.

Os resultados de  $TI_{50}$  para *C. fluminea* corroboraram com aqueles obtidos em experimentos individualizados, ou seja, mesmo na presença de sedimento alóctone, os animais apresentaram mortalidade entre 150 e 200 UNT, com tolerância máxima entre 96 e 120 horas de exposição (Tabelas 9 e 10).

**Tabela 9.** Porcentagem de mortalidade de indivíduos de *C. fluminea*, coletados no rio Mogi Guaçu (40 animais) e rio Pardo (40 animais), expostos a 200 UNT de turbidez, por sedimento do rio Mogi-Guaçu

Tempo (horas)	Turbidez (200 UNT)	
	<i>C. fluminea</i> MOGI	<i>C. fluminea</i> PARDO
24	0	0
48	0	2,5
72	7,5	7,5
96	10	37,5
120	42,5	77,5

Experimento realizado em triplicata (n = 80)

**Tabela 10.** Porcentagem de mortalidade de indivíduos de *C. fluminea*, coletados no rio Mogi Guaçu (40 animais) e rio Pardo (40 animais), expostos a 200 UNT de turbidez, por sedimento do rio Pardo

Tempo (horas)	Turbidez (200 UNT)	
	<i>C. fluminea</i> MOGI	<i>C. fluminea</i> PARDO
24	0	0
48	0	10
72	17,5	40
96	45	50
120	57,5	65

Experimento realizado em triplicata (n = 80)

Após os experimentos, animais sobreviventes foram sacrificados e dispostos em descarte hospitalar.

#### 4.6. Análise do padrão de mortalidade de *C. fluminea* ao estímulo da deposição gradual de partículas de sedimentos.

Para testar a hipótese da influência da deposição gradual de sedimentos, foi construído um engenho (figura 19) que simula a deposição de sedimentos sobre os animais, nos processos erosivos ocorrentes, via erosão das áreas circunvizinhas, à montante do ponto estudado.

Todos os parâmetros abióticos foram controlados para aproximarem-se, o mais fidedigno possível, daqueles observados em campo. A turbidez foi fixada em 200 UNT e mantida constante pelo turbilhonamento de água produzido por uma bomba d'água.

Neste sentido, água e sedimentos provenientes do rio Pardo, a uma turbidez calibrada de 200 UNT, gotejaram em fluxo contínuo para outro sistema aberto, cujo excesso hídrico era drenado por intermédio de *air lifting* (Figura 19 “b”).

Os resultados dos experimentos (Tabela 11) com animais provenientes do rio Pardo e Mogi-Guaçu (n=15, para cada grupo) demonstraram uma correlação importante entre a deposição de partículas de sedimentos sobre os animais e a sobrevivência dos mesmos, sendo que houve a morte à partir de 48 horas de exposição e morte de cinquenta por cento da população do experimento TL<sub>50</sub>, no intervalo entre 96 e 120 horas de exposição.

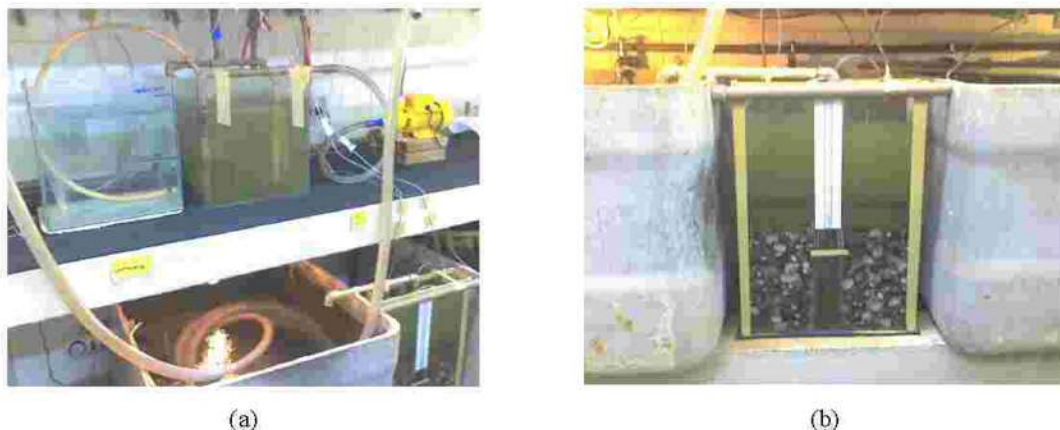


Figura 19. Engenho simulador de chuvas e deposição de sedimentos.

**Tabela 11.** Porcentagem de mortalidade de indivíduos de *C. fluminea*, coletados no rio Mogi Guaçu (15 animais) e rio Pardo (15 animais), expostos a 200 UNT de turbidez, por deposição gradual (gotejamento) de sedimento originário do rio Pardo.

Tempo (horas)	Turbidez (200 UNT) - gotejamento	
	<i>C. fluminea</i> MOGI (n=15)	<i>C. fluminea</i> PARDO (n=15)
24	0	0
48	0	6,7
72	26,7	39,7
96	53,4	73
120	86,7	86,3

Após os experimentos, animais sobreviventes foram sacrificados e dispostos em descarte hospitalar.

#### 4.7. Análise da mobilidade vertical de *C. fluminea* ao estímulo do soterramento

Diferentemente do estímulo de deposição gradual, foram produzidos experimentos para testar a capacidade de mobilidade vertical de *C. fluminea* ao estímulo do soterramento.

Para tanto, foram depositados, em diferentes cristalizadores, 20 animais, os quais foram enterrados, com o mesmo tipo de sedimento, a profundidades de 2, 3, 4 e 5 centímetros, permanecendo um grupo sem soterramento, como controle.

Os resultados não apresentaram diferenças significativas, quando comparados entre si, em relação à capacidade dos animais quanto ao deslocamento vertical. Demonstraram, no entanto, diferenças no tempo de “desenterramento”, que variou para maior (48 a 72 horas) no grupo enterrado a cinco centímetros.

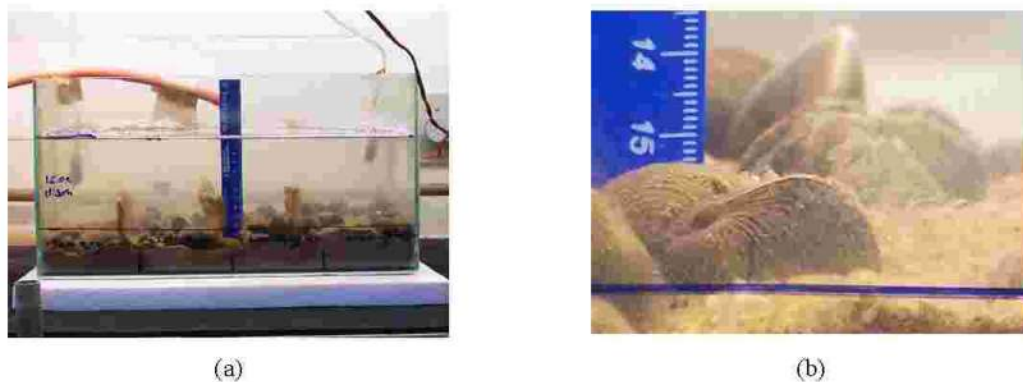
Neste mesmo sentido, outro experimento foi conduzido para se testar diferentes tipos de sedimentos.

Grupos de animais foram enterrados a cinco centímetros, utilizando-se sedimento do rio Mogi Guaçu, areia fina, areia média e areia grossa (Figura 20).

O experimento foi mantido sob rigoroso controle de oxigenação da água e alimentação.

Os resultados deste teste também sugerem que não há diferenças na capacidade do deslocamento vertical.

No entanto, os animais dispostos em areia grossa (Figura 20 “b”) emergiram, todos, em até 24 horas, sendo que os animais dispostos em sedimento mais fino e particulado (sedimento Mogi Guaçu e Pardo) demoraram até 72 horas para que todos os indivíduos pudessem emergir.



**Figura 20.** (a) experimento para análise da mobilidade vertical em diferentes tipos de sedimentos; (b) Disposição de animais em areia grossa.

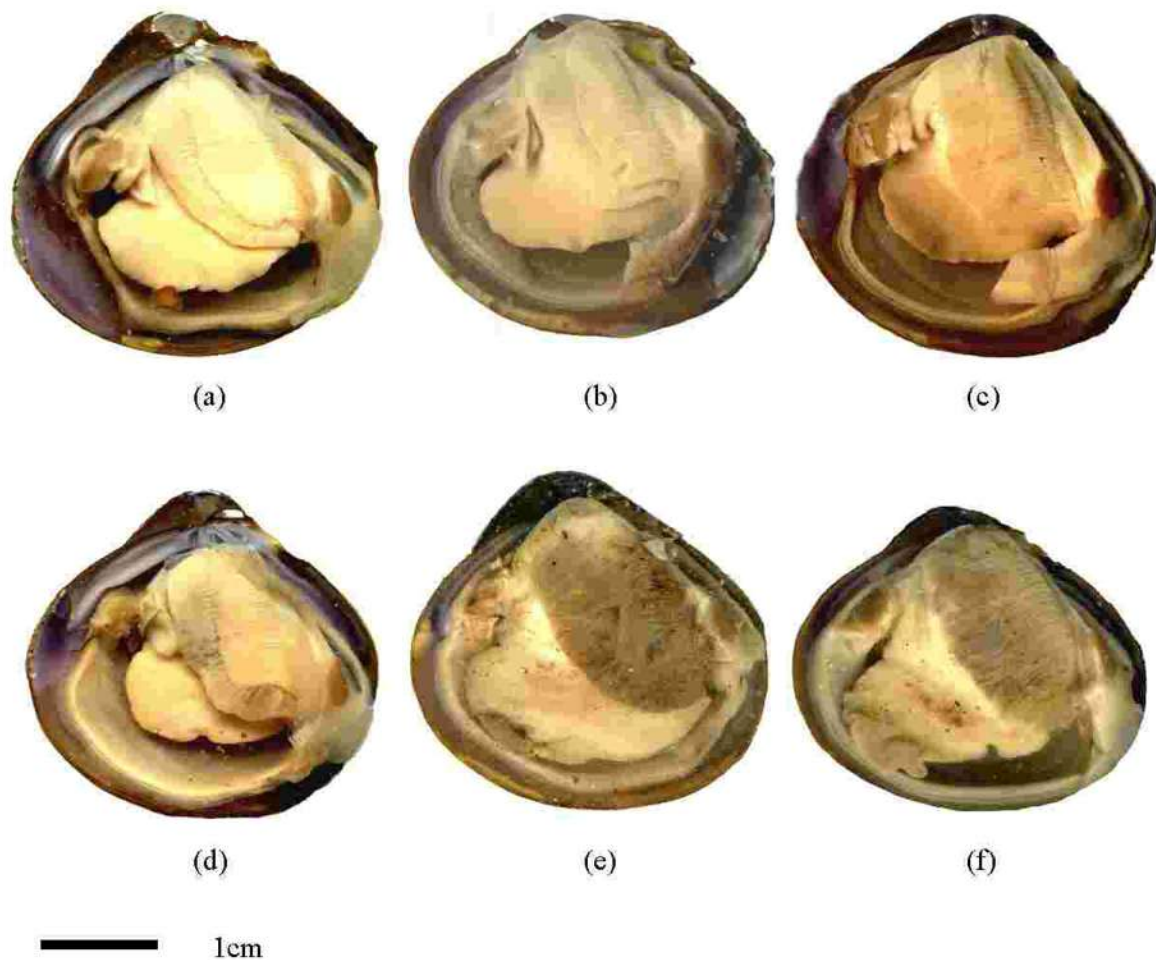
Após os experimentos, animais sobreviventes foram sacrificados e dispostos em descarte hospitalar.

#### 4.8. Análise da cavidade palial dos indivíduos de *C. fluminea* mortos

Indivíduos de *C. fluminea* mortos, submetidos a experimentos para determinação da TL<sub>50</sub>, foram fixados e separados por tempo de exposição à turbidez (Figura 21).

Para a produção da imagens da Figura 21, os animais mortos sofreram secção do músculo adutor anterior e posterior, bem como a remoção da valva direita, expondo-se a face direita do tecido mole do animal, mantendo-se a valva esquerda.





**Figura 21.** Animais escaneados. (a) controle; (b) 24 horas de exposição; (c) 48 horas de exposição; (d) 72 horas de exposição; (e) 96 horas de exposição; (f) 120 horas de exposição.

Os indivíduos foram, posteriormente, imersos em água dentro de uma placa de petri.

Cada placa de petri contendo um grupo de animais foi disposta em escâner de mesa e as imagens obtidas (resolução de 1.200 dpi) foram posteriormente tratadas com utilização do programa Adobe® Photoshop®.

Oportuno destacar que lotes de animais foram depositados na coleção de invertebrados do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, e do Museu de Zoologia da USP – MZUSP.

#### 4.9. Simulações com o modelo AVSWAT

Foram inseridos no modelo os planos de informações requeridos (PIs) de uso e ocupação do solo, hidrografia, tipos de solos e curvas de nível interpoladas das microbacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, delineando-se os limites físicos das duas áreas em estudo.

A partir do modelo de elevação digital (Figura 22), foi possível o delineamento da área de drenagem de cada microbacia (Figuras 23). Da superposição das imagens de solos (Figuras 24), uso e ocupação (Figura 25) e hidrografia (Figuras 26), o modelo AVSWAT realizou a rotina de sub-divisão da microbacia, segundo parâmetros de dominância para uso e tipos de solos, tendo como resultante as HRUs da microbacia do rio Mogi-Guaçu em 322 sub-bacias e do rio Pardo em 156 sub-bacias (Figura 27).

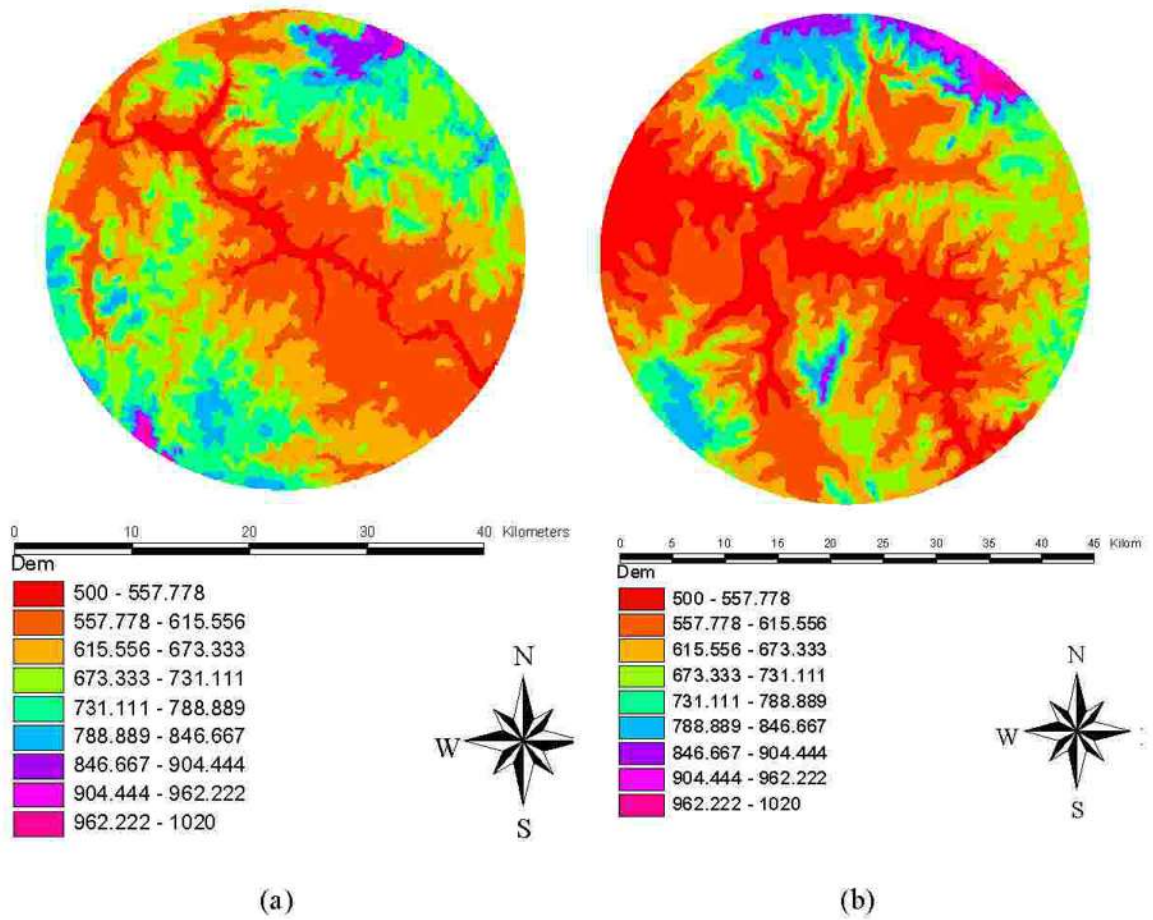
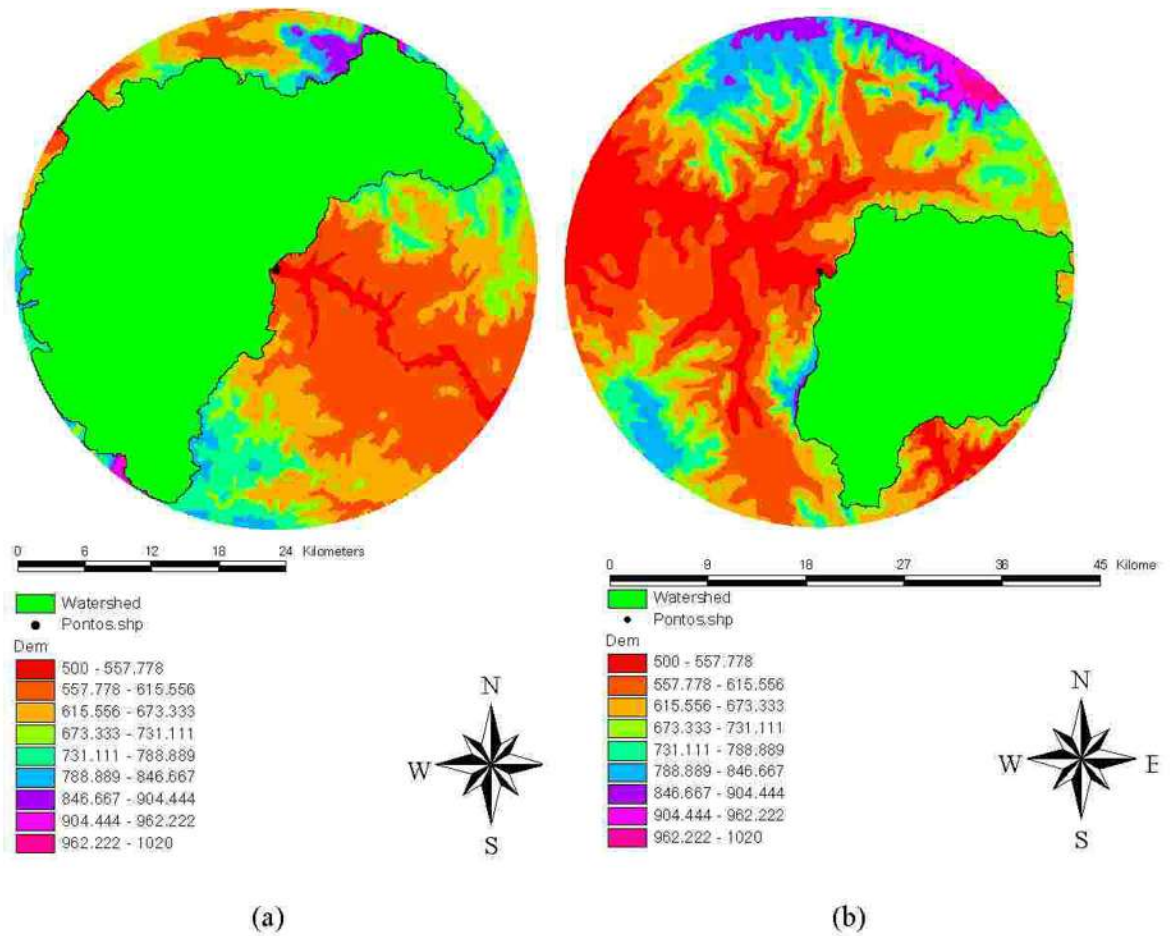


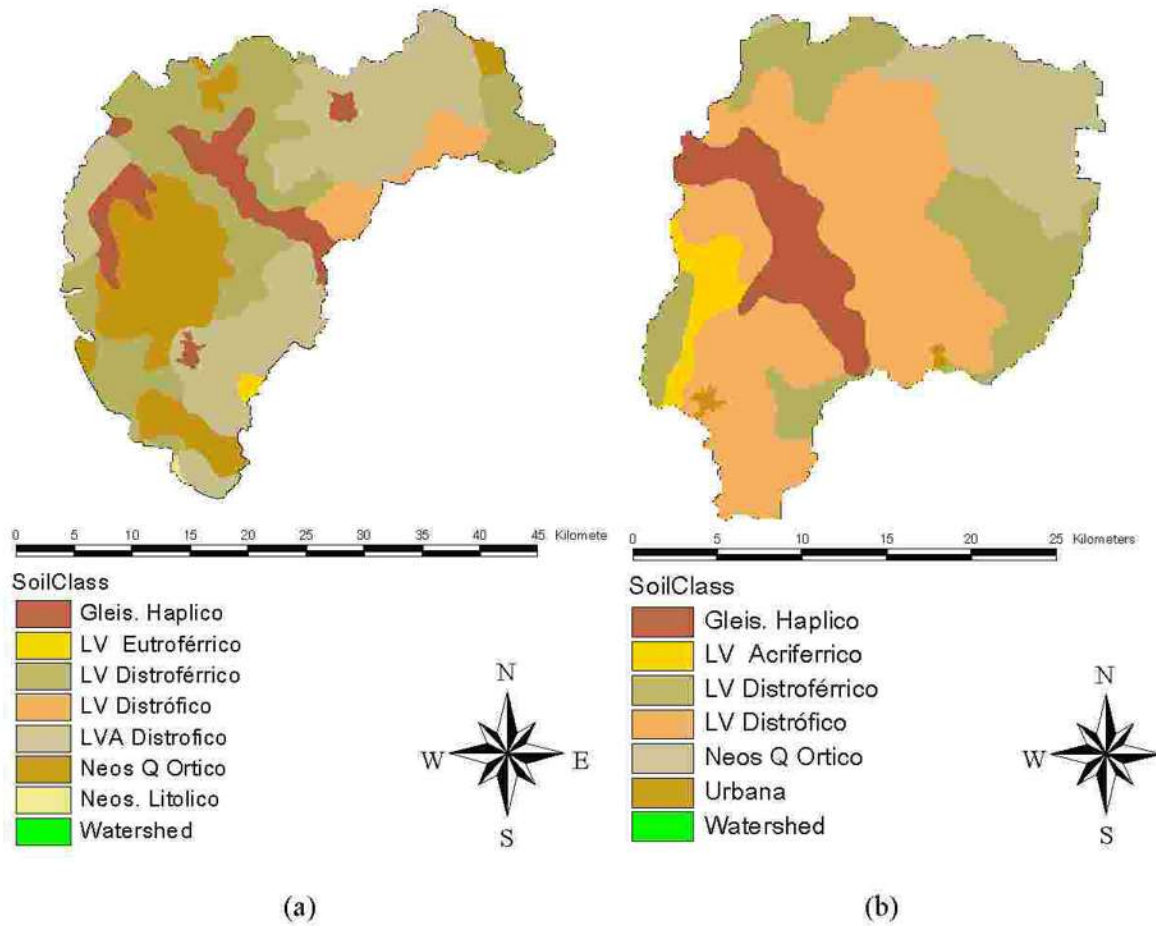
Figura 22. Modelo digital de elevação.

(a) microbacia do rio Mogi-Guaçu; (b) microbacia do rio Pardo



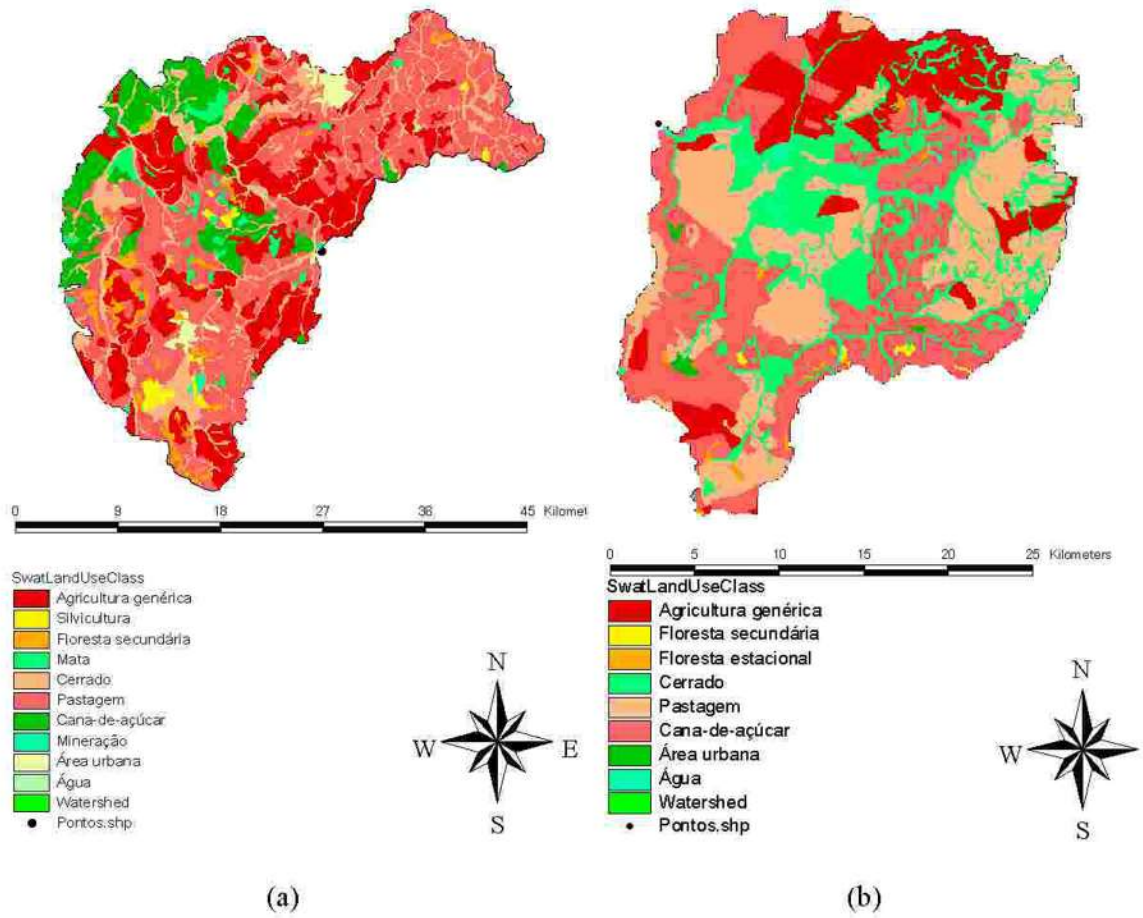
**Figura 23.** Modelo digital de elevação e área de drenagem.

(a) microbacia do rio Mogi-Guaçu; (b) microbacia do rio Pardo



**Figura 24.** Tipos de solos .

(a) microbacia do rio Mogi-Guaçu; (b) microbacia do rio Pardo



**Figura 25.** Usos e ocupações do solo.

(a) microbacia do rio Mogi-Guaçu; (b) microbacia do rio Pardo

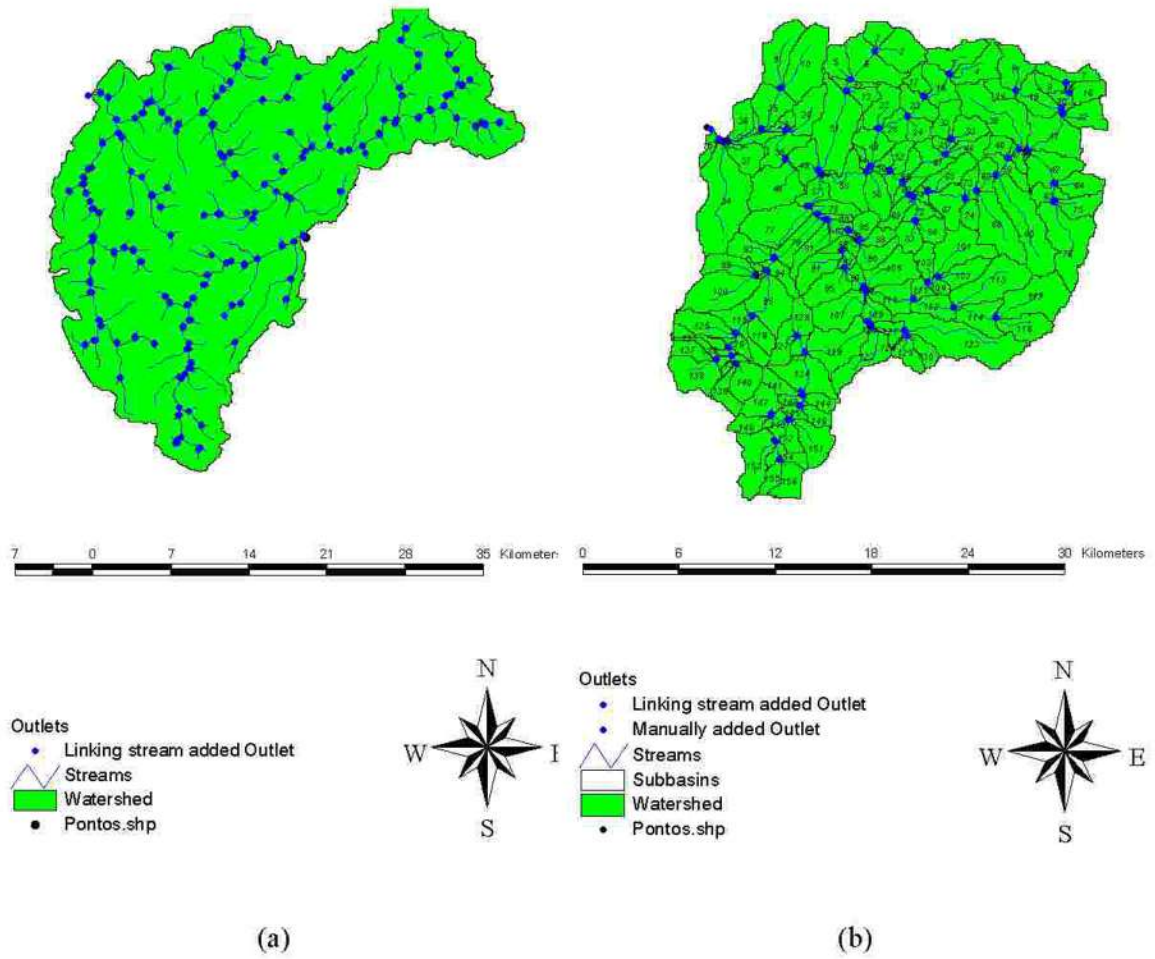
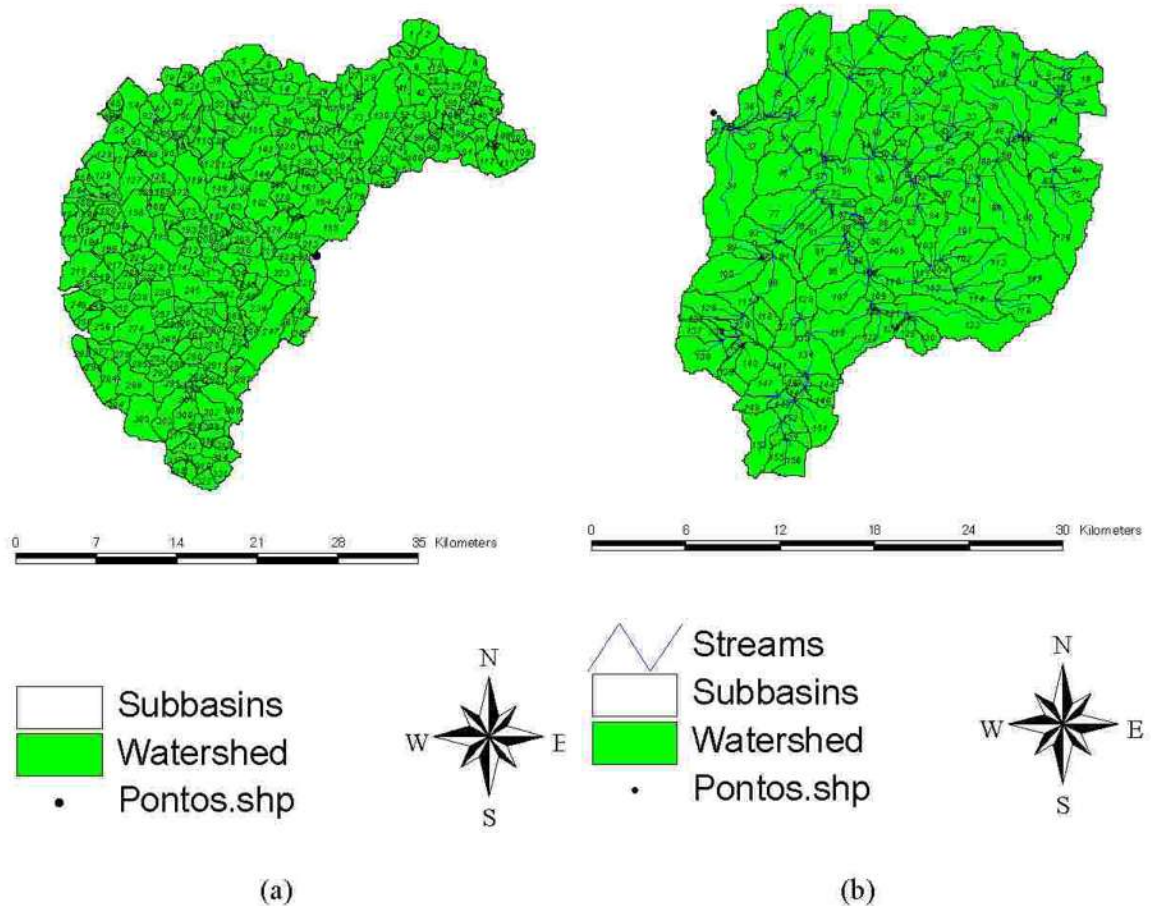


Figura 26. Traçado hidrográfico e pontos de descarga.

(a) microbacia do rio Mogi-Guaçu; (b) microbacia do rio Pardo



**Figura 27.** HRUs.

(a) microbacia do rio Mogi-Guaçu; (b) microbacia do rio Pardo

Com a entrada no modelo dos PIs, foi possível a identificação das principais características das microbacias quanto a elevação do terreno, ao uso e tipos de solos.

As microbacias, delimitadas pelas áreas de drenagem e convergência para os pontos de estudo (exutórios), em cada rio, possuem características distintas, compreendendo em 99.071,10 ha a área de drenagem para até 15 quilômetros a montante do ponto de estudo da microbacia do rio Mogi-Guaçu, com elevação do terreno que varia entre 540 a 1000 metros.

A área de área de drenagem para até 15 quilômetros a montante do ponto de estudo da microbacia hidrográfica do rio Pardo compreende 51.955,83 ha, com elevação do terreno entre 520 a 880 metros.



Na microbacia do rio Mogi-Guaçu (MBHMG), para uso dos solos, há predomínio de pastagens (39,17%), seguido do cultivo genérico (25,44%). Para tipo de solo, há predomínio do grupo de latossolos, sendo latossolo vermelho-amarelo distrófico (34,76%), seguido de latossolo vermelho distroférico (29,91%), conforme demonstrado pelas Tabelas 12 e 13 e Figuras 28 e 29.

**Tabela 12.** Usos do solo da MBHMG

Uso do solo (MBHMG)	Área (ha)	% da microbacia
Pastagem	38801,6752	39,17
Água	479,9208	0,48
Cana-de-açúcar	10817,4069	10,92
Floresta secundária	3067,2267	3,1
Cerrado	2608,5911	2,63
Mata	15089,7778	15,23
Agricultura genérica	25196,1241	25,44
Mineração	181,2854	0,18
Silvicultura	1183,1719	1,19
Área urbana	1645,92	1,66

**Tabela 13.** Tipos de solo da MBHMG

Solos (MBHMG)	Área (ha)	% da microbacia
Latossolo verm. eutroférico	452,516	0,46
Latossolo verm-am. Distrófico	34426,6392	34,76
Neossolo litólico	149,85	0,15
Latossolo verm. distroférico	29634,982	29,91
Neossolo quart. órtico	19964,2298	20,15
Gleissolo háplico	9435,1371	9,52
Latossolo verm. Distrófico	5007,7459	5,05

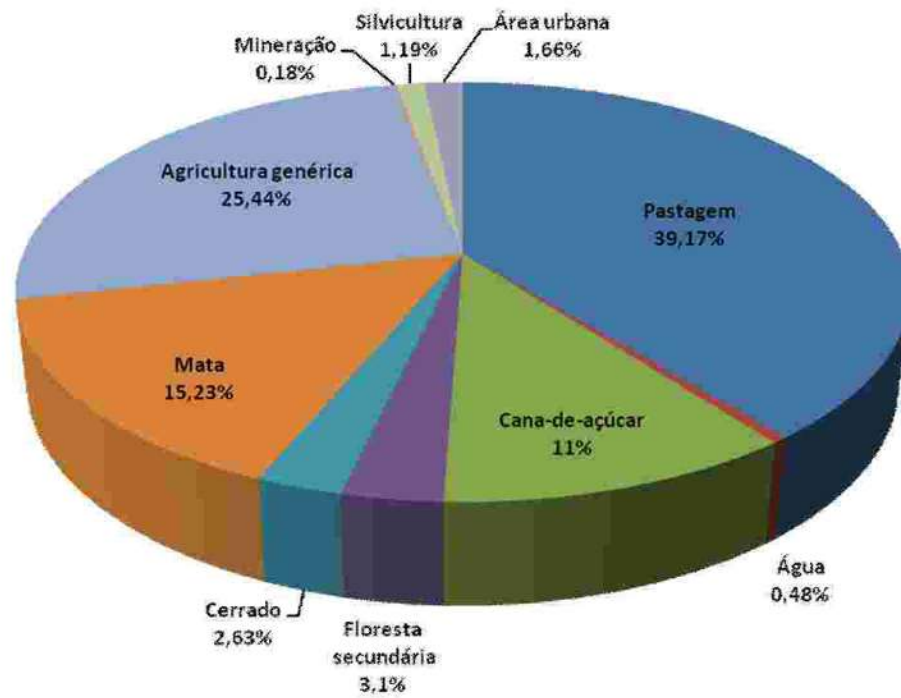


Figura 28. Uso do solo da MBHMG

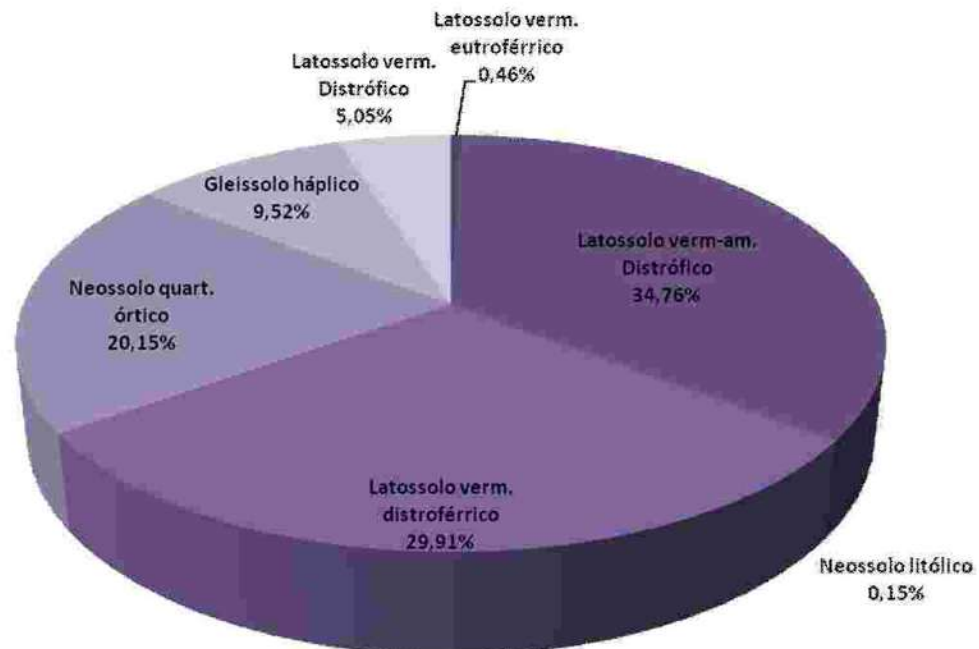


Figura 29. Tipos de solos da MBHMG

Do ponto de vista de potencial de drenagem, o grupo dos solos Latossolos possuem boa drenagem, mesmo nos de textura argilosa, com pequena diferenciação entre os horizontes que compõe cada subordem. Constituem o agrupamento de solos mais extensos do Estado de São Paulo correspondendo a cerca de 52% da área do Estado (BRASIL, 1960).

Gleissolos são solos saturados, no qual há acúmulo de matéria orgânica. São solos que apresentam sérias limitações impostas pela presença do lençol freático a pouca profundidade. A aeração inadequada aumenta a resistência da difusão dos gases do solo para a atmosfera e vice-versa, consumindo rapidamente o oxigênio do solo pelos microorganismos e plantas, inibindo o crescimento de raízes (WILLEY, 1970 *apud* OLIVEIRA, 1999).

Já os Neossolos Litólicos são por definição solos que apresentam reduzida profundidade efetiva. Como a maioria dos Neossolos Litólicos ocorre em relevo forte ondulado ou montanhoso são muito suscetíveis à erosão e apresentam sérias limitações à trafegabilidade. (OLIVEIRA, 1999).

Neossolos Quartzarênicos são, em geral, solos essencialmente areno-quartzosos. Isso determina que sejam virtualmente desprovidos de minerais primários intemperizáveis. Devido à baixa adesão e coesão, apresentam elevada erodibilidade (OLIVEIRA, 1999).

Para a microbacia hidrográfica do rio Pardo (MBHRP), para uso dos solos, há predomínio de cana-de-açúcar (34,69%), seguido de pastagens (26,82%). Para tipo de solo, há predomínio do grupo de latossolos, sendo latossolo vermelho distrófico (46,85%), seguido de latossolo vermelho distroférico (21,83%), conforme demonstrado pelas Tabelas 14 e 15 e Figuras 30 e 31.

Tabela 14. Usos do solo da MBHRP

Uso do solo	Área (ha)	% da microbacia
Agricultura genérica	7914,8137	15,23
Floresta secundária	146,2739	0,28
Floresta estacional	10621,7848	20,44
Cerrado	316,9697	0,61
Pastagem	13934,772	26,82
Caná-de-açúcar	18019,0279	34,69
Área urbana	226,0506	0,44
Água	776,1373	1,49

Tabela 15. Tipos de solos da MBHRP

Solos	Área (ha)	% da microbacia
Latossolo verm. acriférrico	2035,8961	3,92
Latossolo verm. distroférrico	11344,0967	21,83
Área urbana (impermeabilizada)	269,8577	0,52
Neossolo quart. órtico	8440,3387	16,25
Gleissolo háplico	5522,6315	10,63
Latossolo verm. Distrófico	24343,0094	46,85

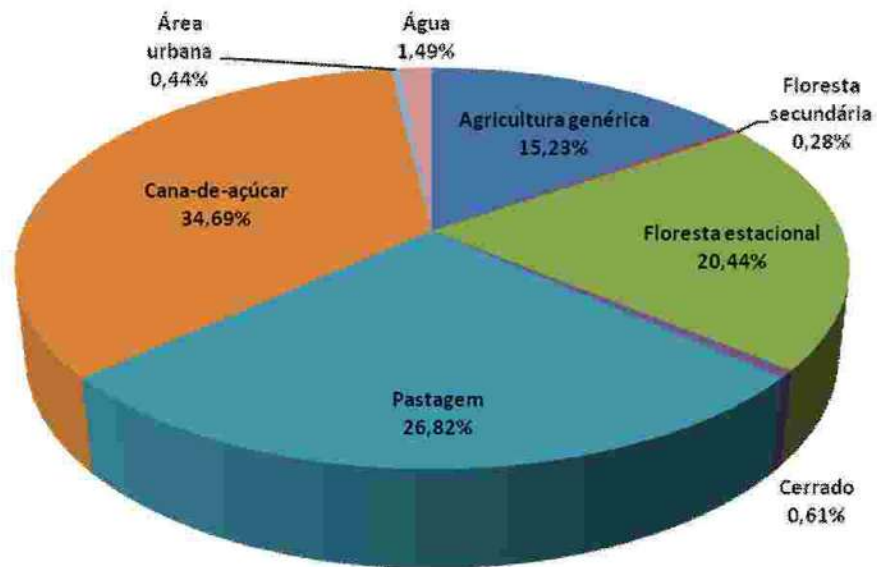


Figura 30. Uso do solo da MBHRP

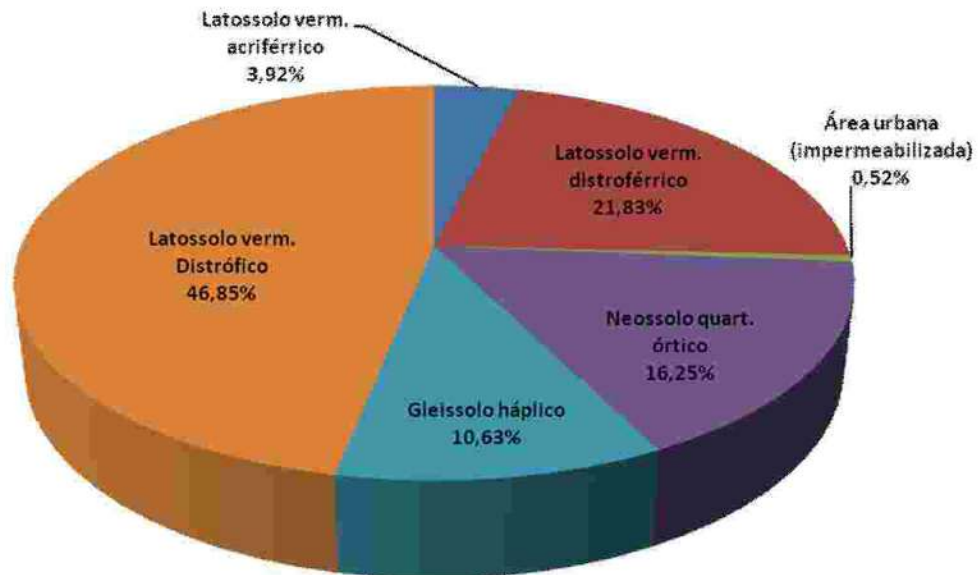


Figura 31. Tipos de solos da MBHRP

Com a utilização do modelo AVSWAT, a bacia hidrográfica pôde ser sub-dividida em células ou sub-bacias caracterizadas a partir do tipo de solo e uso e ocupação homogêneos, gerando as HRU (*hydrological response unit*) como forma ou resultado de discretização da bacia hidrográfica (NEITSCH *et al.*, 2002b).

A discretização da bacia hidrográfica em HRU constou da divisão das áreas de estudo em áreas homogêneas de mesmo uso e ocupação e tipo de solo.

Para a bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu, foram criadas 322 HRUs (Figura 32) e 158 HRUs para o rio Pardo (Figura 33).

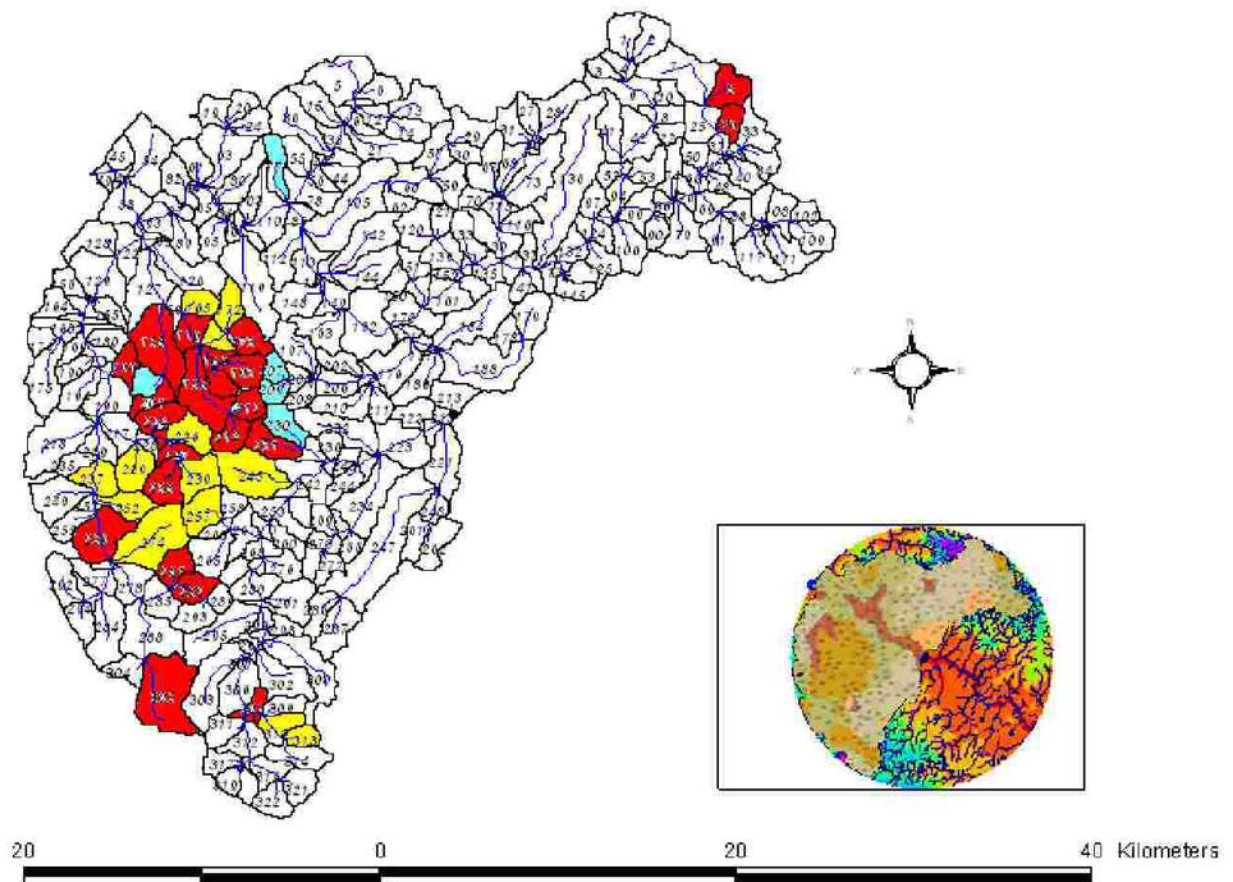


Figura 32. HRUs da microbacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu

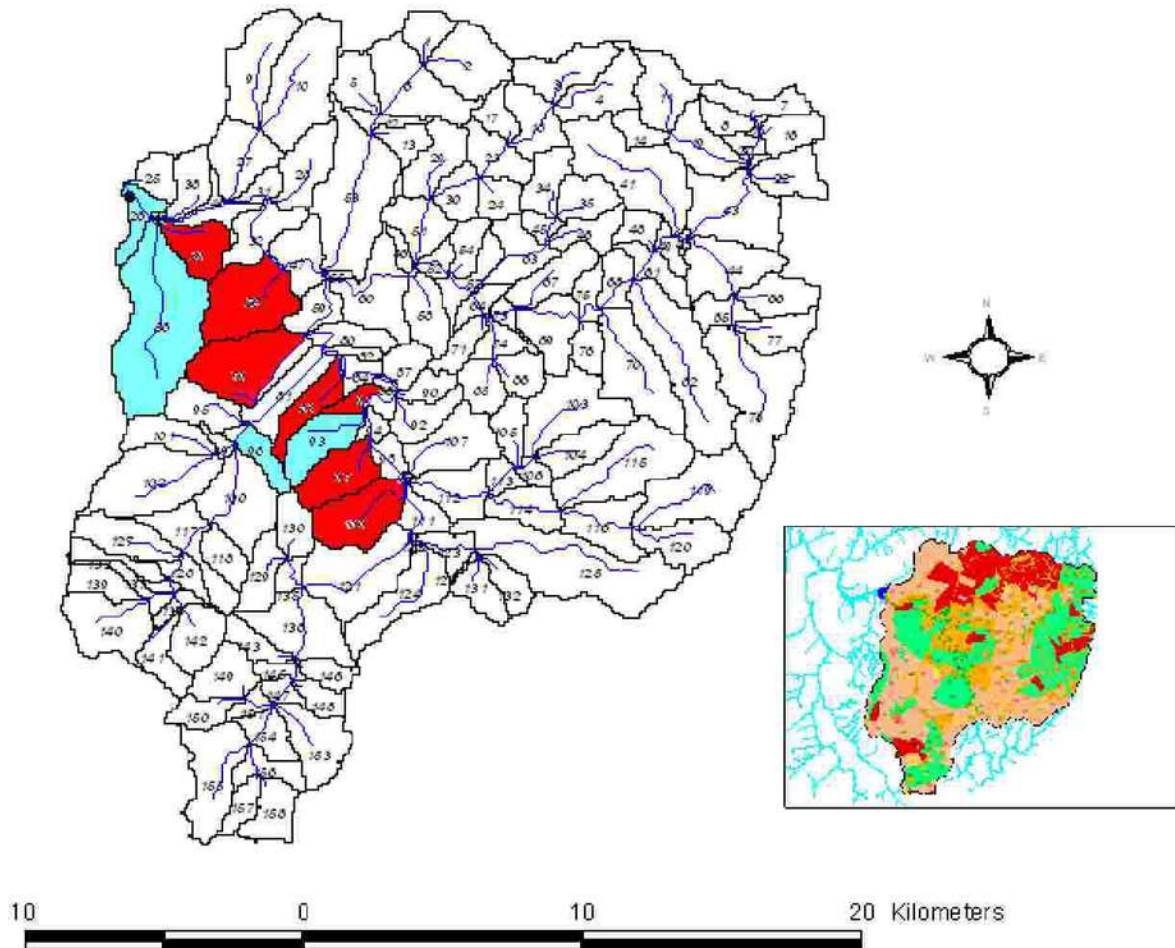


Figura 33. HRUs da microbacia hidrográfica do rio Pardo.

Nas duas microbacias, destacaram-se as HRUs contendo agricultura genérica (em amarelo), pastagem (em vermelho) e cana-de-açúcar (em azul).

Todas as áreas destacadas, em ambas microbacias, possuem o tipo de solo Neossolo Quartzarênico Órtico.

## 5. DISCUSSÃO

A pesquisa desenvolvida foi importante para que se pudesse correlacionar as ocorrências no entorno das áreas estudadas com a produção de sedimentos, via erosão, sua disponibilização nos mananciais e a interferência causada nas populações de *C. fluminea*, conforme passa-se a discutir pormenorizadamente.

### 5.1. Monitoramento dos fatores abióticos

Os valores amostrados demonstram coerência, quando correlacionados à literatura, em cada rio.

Nos pontos de estudo no rio Pardo e no rio Mogi-Guaçu, o início do período de chuvas (outubro/2007) determinou o aumento da vazão dos rios.

No rio Pardo, observou-se um instantâneo incremento na condutividade elétrica, provavelmente derivada do aporte de solutos e disponibilização de íons provenientes de agroquímicos utilizados no entorno do ponto amostrado.

No rio Mogi-Guaçu, observou-se um decaimento da condutividade elétrica, em fevereiro/2007, ocasionada pela diluição dos solutos provavelmente originários da conhecida descarga de efluentes sanitários e industriais no rio.

Neste sentido, a variação da condutividade elétrica no rio Mogi-Guaçu parece não ser dependente do aporte de sedimentos para o canal, mas dependente da diluição dos efluentes lançados no manancial.

Com o aumento e persistência dos eventos hidrológicos (chuvas), no rio Pardo houve, provavelmente, o carreamento de sedimentos para o canal, via processos erosivos, o que determinou a manutenção da condutividade elétrica até o final da época das águas (fevereiro/março de 2007).



Com a diminuição da pluviosidade, houve imediata diminuição dos níveis de condutividade elétrica no rio, a qual se demonstrou estável nos meses de seca.

Para a turbidez do rio Pardo, observou-se ser diretamente proporcional ao regime de vazão do rio, sendo tal incremento, segundo Neves (2006), resultado direto do aporte de sedimentos para o corpo d'água, via processos erosivos.

No rio Mogi-Guaçu, observou-se o incremento da turbidez coincidente com o período de início das chuvas, com a manutenção de elevados índices, os quais persistiram de Janeiro a março de 2007; diferentemente do comportamento deste fator abiótico no rio Pardo, o qual esboçou um pico em Janeiro de 2007, podendo-se afirmar que a elevação da turbidez foi decorrente dos processos erosivos que ocorreram a montante dos pontos de estudo.

Em que pese a diminuição do oxigênio dissolvido, no rio Pardo, pode ser correlacionada aos índices de turbidez, uma vez que, certamente, houve comprometimento da produção primária em decorrência da barreira física à incidência luminosa que os sedimentos em suspensão promovem, afetando drasticamente a zona eufótica do rio.

No rio Mogi-Guaçu, houve um decaimento da concentração de oxigênio dissolvido em fevereiro-abril de 2007, provavelmente pelo advento da limitação da zona eufótica. No entanto, é um rio cuja calha comporta um maior volume de água, motivo pelo qual o referido decaimento da concentração de oxigênio dissolvido não é persistente.

O comportamento da temperatura, para os dois rios, pode ser explicado em decorrência da variação do volume de água aportada ao rio (aumento da vazão).

## 5.2. Escavação/perfuração do sedimento

A hipótese da presente pesquisa é a de que os bivalves em estudo estejam sofrendo influência, em seu ciclo de vida, dos sedimentos em suspensão, oriundos de processos erosivos ocorrentes nas margens circunvizinhas, a montante dos pontos de estudo.

Neste mesmo sentido, como desdobramento da hipótese prima, há a hipótese de que sobre os animais esteja ocorrendo deposição de sedimentos, podendo ocasionar o soterramento dos mesmos, dependendo do tempo e local de exposição.

A observação das conchas de *C. fluminea*, a olho nu, encontradas nos cilindros de sedimento analisados, em ambos rios, revelaram diferentes estados de conservação, sendo as mais preservadas aquelas encontradas mais superficialmente enterradas (5 centímetros) e com mais desgaste/decomposição aquelas encontradas enterradas a 15 centímetros no sedimento de fundo.

Nos pontos estudados, derivado do processo erosivo, há o aporte de sedimentos para o canal, fato que ocasiona sua gradual deposição sobre os animais.

Almeida (2006) ao comparar temporalmente a associação de bivalves límnicos do rio Pardo, já havia informado que a análise da cobertura vegetal no entorno do rio, o histórico de uso do solo na região, as práticas agrícolas e das construções no entorno do leito, são importantes para quantificar a mudança na sua sedimentologia.

Com a elevação da turbidez, evento que parece ser dramático para os animais estudados, há a presunção do comportamento de se evitar a abertura das valvas, fato que implica na imobilidade dos mesmos.

Associado à presumida imobilidade, há a ausência de alimentação e trocas gasosas com o meio, fato que pode contribuir com a letargia dos animais, culminando em óbito.

Assim, com a gradual deposição dos sedimentos, animais encontrados mais profundamente enterrados podem ter sofrido soterramento em estações anteriores, ao passo que os mais superficialmente encontrados, em estações mais recentes.

O estado de conservação das folhas encontradas, mais profundamente enterradas, corrobora com o estado de conservação das conchas encontradas, o que, mais uma vez, indica a

ocorrência pretérita dos processos de soterramento, associados ao aporte de sedimentos ao canal, derivado dos processos erosivos.

Com a elevação da turbidez no canal é presumido comprometimento da reprodução de microalgas no rio, muito possivelmente pela diminuição da energia luminosa na zona eufótica, supõem-se que *C. fluminea* utilize-se da estratégia de alimentação podal, preferindo zonas ou bancos do sedimento ricos em matéria orgânica.

Este comportamento também é expressado em *Diplodon chilensis* (PARADA & LARA, 2009), fato que pode explicar a riqueza de matéria orgânica associada às conchas de *C. fluminea* encontradas enterradas no sedimento dos pontos estudados.

### 5.3. Avaliação de variáveis na determinação de parâmetros experimentais para TL<sub>50</sub> (turbidez letal para 50% da amostra populacional)

Os experimentos preliminares, para validação das técnicas/protocolos experimentais, foram de extrema importância, tendo em vista a exigência da reprodução dos eventos e fatores abióticos da natureza, em laboratório, da forma mais fidedigna possível.

Os parâmetros experimentais adotados foram suficientes para isolar o fator “turbidez” como único elemento de interferência no ciclo de vida dos bivalves experimentados.

### 5.4. Determinação da TL<sub>50</sub> para *C. fluminea*

Tendo sido descartadas possíveis interferências decorrentes do protocolo experimental, uma série repetitiva de experimentos foram conduzidos para a determinação da turbidez letal de sedimentos TL<sub>50</sub>, para *C. fluminea*, bem como para avaliação do tempo máximo de exposição, a qual adotou-se como “tolerância máxima”.

O engenho concebido possibilitou a manutenção da turbidez calibrada para cada teste, fato premente para a fidedignidade dos resultados.

A manutenção da turbidez, durante a realização do experimento, foi muito importante, tendo em vista que ao canal são aportados sedimentos durante os dias de precipitação, variando para maior ou menor, de acordo com a intensidade das chuvas e fatores, dentre os quais o tipo de solo, tipo de cobertura foliar e radicular e presença de mata ciliar no entorno dos rios.

Precipitações ocorrentes por mais de 4 dias consecutivos, contínuas ou em intervalos brevemente interrompidos, podem ocasionar a manutenção da carga de sedimentos nos rios estudados, fato que pode determinar na mortalidade dos animais, conforme estudos de Vianna (2004) e Vianna (2009).

À partir do índice de 150 UNT, expostos durante 96 horas ou mais, os indivíduos de *C. fluminea*, coletados em ambos rios, apresentaram mortalidade que atingiu 50% da população do experimento em até 120 horas.

A mortalidade experimental observada, à partir da 72ª hora de exposição, pode ser semelhante àquela observada na natureza, tendo em vista os valores de turbidez medidos em ambos rios, durante os períodos de chuvas.

No rio Pardo, as condições abióticas medidas indicam um episódio crítico na provável mortalidade de *C. fluminea*, no mês de Janeiro, quando da ocorrência do pico de turbidez.

No rio Mogi-Guaçu, no entanto, a turbidez medida nos anos de 2007 e 2008 indicou valores elevados que persistiram de janeiro a março, revelando um período maior, de criticidade para a mortalidade do bivalve.

Os resultados dos experimentos nos quais foram testadas a influência da turbidez de 200 e 250 UNT demonstraram semelhanças com aqueles para o teste de 150 UNT, fato que indica ser o tempo de exposição o fator limitante na tolerância e sobrevivência dos animais (NEVES *et al.*, 2009).

Neste sentido, os resultados de mortalidade de indivíduos de *C. fluminea* sugerem que o efeito da turbidez, em curto período de tempo (inferior a 72 horas de exposição), não é determinante na mortalidade dos animais provenientes do rio Mogi-Guaçu ou do rio Pardo. Porém, o efeito da turbidez em 72 horas ou mais, foi provavelmente o fator determinante na mortalidade dos animais nos dois rios, provocando, experimentalmente, mortalidade de 50% da amostra em até 120 horas de exposição.

Poodle & Downing (2004) afirmam que os bivalves de água doce estão entre os componentes da biodiversidade global que mais rapidamente sofrem declínio, mas as causas locais são frequentemente incertas.

A análise sistêmica dos resultados produzidos nas investigações do presente estudo, apontam que as características da microbacia do entorno dos pontos de avaliação, afetam a composição da comunidade dos bivalves (mortalidade de *C. fluminea*) e as condições do meio.

Frissel *et al.* (1986) e Davics *et al.* (2000) afirmam que a degradação e fragmentação do ambiente geralmente conduzem ao declínio local e regional da biodiversidade.

Os mecanismos biológicos pelos quais os indivíduos de *C. fluminea* são incapazes de evitar a mortalidade, seja pela fuga ao estímulo negativo ou pela incapacidade de reter e eliminar partículas de sedimento, durante o processo de filtração e alimentação ou ainda pela incapacidade de evitar a saturação da cavidade palial por sedimentos, não foram abordados no presente trabalho, sendo sugeridos como forma de continuidade da investigação.

### 5.5. Controle cruzado para determinação da TL<sub>50</sub> para *C. fluminea*

A tolerância ao sedimento, para esboço de mortalidade de 50% da amostra experimental, continuou refletindo o tempo entre 96 e 120 horas de exposição, muito embora a mortalidade tivesse início em 72 horas de exposição.

Os resultados dos experimentos realizados não determinaram diferenças quanto a tolerância dos animais ao sedimento alóctone.

Em geral, a carga em suspensão é a fração mais fina do material do leito (silte e argila) e é mantida suspensa pela ação de turbulência do fluido, enquanto a fração areia, conforme varia sua faixa granulométrica, possui gradientes de distribuição ao longo da coluna d'água, geralmente com maior concentração na região próxima ao leito (CHRISTOFOLETTI, 1981; CARVALHO, 1994).

Neste sentido, para os sedimentos de ambos rios, parece haver correspondência entre as frações mais finas (silte e argila), fato que poder constituir-se no fator determinante da mortalidade de *C. fluminea*.

#### 5.6. Análise do padrão de mortalidade de *C. fluminea* ao estímulo da deposição gradual de partículas de sedimentos e ao soterramento

Quanto à mortalidade dos indivíduos de *C. fluminea* ao estímulo da deposição gradual de partículas de sedimento, os resultados não diferiram daqueles apresentados em experimento que determinaram a TL<sub>50</sub>.

Os animais esboçaram mortalidade em 72 horas de exposição, com mortalidade de 50% da população experimental entre 96 e 120 horas.

Além disso, os resultados dos experimentos de estimulação ao soterramento revelaram que *C. fluminea* tem maior velocidade de desenterramento em sedimentos com particulado mais grosso.

Este evento físico, combinado com as observações de escavação/perfuração de sedimentos, pode ser fator adicional na incapacitação do animal em evitar o estímulo de turbidez elevada.

Estudos realizados por Corkum & Di Maio (1997) em bivalves, indicaram que os animais tendem a enterrarem-se quando estimulados pelo aumento do fluxo ou correnteza dos rios, evitando o abrupto desancoramento.

Assim, com a gradual deposição de sedimentos finos e o presumido comportamento do animal de evitar a abertura das valvas (consequentemente tornando-se imóvel), forma-se uma cadeia de eventos determinantes na mortalidade do animal.

Estudos que avaliaram a movimentação vertical e horizontal de bivalves de água doce focaram, geralmente, em mecanismos de locomoção. As funções desta habilidade, no entanto, permanecem inexplicadas (TRUEMAN, 1968, 1983 *apud* SAARINEN & TASKINEN, 2002).

Em resposta ao experimento, os resultados demonstram não haver diferenças em relação à capacidade dos animais quanto ao deslocamento vertical.

As hipóteses para o comportamento de enterramento e deslocamento horizontal dos bivalves são estímulos desfavoráveis das condições ambientais (BRAFIELD & NEWELL, 1961), deficiência de oxigênio (BRAFIELD, 1963) ou competição espacial (KAT, 1982a). Há ainda a resposta à função reprodutiva em sistemas lênticos, agregando os animais (AMYOT & DOWNING, 1998).

Acredita-se que durante a fase reprodutiva, os animais enterram-se menos profundamente, aumentando as chances de trocas de gametas, como sugere Amyot & Downing (1988).

MacMahon (1981) *apud* Saarinen & Taskinen (2002), descreve que este comportamento também pode estar envolvido com a alimentação pedal em sedimentos com depósitos orgânicos.

Embora não tivesse sido possível reproduzir o sedimento de fundo dos rios conjuntamente com classes ou padrões de turbidez estudadas, devido à mecânica de funcionamento do engenho construído (sistema hidráulico e de turbilhonamento) para a

realização dos experimentos, avaliando-se os resultados de mortalidade de *C. fluminea*, correlacionados à elevação da turbidez nos rios, pode-se inferir com apoio da literatura citada que, embora sedimentos em suspensão possam servir de estímulo para que o animal mobilize-se e evite a condição abiótica, também são desencadeadores e determinantes na sua imobilidade, conduzindo-o a provável letargia e morte (conforme discutido no item 5.2).

### 5.7. Análise da cavidade palial dos indivíduos de *C. fluminea* mortos

A observação da cavidade palial dos animais mortos e fixados, evidencia claramente a presença de sedimentos a partir de 72 horas de exposição.

A mortalidade dos animais a partir de 72 horas, bem como a faixa de tolerância máxima, que compreende o intervalo entre 96 a 120 horas, pode ser explicado pela variabilidade dos animais, expressando diferentes tolerâncias.

Certamente, os sedimentos evidenciados nas imagens obtidas, não representam a totalidade ou o volume exato que adentrou na cavidade, tendo em vista os procedimentos de fixação e posterior manejo do animal para secção da musculatura, exposição e escaneamento.

No entanto, são fortes indicadores e consistem na evidência mais importante do evento ou processo associado à mortalidade dos animais.

### 5.8. Simulações com o modelo AVSWAT

O uso da tecnologia de modelagem matemática do ambiente estudado, associada ao Sistema de Informação Geográfica, integrado, foi eficiente e robusto do ponto de vista da prospecção de dados e correlação com os fenômenos de mortalidade dos bivalves avaliados, provavelmente em função da elevação da turbidez dos rios.

Turner *et al.* (2001) já havia chamado a atenção para o fato da mudança, nos últimos 20 anos, dos paradigmas em estudos de ecologia, em que pese a aplicação ou agregação de



ferramentas de análise da paisagem e do estudo da influência dos padrões espaciais nos processos ecológicos, indicando ainda que estudos de ecologia da paisagem, metapopulações e conectividade aumentaram dramaticamente na última década.

No mesmo sentido, Newton *et al.* (2008) destaca a importância da prospecção dos efeitos e impactos da agricultura, em estudos com bivalves, tendo em vista as alterações físicas no meio aquático (distúrbios) produzidas pelas alterações da paisagem.

Desta forma, os resultados das simulações no modelo matemático AVSWAT, embora não tendo sido possível avançar para o módulo de determinação ou quantificação de sedimentos aportados aos mananciais, em cada subbacia hidrográfica, são suficientes para indicar as áreas presumidamente fornecedoras de sedimentos e, portanto, mais críticas em correlação à mortalidade de *C. fluminea*.

Com a área de drenagem delimitada em 15 quilômetros a montante do ponto de estudo, em cada microbacia, foi possível conhecer as áreas que contribuem para os eventos físicos que influenciam a dinâmica dos pontos estudados, mormente pelo provável regime de erosão e disponibilidade de sedimentos ao canal.

Neves (2005a), identificou ser o uso e ocupação do solo “pastagem”, “agricultura genérica” e “cana-de-açúcar”, combinados com o solo Neossolo Quartzarênico, os maiores produtores de erosão e consequentemente as áreas mais preocupantes em termos de aporte de sedimentos para o canal.

Para o rio Pardo, o pico de turbidez no ponto de estudo pode ser atribuído às áreas com fragilidade à erosão, que correspondem aos atributos citados, constituindo-se em áreas fornecedoras de sedimentos muito próximas ao ponto de estudo.

Com o declínio das chuvas e consequentemente o declínio dos processos erosivos e disponibilidade de sedimentos ao manancial, há na mesma proporção o declínio da turbidez,

tendo em vista a proximidade das áreas potencialmente mais importantes em termos de disponibilidade de sedimentos ao canal.

Tal fato não ocorre no ponto estudado no rio Mogi-Guaçu, no qual as áreas provavelmente críticas em relação à produção de sedimentos encontram-se distribuídas pela área de drenagem, fato de determina a permanência do deslocamento de silte e argila a jusante do ponto de entrada no canal, por mais tempo em suspensão, mesmo quando do término das chuvas.

A variável “quantidade de sedimentos” em ton/ha/ano, tal qual é produzida pelo modelo, embora não avançado para este nível de modelagem, as discussões aqui apresentadas corroboram com os dados de coleta apresentados por Vianna (2004), em ambos pontos de estudo no rio Mogi-Guaçu e Pardo, os quais determinaram uma maior densidade de animais vivos nas coletas realizadas no rio Pardo, e sempre menores no rio Mogi-Guaçu.

A área de drenagem, nas bacias hidrográficas estudadas, foram subdivididas em unidades de resposta hidrológica, resultado da combinação de fatores únicos em cada região.

Este tipo de metodologia auxiliou na compreensão dos fatores que determinam a erosão ocorrente nas áreas de estudo, fomentando maior abrangência às discussões em torno da temática e tendo aproximado, com maior intimidade, os dados obtidos das simulações, com aqueles obtidos dos experimentos e observações na natureza.

Existem muitos estudos investigativos do comportamento e de aspectos ecológicos de *C. fluminea*: ciclo reprodutivo e dinâmica de população na Europa (MOUTHON, 2001), dinâmica de matéria orgânica em rios dos EUA (HAKENKAMP & PALMER, 1999), dispersão nas Américas (MARTIN & ESTEBENET, 2002), estrutura populacional e distribuição nos EUA (GRANEY *et al.*, 1980), demografia (PAYNE *et al.*, 1989), preferência por sedimento (BELANGER *et al.*, 1985, NGUYEN & DE PAUW 2002 e McCLOSKEY & NEWMAN, 1995), efeitos de temperatura (MATTHEWS & McMAHON, 1999), efeitos de

baixos níveis de oxigênio dissolvido (SALOOM & DUNCAN, 2005) e impacto da espécie no bentos (HAKENKAMP *et al.*, 2001).

Porém, a literatura não dispõe de trabalhos sobre a influência de sedimentos em suspensão nas populações *C. fluminea*, fato que realça a importância do presente estudo e abre oportunidades de questionamento e investigação, como forma de controle populacional deste bivalve e, principalmente, sobre a eventual correlação dos resultados ora apresentados nas populações de bivalves nativos.

## 6. CONCLUSÕES

A presente pesquisa apresenta resultados importantes e inéditos quanto a influência de sedimentos em suspensão no ciclo de vida dos animais em estudo, combinando-se análises *in natura* com análises laboratoriais.

Animais coletados em ambas microbacias hidrográficas propostas para as análises comparativas apresentaram mortalidade quando expostos a um intervalo e turbidez que compreendeu entre 150 e 200 UNT, com tolerância máxima (tempo de exposição) entre 96 e 120 horas, verificando-se o início do evento mortalidade em 72 horas de exposição.

Tais resultados evidenciam ser o sedimento em suspensão uma provável causa da mortalidade de *C. fluminea*, principalmente nas épocas de maior intensidade dos eventos hidrológicos (novembro – janeiro).

Corroborando com os resultados apresentados para a exposição direta dos animais à turbidez letal (150 a 200 UNT) para cinquenta por cento da população experimental, os resultados dos experimentos de simulação de chuva-erosão-disponibilização de sedimentos, por gotejamento e na mesma turbidez, também determinaram a mortalidade dos animais no mesmo intervalo de tempo e em turbidez parametrizada.

Em outros testes, indivíduos de *C. fluminea* apresentaram mobilidade vertical lenta, quando enterrados a cinco centímetros em sedimentos dos rios em estudo, comparativamente a outros indivíduos enterrados em substratos com granulometria maior (areias fina, média e grossa).

Neste sentido, de forma bastante segura, conclui-se que sedimentos em suspensão, quando atingem níveis maiores ou iguais a 150 UNT por tempo maior que 72 horas, em ambos trechos dos rios das duas bacias hidrográficas em estudo, com tolerância máxima entre

96 e 120 horas de exposição, podem constituir na provável causa da mortalidade dos bivalves exóticos.

Os sedimentos em questão são disponibilizados aos mananciais pelos processos erosivos ocorrentes à montante, e são função de um encadeamento de processos ou fenômenos que culminam em problemas ambientais variados e, no interesse do presente estudo, na causa da mortalidade de *C. fluminea*.

Os resultados experimentais conduzem à convicção de que sedimentos em suspensão alteram a dinâmica das populações de *C. fluminea*, ocasionando mortalidade em determinada magnitude (turbidez) e em escala temporal determinada no presente estudo.

Neste sentido, os resultados das simulações matemáticas apresentadas, associados aos resultados dos experimentos e à compreensão dos eventos antrópicos e alterações da paisagem no entorno das áreas de estudo, determinam, com lógica conclusiva, a confirmação da hipótese testada no presente estudo.

É necessário, todavia, avançar os estudos para a compreensão e avaliação das características ecológicas e as adaptações morfológicas e funcionais de *C. fluminea*, no sentido de se investigar a dinâmica e estratégias de reação e eventuais adaptativas do animal, frente ao estímulo da elevada turbidez.

Imperioso também é o extrapolação da metodologia desenvolvida no presente estudo para a investigação do comportamento da fauna de bivalves nativos, ante ao evento turbidez, vez que é potencialmente causador de distúrbio as comunidades nativas.

O avanço no módulo de “determinação de erosão e aporte de sedimentos” do modelo matemático também é imprescindível para a continuidade do presente trabalho, o qual é sugerido para uma maior compreensão dos fenômenos que envolvem a mortalidade do bivalve exótico e, potencialmente, dos bivalves nativos.

## 7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. L. A. A. (2006). Comparação temporal de uma associação de bivalves límnicos do rio Pardo, município de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia. 95p.
- AMYOT, J. P.; WOWNING, J. A. (1988). Locomotion of *Elliptio complanata* (Mollusca:Unionidae): a reproductive function? **Freshwater Biology**, 39: 351-358.
- AVELAR, W. E. P., COSTA, A. S.; COLUSSO, A. J.; DAL BÓ, C. M. R. (1991) Sexual dimorphism in *Castalia undosa* Martens, 1827 (Bivalvia: Hyriidae). **The Veliger**, v. 34, n.2, p.229-231.
- AVELAR, W. E. P. & SANTOS, S.C.D. (1991). Functional anatomy of *Castalia undosa undosa* (Martens, 1827) (Bivalvia: Hyriidae). **The Veliger**, v.34, n.1, p.21-31.
- AVELAR, W. E. P. (1993). Functional anatomy of *Fossula fossiculifera* (D'Orbigny, 1843) (Bivalvia: Mycetopodidae). **American Malacological Bulletin**, v.10, n.2, p.129-138.
- AVELAR, W. E. P.; MENDONÇA, S. H. S. T. (1998) Aspects of gametogenesis of *Diplodon rotundus gratus* (Wagner, 1827) (Bivalvia: Hyriidae) in Brazil. **American Malacological Bulletin**, v.14, n.2, p.157-163.
- AVELAR, W. E. P.; CUNHA, A. D. (2009). The anatomy and functional morphology of *Diplodon rhombeus fontainianus* (Orbigny, 1835) (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae). **Brazilian Journal of Biology**, 69(4):1153-1163.
- BELANGER, S. E.; FARRIS, J. L.; CHERRY, D. S. & CAIRNS JR, J. (1985). Sediment preference of the freshwater Asiatic clam, *Corbicula fluminea*. **The Nautilus**, 99 (2-3): 66-72.
- BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICZ, M. I. (1993). Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Campinas: CATI. 16p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. (1990). **Conservação do solo**. Editora Ícone, São Paulo.
- BRAFIELD, A. H. (1963). The effects of oxygen deficiency on the behaviour of *Macoma balthica* (L.). **Animal Behaviour**, 11: 345-346.

- CALLIL, C. T.; MANSUR, M. C. D. (2002). Corbiculidae in the Pantanal: history of invasion in southeast and central South America and biometrical data. *Amazoniana*, v.17, n.1-2, p.153-167.
- CARVALHO, N. DE O. (1994). Hidrossedimentologia prática. CPRM **Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais**, Rio de Janeiro, RJ.
- CATALDO, D.; BOLTOVSKOY, D. (1999). Population dynamics of *Corbicula fluminea* (Bivalvia) in the Paraná River Delta. *Hydrobiologia*, v.380, p.153-163.
- CATALDO, D.; COLOMBO, J.C.; BOLTOVSKOY, D.; BILOS, C.; LANDONI, P. (2001). Environmental toxicity assessment in the Paraná river delta (Argentina): simultaneous evaluation of selected pollutants and mortality rates of *Corbicula fluminea* (Bivalvia) early juveniles. Elsevier. *Environmental Pollution* 112 (2001) 379-389.
- CETESB. (2002). Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB**, p.33-36.
- CORKUM, L. D.; Di MAIO, J. (1997). Patterns of orientation in Unionids as a function of Rivers with differing hydrological variability. *J. Moll. Stud.*(1997), 63, 531-539
- COSTA, L.M.; Matos, A.T., (1997). Impactos da Erosão do solo em recursos hídricos. In: SILVA, D.D.; Pruski, F.F. (eds.), **Programa de Suporte Técnico à Gestão de Recursos Hídricos. Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável da Agricultura**. Brasília. p. 173-189.
- CRESTANA, S. (2000). Harmonia e Respeito Entre Homens e Natureza: Uma Questão de Vida – A Contribuição da Agricultura. In: CASTELLANO, E.G.; CHAUDHRY, F.H. (eds.), **Desenvolvimento Sustentado: Problemas e Estratégias**. São Carlos. FESC-USP. Cap.9, p. 169-180.
- CHRISTOFOLETTI, A. (1981). *Geomorfologia Fluvial*. Editora Edgard Blücher, São Paulo, SP.
- DAVIES, N. M.; NORRIS, R. J.; THOMS, M. C. (2000). Prediction and assessment of local stream habitat features using large-scale catchment characteristics. *Freshwater Biology* 45:343-369.
- EL-SWAIFY, S.A.; DANGLER, F.W. (1982). Rainfall Erosion in the Tropics: A State-of-the Art. In: EL-SWAIFY, S.A. et al.. (orgs), **Soil Erosion and Conservation in the Tropics**. Madison. American Society of Agronomy. Special Publication Number 43. Cap. 1. p. 1-25.

- ESTEVES, F. A. (1988). Fundamentos da Limnologia. Rio de Janeiro: Ed. Interciência/Finep, 575p.
- FOE, C.; KNIGHT, A. (1986). Growth of *Corbicula fluminea* (bivalvia) fed artificial and algal diets. *Hydrobiologia* 133, 155-164.
- FRISSELL, C. A.; LISS, W. J.; WARREN, C. E.; HURLEY, M. D. (1986). A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environmental Management* 10:199-214.
- GRANEY, R. L.; CHERRY, D. S.; RODGERS JR. J. H. & CAIRNS JR, J. (1980). The influence of thermal discharges and substrate composition on the population structure and distribution of the Asiatic clam, *Corbicula fluminea*, in the New river, Virginia. *The Nautilus*, 94 (4): 130-135.
- HAKENKAMP, C. C. & PALMER M. A. (1999). Introduced bivalves in freshwater ecosystems: the impact of *Corbicula* on organic matter dynamics in a sandy stream. *Oecologia*, 119: 445-451.
- HAKENKAMP, C. C.; RIBBLETT, S. G.; PALMER, M. A.; SWAN, C. M.; REID, J. W. & GOODISON, M. R. (2001). The impact of an introduced bivalve (*Corbicula fluminea*) on the benthos of a sandy stream. *Freshwater Biology*, 46: 491-501.
- HEBLING, N. J.; PENTEADO, A. M. G. (1974). Anatomia funcional de *Diplodon rotundus gratus* (Wagner, 1827) (Mollusca, Bivalvia). *Revista Brasileira de Zoologia*, v.34, p.67-80.
- HEBLING, N. J. The functional morphology of *Anodontites trapezeus* (Spix) and *Anodontites trapezialis* (Lamarck) (Bivalvia: Mycetopodidae). (1976). *Boletim de Zoologia*, v.15, p.265-298.
- ITUARTE, C. F. (1981). Primeira notícia acerca de la presencia de pelecípodos asiáticos em el área rioplatense. *Neotropica*, v.27, p.79-82.
- ITUARTE, C. F. (1994). *Corbicula* and *Neocorbicula* (Bivalvia: Corbiculidae) in the Paraná, Uruguay, and Río de la Plata basins. *Nautilus*, 107 (4): 129-135.
- KAT, P. W. (1982a) Shell dissolution as a significant cause of mortality for *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculidae) inhabiting acid waters. *Malacological Review*, 15:129-134.



- KAT, P.W. (1982b). Effects of population density and substratum type on growth and migration of *Elliptio complanata* (Bivalvia: Unionidac). *Malacological Review*, 15: 119-127.
- LOMBARDI NETO *et al.* (1989). Nova abordagem para cálculo de espaçamento entre terraços. **Simpósio sobre terraceamento agrícola**. Campinas. Fundação Cargill. p. 99-124.
- MACHADO, R. E. (2002). Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba (SP).
- MARTIN, P. R. & ESTEBENET, A. L. (2002). Spread of the Asiatic clam *Corbicula fluminea* in Southern Pampas and Northern Patagonia, Argentina. *Journal of Freshwater Ecology*, 17 (2): 331-333.
- MANSUR, M. C. D.; ANFLOR, L. M. (1981). Diferenças morfológicas de *Diplodon charruanus* Orbigny, 1835 e *Diplodon pilsbryi* Marshall, 1928 (Bivalvia: Hyriidae). *Iheringia Zoologia*, v.60, p.101-116.
- MANSUR, M. C. D.; GARCES, L. M. M. P. (1988). Ocorrência e densidade de *Corbicula fluminea* (Muller, 1774) e *Neocorbicula limosa* (Matton, 1811) na Estação Ecológica do Taim e áreas adjacentes, Rio Grande do Sul, Brasil (Mollusca, Bivalvia, Corbiculidae). *Iheringia Série Zoológica*, v.68, p.95-115.
- MANSUR, M. C. D.; SILVA, M. G. O. (1990). Morfologia e microanatomia comparada de *Bartlettia stefanensis* (Moricand, 1856) e *Anodontites tenebrosus* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionoidea, Muteloidea). *Amazoniana*, v.11, n.2, p.147-166.
- MANSUR, M. C. D.; OLAZARRI, J. (1995). Redescricao, distribuicao e preferencias ambientais de *Anodontites ferrarisii* (Orbigny, 1835) revalidada (Bivalvia, Unionoidea, Mycetopodidae). *Iheringia série zoológica*, v.79, p.3-12.
- MANSUR, M. C. D.; SILVA, M. G. O. (1999). Description of glochidia of five species of freshwater mussels (Hyriidae: Unionidae) from South America. *Malacologia*, v.41, n.2, p.475-483.
- MANSUR, M. C. D.; CAMPOS-VELHO, N. M. R. (2000). The glochidium of *Castalia Martensi* (Ihering, 1891) (Bivalvia, Unionoidea: Hyriidae). *Studies on Neotropical fauna and environment*, v. 3, n. 1, p.06-10.
- MANSUR, M. C. D.; CALLIZ, C. T.; CARDOSÓ, F. R.; IBARRA, J. A. A. (2004) Uma retrospectiva e mapeamento da invasão de espécies de *Corbicula* (Mollusca, Bivalvia,

- Veneroida, Corbiculidae) oriundas do Sudeste Asiático, na América do Sul. In: SILVA, J. S. V. & SOUZA R. C. L (Eds). *Água de lastro e bioinvasão*, (Ed. Interciência Ltda) Rio de Janeiro, 224p.
- MATTHEWS, M. A. & McMAHON R. F. (1999). Effects of temperature and temperature acclimation on survival of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and asian clams (*Corbicula fluminea*) under extreme hypoxia. *Journal of Molluscan Studies*, 65: 317-325.
- McCLOSKEY, J. T. & NEWMAN, M. C. (1995). Sediment preference in the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*) and viviparid snail (*Campeloma decisum*) as a response to low-level metal and metalloid contamination. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 28: 195-202.
- MOUTHON, J. (2001). Life cycle and populations dynamics of asian clam *Corbicula fluminea* (Bivalvia:Corbiculidae) in the Saone River al Lyon (France). *Hydrobiologia*. 453: (109-119).
- NETTSCH, S. J., ARNOLD, J. G., KINIRY, J. R. & WILLIAMS, J.R. (2002). *Soil and Water Assessment Tool. Theoretical Documentation. Version 2000*. Agricultural Research Service / Texas Agricultural Experiment Station, Texas, E.U.A.
- NEVES, F. F. Análise prospectiva das áreas de risco à erosão na Microbacia Hidrográfica do Rio Bonito (Descalvado - SP), potencialmente poluidoras por dejetos de granjas. (2005). *Dissertação de Mestrado*. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 199p.
- NEVES, F. F.; SILVA, F. G. B.; CRESTANA, S. (2005a). Avicultura em áreas suscetíveis à erosão: uma análise do risco à poluição utilizando um modelo hidrossedimentológico. In: AGUASUL - 1º. Simpósio de recursos hídricos do Sul - I Simpósio de águas da AUGM. Santa Maria, RS.
- NEVES, F. F.; SILVA, F. G. B.; CRESTANA, S. (2005b). Comparação entre três métodos de evapotranspiração potencial aplicados a duas sub-bacias hidrográficas de Descalvado - SP. In: XVI Simpósio brasileiro de recursos hídricos. João Pessoa, PB.
- NEVES, F. F.; SILVA, F. G. B.; CRESTANA, S. (2006). Uso do modelo AVSWAT na avaliação do aporte de nitrogênio (N) e fósforo (P) aos mananciais de uma microbacia hidrográfica contendo atividade avícola. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. Vol.11 nº 4. Rio de Janeiro. Oct/Dec. 2006 - 311-317.
- NEVES, F. F.; LIMA, R. C.; AVELAR, W. E. P. (2009). Mortalidade de *Corbicula fluminea* (MULLER, 1774) (BIVALVIA:CORBICULIDAE) em função da exposição a diferentes

- condições de turbides. In: *Anais do VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM*, 2009, v.5. São Carlos (SP).
- NEWTON, T. J.; WOOLNOUGH, D. A.; STRAYER, D. L. (2008). Using Landscape ecology to understand and manage freshwater mussel populations. *Journal of the North American Benthological Society*, 2008, 27(2):424-439
- NGUYEN, L. T. H. & DE PAUW, N. (2002). The invasive *Corbicula* species (Bivalvia, Corbiculidae) and the sediment quality in Flanders, Belgium. *Belgian Journal of Zoology*, 132 (1): 41-48.
- ODUM, E. P. (1986). *Ecologia*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986. 434p.
- OLIVEIRA, J. B. (1999). Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Instituto Agronômico de Campinas. *Boletim Científico* n° 45. 112p.
- PARADA, S.; LARA, G. (2009). Substrate selection by the freshwater mussel *Diplodon Chilensis* (GRAY, 1928): Field and laboratory experimens. *Journal of Molluscan Studies* (2009). 75:153-157.
- PAYNE, B. S.; MILLER, A. C.; HARTFIELD, P. D. & McMAHON, R. F. (1989). Variation in size demography of lotic populations of *Corbicula fluminea* (Müller). *The Nautilus*, 103 (2): 78-82.
- PEREJO, S.; PARADA, E. (1986). Reproductive cycle in the freshwater mussel *Diplodon chilensis chilensis* (Mollusca: Bivalvia). *The Veliger*, v.28, n.4, p.418-425.
- POOLE, K. E.; DOWNING, J.A. (2004). Relationship of declining mussel biodiversity to stream-reach and watershed characteristics in an agricultural landscape. *J. N Am. Benthol. Soc.*, 2004, 23(1):114-125.
- PRUSKI, F.F. (1997). *Aplicação de modelos físico-matemáticos para a conservação de água e solo*. In: SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. (eds.), Programa de Suporte Técnico à Gestão de Recursos Hídricos. *Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável da Agricultura*. Brasília. p. 129-171.
- RANIERI, V. E. L. (2000). *Discussão das potencialidades e restrições do meio como subsídio para zoneamento ambiental: o caso do município de Descalvado*. *Dissertação de Mestrado*. Ciências da Engenharia Ambiental, apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos (SP), Brasil.

- RENNÓ, C. D.; SOARES, J. V. (2003). Conceitos básicos de modelagem hidrológica. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. INPE.
- RODRIGUES, J. E. Estudos de fenômenos erosivos acelerados - Boçorocas. (1982). **Tese de Doutorado**. Engenharia dos Transportes. EESC-USP, São Carlos, SP. ROPPA, L. (1999). Situação atual e tendências da suinocultura mundial. In: **Simpósio Brasileiro de Ambiente e Qualidade na Produção Industrial de Suínos**. Piracicaba. Anais Piracicaba: NUPEA/ESALQ/USP.
- ROPPA, L. (2001). A Globalização e as Perspectivas da Produção de Suínos no Continente Sul-Americano. **9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura**; Abril/2001. Gramado (RS).
- SAARINEN, M.; TASKINEN, J. (2002). Burrowing and crawling behavior of three species of Unionidae in Finland. **Journal of Molluscan Studies**. 69: 81-86.
- SALOOM, M. E. & DUNCAN R. S. (2005). Low dissolved oxygen levels reduce antipredation behaviours of the freshwater clam *Corbicula fluminea*. **Freshwater Biology**, 50: 1233-1238.
- SILVA, F. G. B.; CRESTANA, S. (2004). Modelos e formulações para análise de erosão de solos em bacias hidrográficas voltados ao planejamento ambiental: revisão e aplicações preliminares. **Vol 3 da Série Ciências da Engenharia Ambiental**, Rima.
- SILVA, F. G. B.; NEVES, F. F.; CRESTANA, S. (2005). Avaliação da perda de solo em sub-bacias hidrográficas da região de Descalvado - SP a partir do modelo AVSWAT. In: **XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, João Pessoa - PB. SIMONE, L. R. L. (1994). Anatomical characters and systematics of *Anodontites trapezialis* (Lamarek, 1819) from South America (Mollusca, Bivalvia, Unionoidea, Muteloidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 29, n.3, p.169-185, 1994.
- SIMONE, L. R. L. (1997). Anatomy and systematics of *Anodontites elongatus* (Swainson) from Amazon and Paraná basins, Brazil (Mollusca, Bivalvia, Unionoidea, Mycetopodidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.4, p.877-888.
- SOUTO, A. R. (1998). *Análise Espacial e Temporal da Produção de Sedimentos em uma Microbacia Rural com o Modelo AGNPS e Técnicas de SIG*. **Dissertação de Mestrado**. Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo. São Carlos (SP).
- TUCCI, E. M. (1997). Hidrologia Ciência e Aplicação. In: TUCCI, E. M. **Hidrologia Ciência e Aplicação**. 2 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH. p.25-31.

- TURNER, M. G.; GARDINER, R. H.; O'NEILL, R. V. (2001). Landscape ecology in theory and practice. **Springer Verlag**, New York.
- VIANNA, M. P. (2004). Estudo comparativo de alguns aspectos da biologia de populações de bivalves de água doce em duas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo. 95p.
- VIANNA, M. P. (2009). Aspectos da biologia de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Mollusca, Bivalvia, Corbiculidae) em duas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, Brasil. **Tese de Doutorado**. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo. 162p.

8. ANEXOS

Anexo1: HRUs da Microbacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu

SWAT Model simulation		Tue Apr 09 10:05:21 2010				
MOL						
DOMINANT_LandUse/Soil_OPTION						
Number of HRUs: 322						
Number of Subbasins: 322						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area		
WATERSHED:		99371.1000	244809.6417			
LANDUSE:						
	Pasture-->PAST	49218.8400	121622.2146	49.66		
	Sugarcane-->SUGC	12579.3000	31084.0723	12.70		
	Forest-Deciduous-->FRSD	809.1900	1999.5469	0.82		
	Forest-Evergreen-->FRSE	835.9200	2065.6001	0.84		
	Forest-Mixed-->FRSM	5871.6900	14509.2356	5.93		
	Agriculture Land-Genetic-->AGRL	28122.3900	69499.8318	28.32		
	Industrial-->URBU	65.1800	161.7209	0.06		
	Agricultural Land Row Crops-->ACRR	74.5200	184.1425	0.09		
	Residential Med/Low Density-->URMI	1496.0700	3696.8638	1.51		
SOIL:						
	LVA Distrófico	35119.4900	87325.6428	35.67		
	LV Distrófico	36335.3100	90660.0673	36.62		
	Neos G Crítico	19921.9500	49228.1345	20.11		
	Gleis. Haplico	7902.3600	19527.1267	7.98		
	LV Distrófico	5571.9800	13768.6659	5.62		
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		1	382.9400	948.7349	0.39	
LANDUSE:						
	Pasture-->PAST	382.9400	948.7349	0.39	100.00	
SOIL:						
	LVA Distrófico	382.9400	948.7349	0.39	100.00	
HRUs:						
1	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	382.9400	948.7349	0.39	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		2	384.7500	950.7365	0.39	
LANDUSE:						
	Pasture-->PAST	384.7500	950.7365	0.39	100.00	
SOIL:						
	LVA Distrófico	384.7500	950.7365	0.39	100.00	
HRUs:						
2	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	384.7500	950.7365	0.39	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		3	170.1000	420.3256	0.17	
LANDUSE:						
	Pasture-->PAST	170.1000	420.3256	0.17	100.00	
SOIL:						
	LVA Distrófico	170.1000	420.3256	0.17	100.00	
HRUs:						
3	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	170.1000	420.3256	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		4	168.4800	416.3225	0.17	
LANDUSE:						
	Pasture-->PAST	168.4800	416.3225	0.17	100.00	
SOIL:						
	LVA Distrófico	168.4800	416.3225	0.17	100.00	
HRUs:						
4	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	168.4800	416.3225	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		5	722.5200	1785.3830	0.73	
LANDUSE:						
	Agriculture Land-Genetic-->AGRL	722.5200	1785.3830	0.73	100.00	
SOIL:						
	LV Distrófico	722.5200	1785.3830	0.73	100.00	

HRUS:	5	Agricultural Land-Genérico->AGRL/LV Distroférrico	722.5200	1785.3830	0.73	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	6		289.1700	714.5535	0.29		
LANDUSE:		Pasture->PAST	289.1700	714.5535	0.29	100.00	
SOIL:		LVA Distroférrico	289.1700	714.5535	0.29	100.00	
HRUS:	6	Pasture->PAST/LV Distroférrico	289.1700	714.5535	0.29	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	7		862.6500	2131.6513	0.87		
LANDUSE:		Pasture->PAST	862.6500	2131.6513	0.87	100.00	
SOIL:		LVA Distroférrico	862.6500	2131.6513	0.87	100.00	
HRUS:	7	Pasture->PAST/LVA Distroférrico	862.6500	2131.6513	0.87	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	8		409.8600	1012.7846	0.41		
LANDUSE:		Pasture->PAST	409.8600	1012.7846	0.41	100.00	
SOIL:		Neos Q Ortico	409.8600	1012.7846	0.41	100.00	
HRUS:	8	Pasture->PAST/Neos Q Ortico	409.8600	1012.7846	0.41	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	9		507.8700	1254.9722	0.51		
LANDUSE:		Pasture->PAST	507.8700	1254.9722	0.51	100.00	
SOIL:		LVA Distroférrico	507.8700	1254.9722	0.51	100.00	
HRUS:	9	Pasture->PAST/LVA Distroférrico	507.8700	1254.9722	0.51	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	10		178.2000	440.3411	0.18		
LANDUSE:		Pasture->PAST	178.2000	440.3411	0.18	100.00	
SOIL:		LVA Distroférrico	178.2000	440.3411	0.18	100.00	
HRUS:	10	Pasture->PAST/LVA Distroférrico	178.2000	440.3411	0.18	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	11		75.3300	186.1442	0.08		
LANDUSE:		Forest-Mixed->FRST	75.3300	186.1442	0.08	100.00	
SOIL:		LVA Distroférrico	75.3300	186.1442	0.08	100.00	
HRUS:	11	Forest-Mixed->FRST/LV Distroférrico	75.3300	186.1442	0.08	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	12		205.7400	508.3938	0.21		
LANDUSE:		Pasture->PAST	205.7400	508.3938	0.21	100.00	
SOIL:		LVA Distroférrico	205.7400	508.3938	0.21	100.00	
HRUS:	12	Pasture->PAST/LV Distroférrico	205.7400	508.3938	0.21	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	13		520.3000	1280.9768	0.52		
LANDUSE:		Pasture->PAST	520.3000	1280.9768	0.52	100.00	
SOIL:		LVA Distroférrico	520.3000	1280.9768	0.52	100.00	
HRUS:	13	Pasture->PAST/LVA Distroférrico	520.3000	1280.9768	0.52	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	14	306.9900	758.5876	0.31		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	306.9900	758.5876	0.31	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	306.9900	758.5876	0.31	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférico	306.9900	758.5876	0.31	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	15	380.7000	940.7287	0.38		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	380.7000	940.7287	0.38	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	380.7000	940.7287	0.38	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distroférico	380.7000	940.7287	0.38	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	16	200.8800	496.3845	0.20		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	200.8800	496.3845	0.20	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	200.8800	496.3845	0.20	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	200.8800	496.3845	0.20	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	17	4.0500	10.0078	0.00		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	4.0500	10.0078	0.00	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	4.0500	10.0078	0.00	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférico	4.0500	10.0078	0.00	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	18	225.1800	556.4310	0.23		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	225.1800	556.4310	0.23	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	225.1800	556.4310	0.23	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	225.1800	556.4310	0.23	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	19	267.3000	660.5117	0.27		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	267.3000	660.5117	0.27	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	267.3000	660.5117	0.27	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	267.3000	660.5117	0.27	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	20	221.9400	548.4248	0.22		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	21	492.4800	1218.9427	0.50		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	492.4800	1218.9427	0.50	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	492.4800	1218.9427	0.50	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	492.4800	1218.9427	0.50	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	22	420.9100	422.3272	0.17		



LANDUSE:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL	170.9100	422.3272	0.17	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	170.9100	422.3272	0.17	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/LVA Distrofico	170.9100	422.3272	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	23	1.6200	4.0031	0.00		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférrico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	24	275.4000	680.5272	0.28		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	275.4000	680.5272	0.28	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	275.4000	680.5272	0.28	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférrico	275.4000	680.5272	0.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	25	396.0900	978.7582	0.40		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	396.0900	978.7582	0.40	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	396.0900	978.7582	0.40	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	396.0900	978.7582	0.40	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	26	230.0400	568.4403	0.23		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	230.0400	568.4403	0.23	100.00	
SOIL:	Neos q. Ortico	230.0400	568.4403	0.23	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q. Ortico	230.0400	568.4403	0.23	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	27	231.6600	572.4434	0.23		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL	231.6600	572.4434	0.23	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	231.6600	572.4434	0.23	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/LVA Distrofico	231.6600	572.4434	0.23	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	28	487.6200	1204.9334	0.49		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL	487.6200	1204.9334	0.49	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	487.6200	1204.9334	0.49	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/LVA Distrofico	487.6200	1204.9334	0.49	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	29	378.2700	934.7241	0.38		
LANDUSE:	Residential-Med/Low Density-->URML	378.2700	934.7241	0.38	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	378.2700	934.7241	0.38	100.00	
HRUs:	Residential-Med/Low Density-->URML/LVA Distrofico	378.2700	934.7241	0.38	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	30	186.3000	460.3566	0.19		
LANDUSE:	Residential-Med/Low Density-->URML	186.3000	460.3566	0.19	100.00	
SOIL:						

		LVA Distrofico	126.3000	460.1566	0.19	100.00	
HRUS:							
30	Residential-Med/Low Density-->RML/LVA Distrofico		126.3000	460.1566	0.19	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	31	Agricultural Land-Genetic ->AGRI	291.2200	724.5613	0.30	100.00	
LANDUSE:							
		Agricultural Land-Genetic ->AGRI	291.2200	724.5613	0.30	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	291.2200	724.5613	0.30	100.00	
HRUS:							
31	Agricultural Land-Genetic-->AGRI/LVA Distrofico		291.2200	724.5613	0.30	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	32	Forest-Mixed-->FRST	21.8700	54.0419	0.02	100.00	
LANDUSE:							
		Forest-Mixed-->FRST	21.8700	54.0419	0.02	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	21.8700	54.0419	0.02	100.00	
HRUS:							
32	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distrofico		21.8700	54.0419	0.02	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	33	Pasture-->PAST	370.1700	914.7086	0.37	100.00	
LANDUSE:							
		Pasture-->PAST	370.1700	914.7086	0.37	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	370.1700	914.7086	0.37	100.00	
HRUS:							
33	Pasture-->PAST/LV Distroférico		370.1700	914.7086	0.37	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	34	Pasture-->PAST	241.3800	596.4620	0.24	100.00	
LANDUSE:							
		Pasture-->PAST	241.3800	596.4620	0.24	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	241.3800	596.4620	0.24	100.00	
HRUS:							
34	Pasture-->PAST/LV Distroférico		241.3800	596.4620	0.24	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	35	Pasture-->PAST	210.6000	520.4031	0.21	100.00	
LANDUSE:							
		Pasture-->PAST	210.6000	520.4031	0.21	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	210.6000	520.4031	0.21	100.00	
HRUS:							
35	Pasture-->PAST/LV Distroférico		210.6000	520.4031	0.21	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	36	Pasture-->PAST	665.0100	1643.2730	0.67	100.00	
LANDUSE:							
		Pasture-->PAST	665.0100	1643.2730	0.67	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	665.0100	1643.2730	0.67	100.00	
HRUS:							
36	Pasture-->PAST/LV Distroférico		665.0100	1643.2730	0.67	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	37	Pasture-->PAST	124.7400	308.2388	0.13	100.00	
LANDUSE:							
		Pasture-->PAST	124.7400	308.2388	0.13	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	124.7400	308.2388	0.13	100.00	
HRUS:							
37	Pasture-->PAST/LV Distroférico		124.7400	308.2388	0.13	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	38	Pasture-->PAST	57.5100	142.1101	0.06	100.00	
LANDUSE:							
		Pasture-->PAST	57.5100	142.1101	0.06	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	57.5100	142.1101	0.06	100.00	
HRUS:							
38	Pasture-->PAST/LV Distroférico		57.5100	142.1101	0.06	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	39	10.5300	26.0202	0.01		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	10.5300	26.0202	0.01	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	10.5300	26.0202	0.01	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférico	10.5300	26.0202	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	40	274.5900	678.5256	0.28		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	274.5900	678.5256	0.28	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	274.5900	678.5256	0.28	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	274.5900	678.5256	0.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	41	418.7700	1034.8016	0.42		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	418.7700	1034.8016	0.42	100.00	
SOIL:	LVA Distroférico	418.7700	1034.8016	0.42	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	418.7700	1034.8016	0.42	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	42	498.1500	1230.9536	0.50		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	498.1500	1230.9536	0.50	100.00	
SOIL:	LVA Distroférico	498.1500	1230.9536	0.50	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	498.1500	1230.9536	0.50	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	43	169.2900	418.3241	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	169.2900	418.3241	0.17	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	169.2900	418.3241	0.17	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	169.2900	418.3241	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	44	217.8000	538.4171	0.22		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	217.8000	538.4171	0.22	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	217.8000	538.4171	0.22	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	217.8000	538.4171	0.22	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	45	216.2700	534.4140	0.22		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	216.2700	534.4140	0.22	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	216.2700	534.4140	0.22	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	216.2700	534.4140	0.22	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	46	65.6100	162.1256	0.07		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	65.6100	162.1256	0.07	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	65.6100	162.1256	0.07	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	65.6100	162.1256	0.07	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	

SUBBASIN #	47	132.0300	326.2527	0.13	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	132.0300	326.2527	0.13	100.00
SOIL:	LV Distroférico	132.0300	326.2527	0.13	100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	132.0300	326.2527	0.13	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	48	216.2700	534.4140	0.22	
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	216.2700	534.4140	0.22	100.00
SOIL:	LV Distroférico	216.2700	534.4140	0.22	100.00
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférico	216.2700	534.4140	0.22	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	49	114.2100	282.2186	0.12	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	114.2100	282.2186	0.12	100.00
SOIL:	LV Distroférico	114.2100	282.2186	0.12	100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	114.2100	282.2186	0.12	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	50	204.9300	506.3923	0.21	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	204.9300	506.3923	0.21	100.00
SOIL:	LVA Distroférico	204.9300	506.3923	0.21	100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	204.9300	506.3923	0.21	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	51	16.2000	40.0310	0.02	
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	16.2000	40.0310	0.02	100.00
SOIL:	LVA Distroférico	16.2000	40.0310	0.02	100.00
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distroférico	16.2000	40.0310	0.02	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	52	199.2600	492.3814	0.20	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	199.2600	492.3814	0.20	100.00
SOIL:	LVA Distroférico	199.2600	492.3814	0.20	100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	199.2600	492.3814	0.20	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	53	332.9100	822.6373	0.34	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	332.9100	822.6373	0.34	100.00
SOIL:	LVA Distroférico	332.9100	822.6373	0.34	100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	332.9100	822.6373	0.34	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	54	788.9400	1949.5102	0.80	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	788.9400	1949.5102	0.80	100.00
SOIL:	LV Distroférico	788.9400	1949.5102	0.80	100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	788.9400	1949.5102	0.80	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	55	286.7400	708.5489	0.29	
LANDUSE:	Forest-Evergreen-->FRSE	286.7400	708.5489	0.29	100.00

SOIL:		LV Distroférica	286.7400	708.5489	0.29	100.00	
HRUs:	55	Forest-Evergreen-->FRSE/LV Distroférico	286.7400	708.5489	0.29	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	56		166.8600	412.3194	0.17		
LANDUSE:		Forest-Mixed-->FRST	166.8600	412.3194	0.17	100.00	
SOIL:		LV Distroférica	166.8600	412.3194	0.17	100.00	
HRUs:	56	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférico	166.8600	412.3194	0.17	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	57		403.3800	996.7721	0.41		
LANDUSE:		Forest-Mixed-->FRST	403.3800	996.7721	0.41	100.00	
SOIL:		LVA Distroficio	403.3800	996.7721	0.41	100.00	
HRUs:	57	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distroficio	403.3800	996.7721	0.41	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	58		496.5300	1226.9505	0.50		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUCC	496.5300	1226.9505	0.50	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplíca	496.5300	1226.9505	0.50	100.00	
HRUs:	58	Sugarcane-->SUCC/Gleis. Haplíca	496.5300	1226.9505	0.50	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	59		318.3300	786.6093	0.32		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	318.3300	786.6093	0.32	100.00	
SOIL:		LVA Distroficio	318.3300	786.6093	0.32	100.00	
HRUs:	59	Pasture-->PAST/LVA Distroficio	318.3300	786.6093	0.32	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	60		467.3700	1154.8946	0.47		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	467.3700	1154.8946	0.47	100.00	
SOIL:		LVA Distroficio	467.3700	1154.8946	0.47	100.00	
HRUs:	60	Pasture-->PAST/LVA Distroficio	467.3700	1154.8946	0.47	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	61		331.2900	818.6342	0.33		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUCC	331.2900	818.6342	0.33	100.00	
SOIL:		LV Distroférica	331.2900	818.6342	0.33	100.00	
HRUs:	61	Sugarcane-->SUCC/LV Distroférica	331.2900	818.6342	0.33	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	62		182.2500	450.3489	0.18		
LANDUSE:		Agricultural Land-Generic-->AGRL	182.2500	450.3489	0.18	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	182.2500	450.3489	0.18	100.00	
HRUs:	62	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LV Distroférico	182.2500	450.3489	0.18	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	63		706.3200	1745.3520	0.71		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUCC	706.3200	1745.3520	0.71	100.00	
SOIL:		LV Distroférica	706.3200	1745.3520	0.71	100.00	

HRUS:							
53	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	706.3200	1745.1520	0.71	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	64	14.5800	36.0279	0.01			
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	14.5800	36.0279	0.01	100.00		
SOIL:	LVA Distroférico	14.5800	36.0279	0.01	100.00		
HRUS:							
54	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférico	14.5800	36.0279	0.01	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	65	254.3400	628.4869	0.26			
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRI	254.3400	628.4869	0.26	100.00		
SOIL:	LVA Distroférico	254.3400	628.4869	0.26	100.00		
HRUS:							
55	Agricultural Land-Genetic-->AGRI/LV Distroférico	254.3400	628.4869	0.26	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	66	142.5600	352.2729	0.14			
LANDUSE:	Pasture-->PAST	142.5600	352.2729	0.14	100.00		
SOIL:	LVA Distroférico	142.5600	352.2729	0.14	100.00		
HRUS:							
56	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	142.5600	352.2729	0.14	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	67	444.6900	1098.8512	0.45			
LANDUSE:	Residential-Med/Low Density-->URML	444.6900	1098.8512	0.45	100.00		
SOIL:	GLEis. Haplíco	444.6900	1098.8512	0.45	100.00		
HRUS:							
57	Residential Med/Low Density-->URML/GLEis. Haplíco	444.6900	1098.8512	0.45	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	68	329.6700	814.6311	0.33			
LANDUSE:	Pasture-->PAST	329.6700	814.6311	0.33	100.00		
SOIL:	LVA Distroférico	329.6700	814.6311	0.33	100.00		
HRUS:							
58	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	329.6700	814.6311	0.33	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	69	264.8700	654.5070	0.27			
LANDUSE:	Pasture-->PAST	264.8700	654.5070	0.27	100.00		
SOIL:	LVA Distroférico	264.8700	654.5070	0.27	100.00		
HRUS:							
59	Pasture-->PAST/LV Distroférico	264.8700	654.5070	0.27	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	70	180.6200	446.3458	0.18			
LANDUSE:	Pasture-->PAST	180.6200	446.3458	0.18	100.00		
SOIL:	LVA Distroférico	180.6200	446.3458	0.18	100.00		
HRUS:							
70	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	180.6200	446.3458	0.18	100.00	1	
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	71	2.4200	6.0047	0.00			
LANDUSE:	Pasture-->PAST	2.4200	6.0047	0.00	100.00		
SOIL:	GLEis. Haplíco	2.4200	6.0047	0.00	100.00		
HRUS:							
71	Pasture-->PAST/GLEis. Haplíco	2.4200	6.0047	0.00	100.00	1	

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	72	7.2900	18.0140	0.01		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	7.2900	18.0140	0.01	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	7.2900	18.0140	0.01	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	7.2900	18.0140	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	73	763.8300	1897.4621	0.77		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	763.8300	1897.4621	0.77	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	763.8300	1897.4621	0.77	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	763.8300	1897.4621	0.77	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	74	269.7300	666.5163	0.27		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	269.7300	666.5163	0.27	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	269.7300	666.5163	0.27	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	269.7300	666.5163	0.27	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	75	7.2900	18.0140	0.01		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	7.2900	18.0140	0.01	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	7.2900	18.0140	0.01	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distrófico	7.2900	18.0140	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	76	161.1900	398.3085	0.16		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	161.1900	398.3085	0.16	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	161.1900	398.3085	0.16	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	161.1900	398.3085	0.16	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	77	350.7300	866.6714	0.35		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	350.7300	866.6714	0.35	100.00	
SOIL:	Neos q. Órtico	350.7300	866.6714	0.35	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/Neos q. Órtico	350.7300	866.6714	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	78	419.5800	1036.8032	0.42		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	419.5800	1036.8032	0.42	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	419.5800	1036.8032	0.42	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/Gleis. Haplíco	419.5800	1036.8032	0.42	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	79	498.1500	1230.9536	0.50		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	498.1500	1230.9536	0.50	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	498.1500	1230.9536	0.50	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distrófico	498.1500	1230.9536	0.50	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	80	503.0100	1242.9629	0.51		

LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	503.0100	1242.9629	0.51	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	503.0100	1242.9629	0.51	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/LV Distroférrico	503.0100	1242.9629	0.51	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	81	12.9600	32.0248	0.01		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	12.9600	32.0248	0.01	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	12.9600	32.0248	0.01	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LV Distroférrico	12.9600	32.0248	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	82	327.2400	808.6264	0.33		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	327.2400	808.6264	0.33	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	327.2400	808.6264	0.33	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/LV Distroférrico	327.2400	808.6264	0.33	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	83	67.2300	166.1287	0.07		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	67.2300	166.1287	0.07	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	67.2300	166.1287	0.07	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distroférrico	67.2300	166.1287	0.07	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	84	79.3800	196.1519	0.08		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	79.3800	196.1519	0.08	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	79.3800	196.1519	0.08	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	79.3800	196.1519	0.08	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	85	149.0400	368.2853	0.15		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	149.0400	368.2853	0.15	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	149.0400	368.2853	0.15	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	149.0400	368.2853	0.15	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	86	128.7900	318.2465	0.13		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	128.7900	318.2465	0.13	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	128.7900	318.2465	0.13	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distroférrico	128.7900	318.2465	0.13	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	87	162.0000	400.2101	0.16		
LANDUSE:	Forest-Deciduous-->FRSD	162.0000	400.2101	0.16	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	162.0000	400.2101	0.16	100.00	
HRUs:	Forest-Deciduous-->FRSD/LV Distroférrico	162.0000	400.2101	0.16	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	88	275.4000	680.5272	0.28		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	275.4000	680.5272	0.28	100.00	
SOIL:						



		LV Distróférico	275.4000	680.5272	0.28	100.00
HRUS:						
88	Pasture-->PAST/LV Distróférico		275.4000	680.5272	0.28	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		89	348.3000	860.6667	0.35	
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	348.3000	860.6667	0.35	100.00
SOIL:		LV Distróférico	348.3000	860.6667	0.35	100.00
HRUS:						
89	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distróférico		348.3000	860.6667	0.35	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		90	204.1200	504.3907	0.21	
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	204.1200	504.3907	0.21	100.00
SOIL:		LV Distróférico	204.1200	504.3907	0.21	100.00
HRUS:						
90	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distróférico		204.1200	504.3907	0.21	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		91	406.6200	1004.7784	0.41	
LANDUSE:		Pasture-->PAST	406.6200	1004.7784	0.41	100.00
SOIL:		LV Distróférico	406.6200	1004.7784	0.41	100.00
HRUS:						
91	Pasture-->PAST/LV Distróférico		406.6200	1004.7784	0.41	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		92	80.1900	198.1533	0.08	
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	80.1900	198.1533	0.08	100.00
SOIL:		LV Distróférico	80.1900	198.1533	0.08	100.00
HRUS:						
92	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distróférico		80.1900	198.1533	0.08	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		93	283.5000	700.5427	0.29	
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	283.5000	700.5427	0.29	100.00
SOIL:		LV Distróférico	283.5000	700.5427	0.29	100.00
HRUS:						
93	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distróférico		283.5000	700.5427	0.29	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		94	264.0600	652.5055	0.27	
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	264.0600	652.5055	0.27	100.00
SOIL:		LVA Distróférico	264.0600	652.5055	0.27	100.00
HRUS:						
94	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LVA Distróférico		264.0600	652.5055	0.27	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		95	314.2800	776.6016	0.32	
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	314.2800	776.6016	0.32	100.00
SOIL:		LV Distróférico	314.2800	776.6016	0.32	100.00
HRUS:						
95	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distróférico		314.2800	776.6016	0.32	100.00 1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #		96	93.1500	230.1783	0.09	
LANDUSE:		Forest-Mixed-->FRST	93.1500	230.1783	0.09	100.00
SOIL:		Cleis. Haplíco	93.1500	230.1783	0.09	100.00
HRUS:						
96	Forest-Mixed-->FRST/Cleis. Haplíco		93.1500	230.1783	0.09	100.00 1

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	97	223.5600	552.4279	0.23		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	223.5600	552.4279	0.23	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	223.5600	552.4279	0.23	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	223.5600	552.4279	0.23	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	98	72.9000	180.1395	0.07		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generiç-->AGRL	72.9000	180.1395	0.07	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	72.9000	180.1395	0.07	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generiç-->AGRL/LVA Distrofico	72.9000	180.1395	0.07	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	99	351.2500	892.5915	0.36		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generiç-->AGRL	351.2500	892.5915	0.36	100.00	
SOIL:	LV Distrofico	351.2500	892.5915	0.36	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generiç-->AGRL/LV Distrofico	351.2500	892.5915	0.36	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	100	5.6700	14.0109	0.01		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generiç-->AGRL	5.6700	14.0109	0.01	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	5.6700	14.0109	0.01	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generiç-->AGRL/LVA Distrofico	5.6700	14.0109	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	101	177.3900	438.3396	0.18		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	177.3900	438.3396	0.18	100.00	
SOIL:	LV Distrofernico	177.3900	438.3396	0.18	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distrofernico	177.3900	438.3396	0.18	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	102	170.9100	422.3272	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	170.9100	422.3272	0.17	100.00	
SOIL:	LV Distrofernico	170.9100	422.3272	0.17	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distrofernico	170.9100	422.3272	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	103	212.2200	524.4082	0.21		
LANDUSE:	Sugarcane-->SU8C	212.2200	524.4082	0.21	100.00	
SOIL:	LV Distrofernico	212.2200	524.4082	0.21	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SU8C/LV Distrofernico	212.2200	524.4082	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	104	2.4300	6.0047	0.00		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	2.4300	6.0047	0.00	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	2.4300	6.0047	0.00	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	2.4300	6.0047	0.00	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	

SUBBASIN #	105	1203.6600	2974.3040	1.21		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	1203.6600	2974.3040	1.21	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	1203.6600	2974.3040	1.21	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LV Distróférico	1203.6600	2974.3040	1.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	106	426.0600	1052.8156	0.43		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	426.0600	1052.8156	0.43	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	426.0600	1052.8156	0.43	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distróférico	426.0600	1052.8156	0.43	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	107	25.1100	62.0481	0.03		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	25.1100	62.0481	0.03	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	25.1100	62.0481	0.03	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distróférico	25.1100	62.0481	0.03	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	108	302.9400	748.5799	0.31		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	302.9400	748.5799	0.31	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	302.9400	748.5799	0.31	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distróférico	302.9400	748.5799	0.31	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	109	362.8800	896.6946	0.37		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	362.8800	896.6946	0.37	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	362.8800	896.6946	0.37	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distróférico	362.8800	896.6946	0.37	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	110	499.7700	1234.9567	0.50		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	499.7700	1234.9567	0.50	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	499.7700	1234.9567	0.50	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LV Distróférico	499.7700	1234.9567	0.50	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	111	427.6800	1056.8187	0.43		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	427.6800	1056.8187	0.43	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	427.6800	1056.8187	0.43	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distróférico	427.6800	1056.8187	0.43	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	112	494.1000	1220.9458	0.50		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	494.1000	1220.9458	0.50	100.00	
SOIL:	Gleis. Háplico	494.1000	1220.9458	0.50	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/Gleis. Háplico	494.1000	1220.9458	0.50	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	113	363.6900	896.6962	0.37		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	363.6900	896.6962	0.37	100.00	

SOIL:		Gleis. Haplíco	361.6000	898.6962	0.37	100.00	
HRUs:	113	Agricultural Land-Generic-->AGRL/Gleis. Haplíco	361.6000	898.6962	0.37	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		114	28.3500	70.0543	0.03		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	28.3500	70.0543	0.03	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	28.3500	70.0543	0.03	100.00	
HRUs:	114	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	28.3500	70.0543	0.03	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		115	199.2600	492.3814	0.20		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	199.2600	492.3814	0.20	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	199.2600	492.3814	0.20	100.00	
HRUs:	115	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	199.2600	492.3814	0.20	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		116	251.1000	620.4807	0.25		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	251.1000	620.4807	0.25	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	251.1000	620.4807	0.25	100.00	
HRUs:	116	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	251.1000	620.4807	0.25	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		117	519.2100	1282.9939	0.52		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	519.2100	1282.9939	0.52	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	519.2100	1282.9939	0.52	100.00	
HRUs:	117	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	519.2100	1282.9939	0.52	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		118	138.5100	342.2651	0.14		
LANDUSE:		Forest Mixed-->FRST	138.5100	342.2651	0.14	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplíco	138.5100	342.2651	0.14	100.00	
HRUs:	118	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplíco	138.5100	342.2651	0.14	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		119	1002.7800	2477.9195	1.01		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	1002.7800	2477.9195	1.01	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	1002.7800	2477.9195	1.01	100.00	
HRUs:	119	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	1002.7800	2477.9195	1.01	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		120	447.1200	1104.8559	0.45		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	447.1200	1104.8559	0.45	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	447.1200	1104.8559	0.45	100.00	
HRUs:	120	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	447.1200	1104.8559	0.45	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		121	187.1100	462.3582	0.19		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	187.1100	462.3582	0.19	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	187.1100	462.3582	0.19	100.00	

HRUS: 121	Pasture-->FAST/LVA Distroficó	127.1180	462.1582	0.15	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	122	331.2900	818.6342	0.33		
LANDUSE:	Forest Evergreen-->FRSE	331.2900	818.6342	0.33	100.00	
SOIL:	LVA Distroficó	331.2900	818.6342	0.33	100.00	
HRUS: 122	Forest Evergreen-->FRSE/LVA Distroficó	331.2900	818.6342	0.33	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	123	46.9800	116.0899	0.05		
LANDUSE:	Forest Mixed-->FRST	46.9800	116.0899	0.05	100.00	
SOIL:	LV Distroficó	46.9800	116.0899	0.05	100.00	
HRUS: 123	Forest Mixed-->FRST/LV Distroficó	46.9800	116.0899	0.05	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	124	272.1600	672.5210	0.27		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	272.1600	672.5210	0.27	100.00	
SOIL:	LVA Distroficó	272.1600	672.5210	0.27	100.00	
HRUS: 124	Pasture-->PAST/LVA Distroficó	272.1600	672.5210	0.27	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	125	281.0700	694.5380	0.28		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	281.0700	694.5380	0.28	100.00	
SOIL:	LV Distroficó	281.0700	694.5380	0.28	100.00	
HRUS: 125	Pasture-->PAST/LV Distroficó	281.0700	694.5380	0.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	126	664.2000	1641.2714	0.67		
LANDUSE:	Agricultural Land Generic-->AGRL	664.2000	1641.2714	0.67	100.00	
SOIL:	LV Distroficó	664.2000	1641.2714	0.67	100.00	
HRUS: 126	Agricultural Land Generic-->AGRL/LV Distroficó	664.2000	1641.2714	0.67	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	127	585.2600	1493.2517	0.69		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	585.2600	1493.2517	0.69	100.00	
SOIL:	Grass. Haplicó	585.2600	1493.2517	0.69	100.00	
HRUS: 127	Pasture-->PAST/Grass. Haplicó	585.2600	1493.2517	0.69	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	128	436.5900	1078.8357	0.44		
LANDUSE:	Agricultural Land Generic-->AGRI	436.5900	1078.8357	0.44	100.00	
SOIL:	LVA Distroficó	436.5900	1078.8357	0.44	100.00	
HRUS: 128	Agricultural Land Generic-->AGRI/LVA Distroficó	436.5900	1078.8357	0.44	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	129	690.9300	1707.3226	0.70		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	690.9300	1707.3226	0.70	100.00	
SOIL:	LVA Distroficó	690.9300	1707.3226	0.70	100.00	
HRUS: 129	Sugarcane-->SUGC/LVA Distroficó	690.9300	1707.3226	0.70	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	130	449.5500	1110.8605	0.45		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	449.5500	1110.8605	0.45	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	449.5500	1110.8605	0.45	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	449.5500	1110.8605	0.45	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	131	155.5200	384.2977	0.16		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	155.5200	384.2977	0.16	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	155.5200	384.2977	0.16	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	155.5200	384.2977	0.16	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	132	267.3000	660.5117	0.27		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	267.3000	660.5117	0.27	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	267.3000	660.5117	0.27	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	267.3000	660.5117	0.27	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	133	350.7300	866.6714	0.35		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	350.7300	866.6714	0.35	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	350.7300	866.6714	0.35	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	350.7300	866.6714	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	134	56.7000	140.1085	0.06		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	56.7000	140.1085	0.06	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	56.7000	140.1085	0.06	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	56.7000	140.1085	0.06	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	135	242.1900	598.4636	0.24		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	242.1900	598.4636	0.24	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	242.1900	598.4636	0.24	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	242.1900	598.4636	0.24	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	136	1867.8800	4615.5755	1.89		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	1867.8800	4615.5755	1.89	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	1867.8800	4615.5755	1.89	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	1867.8800	4615.5755	1.89	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	137	223.5800	552.4279	0.23		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	223.5800	552.4279	0.23	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	223.5800	552.4279	0.23	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	223.5800	552.4279	0.23	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	138	199.5700	494.3054	0.16		

LANDUSE:	Pasture-->PAST	159.5700	394.3054	0.16	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	159.5700	394.3054	0.16	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	159.5700	394.3054	0.16	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	139	360.4500	890.6900	0.36		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	360.4500	890.6900	0.36	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	360.4500	890.6900	0.36	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LVA Distrófico	360.4500	890.6900	0.36	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	140	51.8400	128.0992	0.05		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	51.8400	128.0992	0.05	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	51.8400	128.0992	0.05	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LVA Distrófico	51.8400	128.0992	0.05	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	141	175.7700	434.3365	0.18		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	175.7700	434.3365	0.18	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	175.7700	434.3365	0.18	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	175.7700	434.3365	0.18	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	142	659.3400	1629.2621	0.67		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	659.3400	1629.2621	0.67	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	659.3400	1629.2621	0.67	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LV Distrófico	659.3400	1629.2621	0.67	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	143	96.3900	238.1845	0.10		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	96.3900	238.1845	0.10	100.00	
SOIL:	Gleis. Hápico	96.3900	238.1845	0.10	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/Gleis. Hápico	96.3900	238.1845	0.10	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	144	541.0800	1337.0357	0.55		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	541.0800	1337.0357	0.55	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	541.0800	1337.0357	0.55	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LVA Distrófico	541.0800	1337.0357	0.55	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	145	208.9800	516.4000	0.21		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	208.9800	516.4000	0.21	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	208.9800	516.4000	0.21	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distrófico	208.9800	516.4000	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	146	184.6800	456.3535	0.19		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	184.6800	456.3535	0.19	100.00	
SOIL:						

		LVA Distrofico	124.6800	476.1535	0.19	100.00	
HRUS:	146	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	124.6800	476.1535	0.19	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	147		21.8700	54.0419	0.02		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	21.8700	54.0419	0.02	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplico	21.8700	54.0419	0.02	100.00	
HRUS:	147	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Haplico	21.8700	54.0419	0.02	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	148		461.7000	1140.8838	0.47		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	461.7000	1140.8838	0.47	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplico	461.7000	1140.8838	0.47	100.00	
HRUS:	148	Pasture-->PAST/Gleis. Haplico	461.7000	1140.8838	0.47	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	149		269.7200	666.5163	0.27		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	269.7200	666.5163	0.27	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplico	269.7200	666.5163	0.27	100.00	
HRUS:	149	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Gleis. Haplico	269.7200	666.5163	0.27	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	150		192.7800	476.1690	0.19		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	192.7800	476.1690	0.19	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	192.7800	476.1690	0.19	100.00	
HRUS:	150	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	192.7800	476.1690	0.19	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	151		208.1700	514.2985	0.21		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	208.1700	514.2985	0.21	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	208.1700	514.2985	0.21	100.00	
HRUS:	151	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	208.1700	514.2985	0.21	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	152		87.4800	216.1675	0.09		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	87.4800	216.1675	0.09	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	87.4800	216.1675	0.09	100.00	
HRUS:	152	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LVA Distrofico	87.4800	216.1675	0.09	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	153		166.0500	410.2179	0.17		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	166.0500	410.2179	0.17	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	166.0500	410.2179	0.17	100.00	
HRUS:	153	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	166.0500	410.2179	0.17	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	154		8.9100	22.0271	0.01		
LANDUSE:		Forest-Mixed-->FRST	8.9100	22.0271	0.01	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	8.9100	22.0271	0.01	100.00	
HRUS:	154	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distrofico	8.9100	22.0271	0.01	100.00	1



		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	155	194.4000	480.2721	0.20		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	194.4000	480.2721	0.20	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	194.4000	480.2721	0.20	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	194.4000	480.2721	0.20	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	156	205.7400	508.2938	0.21		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	205.7400	508.2938	0.21	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	205.7400	508.2938	0.21	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUCC/LVA Distrofico	205.7400	508.2938	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	157	145.8000	360.2791	0.15		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	145.8000	360.2791	0.15	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	145.8000	360.2791	0.15	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distrofico	145.8000	360.2791	0.15	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	158	933.1200	2305.7862	0.94		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	933.1200	2305.7862	0.94	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	933.1200	2305.7862	0.94	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	933.1200	2305.7862	0.94	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	159	144.1800	356.2760	0.15		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	144.1800	356.2760	0.15	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	144.1800	356.2760	0.15	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Gleis. Haplico	144.1800	356.2760	0.15	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	160	162.0000	400.2101	0.16		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	162.0000	400.2101	0.16	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	162.0000	400.2101	0.16	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LVA Distrofico	162.0000	400.2101	0.16	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	161	417.9600	1032.8001	0.42		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	417.9600	1032.8001	0.42	100.00	
SOIL:	LV Distrofernico	417.9600	1032.8001	0.42	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distrofernico	417.9600	1032.8001	0.42	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	162	937.9800	2317.7955	0.95		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	937.9800	2317.7955	0.95	100.00	
SOIL:	LV Distrofernico	937.9800	2317.7955	0.95	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distrofernico	937.9800	2317.7955	0.95	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	

SUBBASIN #	163	470.6100	1162.9008	0.48		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	470.6100	1162.9008	0.48	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	470.6100	1162.9008	0.48	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/Gleis. Haplico	470.6100	1162.9008	0.48	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	164	263.2500	650.5039	0.27		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUQC	263.2500	650.5039	0.27	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	263.2500	650.5039	0.27	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUQC/LVA Distrofico	263.2500	650.5039	0.27	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	165	272.9700	674.5225	0.28		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	272.9700	674.5225	0.28	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortico	272.9700	674.5225	0.28	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/Neos Q. Ortico	272.9700	674.5225	0.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	166	301.3200	744.5768	0.30		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	301.3200	744.5768	0.30	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortico	301.3200	744.5768	0.30	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q. Ortico	301.3200	744.5768	0.30	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	167	91.5300	226.1752	0.09		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	91.5300	226.1752	0.09	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	91.5300	226.1752	0.09	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distrofico	91.5300	226.1752	0.09	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	168	225.1800	556.4310	0.23		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUQC	225.1800	556.4310	0.23	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	225.1800	556.4310	0.23	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUQC/LVA Distrofico	225.1800	556.4310	0.23	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	169	231.6600	572.4434	0.23		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUQC	231.6600	572.4434	0.23	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	231.6600	572.4434	0.23	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUQC/Gleis. Haplico	231.6600	572.4434	0.23	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	170	477.9000	1180.9148	0.48		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	477.9000	1180.9148	0.48	100.00	
SOIL:	LV Distroferrico	477.9000	1180.9148	0.48	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LV Distroferrico	477.9000	1180.9148	0.48	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	171	122.3100	302.7341	0.12		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	122.3100	302.7341	0.12	100.00	

SOIL:		LV Distrófico	122.9100	302.2941	0.12	100.00	
HRUs:	171	Pasture-->PAST/LV Distrófico	122.9100	302.2941	0.12	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	172		332.9100	822.6379	0.34		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genérico-->AGRL	332.9100	822.6379	0.34	100.00	
SOIL:		Neos O Órtico	332.9100	822.6379	0.34	100.00	
HRUs:	172	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/Neos O Órtico	332.9100	822.6379	0.34	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	173		364.5000	900.6977	0.37		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	364.5000	900.6977	0.37	100.00	
SOIL:		Neos O Órtico	364.5000	900.6977	0.37	100.00	
HRUs:	173	Pasture-->PAST/Neos O Órtico	364.5000	900.6977	0.37	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	174		188.7300	466.3613	0.19		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUCC	188.7300	466.3613	0.19	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	188.7300	466.3613	0.19	100.00	
HRUs:	174	Sugarcane-->SUCC/LVA Distrófico	188.7300	466.3613	0.19	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	175		583.2000	1441.1164	0.59		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUCC	583.2000	1441.1164	0.59	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	583.2000	1441.1164	0.59	100.00	
HRUs:	175	Sugarcane-->SUCC/LVA Distrófico	583.2000	1441.1164	0.59	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	176		585.6300	1447.1210	0.59		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	585.6300	1447.1210	0.59	100.00	
SOIL:		Gleis. Hápico	585.6300	1447.1210	0.59	100.00	
HRUs:	176	Pasture-->PAST/Gleis. Hápico	585.6300	1447.1210	0.59	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	177		82.6200	204.1582	0.08		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	82.6200	204.1582	0.08	100.00	
SOIL:		Gleis. Hápico	82.6200	204.1582	0.08	100.00	
HRUs:	177	Pasture-->PAST/Gleis. Hápico	82.6200	204.1582	0.08	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	178		221.9400	548.4248	0.22		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genérico-->AGRL	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
HRUs:	178	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LV Distrófico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	179		430.9200	1064.8249	0.43		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genérico-->AGRL	430.9200	1064.8249	0.43	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	430.9200	1064.8249	0.43	100.00	

HRUS: 179	Agricultural Land-Genêric-->AGR/LV Distrôficô	430.9200	1064.8240	0.43	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	180	221.1300	546.4233	0.22		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	221.1300	546.4233	0.22	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	221.1300	546.4233	0.22	100.00	
HRUS: 180	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q Ortico	221.1300	546.4233	0.22	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	181	123.1200	304.2357	0.12		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	123.1200	304.2357	0.12	100.00	
SOIL:	Cleis. Haplico	123.1200	304.2357	0.12	100.00	
HRUS: 181	Pasture-->PAST/Cleis. Haplico	123.1200	304.2357	0.12	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	182	191.9700	474.3675	0.19		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genêric-->AGR	191.9700	474.3675	0.19	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	191.9700	474.3675	0.19	100.00	
HRUS: 182	Agricultural Land-Genêric-->AGR/Neos Q Ortico	191.9700	474.3675	0.19	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	183	1.6200	4.0031	0.00		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
HRUS: 183	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q Ortico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	184	867.5100	2143.6606	0.86		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genêric-->AGR	867.5100	2143.6606	0.86	100.00	
SOIL:	LV Distrôficô	867.5100	2143.6606	0.86	100.00	
HRUS: 184	Agricultural Land-Genêric-->AGR/LV Distrôficô	867.5100	2143.6606	0.86	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	185	781.6300	1931.4962	0.79		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	781.6300	1931.4962	0.79	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	781.6300	1931.4962	0.79	100.00	
HRUS: 185	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	781.6300	1931.4962	0.79	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	186	162.8100	402.2117	0.16		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	162.8100	402.2117	0.16	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	162.8100	402.2117	0.16	100.00	
HRUS: 186	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	162.8100	402.2117	0.16	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	187	24.3000	60.0465	0.02		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	24.3000	60.0465	0.02	100.00	
SOIL:	LV Distrôficô	24.3000	60.0465	0.02	100.00	
HRUS: 187	Pasture-->PAST/LV Distrôficô	24.3000	60.0465	0.02	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	188	1143.7200	2826.1893	1.15		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	1143.7200	2826.1893	1.15	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	1143.7200	2826.1893	1.15	100.00	
HUS:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LV Distrófico	1143.7200	2826.1893	1.15	100.00	1
SUBBASIN #	189	457.6500	1130.8760	0.46		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	457.6500	1130.8760	0.46	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	457.6500	1130.8760	0.46	100.00	
HUS:	Pasture-->PAST/Gleis. Haplico	457.6500	1130.8760	0.46	100.00	1
SUBBASIN #	190	209.7900	518.4016	0.21		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	209.7900	518.4016	0.21	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	209.7900	518.4016	0.21	100.00	
HUS:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distrófico	209.7900	518.4016	0.21	100.00	1
SUBBASIN #	191	39.6900	98.0760	0.04		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	39.6900	98.0760	0.04	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	39.6900	98.0760	0.04	100.00	
HUS:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	39.6900	98.0760	0.04	100.00	1
SUBBASIN #	192	192.7800	476.3690	0.19		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	192.7800	476.3690	0.19	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	192.7800	476.3690	0.19	100.00	
HUS:	Pasture-->PAST/Neos Q. Órtico	192.7800	476.3690	0.19	100.00	1
SUBBASIN #	193	380.7000	940.7287	0.38		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	380.7000	940.7287	0.38	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	380.7000	940.7287	0.38	100.00	
HUS:	Pasture-->PAST/Neos Q. Órtico	380.7000	940.7287	0.38	100.00	1
SUBBASIN #	194	341.0100	842.6528	0.34		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	341.0100	842.6528	0.34	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	341.0100	842.6528	0.34	100.00	
HUS:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distrófico	341.0100	842.6528	0.34	100.00	1
SUBBASIN #	195	50.2200	124.0961	0.05		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	50.2200	124.0961	0.05	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	50.2200	124.0961	0.05	100.00	
HUS:	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q. Órtico	50.2200	124.0961	0.05	100.00	1
SUBBASIN #	196	243.8100	602.4667	0.25		

LANDUSE:	Pasture-->PAST	243.8100	602.4667	0.25	100.00	
SOIL:	Neos Q Órtico	243.8100	602.4667	0.25	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Órtico	243.8100	602.4667	0.25	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	197	463.3200	1144.8869	0.47		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	463.3200	1144.8869	0.47	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	463.3200	1144.8869	0.47	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	463.3200	1144.8869	0.47	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	198	72.9000	180.1395	0.07		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	72.9000	180.1395	0.07	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	72.9000	180.1395	0.07	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	72.9000	180.1395	0.07	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	199	440.6400	1088.8435	0.44		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	440.6400	1088.8435	0.44	100.00	
SOIL:	GLEis. Haplíco	440.6400	1088.8435	0.44	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/GLEis. Haplíco	440.6400	1088.8435	0.44	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	200	221.9400	548.4248	0.22		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
SOIL:	Neos Q Órtico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/Neos Q Órtico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	201	238.9500	590.4574	0.24		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	238.9500	590.4574	0.24	100.00	
SOIL:	Neos Q Órtico	238.9500	590.4574	0.24	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Órtico	238.9500	590.4574	0.24	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	202	260.0100	642.4977	0.26		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	260.0100	642.4977	0.26	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	260.0100	642.4977	0.26	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	260.0100	642.4977	0.26	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	203	39.6900	98.0760	0.04		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generíc-->AGRL	39.6900	98.0760	0.04	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	39.6900	98.0760	0.04	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generíc-->AGRL/LV Distroférico	39.6900	98.0760	0.04	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	204	125.8000	360.2791	0.15		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	125.8000	360.2791	0.15	100.00	
SOIL:						

		LV Distroférico	145.8000	360.2751	0.15	100.00	
HRUS: 204	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico		145.8000	360.2751	0.15	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	205		35.6400	88.0682	0.04		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC		35.6400	88.0682	0.04	100.00	
SOIL:	LV Distroférico		35.6400	88.0682	0.04	100.00	
HRUS: 205	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico		35.6400	88.0682	0.04	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	206		304.5600	752.5830	0.31		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC		304.5600	752.5830	0.31	100.00	
SOIL:	LV Distroférico		304.5600	752.5830	0.31	100.00	
HRUS: 206	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico		304.5600	752.5830	0.31	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	207		183.8700	454.3520	0.19		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC		183.8700	454.3520	0.19	100.00	
SOIL:	Nees Q. Ortico		183.8700	454.3520	0.19	100.00	
HRUS: 207	Sugarcane-->SUGC/Nees Q. Ortico		183.8700	454.3520	0.19	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	208		194.4000	480.2721	0.20		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC		194.4000	480.2721	0.20	100.00	
SOIL:	LV Distroférico		194.4000	480.2721	0.20	100.00	
HRUS: 208	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico		194.4000	480.2721	0.20	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	209		194.4000	480.2721	0.20		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC		194.4000	480.2721	0.20	100.00	
SOIL:	Nees Q. Ortico		194.4000	480.2721	0.20	100.00	
HRUS: 209	Sugarcane-->SUGC/Nees Q. Ortico		194.4000	480.2721	0.20	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	210		401.7600	992.7690	0.41		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGERL		401.7600	992.7690	0.41	100.00	
SOIL:	LV Distroférico		401.7600	992.7690	0.41	100.00	
HRUS: 210	Agricultural Land-Genetic-->AGERL/LV Distroférico		401.7600	992.7690	0.41	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	211		217.8000	538.4171	0.22		
LANDUSE:	Forest-Evergreen-->FRSE		217.8000	538.4171	0.22	100.00	
SOIL:	LV Distroférico		217.8000	538.4171	0.22	100.00	
HRUS: 211	Forest-Evergreen-->FRSE/LV Distroférico		217.8000	538.4171	0.22	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	212		261.6300	646.5008	0.26		
LANDUSE:	Pasture-->PAST		261.6300	646.5008	0.26	100.00	
SOIL:	Nees Q. Ortico		261.6300	646.5008	0.26	100.00	
HRUS: 212	Pasture-->PAST/Nees Q. Ortico		261.6300	646.5008	0.26	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	213	341.8200	844.6543	0.35		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	341.8200	844.6543	0.35	100.00	
SOIL:	Gléis. Haplíco	341.8200	844.6543	0.35	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Gléis. Haplíco	341.8200	844.6543	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	214	311.0400	768.5954	0.31		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	311.0400	768.5954	0.31	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortíco	311.0400	768.5954	0.31	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Neos Q. Ortíco	311.0400	768.5954	0.31	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	215	85.8600	212.1644	0.09		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	85.8600	212.1644	0.09	100.00	
SOIL:	Gléis. Haplíco	85.8600	212.1644	0.09	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/Gléis. Haplíco	85.8600	212.1644	0.09	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	216	32.4000	80.0620	0.03		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	32.4000	80.0620	0.03	100.00	
SOIL:	Gléis. Haplíco	32.4000	80.0620	0.03	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Gléis. Haplíco	32.4000	80.0620	0.03	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	217	351.5400	868.6729	0.35		
LANDUSE:	Forest-Deciduous-->FRSD	351.5400	868.6729	0.35	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortíco	351.5400	868.6729	0.35	100.00	
HRUS:	Forest-Deciduous-->FRSD/Neos Q. Ortíco	351.5400	868.6729	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	218	912.0600	2253.7459	0.99		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	912.0600	2253.7459	0.99	100.00	
SOIL:	LV Distrófíco	912.0600	2253.7459	0.99	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distrófíco	912.0600	2253.7459	0.99	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	219	272.9700	674.5225	0.28		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	272.9700	674.5225	0.28	100.00	
SOIL:	Gléis. Haplíco	272.9700	674.5225	0.28	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Gléis. Haplíco	272.9700	674.5225	0.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	220	115.8300	286.2217	0.12		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	115.8300	286.2217	0.12	100.00	
SOIL:	LVA Distrófíco	115.8300	286.2217	0.12	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LVA Distrófíco	115.8300	286.2217	0.12	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	



SUBBASIN #	221	565.3800	1397.0822	0.57		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	565.3800	1397.0822	0.57	100.00	
SOIL:	LVA Distrofica	565.3800	1397.0822	0.57	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofica	565.3800	1397.0822	0.57	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	222	285.1200	704.5458	0.29		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	285.1200	704.5458	0.29	100.00	
SOIL:	LVA Distrofica	285.1200	704.5458	0.29	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distrofica	285.1200	704.5458	0.29	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	223	643.1400	1589.2311	0.65		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	643.1400	1589.2311	0.65	100.00	
SOIL:	LVA Distrofica	643.1400	1589.2311	0.65	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofica	643.1400	1589.2311	0.65	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	224	336.9600	832.6450	0.34		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	336.9600	832.6450	0.34	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	336.9600	832.6450	0.34	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	336.9600	832.6450	0.34	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	225	80.7500	199.1163	0.06		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	80.7500	199.1163	0.06	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	80.7500	199.1163	0.06	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	80.7500	199.1163	0.06	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	226	387.1800	956.7411	0.39		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	387.1800	956.7411	0.39	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	387.1800	956.7411	0.39	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/Neos Q Ortico	387.1800	956.7411	0.39	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	227	204.9300	506.3923	0.21		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	204.9300	506.3923	0.21	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	204.9300	506.3923	0.21	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	204.9300	506.3923	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	228	109.3500	270.2093	0.11		
LANDUSE:	Forest-Deciduous-->FRSD	109.3500	270.2093	0.11	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	109.3500	270.2093	0.11	100.00	
HRUs:	Forest-Deciduous-->FRSD/Neos Q Ortico	109.3500	270.2093	0.11	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	229	444.6900	1098.8512	0.45		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	444.6900	1098.8512	0.45	100.00	

SOIL:	Neos Q. Órtico	444.6900	1098.8512	0.45	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/Neos Q. Órtico	444.6900	1098.8512	0.45	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	230	953.1600	872.5760	0.36		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	853.1600	872.5760	0.36	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	353.1600	872.5760	0.36	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/Neos Q. Órtico	353.1600	872.5760	0.36	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	231	415.5300	1026.7954	0.42		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	415.5300	1026.7954	0.42	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	415.5300	1026.7954	0.42	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q. Órtico	415.5300	1026.7954	0.42	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	232	658.5300	1627.2606	0.66		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	658.5300	1627.2606	0.66	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	658.5300	1627.2606	0.66	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	658.5300	1627.2606	0.66	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	233	125.5500	310.2403	0.13		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	125.5500	310.2403	0.13	100.00	
SOIL:	LVA Distroférico	125.5500	310.2403	0.13	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	125.5500	310.2403	0.13	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	234	851.3100	2103.6296	0.86		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL	851.3100	2103.6296	0.86	100.00	
SOIL:	LVA Distroférico	851.3100	2103.6296	0.86	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/LVA Distroférico	851.3100	2103.6296	0.86	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	235	196.8300	486.3768	0.20		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	196.8300	486.3768	0.20	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	196.8300	486.3768	0.20	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	196.8300	486.3768	0.20	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	236	166.0500	410.3179	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	166.0500	410.3179	0.17	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	166.0500	410.3179	0.17	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	166.0500	410.3179	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	237	379.8900	938.7272	0.38		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genéric-->AGRL	379.8900	938.7272	0.38	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	379.8900	938.7272	0.38	100.00	

HRUS: 237	Agricultural Land-Genetic-->AGR_/Neos Q Ortico	379.8900	538.7272	0.38	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	238	438.2100	1082.8388	0.44		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	438.2100	1082.8388	0.44	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	438.2100	1082.8388	0.44	100.00	
HRUS: 238	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	438.2100	1082.8388	0.44	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	239	425.2500	1050.8140	0.43		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRI	425.2500	1050.8140	0.43	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	425.2500	1050.8140	0.43	100.00	
HRUS: 239	Agricultural Land-Genetic-->AGR_/Neos Q Ortico	425.2500	1050.8140	0.43	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	240	44.5500	110.0853	0.04		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	44.5500	110.0853	0.04	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	44.5500	110.0853	0.04	100.00	
HRUS: 240	Pasture-->PAST/LV Distroférico	44.5500	110.0853	0.04	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	241	150.6600	372.2884	0.15		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	150.6600	372.2884	0.15	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	150.6600	372.2884	0.15	100.00	
HRUS: 241	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	150.6600	372.2884	0.15	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	242	447.9300	1106.8574	0.45		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRI	447.9300	1106.8574	0.45	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	447.9300	1106.8574	0.45	100.00	
HRUS: 242	Agricultural Land-Genetic-->AGRI/LV Distroférico	447.9300	1106.8574	0.45	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	243	163.6200	404.2132	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	163.6200	404.2132	0.17	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	163.6200	404.2132	0.17	100.00	
HRUS: 243	Pasture-->PAST/LV Distroférico	163.6200	404.2132	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	244	247.0500	610.4729	0.25		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	247.0500	610.4729	0.25	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	247.0500	610.4729	0.25	100.00	
HRUS: 244	Pasture-->PAST/LV Distroférico	247.0500	610.4729	0.25	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	245	887.7600	2193.6993	0.90		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRI	887.7600	2193.6993	0.90	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	887.7600	2193.6993	0.90	100.00	
HRUS: 245	Agricultural Land-Genetic-->AGR_/Neos Q Ortico	887.7600	2193.6993	0.90	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	246	115.8300	286.2217	0.12		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	115.8300	286.2217	0.12	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	115.8300	286.2217	0.12	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LV Distróférico	115.8300	286.2217	0.12	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	247	1786.0500	4413.4189	1.80		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	1786.0500	4413.4189	1.80	100.00	
SOIL:	LVA Distrófica	1786.0500	4413.4189	1.80	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LVA Distrófica	1786.0500	4413.4189	1.80	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	248	200.8800	496.3845	0.20		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	200.8800	496.3845	0.20	100.00	
SOIL:	LVA Distrófica	200.8800	496.3845	0.20	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LVA Distrófica	200.8800	496.3845	0.20	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	249	579.9500	1433.1102	0.59		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	579.9500	1433.1102	0.59	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	579.9500	1433.1102	0.59	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distróférico	579.9500	1433.1102	0.59	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	250	1.6200	4.0031	0.00		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q. Órtico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	251	79.3800	196.1519	0.08		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	79.3800	196.1519	0.08	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	79.3800	196.1519	0.08	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q. Órtico	79.3800	196.1519	0.08	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	252	343.4400	848.6574	0.35		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	343.4400	848.6574	0.35	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	343.4400	848.6574	0.35	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/Neos Q. Órtico	343.4400	848.6574	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	253	383.9400	948.7349	0.39		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	383.9400	948.7349	0.39	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	383.9400	948.7349	0.39	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Neos Q. Órtico	383.9400	948.7349	0.39	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	254	165.2400	408.3161	0.17		

LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	165.2400	408.2163	0.17	100.00	
SOIL:	LV Distróférrico	165.2400	408.2163	0.17	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LV Distróférrico	165.2400	408.2163	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	255	260.8200	644.4962	0.26		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	260.8200	644.4962	0.26	100.00	
SOIL:	LV Distróférrico	260.8200	644.4962	0.26	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distróférrico	260.8200	644.4962	0.26	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	256	723.3300	1787.2846	0.73		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	723.3300	1787.2846	0.73	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	723.3300	1787.2846	0.73	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	723.3300	1787.2846	0.73	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	257	436.5900	1078.8357	0.44		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	436.5900	1078.8357	0.44	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	436.5900	1078.8357	0.44	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/Neos Q Ortico	436.5900	1078.8357	0.44	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	258	195.2100	482.2737	0.20		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	195.2100	482.2737	0.20	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	195.2100	482.2737	0.20	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	195.2100	482.2737	0.20	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	259	98.0100	242.1876	0.10		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	98.0100	242.1876	0.10	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	98.0100	242.1876	0.10	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	98.0100	242.1876	0.10	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	260	221.9400	548.4248	0.22		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
SOIL:	LVA Distróférrico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distróférrico	221.9400	548.4248	0.22	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	261	258.3300	638.4946	0.26		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	258.3300	638.4946	0.26	100.00	
SOIL:	LVA Distróférrico	258.3300	638.4946	0.26	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LVA Distróférrico	258.3300	638.4946	0.26	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	262	385.9400	948.7349	0.39		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	385.9400	948.7349	0.39	100.00	
SOIL:						

		LVA Distrofico	383.9400	548.7340	0.39	100.00	
HRUS:	262	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LVA Distrofico	383.9400	548.7340	0.39	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	263		122.3100	302.2341	0.12		
LANDUSE:		Forest-Deciduous-->FRSD	122.3100	302.2341	0.12	100.00	
SOIL:		Neos Q Ortico	122.3100	302.2341	0.12	100.00	
HRUS:	263	Forest-Deciduous-->FRSD/Neos Q Ortico	122.3100	302.2341	0.12	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	264		98.8200	244.1892	0.10		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	98.8200	244.1892	0.10	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	98.8200	244.1892	0.10	100.00	
HRUS:	264	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LVA Distrofico	98.8200	244.1892	0.10	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	265		465.7500	1150.8915	0.47		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	465.7500	1150.8915	0.47	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	465.7500	1150.8915	0.47	100.00	
HRUS:	265	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LVA Distrofico	465.7500	1150.8915	0.47	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	266		169.2900	418.3241	0.17		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	169.2900	418.3241	0.17	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	169.2900	418.3241	0.17	100.00	
HRUS:	266	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LVA Distrofico	169.2900	418.3241	0.17	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	267		306.1800	756.5861	0.31		
LANDUSE:		Residential-Med/Low Density-->URML	306.1800	756.5861	0.31	100.00	
SOIL:		Neos Q Ortico	306.1800	756.5861	0.31	100.00	
HRUS:	267	Residential-Med/Low Density-->URML/Neos Q Ortico	306.1800	756.5861	0.31	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	268		193.5900	478.3706	0.20		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	193.5900	478.3706	0.20	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	193.5900	478.3706	0.20	100.00	
HRUS:	268	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	193.5900	478.3706	0.20	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	269		200.0700	494.3830	0.20		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	200.0700	494.3830	0.20	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	200.0700	494.3830	0.20	100.00	
HRUS:	269	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	200.0700	494.3830	0.20	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	270		180.6300	446.3458	0.18		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	180.6300	446.3458	0.18	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	180.6300	446.3458	0.18	100.00	
HRUS:	270	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	180.6300	446.3458	0.18	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	271	171.7200	424.3287	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	171.7200	424.3287	0.17	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	171.7200	424.3287	0.17	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	171.7200	424.3287	0.17	100.00	1
SUBBASIN #	272	201.6900	498.3861	0.20		
LANDUSE:	Pasture -->PAST	201.6900	498.3861	0.20	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	201.6900	498.3861	0.20	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	201.6900	498.3861	0.20	100.00	1
SUBBASIN #	273	46.1700	114.0884	0.05		
LANDUSE:	Pasture -->PAST	46.1700	114.0884	0.05	100.00	
SOIL:	LV Distroferico	46.1700	114.0884	0.05	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distroferico	46.1700	114.0884	0.05	100.00	1
SUBBASIN #	274	979.2900	2419.8746	0.99		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	979.2900	2419.8746	0.99	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	979.2900	2419.8746	0.99	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Neos Q Ortico	979.2900	2419.8746	0.99	100.00	1
SUBBASIN #	275	72.9000	180.1395	0.07		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	72.9000	180.1395	0.07	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	72.9000	180.1395	0.07	100.00	
HRUS:	Pasture -->PAST/LVA Distrofico	72.9000	180.1395	0.07	100.00	1
SUBBASIN #	276	277.8300	686.5318	0.28		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	277.8300	686.5318	0.28	100.00	
SOIL:	LVA Distrofico	277.8300	686.5318	0.28	100.00	
HRUS:	Pasture -->PAST/LVA Distrofico	277.8300	686.5318	0.28	100.00	1
SUBBASIN #	277	294.0300	726.5628	0.30		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	294.0300	726.5628	0.30	100.00	
SOIL:	LV Distroferico	294.0300	726.5628	0.30	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distroferico	294.0300	726.5628	0.30	100.00	1
SUBBASIN #	278	380.7000	940.7287	0.38		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	380.7000	940.7287	0.38	100.00	
SOIL:	LV Distroferico	380.7000	940.7287	0.38	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distroferico	380.7000	940.7287	0.38	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	

SUBBASIN #	279	180.6300	446.3458	0.18		
LANDUSE:	Residential-Med/Low Density-->URML	180.6300	446.3458	0.18	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	180.6300	446.3458	0.18	100.00	
HRUs:	Residential-Med/Low Density-->URML/Gleis. Haplico	180.6300	446.3458	0.18	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	280	345.0600	852.6605	0.35		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	345.0600	852.6605	0.35	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	345.0600	852.6605	0.35	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	345.0600	852.6605	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	281	317.5200	784.6078	0.32		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	317.5200	784.6078	0.32	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	317.5200	784.6078	0.32	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q. Órtico	317.5200	784.6078	0.32	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	282	328.0500	810.6280	0.33		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	328.0500	810.6280	0.33	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	328.0500	810.6280	0.33	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q. Órtico	328.0500	810.6280	0.33	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	283	136.0800	336.2605	0.14		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	136.0800	336.2605	0.14	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	136.0800	336.2605	0.14	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	136.0800	336.2605	0.14	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	284	639.9000	1581.2249	0.65		
LANDUSE:	Agricultural Land-Generic-->AGRL	639.9000	1581.2249	0.65	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	639.9000	1581.2249	0.65	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Generic-->AGRL/LV Distroférico	639.9000	1581.2249	0.65	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	285	352.3500	870.6745	0.36		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	352.3500	870.6745	0.36	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	352.3500	870.6745	0.36	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférico	352.3500	870.6745	0.36	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	286	311.8500	770.5869	0.31		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	311.8500	770.5869	0.31	100.00	
SOIL:	LVA Distroférico	311.8500	770.5869	0.31	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférico	311.8500	770.5869	0.31	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	287	503.0100	1242.9629	0.51		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	503.0100	1242.9629	0.51	100.00	



SOIL:		LV Distrófico	503.0100	1242.9629	0.51	100.00	
HRUs:		Pasture-->PAST/LV Distrófico	503.0100	1242.9629	0.51	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		288	787.3200	1945.5071	0.79		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	787.3200	1945.5071	0.79	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	787.3200	1945.5071	0.79	100.00	
HRUs:		Pasture-->PAST/LV Distrófico	787.3200	1945.5071	0.79	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		289	174.9600	432.3349	0.18		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	174.9600	432.3349	0.18	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	174.9600	432.3349	0.18	100.00	
HRUs:		Pasture-->PAST/LVA Distrófico	174.9600	432.3349	0.18	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		290	50.2200	124.0961	0.05		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	50.2200	124.0961	0.05	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	50.2200	124.0961	0.05	100.00	
HRUs:		Pasture-->PAST/LVA Distrófico	50.2200	124.0961	0.05	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		291	468.1800	1156.8962	0.47		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	468.1800	1156.8962	0.47	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	468.1800	1156.8962	0.47	100.00	
HRUs:		Pasture-->PAST/LVA Distrófico	468.1800	1156.8962	0.47	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		292	390.4200	964.7473	0.39		
LANDUSE:		Forest-Mixed-->FRST	390.4200	964.7473	0.39	100.00	
SOIL:		Neos Q Crítico	390.4200	964.7473	0.39	100.00	
HRUs:		Forest-Mixed-->FRST/Neos Q Crítico	390.4200	964.7473	0.39	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		293	316.7100	782.6062	0.32		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	316.7100	782.6062	0.32	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	316.7100	782.6062	0.32	100.00	
HRUs:		Pasture-->PAST/LV Distrófico	316.7100	782.6062	0.32	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		294	289.9800	716.5551	0.29		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genérico-->AGRL	289.9800	716.5551	0.29	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	289.9800	716.5551	0.29	100.00	
HRUs:		Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LV Distrófico	289.9800	716.5551	0.29	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		295	724.9500	1791.3877	0.73		
LANDUSE:		Forest-Mixed-->FRST	724.9500	1791.3877	0.73	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	724.9500	1791.3877	0.73	100.00	

HRUS: 295	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distritofo	724.9500	1791.3877	0.73	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	296	120.6000	298.2310	0.12		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	120.6000	298.2310	0.12	100.00	
SOIL:	LVA Distritofo	120.6000	298.2310	0.12	100.00	
HRUS: 296	Pasture-->PAST/LVA Distritofo	120.6000	298.2310	0.12	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	297	63.1800	156.1209	0.06		
LANDUSE:	Industrial-->INDU	63.1800	156.1209	0.06	100.00	
SOIL:	LVA Distritofo	63.1800	156.1209	0.06	100.00	
HRUS: 297	Industrial-->INDU/LVA Distritofo	63.1800	156.1209	0.06	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	298	173.3400	428.3318	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	173.3400	428.3318	0.17	100.00	
SOIL:	LVA Distritofo	173.3400	428.3318	0.17	100.00	
HRUS: 298	Pasture-->PAST/LVA Distritofo	173.3400	428.3318	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	299	71.2800	176.1364	0.07		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	71.2800	176.1364	0.07	100.00	
SOIL:	LVA Distritofo	71.2800	176.1364	0.07	100.00	
HRUS: 299	Forest-Mixed-->FRST/LVA Distritofo	71.2800	176.1364	0.07	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	300	811.6200	2005.5536	0.82		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	811.6200	2005.5536	0.82	100.00	
SOIL:	LVA Distritofo	811.6200	2005.5536	0.82	100.00	
HRUS: 300	Pasture-->PAST/LVA Distritofo	811.6200	2005.5536	0.82	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	301	74.5200	184.1426	0.08		
LANDUSE:	Agricultural Land-Row Crops-->AGRP	74.5200	184.1426	0.08	100.00	
SOIL:	LVA Distritofo	74.5200	184.1426	0.08	100.00	
HRUS: 301	Agricultural Land-Row Crops-->AGRP/LVA Distritofo	74.5200	184.1426	0.08	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	302	596.9700	1475.1427	0.60		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	596.9700	1475.1427	0.60	100.00	
SOIL:	LVA Distritofo	596.9700	1475.1427	0.60	100.00	
HRUS: 302	Pasture-->PAST/LVA Distritofo	596.9700	1475.1427	0.60	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	303	811.6200	2005.5536	0.82		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	811.6200	2005.5536	0.82	100.00	
SOIL:	Meadow Organic	811.6200	2005.5536	0.82	100.00	
HRUS: 303	Forest-Mixed-->FRST/Meadow Organic	811.6200	2005.5536	0.82	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	304	261.6300	646.5008	0.26		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	261.6300	646.5008	0.26	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	261.6300	646.5008	0.26	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distroférrico	261.6300	646.5008	0.26	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	305	1174.5000	2902.2482	1.19		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	1174.5000	2902.2482	1.19	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortico	1174.5000	2902.2482	1.19	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Neos Q. Ortico	1174.5000	2902.2482	1.19	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	306	506.2500	1250.9691	0.51		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	506.2500	1250.9691	0.51	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortico	506.2500	1250.9691	0.51	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q. Ortico	506.2500	1250.9691	0.51	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	307	63.9900	158.1225	0.06		
LANDUSE:	Forest-Deciduous-->FRSD	63.9900	158.1225	0.06	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortico	63.9900	158.1225	0.06	100.00	
HRUS:	Forest-Deciduous-->FRSD/Neos Q. Ortico	63.9900	158.1225	0.06	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	308	146.6100	362.2806	0.15		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	146.6100	362.2806	0.15	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortico	146.6100	362.2806	0.15	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Neos Q. Ortico	146.6100	362.2806	0.15	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	309	209.7900	518.4016	0.21		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	209.7900	518.4016	0.21	100.00	
SOIL:	LVA Distroférrico	209.7900	518.4016	0.21	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LVA Distroférrico	209.7900	518.4016	0.21	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	310	306.1800	756.5861	0.31		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	306.1800	756.5861	0.31	100.00	
SOIL:	Neos Q. Ortico	306.1800	756.5861	0.31	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/Neos Q. Ortico	306.1800	756.5861	0.31	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	311	282.5000	700.5427	0.29		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	282.5000	700.5427	0.29	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	282.5000	700.5427	0.29	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LV Distroférrico	282.5000	700.5427	0.29	100.00	1
-----						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	312	348.3000	860.6667	0.35		

LANDUSE:	Pasture-->PAST	348.3000	850.6667	0.35	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	348.3000	850.6667	0.35	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	348.3000	850.6667	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	313	206.5500	510.3954	0.21		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	206.5500	510.3954	0.21	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	206.5500	510.3954	0.21	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/Neos Q. Órtico	206.5500	510.3954	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	314	371.7900	918.7117	0.38		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	371.7900	918.7117	0.38	100.00	
SOIL:	Neos Q. Órtico	371.7900	918.7117	0.38	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/Neos Q. Órtico	371.7900	918.7117	0.38	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	315	27.5400	68.0527	0.03		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	27.5400	68.0527	0.03	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	27.5400	68.0527	0.03	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	27.5400	68.0527	0.03	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	316	284.3100	702.5442	0.29		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	284.3100	702.5442	0.29	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	284.3100	702.5442	0.29	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	284.3100	702.5442	0.29	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	317	210.6000	520.4031	0.21		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	210.6000	520.4031	0.21	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	210.6000	520.4031	0.21	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	210.6000	520.4031	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	318	8.9100	22.0171	0.01		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	8.9100	22.0171	0.01	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	8.9100	22.0171	0.01	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	8.9100	22.0171	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	319	173.3400	428.3318	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	173.3400	428.3318	0.17	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	173.3400	428.3318	0.17	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	173.3400	428.3318	0.17	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	320	163.6200	404.3132	0.17		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	163.6200	404.3132	0.17	100.00	
SOIL:						

		LVA Distrofico	161.6200	404.2132	0.17	100.00	
HRUS: 320		Pasture-->PAST/LVA Distrofico	161.6200	404.2132	0.17	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		321	314.2800	776.6016	0.32		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic ->AGRI	314.2800	776.6016	0.32	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	314.2800	776.6016	0.32	100.00	
HRUS: 321		Agricultural Land-Genetic-->AGRI/LVA Distrofico	314.2800	776.6016	0.32	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		322	322.3800	796.6171	0.33		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	322.3800	796.6171	0.33	100.00	
SOIL:		LVA Distrofico	322.3800	796.6171	0.33	100.00	
HRUS: 322		Pasture-->PAST/LVA Distrofico	322.3800	796.6171	0.33	100.00	1

**Anexo2: HRUs da Microbacia Hidrográfica do Rio Pardo**

SWAT model simulation: Sun Apr 11 08:09:01 2010  
 MDL  
 DOMINANT LandUse/Soil: 007103  
 Number of HRUs: 158  
 Number of Subbasins: 158

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area		
WATERSHED:		52248.2400	129108.0135			
LANDUSE:						
	Pasture--SPAS	15852.5100	39172.3448	30.34		
	Water--SWATP	8.0100	0.0197	0.02		
	Sugarcane--SUSC	226.7400	54882.5447	42.51		
	Forest-Mixed--FRST	5529.0600	13662.5837	10.59		
	Agricultural Land-Genetic--AGRL	8597.3400	21244.4573	16.45		
	Residential-Med/Low Density--URML	50.2200	124.0961	0.10		
SOIL:						
	LV4 Distrófico	10445.5700	25813.2968	19.99		
	Neos. Litóico	1837.4300	4511.9917	1.02		
	LV Distrófico	9457.5600	23370.1036	18.10		
	LV Acriférico	3179.2500	7850.0857	6.08		
	Neos. Ortóico	7747.6300	19146.8303	14.83		
	Gleis. Hápico	11968.5800	29574.9302	22.91		
	LV Distrófico	7833.5100	19356.9049	14.99		

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	1	220.3200	544.4217	0.42			
LANDUSE:							
	Agricultural Land-Genetic--AGRL	220.3200	544.4217	0.42	100.00		
SOIL:							
	LV Distrófico	220.3200	544.4217	0.49	100.00		
HRUs:							
1	Agricultural Land-Genetic--AGRL/LV Distrófico	220.3200	544.4217	0.42	100.00	1	

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	2	556.4700	1375.0652	1.07			
LANDUSE:							
	Agricultural Land-Genetic--AGRL	556.4700	1375.0652	1.07	100.00		
SOIL:							
	LV Distrófico	556.4700	1375.0652	1.07	100.00		
HRUs:							
2	Agricultural Land-Genetic--AGRL/LV Distrófico	556.4700	1375.0652	1.07	100.00	1	

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	3	452.7900	1118.8667	0.87			
LANDUSE:							
	Agricultural Land-Genetic--AGRL	452.7900	1118.8667	0.87	100.00		
SOIL:							
	LV Distrófico	452.7900	1118.8667	0.87	100.00		
HRUs:							
3	Agricultural Land-Genetic--AGRL/LV Distrófico	452.7900	1118.8667	0.87	100.00	1	

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	4	460.8900	1138.8822	0.88			
LANDUSE:							
	Agricultural Land-Genetic--AGRL	460.8900	1138.8822	0.88	100.00		
SOIL:							
	LV Distrófico	460.8900	1138.8822	0.88	100.00		
HRUs:							
4	Agricultural Land-Genetic--AGRL/LV Distrófico	460.8900	1138.8822	0.88	100.00	1	

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	5	286.7400	708.5489	0.55			
LANDUSE:							
	Sugarcane--SUSC	286.7400	708.5489	0.55	100.00		
SOIL:							
	LV Distrófico	286.7400	708.5489	0.55	100.00		
HRUs:							
5	Sugarcane--SUSC/LV Distrófico	286.7400	708.5489	0.55	100.00	1	

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area		
SUBBASIN #	6	704.7000	1741.3489	1.35			
LANDUSE:							
	Agricultural Land-Genetic--AGRL	704.7000	1741.3489	1.35	100.00		

SOIL:		LV Distrófica	704.7000	1741.3489	1.35	100.00	
HRUs:	6	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/LV Distrófica	704.7000	1741.3489	1.35	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		7	284.3100	702.5442	0.54		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	284.3100	702.5442	0.54	100.00	
SOIL:		LV Distrófica	284.3100	702.5442	0.54	100.00	
HRUs:	7	Pasture-->PAST/LV Distrófica	284.3100	702.5442	0.54	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		8	162.8100	402.3117	0.31		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	162.8100	402.3117	0.31	100.00	
SOIL:		LV Distrófica	162.8100	402.3117	0.31	100.00	
HRUs:	8	Pasture-->PAST/LV Distrófica	162.8100	402.3117	0.31	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		9	639.9000	1581.2249	1.22		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	639.9000	1581.2249	1.22	100.00	
SOIL:		LV Distrófica	639.9000	1581.2249	1.22	100.00	
HRUs:	9	Sugarcane-->SUGC/LV Distrófica	639.9000	1581.2249	1.22	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		10	908.0100	2243.7381	1.74		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	908.0100	2243.7381	1.74	100.00	
SOIL:		LV Distrófica	908.0100	2243.7381	1.74	100.00	
HRUs:	10	Sugarcane-->SUGC/LV Distrófica	908.0100	2243.7381	1.74	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		11	448.7400	1108.8590	0.86		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genéric-->AGRL	448.7400	1108.8590	0.86	100.00	
SOIL:		LV Distrófica	448.7400	1108.8590	0.86	100.00	
HRUs:	11	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/LV Distrófica	448.7400	1108.8590	0.86	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		12	121.5000	300.2326	0.23		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genéric-->AGRL	121.5000	300.2326	0.23	100.00	
SOIL:		LV Distrófica	121.5000	300.2326	0.23	100.00	
HRUs:	12	Agricultural Land-Genéric-->AGRL/LV Distrófica	121.5000	300.2326	0.23	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		13	219.5100	542.4202	0.42		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	219.5100	542.4202	0.42	100.00	
SOIL:		Gleis, Haplico	219.5100	542.4202	0.42	100.00	
HRUs:	13	Sugarcane-->SUGC/Gleis, Haplico	219.5100	542.4202	0.42	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		14	162.8100	402.3117	0.31		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genéric-->AGRL	162.8100	402.3117	0.31	100.00	
SOIL:		LV Distrófica	162.8100	402.3117	0.31	100.00	

HRUS:	14	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distrófico	162.8100	402.2117	0.31	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	15		26.7300	66.0512	0.05		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	26.7300	66.0512	0.05	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	26.7300	66.0512	0.05	100.00	
HRUS:	15	Pasture-->PAST/LV Distrófico	26.7300	66.0512	0.05	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	16		256.7700	634.4915	0.49		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	256.7700	634.4915	0.49	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	256.7700	634.4915	0.49	100.00	
HRUS:	16	Pasture-->PAST/LV Distrófico	256.7700	634.4915	0.49	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	17		185.4900	458.3551	0.36		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	185.4900	458.3551	0.36	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplico	185.4900	458.3551	0.36	100.00	
HRUS:	17	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Gleis. Haplico	185.4900	458.3551	0.36	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	18		387.1800	956.7411	0.74		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genetic-->AGRL	387.1800	956.7411	0.74	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	387.1800	956.7411	0.74	100.00	
HRUS:	18	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distrófico	387.1800	956.7411	0.74	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	19		401.7600	992.7690	0.77		
LANDUSE:		Forest-Mixed-->FRST	401.7600	992.7690	0.77	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	401.7600	992.7690	0.77	100.00	
HRUS:	19	Forest-Mixed-->FRST/LV Distrófico	401.7600	992.7690	0.77	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	20		101.2500	250.1938	0.19		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	101.2500	250.1938	0.19	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	101.2500	250.1938	0.19	100.00	
HRUS:	20	Pasture-->PAST/LV Distrófico	101.2500	250.1938	0.19	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	21		25.9200	64.0496	0.05		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	25.9200	64.0496	0.05	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	25.9200	64.0496	0.05	100.00	
HRUS:	21	Pasture-->PAST/LV Distrófico	25.9200	64.0496	0.05	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	22		362.0700	894.6931	0.69		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	362.0700	894.6931	0.69	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	362.0700	894.6931	0.69	100.00	
HRUS:	22	Pasture-->PAST/LV Distrófico	362.0700	894.6931	0.69	100.00	1



		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	23	336.9600	832.6450	0.64		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	336.9600	832.6450	0.64	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	336.9600	832.6450	0.64	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Gleis. Haplíco	336.9600	832.6450	0.64	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	24	210.6000	520.4031	0.40		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	210.6000	520.4031	0.40	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	210.6000	520.4031	0.40	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Gleis. Haplíco	210.6000	520.4031	0.40	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	25	206.5500	510.3954	0.40		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	206.5500	510.3954	0.40	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	206.5500	510.3954	0.40	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	206.5500	510.3954	0.40	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	26	220.3200	544.4217	0.42		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	220.3200	544.4217	0.42	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortíco	220.3200	544.4217	0.42	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/Neos Q Ortíco	220.3200	544.4217	0.42	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	27	492.4800	1216.9427	0.94		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	492.4800	1216.9427	0.94	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	492.4800	1216.9427	0.94	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	492.4800	1216.9427	0.94	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	28	437.4000	1080.8373	0.84		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	437.4000	1080.8373	0.84	100.00	
SOIL:	LV Distroférico	437.4000	1080.8373	0.84	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	437.4000	1080.8373	0.84	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	29	396.9000	980.7597	0.76		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	396.9000	980.7597	0.76	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	396.9000	980.7597	0.76	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Gleis. Haplíco	396.9000	980.7597	0.76	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	30	255.1500	630.4884	0.49		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	255.1500	630.4884	0.49	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	255.1500	630.4884	0.49	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/Gleis. Haplíco	255.1500	630.4884	0.49	100.00	1
-----						
SUBBASIN #	31	133.6500	330.2558	0.26		

LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	131.6500	330.2558	0.26	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	131.6500	330.2558	0.26	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/LV Distróférico	131.6500	330.2558	0.26	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	12	380.7000	940.7287	0.71		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	380.7000	940.7287	0.71	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	380.7000	940.7287	0.71	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q Ortico	380.7000	940.7287	0.71	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	13	5.6700	14.0109	0.01		
LANDUSE:	Water-->WATR	5.6700	14.0109	0.01	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	5.6700	14.0109	0.01	100.00	
HRUs:	Water-->WATR/Neos Q Ortico	5.6700	14.0109	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	14	304.5600	752.5830	0.58		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	304.5600	752.5830	0.58	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	304.5600	752.5830	0.58	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/Gleis. Haplico	304.5600	752.5830	0.58	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	15	298.8900	738.5721	0.57		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	298.8900	738.5721	0.57	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	298.8900	738.5721	0.57	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/LV Distróférico	298.8900	738.5721	0.57	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	16	1554.3900	3840.9754	2.98		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	1554.3900	3840.9754	2.98	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	1554.3900	3840.9754	2.98	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/Neos Q Ortico	1554.3900	3840.9754	2.98	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	17	8.9100	22.0171	0.02		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	8.9100	22.0171	0.02	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	8.9100	22.0171	0.02	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/Neos Q Ortico	8.9100	22.0171	0.02	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	18	284.3100	702.5442	0.54		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUG	284.3100	702.5442	0.54	100.00	
SOIL:	LV Distróférico	284.3100	702.5442	0.54	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUG/LV Distróférico	284.3100	702.5442	0.54	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	19	152.3500	370.6745	0.67		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	152.3500	370.6745	0.67	100.00	
SOIL:						

		Nees Q Ortico	352.3500	870.6745	0.67	100.00	
HRUS:	39	Pasture->PAST/Nees Q Ortico	352.3500	870.6745	0.67	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		40	225.9900	558.4326	0.43		
LANDUSE:		Pasture->PAST	225.9900	558.4326	0.43	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	225.9900	558.4326	0.43	100.00	
HRUS:	40	Pasture->PAST/LV Distrófico	225.9900	558.4326	0.43	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		41	1019.7900	2519.9521	1.95		
LANDUSE:		Agricultural Land-Genérico->AGRL	1019.7900	2519.9521	1.95	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	1019.7900	2519.9521	1.95	100.00	
HRUS:	41	Agricultural Land-Genérico->AGRL/LV Distrófico	1019.7900	2519.9521	1.95	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		42	26.7300	66.0512	0.05		
LANDUSE:		Pasture->PAST	26.7300	66.0512	0.05	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	26.7300	66.0512	0.05	100.00	
HRUS:	42	Pasture->PAST/LV Distrófico	26.7300	66.0512	0.05	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		43	735.4800	1817.4079	1.41		
LANDUSE:		Pasture->PAST	735.4800	1817.4079	1.41	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	735.4800	1817.4079	1.41	100.00	
HRUS:	43	Pasture->PAST/LV Distrófico	735.4800	1817.4079	1.41	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		44	569.4300	1407.0900	1.05		
LANDUSE:		Pasture->PAST	569.4300	1407.0900	1.05	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	569.4300	1407.0900	1.05	100.00	
HRUS:	44	Pasture->PAST/LV Distrófico	569.4300	1407.0900	1.05	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		45	111.7800	276.2140	0.21		
LANDUSE:		Forest-Mixed->FRST	111.7800	276.2140	0.21	100.00	
SOIL:		Gleis. Hápico	111.7800	276.2140	0.21	100.00	
HRUS:	45	Forest-Mixed->FRST/Gleis. Hápico	111.7800	276.2140	0.21	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		46	253.5300	626.4853	0.49		
LANDUSE:		Sugarcane->SUCC	253.5300	626.4853	0.49	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	253.5300	626.4853	0.49	100.00	
HRUS:	46	Sugarcane->SUCC/LV Distrófico	253.5300	626.4853	0.49	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		47	360.4300	890.6900	0.69		
LANDUSE:		Forest-Mixed->FRST	360.4300	890.6900	0.69	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	360.4300	890.6900	0.69	100.00	
HRUS:	47	Forest-Mixed->FRST/LV Distrófico	360.4300	890.6900	0.69	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	48	175.7700	434.2365	0.34		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	175.7700	434.2365	0.34	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	175.7700	434.2365	0.34	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Distrófico	175.7700	434.2365	0.34	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	49	131.2200	324.2512	0.25		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	131.2200	324.2512	0.25	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	131.2200	324.2512	0.25	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distrófico	131.2200	324.2512	0.25	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	50	786.5100	1943.5055	1.51		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	786.5100	1943.5055	1.51	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortóico	786.5100	1943.5055	1.51	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortóico	786.5100	1943.5055	1.51	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	51	371.7900	918.7117	0.71		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	371.7900	918.7117	0.71	100.00	
SOIL:	GLEis. Haplíco	371.7900	918.7117	0.71	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/GLEis. Haplíco	371.7900	918.7117	0.71	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	52	122.3100	302.2341	0.23		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	122.3100	302.2341	0.23	100.00	
SOIL:	GLEis. Haplíco	122.3100	302.2341	0.23	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/GLEis. Haplíco	122.3100	302.2341	0.23	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	53	1135.8400	2830.2699	2.27		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL	1135.8400	2830.2699	2.27	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	1135.8400	2830.2699	2.27	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGRL/LV Distrófico	1135.8400	2830.2699	2.27	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	54	200.8800	496.3845	0.38		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	200.8800	496.3845	0.38	100.00	
SOIL:	GLEis. Haplíco	200.8800	496.3845	0.38	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/GLEis. Haplíco	200.8800	496.3845	0.38	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	55	27.5400	68.0527	0.05		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	27.5400	68.0527	0.05	100.00	
SOIL:	LV Distrófico	27.5400	68.0527	0.05	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LV Distrófico	27.5400	68.0527	0.05	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	

SUBBASIN #	56	87.4800	216.1675	0.17	
LANDUSE:	Forest-Mixed->FRST	87.4800	216.1675	0.17	100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	87.4800	216.1675	0.17	100.00
HRUs:	Forest-Mixed->FRST/Gleis. Haplico	87.4800	216.1675	0.17	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	57	264.8700	654.5070	0.51	
LANDUSE:	Forest-Mixed->FRST	264.8700	654.5070	0.51	100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	264.8700	654.5070	0.51	100.00
HRUs:	Forest-Mixed->FRST/Gleis. Haplico	264.8700	654.5070	0.51	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	58	361.2800	892.6915	0.69	
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico->AGRL	361.2800	892.6915	0.69	100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	361.2800	892.6915	0.69	100.00
HRUs:	Agricultural Land-Genérico->AGRL/Gleis. Haplico	361.2800	892.6915	0.69	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	59	241.3800	596.4620	0.46	
LANDUSE:	Forest-Mixed->FRST	241.3800	596.4620	0.46	100.00
SOIL:	Neos-Q Ortico	241.3800	596.4620	0.46	100.00
HRUs:	Forest-Mixed->FRST/Neos-Q Ortico	241.3800	596.4620	0.46	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	60	630.1800	1557.2063	1.21	
LANDUSE:	Forest-Mixed->FRST	630.1800	1557.2063	1.21	100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	630.1800	1557.2063	1.21	100.00
HRUs:	Forest-Mixed->FRST/Gleis. Haplico	630.1800	1557.2063	1.21	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	61	244.6200	604.4683	0.47	
LANDUSE:	Pasture->PAST	244.6200	604.4683	0.47	100.00
SOIL:	LV Destrófico	244.6200	604.4683	0.47	100.00
HRUs:	Pasture->PAST/LV Destrófico	244.6200	604.4683	0.47	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	62	1102.4100	2724.1102	2.11	
LANDUSE:	Pasture->PAST	1102.4100	2724.1102	2.11	100.00
SOIL:	LVs Destrófico	1102.4100	2724.1102	2.11	100.00
HRUs:	Pasture->PAST/LVs Destrófico	1102.4100	2724.1102	2.11	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	63	354.7800	876.6791	0.68	
LANDUSE:	Sugarcane->SUCC	354.7800	876.6791	0.68	100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	354.7800	876.6791	0.68	100.00
HRUs:	Sugarcane->SUCC/Gleis. Haplico	354.7800	876.6791	0.68	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	64	150.6800	372.2884	0.29	
LANDUSE:	Forest-Mixed->FRST	150.6800	372.2884	0.29	100.00

SOIL:	Gleis. Haplíca	150.6500	372.2884	0.29	100.00	
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplíca	150.6500	372.2884	0.29	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	65	200.8800	496.3845	0.38		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	200.8800	496.3845	0.38	100.00	
SOIL:	LVA Distrófica	200.8800	496.3845	0.38	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófica	200.8800	496.3845	0.38	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	66	336.9500	832.6450	0.64		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	336.9500	832.6450	0.64	100.00	
SOIL:	LVA Distrófica	336.9500	832.6450	0.64	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófica	336.9500	832.6450	0.64	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	67	379.0800	936.7256	0.73		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	379.0800	936.7256	0.73	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíca	379.0800	936.7256	0.73	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/Gleis. Haplíca	379.0800	936.7256	0.73	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	68	221.9400	548.4248	0.42		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	221.9400	548.4248	0.42	100.00	
SOIL:	LVA Distrófica	221.9400	548.4248	0.42	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/LVA Distrófica	221.9400	548.4248	0.42	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	69	426.0500	1052.8156	0.82		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	426.0500	1052.8156	0.82	100.00	
SOIL:	LVA Distrófica	426.0500	1052.8156	0.82	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/LVA Distrófica	426.0500	1052.8156	0.82	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	70	795.2300	1967.5241	1.52		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	795.2300	1967.5241	1.52	100.00	
SOIL:	LVA Distrófica	795.2300	1967.5241	1.52	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrófica	795.2300	1967.5241	1.52	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	71	200.8800	496.3845	0.38		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	200.8800	496.3845	0.38	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíca	200.8800	496.3845	0.38	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Gleis. Haplíca	200.8800	496.3845	0.38	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	72	6.4800	16.0124	0.01		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	6.4800	16.0124	0.01	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíca	6.4800	16.0124	0.01	100.00	

HRUS: 72	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	6.4800	16.0124	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	73	83.4300	206.1597	0.16		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	83.4300	206.1597	0.16	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	83.4300	206.1597	0.16	100.00	
HRUS: 73	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Haplico	83.4300	206.1597	0.16	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	74	192.7800	476.3690	0.37		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	192.7800	476.3690	0.37	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	192.7800	476.3690	0.37	100.00	
HRUS: 74	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	192.7800	476.3690	0.37	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	75	162.8100	402.3217	0.31		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	162.8100	402.3217	0.31	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	162.8100	402.3217	0.31	100.00	
HRUS: 75	Sugarcane-->SUGC/LVA Distrófico	162.8100	402.3217	0.31	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	76	182.0600	452.3504	0.35		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	182.0600	452.3504	0.35	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	182.0600	452.3504	0.35	100.00	
HRUS: 76	Sugarcane-->SUGC/LVA Distrófico	182.0600	452.3504	0.35	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	77	306.1800	756.3861	0.59		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	306.1800	756.3861	0.59	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	306.1800	756.3861	0.59	100.00	
HRUS: 77	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LVA Distrófico	306.1800	756.3861	0.59	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	78	1036.8000	2561.9846	1.98		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	1036.8000	2561.9846	1.98	100.00	
SOIL:	LVA Distrófico	1036.8000	2561.9846	1.98	100.00	
HRUS: 78	Pasture-->PAST/LVA Distrófico	1036.8000	2561.9846	1.98	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	79	801.9000	1981.5350	1.53		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	801.9000	1981.5350	1.53	100.00	
SOIL:	Meos q Ortico	801.9000	1981.5350	1.53	100.00	
HRUS: 79	Pasture-->PAST/Meos q Ortico	801.9000	1981.5350	1.53	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	80	234.0900	578.4481	0.45		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	234.0900	578.4481	0.45	100.00	
SOIL:	Meos q Ortico	234.0900	578.4481	0.45	100.00	
HRUS: 80	Forest-Mixed-->FRST/Meos q Ortico	234.0900	578.4481	0.45	100.00	1

SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
01	388.8000	960.7442	0.74	
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	388.8000	960.7442	0.74 100.00
SOIL:	Neos Q. Ortico	388.8000	960.7442	0.74 100.00
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q. Ortico	388.8000	960.7442	0.74 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
02	78.5700	194.1504	0.15	
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	78.5700	194.1504	0.15 100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	78.5700	194.1504	0.15 100.00
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	78.5700	194.1504	0.15 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
03	309.4200	764.5923	0.59	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	309.4200	764.5923	0.59 100.00
SOIL:	Neos Q. Ortico	309.4200	764.5923	0.59 100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos Q. Ortico	309.4200	764.5923	0.59 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
04	142.5600	352.2729	0.27	
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	142.5600	352.2729	0.27 100.00
SOIL:	Neos Q. Ortico	142.5600	352.2729	0.27 100.00
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Neos Q. Ortico	142.5600	352.2729	0.27 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
05	264.0600	652.5055	0.51	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	264.0600	652.5055	0.51 100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	264.0600	652.5055	0.51 100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/Gleis. Haplico	264.0600	652.5055	0.51 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
06	234.9000	580.4496	0.45	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUCC	234.9000	580.4496	0.45 100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	234.9000	580.4496	0.45 100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUCC/Gleis. Haplico	234.9000	580.4496	0.45 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
07	211.4100	522.4047	0.40	
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	211.4100	522.4047	0.40 100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	211.4100	522.4047	0.40 100.00
HRUs:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	211.4100	522.4047	0.40 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
08	34.0200	84.0651	0.07	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	34.0200	84.0651	0.07 100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	34.0200	84.0651	0.07 100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/Gleis. Haplico	34.0200	84.0651	0.07 100.00 1
-----				
SUBBASIN #	Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
09	0.8100	2.0018	0.00	



LANDUSE:	Pasture-->PAST	0.8100	2.0015	0.00	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	0.8100	2.0015	0.00	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Gleis. Haplíco	0.8100	2.0015	0.00	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	90	170.9100	422.3272	0.33		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	170.9100	422.3272	0.33	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	170.9100	422.3272	0.33	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Gleis. Haplíco	170.9100	422.3272	0.33	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	91	189.5400	468.3628	0.36		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	189.5400	468.3628	0.36	100.00	
SOIL:	Neos q Ortíco	189.5400	468.3628	0.36	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos q Ortíco	189.5400	468.3628	0.36	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	92	294.0300	726.5628	0.56		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	294.0300	726.5628	0.56	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplíco	294.0300	726.5628	0.56	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Gleis. Haplíco	294.0300	726.5628	0.56	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	93	409.8600	1012.7846	0.78		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	409.8600	1012.7846	0.78	100.00	
SOIL:	Neos q Ortíco	409.8600	1012.7846	0.78	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/Neos q Ortíco	409.8600	1012.7846	0.78	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	94	92.3400	228.1768	0.28		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	92.3400	228.1768	0.28	100.00	
SOIL:	Neos q Ortíco	92.3400	228.1768	0.28	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/Neos q Ortíco	92.3400	228.1768	0.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	95	332.9100	822.6373	0.64		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	332.9100	822.6373	0.64	100.00	
SOIL:	Neos. Litóíco	332.9100	822.6373	0.64	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/Neos. Litóíco	332.9100	822.6373	0.64	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	96	234.9000	580.4496	0.45		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	234.9000	580.4496	0.45	100.00	
SOIL:	Neos q Ortíco	234.9000	580.4496	0.45	100.00	
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/Neos q Ortíco	234.9000	580.4496	0.45	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	97	436.5900	1078.8357	0.84		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	436.5900	1078.8357	0.84	100.00	
SOIL:						

		Neos. Q. Ortóico	436.5000	1078.8957	0.84	100.00	
HRUS:	97	Pasture-->PAST/Neos. Q. Ortóico	436.5000	1078.8957	0.84	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		98	156.3300	386.2992	0.36		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	156.3300	386.2992	0.36	100.00	
SOIL:		Neos. Q. Ortóico	156.3300	386.2992	0.36	100.00	
HRUS:	98	Pasture-->PAST/Neos. Q. Ortóico	156.3300	386.2992	0.36	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		99	67.2300	166.1287	0.13		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	67.2300	166.1287	0.13	100.00	
SOIL:		Neos. Litóico	67.2300	166.1287	0.13	100.00	
HRUS:	99	Sugarcane-->SUGC/Neos. Litóico	67.2300	166.1287	0.13	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		100	682.8300	1687.3071	1.31		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	682.8300	1687.3071	1.31	100.00	
SOIL:		LVA Distroico	682.8300	1687.3071	1.31	100.00	
HRUS:	100	Sugarcane-->SUGC/LVA Distroico	682.8300	1687.3071	1.31	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		101	326.4300	806.6249	0.62		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	326.4300	806.6249	0.62	100.00	
SOIL:		Neos. Litóico	326.4300	806.6249	0.62	100.00	
HRUS:	101	Sugarcane-->SUGC/Neos. Litóico	326.4300	806.6249	0.62	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		102	888.5700	2195.7009	1.70		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	888.5700	2195.7009	1.70	100.00	
SOIL:		Neos. Litóico	888.5700	2195.7009	1.70	100.00	
HRUS:	102	Sugarcane-->SUGC/Neos. Litóico	888.5700	2195.7009	1.70	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		103	690.9300	1707.3226	1.32		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	690.9300	1707.3226	1.32	100.00	
SOIL:		Gleis. Hapóico	690.9300	1707.3226	1.32	100.00	
HRUS:	103	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Hapóico	690.9300	1707.3226	1.32	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		104	339.3900	838.6497	0.65		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	339.3900	838.6497	0.65	100.00	
SOIL:		Gleis. Hapóico	339.3900	838.6497	0.65	100.00	
HRUS:	104	Pasture-->PAST/Gleis. Hapóico	339.3900	838.6497	0.65	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Max. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		105	222.7500	550.4264	0.43		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	222.7500	550.4264	0.43	100.00	
SOIL:		Gleis. Hapóico	222.7500	550.4264	0.43	100.00	
HRUS:	105	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Hapóico	222.7500	550.4264	0.43	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	106	104.4900	258.2000	0.20		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	104.4900	258.2000	0.20	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	104.4900	258.2000	0.20	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Haplico	104.4900	258.2000	0.20	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	107	533.7900	1319.0218	1.02		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	533.7900	1319.0218	1.02	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	533.7900	1319.0218	1.02	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	533.7900	1319.0218	1.02	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	108	4.0500	10.0078	0.01		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	4.0500	10.0078	0.01	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	4.0500	10.0078	0.01	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	4.0500	10.0078	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	109	584.8200	1445.1195	1.12		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	584.8200	1445.1195	1.12	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	584.8200	1445.1195	1.12	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/Neos Q Ortico	584.8200	1445.1195	1.12	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	110	3.2400	8.0062	0.01		
LANDUSE:	Water-->WATR	3.2400	8.0062	0.01	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	3.2400	8.0062	0.01	100.00	
HRUS:	Water-->WATR/Gleis. Haplico	3.2400	8.0062	0.01	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	111	205.7400	508.3938	0.39		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	205.7400	508.3938	0.39	100.00	
SOIL:	Neos Q Ortico	205.7400	508.3938	0.39	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/Neos Q Ortico	205.7400	508.3938	0.39	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	112	399.3300	986.7644	0.76		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	399.3300	986.7644	0.76	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	399.3300	986.7644	0.76	100.00	
HRUS:	Forest-Mixed-->FRST/Gleis. Haplico	399.3300	986.7644	0.76	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #	113	133.6500	330.2558	0.26		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	133.6500	330.2558	0.26	100.00	
SOIL:	Gleis. Haplico	133.6500	330.2558	0.26	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Haplico	133.6500	330.2558	0.26	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat. Area	%Sub. Area	

SUBBASIN #	114	329.6700	814.6311	0.63	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	329.6700	814.6311	0.63	100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	329.6700	814.6311	0.63	100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Haplico	329.6700	814.6311	0.63	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	115	887.7600	2193.6993	1.70	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	887.7600	2193.6993	1.70	100.00
SOIL:	LVA Distrofico	887.7600	2193.6993	1.70	100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	887.7600	2193.6993	1.70	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	116	453.6000	1120.8683	0.87	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	453.6000	1120.8683	0.87	100.00
SOIL:	Gleis. Haplico	453.6000	1120.8683	0.87	100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/Gleis. Haplico	453.6000	1120.8683	0.87	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	117	434.1600	1072.8311	0.83	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	434.1600	1072.8311	0.83	100.00
SOIL:	LVA Distroferrico	434.1600	1072.8311	0.83	100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distroferrico	434.1600	1072.8311	0.83	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	118	242.1900	598.4636	0.46	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	242.1900	598.4636	0.46	100.00
SOIL:	LVA Distrofico	242.1900	598.4636	0.46	100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	242.1900	598.4636	0.46	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	119	903.1500	2231.7288	1.73	
LANDUSE:	Pasture-->PAST	903.1500	2231.7288	1.73	100.00
SOIL:	LVA Distrofico	903.1500	2231.7288	1.73	100.00
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distrofico	903.1500	2231.7288	1.73	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	120	428.4900	1058.8202	0.82	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	428.4900	1058.8202	0.82	100.00
SOIL:	LVA Distrofico	428.4900	1058.8202	0.82	100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distrofico	428.4900	1058.8202	0.82	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	121	823.7700	2035.5769	1.58	
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	823.7700	2035.5769	1.58	100.00
SOIL:	LVA Distrofico	823.7700	2035.5769	1.58	100.00
HRUs:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distrofico	823.7700	2035.5769	1.58	100.00 1
		Area [ha]	Area [acres]	%Wat.Area	%Sub.Area
SUBBASIN #	122	10.5300	26.0292	0.02	
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	10.5300	26.0292	0.02	100.00

SOIL:		Neos. Q. Ortico	10.5300	25.0202	0.02	100.00	
HRUs:	122	Forest-Mixed->FRST/Neos. Q. Ortico	10.5300	25.0202	0.02	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		123	187.0600	452.1504	0.35		
LANDUSE:		Sugarcane->SUGC	187.0600	452.1504	0.35	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplíco	187.0600	452.1504	0.35	100.00	
HRUs:	123	Sugarcane->SUGC/Gleis. Haplíco	187.0600	452.1504	0.35	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		124	582.3900	1429.1148	1.11		
LANDUSE:		Sugarcane->SUGC	582.3900	1429.1148	1.11	100.00	
SOIL:		LV Acriférico	582.3900	1429.1148	1.11	100.00	
HRUs:	124	Sugarcane->SUGC/LV Acriférico	582.3900	1429.1148	1.11	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		125	1373.7600	3394.6296	2.63		
LANDUSE:		Sugarcane->SUGC	1373.7600	3394.6296	2.63	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplíco	1373.7600	3394.6296	2.63	100.00	
HRUs:	125	Sugarcane->SUGC/Gleis. Haplíco	1373.7600	3394.6296	2.63	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		126	20.2500	50.0388	0.04		
LANDUSE:		Sugarcane->SUGC	20.2500	50.0388	0.04	100.00	
SOIL:		Gleis. Haplíco	20.2500	50.0388	0.04	100.00	
HRUs:	126	Sugarcane->SUGC/Gleis. Haplíco	20.2500	50.0388	0.04	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		127	410.6700	1014.7861	0.79		
LANDUSE:		Sugarcane->SUGC	410.6700	1014.7861	0.79	100.00	
SOIL:		LV Acriférico	410.6700	1014.7861	0.79	100.00	
HRUs:	127	Sugarcane->SUGC/LV Acriférico	410.6700	1014.7861	0.79	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		128	168.4800	416.3225	0.32		
LANDUSE:		Pasture->PAST	168.4800	416.3225	0.32	100.00	
SOIL:		LV Distrófico	168.4800	416.3225	0.32	100.00	
HRUs:	128	Pasture->PAST/LV Distrófico	168.4800	416.3225	0.32	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		129	299.7000	740.5737	0.57		
LANDUSE:		Sugarcane->SUGC	299.7000	740.5737	0.57	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	299.7000	740.5737	0.57	100.00	
HRUs:	129	Sugarcane->SUGC/LVA Distrófico	299.7000	740.5737	0.57	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%wat. Area	%Sub. Area	
SUBBASIN #		130	260.0100	642.4977	0.50		
LANDUSE:		Sugarcane->SUGC	260.0100	642.4977	0.50	100.00	
SOIL:		LVA Distrófico	260.0100	642.4977	0.50	100.00	

HRUS: 130	Sugarcane-->SUGC/LVA Distreférico	260.0100	642.4977	0.50	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	131	255.9600	632.4900	0.49		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	255.9600	632.4900	0.49	100.00	
SOIL:	Cleis. Haplico	255.9600	632.4900	0.49	100.00	
HRUS: 131	Sugarcane-->SUGC/Cleis. Haplico	255.9600	632.4900	0.49	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	132	204.1200	504.3907	0.39		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	204.1200	504.3907	0.39	100.00	
SOIL:	Cleis. Haplico	204.1200	504.3907	0.39	100.00	
HRUS: 132	Sugarcane-->SUGC/Cleis. Haplico	204.1200	504.3907	0.39	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	133	167.6700	414.3210	0.32		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	167.6700	414.3210	0.32	100.00	
SOIL:	LV Acriférico	167.6700	414.3210	0.32	100.00	
HRUS: 133	Pasture-->PAST/LV Acriférico	167.6700	414.3210	0.32	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	134	50.2200	124.0961	0.10		
LANDUSE:	Residential-Med/Low Density-->URML	50.2200	124.0961	0.10	100.00	
SOIL:	LV Distreférico	50.2200	124.0961	0.10	100.00	
HRUS: 134	Residential-Med/Low Density-->URML/LV Distreférico	50.2200	124.0961	0.10	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	135	110.1600	272.2109	0.21		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	110.1600	272.2109	0.21	100.00	
SOIL:	LVA Distreférico	110.1600	272.2109	0.21	100.00	
HRUS: 135	Sugarcane-->SUGC/LVA Distreférico	110.1600	272.2109	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	136	669.8700	1655.2823	1.28		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	669.8700	1655.2823	1.28	100.00	
SOIL:	LV Acriférico	669.8700	1655.2823	1.28	100.00	
HRUS: 136	Sugarcane-->SUGC/LV Acriférico	669.8700	1655.2823	1.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	137	146.6100	362.2806	0.28		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	146.6100	362.2806	0.28	100.00	
SOIL:	LV Acriférico	146.6100	362.2806	0.28	100.00	
HRUS: 137	Sugarcane-->SUGC/LV Acriférico	146.6100	362.2806	0.28	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%Nat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	138	93.1300	230.1783	0.18		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	93.1300	230.1783	0.18	100.00	
SOIL:	LV Distreférico	93.1300	230.1783	0.18	100.00	
HRUS: 138	Sugarcane-->SUGC/LV Distreférico	93.1300	230.1783	0.18	100.00	1

		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	139	240.5700	594.4605	0.48		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	240.5700	594.4605	0.48	100.00	
SOIL:	LV Acriferrico	240.5700	594.4605	0.48	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Acriferrico	240.5700	594.4605	0.48	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	140	619.6500	1531.1861	1.19		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	619.6500	1531.1861	1.19	100.00	
SOIL:	LV Acriferrico	619.6500	1531.1861	1.19	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Acriferrico	619.6500	1531.1861	1.19	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	141	262.2500	650.5039	0.50		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genetic-->AGR	262.2500	650.5039	0.50	100.00	
SOIL:	LV Distroferico	262.2500	650.5039	0.50	100.00	
HRUS:	Agricultural Land-Genetic-->AGR/LV Distroferico	262.2500	650.5039	0.50	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	142	383.9400	948.7349	0.73		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	383.9400	948.7349	0.73	100.00	
SOIL:	LVA Distroferico	383.9400	948.7349	0.73	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distroferico	383.9400	948.7349	0.73	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	143	194.4000	480.5721	0.37		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	194.4000	480.5721	0.37	100.00	
SOIL:	LVA Distroferico	194.4000	480.5721	0.37	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LVA Distroferico	194.4000	480.5721	0.37	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	144	2.4300	6.0047	0.00		
LANDUSE:	Forest-Mixed-->FRST	2.4300	6.0047	0.00	100.00	
SOIL:	LV Acriferrico	2.4300	6.0047	0.00	100.00	
HRUS:	Forest Mixed-->FRST/LV Acriferrico	2.4300	6.0047	0.00	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	145	98.0100	242.1876	0.19		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	98.0100	242.1876	0.19	100.00	
SOIL:	LVA Distroferico	98.0100	242.1876	0.19	100.00	
HRUS:	Pasture-->PAST/LVA Distroferico	98.0100	242.1876	0.19	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	146	166.8600	412.3194	0.32		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	166.8600	412.3194	0.32	100.00	
SOIL:	LV Acriferrico	166.8600	412.3194	0.32	100.00	
HRUS:	Sugarcane-->SUGC/LV Acriferrico	166.8600	412.3194	0.32	100.00	1
<hr/>						
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	147	118.1600	292.2109	0.21		

LANDUSE:	Pasture-->PAST	110.1600	272.2109	0.21	100.00	
SOIL:	LVA Distroférrico	110.1600	272.2109	0.21	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférrico	110.1600	272.2109	0.21	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	148	172.5300	426.3303	0.33		
LANDUSE:	Sugarcane-->SUGC	172.5300	426.3303	0.33	100.00	
SOIL:	LV Acriférrico	172.5300	426.3303	0.33	100.00	
HRUs:	Sugarcane >SUGC/LV Acriférrico	172.5300	426.3303	0.33	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	149	346.6800	856.6636	0.66		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	346.6800	856.6636	0.66	100.00	
SOIL:	LVA Distroférrico	346.6800	856.6636	0.66	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico >AGRL/LVA Distroférrico	346.6800	856.6636	0.66	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	150	213.8400	528.4093	0.41		
LANDUSE:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL	213.8400	528.4093	0.41	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	213.8400	528.4093	0.41	100.00	
HRUs:	Agricultural Land-Genérico-->AGRL/LV Distroférrico	213.8400	528.4093	0.41	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	151	104.4900	258.2000	0.20		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	104.4900	258.2000	0.20	100.00	
SOIL:	LVA Distroférrico	104.4900	258.2000	0.20	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférrico	104.4900	258.2000	0.20	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	152	1.6200	4.0031	0.00		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
SOIL:	LVA Distroférrico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférrico	1.6200	4.0031	0.00	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	153	473.8300	1170.9070	0.91		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	473.8300	1170.9070	0.91	100.00	
SOIL:	LV Distroférrico	473.8300	1170.9070	0.91	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LV Distroférrico	473.8300	1170.9070	0.91	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	154	245.4300	606.4698	0.47		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	245.4300	606.4698	0.47	100.00	
SOIL:	LVA Distroférrico	245.4300	606.4698	0.47	100.00	
HRUs:	Pasture-->PAST/LVA Distroférrico	245.4300	606.4698	0.47	100.00	1
		Area [ha]	Area [acres]	%wat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #	155	651.2400	1609.2466	1.25		
LANDUSE:	Pasture-->PAST	651.2400	1609.2466	1.25	100.00	
SOIL:						



		LV Distroférico	651.2400	1609.2466	1.25	100.00	
HRUs:							
156		Pasture-->PAST/LV Distroférico	651.2400	1609.2466	1.25	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		156	226.8000	560.4341	0.43		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	226.8000	560.4341	0.43	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	226.8000	560.4341	0.43	100.00	
HRUs:							
156		Pasture-->PAST/LVA Distroférico	226.8000	560.4341	0.43	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		157	167.6700	414.3210	0.32		
LANDUSE:		Pasture-->PAST	167.6700	414.3210	0.32	100.00	
SOIL:		LVA Distroférico	167.6700	414.3210	0.32	100.00	
HRUs:							
157		Pasture-->PAST/LVA Distroférico	167.6700	414.3210	0.32	100.00	1
			Area [ha]	Area [acres]	%Mat.Area	%Sub.Area	
SUBBASIN #		158	317.5200	784.6078	0.61		
LANDUSE:		Sugarcane-->SUGC	317.5200	784.6078	0.61	100.00	
SOIL:		LV Distroférico	317.5200	784.6078	0.61	100.00	
HRUs:							
158		Sugarcane-->SUGC/LV Distroférico	317.5200	784.6078	0.61	100.00	1

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)