

Relatório do projeto

Projeto

Título do projeto:	CARACTERIZAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA DINÂMICA DE CARBONO DAS TURFEIRAS DO PARQUE ESTADUAL DO RIO PRETO MG. (Readequação)
Linha Temática:	ESTUDOS DE IMPACTOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS RECURSOS
Categoria:	BENEFICIÁRIOS DE RECURSOS NÃO REEMBOLSÁVEIS

Introdução: A bacia do rio Araçuaí localiza-se na região nordeste do Estado de Minas Gerais e seu rio é o maior afluente da margem direita do Rio Jequitinhonha. Inserida na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) JQ2, uma das 36 unidades físico-territoriais destinadas à aplicação da Política de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, abrange 24 municípios, com um total de 287.062 habitantes (IBGE 2007).

São Gonçalo do Rio Preto é um dos municípios abrangidos pela bacia do rio Araçuaí, no qual o Parque Estadual do Rio Preto (PERP) encontra-se inserido. O PERP abrange, em seus domínios, todas as nascentes e cabeceiras de rios das Bacias do Rio Preto, afluente do rio Araçuaí, desde a sua porção no limite ao Sul até o início do seu curso médio, a partir do vilarejo de Santo Antônio. Destacam-se como principais afluentes os córregos Vau das Éguas e das Corredeiras e as nascentes do córrego das Éguas.

O rio Preto, declarado rio de preservação permanente, possui uma extensão aproximada de 70,22 km, situa-se no alto curso do rio Araçuaí, afluente da margem direita do rio Araçuaí, e drena as terras dos municípios de Felício dos Santos, São Gonçalo do rio Preto e Senador Modestino Gonçalves. Sua bacia possui área de aproximadamente 397 km², que representa cerca de 2,5% da área da bacia do rio Araçuaí. As cabeceiras do rio Araçuaí estão localizadas no município de Felício dos Santos, sendo seu curso superior denominado córrego Itanguá, com extensão aproximada de 75 km.

Nas cabeceiras do Rio Preto e córrego Itanguá são encontrados pedoambientes de grande relevância para a manutenção de seus recursos hídricos, denominados turfeiras. As turfeiras são produtos da decomposição de vegetais, que se desenvolvem pelo acúmulo de matéria orgânica em depressões de superfícies de aplainamento saturadas com água durante boa parte do ano, normalmente relacionadas com nascentes de cursos de água, sendo o estágio inicial da seqüência de carbonificação. A matéria orgânica acumulada nas turfeiras possui a capacidade de controlar o fluxo e a composição química da água dos mananciais e de reter gás metano (gás que contribui significativamente para o efeito estufa) e poluentes como metais pesados por vários anos, dentre outras características.

Todos estes atributos demonstram o grande valor ambiental das Turfeiras, particularmente para os cidadãos residentes em cidades abrangidas pela Bacia Hidrográfica do Rio Araçuaí. Porém, pouco se sabe a respeito da dinâmica hidrológica e do carbono nesses pedoambientes, bem como acerca de suas características físico-químicas e biológicas. Dado o potencial de benefícios para a sub-bacia do Rio Preto, com potenciais reflexos em toda UPGRH JQ2, e sua sensibilidade a ações antrópicas justifica-se a necessidade de se estudá-los.

Com base no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Araçuaí verifica-se que os estudos dessas turfeiras, que compreendem as cabeceiras do rio

Relatório do projeto

Preto e do rio Araçuaí apresentam grande importância em diversos programas de ação propostos para a bacia, especificamente no que diz respeito ao aumento do nível de conhecimento sobre a dinâmica dos recursos hídricos da UPGRH – JQ2, proteção ambiental da bacia e no Desenvolvimento Tecnológico e dos Recursos Humanos da Bacia do rio Araçuaí, dentre outros relacionados.

(Readequação)

Justificativa:

7.1 – O Parque Estadual do Rio Preto

O Parque Estadual do Rio Preto possui uma área total de 10.750 hectares localizados no município de São Gonçalo do Rio Preto, distante 55 km de Diamantina e 355 km de Belo Horizonte – MG. Foi criado com o objetivo de preservar as riquezas naturais e nascentes do Rio Preto, manancial utilizado para o fornecimento de água para a cidade de São Gonçalo do Rio Preto que, por sua vez, possui uma população estimada em 2010 de 3.011 mil habitantes. Abrange em seus domínios, diversas nascentes, em altitudes de 1600 a 1400 metros, que compreendem as nascentes da sub-bacia do Rio Preto e do rio Araçuaí (JQ2).

O rio Preto, declarado rio de preservação permanente, possui uma extensão aproximada de 70,22 km, sendo o curso d'água principal da sub-bacia do rio Preto (Lanna, et al. 2010). Situa-se no alto curso do rio Araçuaí, afluente da margem direita do rio Araçuaí, e drena as terras dos municípios de Felício dos Santos, São Gonçalo do rio Preto e Senador Modestino Gonçalves, totalizando área de aproximadamente 397 km², que representam cerca de 2,5% da área da bacia hidrográfica do rio Araçuaí (JQ2).

Na distribuição espacial das drenagens da bacia hidrográfica do rio Preto predomina o padrão de drenagens paralelas a montante, destacando os córregos Vau das Éguas e das Corredeiras e as nascentes do córrego das Éguas (Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto, 2004). O curso superior do rio Araçuaí é denominado ribeirão Itanguá, que possui extensão aproximada de 75 km e drena terras do município de Felício dos Santos (JQ2).

O Parque está inserido na região alta do Vale do Jequitinhonha, no complexo da Serra do Espinhaço, declarada Reserva da Biosfera pela UNESCO em 2005, uma das regiões consideradas de maior biodiversidade do planeta. Além disso, as propriedades de retenção e liberação lenta da água pelos pedoambientes turfosos existentes nas cabeceiras de cursos d'água da região resultam em uma reserva hídrica de extrema importância, abastecedora das bacias dos rios São Francisco, Doce e Jequitinhonha.

O regime climático da região é tipicamente tropical ocorrendo uma estação chuvosa e outra seca, bem definidas. As superfícies mais elevadas da Serra do Espinhaço caracterizam-se pelo predomínio de temperaturas amenas durante todo ano (média anual em torno de 18 a 19 °C).

A região do Parque Estadual do Rio Preto é representada por tipos vegetacionais característicos do bioma Cerrado. As formações vegetais predominantes são as campestres e savânicas, sendo também encontradas áreas com Floresta Estacional Semidecidual, principalmente ao longo das vertentes de córregos e rios. Nas porções mais elevadas é observada a ocorrência de "capões de mata", tipo de vegetação denominado por florestas em manchas (RIZZINI, 1979). Segundo CAMPOS (1912) esta vegetação ocorre em "ilhas" em meio de formações campestres, próximas ou nas cabeceiras de córregos onde há acúmulo de água e onde normalmente são encontrados solos hidromórficos (turfeiras).

Relatório do projeto

Este ambiente mal drenado, com baixa fertilidade natural e com altos valores de alumínio trocável, faz com que somente espécies rústicas e com sistema radicular adaptado ao ambiente redutor e a toxidez de alumínio se adaptem a esta condição (SILVA, 2005).

Entretanto, mesmo estando em um ambiente, aparentemente inóspito, algumas famílias de vegetais se destacam como, por exemplo: Xyridaceae, Eriocaulaceae, Cyperaceae, Gentianaceae, Lentibulariaceae (GIULIETTI e PIRANI, 1988). Algumas espécies insetívoras da família Droseraceae caracterizadas pela coloração vermelha das folhas e coberta por tricomas secretores de mucilagem rica em enzimas digestivas, também são encontradas na área (COSTA, 2005).

O predomínio da natureza quartzítica das rochas que compõem esta área apresenta fundamental influencia na formação do relevo local, visto que, estas rochas são formadas predominantemente pelo mineral quartzo, que além de ser quase insolúvel, promove a formação de solos rasos, arenosos e pobres em nutrientes para a vegetação, que apresentam muito baixa capacidade de retenção de água. (ABREU, 1982).

Nesses locais, em superfícies de aplainamento escalonadas por altitudes e separadas por áreas dissecadas onde predominam afloramento de rochas e Neossolos Litólicos, ocorre a formação de turfeiras, que são pouco estudadas no Brasil, devido a sua ocorrência somente em locais específicos, muitas das vezes relacionadas a cabeceiras de cursos d'água como aquela relacionada ao rio Preto e córrego Itanguá, mas que são reconhecidas internacionalmente como importantes ambientes de acumulo de carbono e reguladores da dinâmica da água (Silva, 2005).

Vários são os trabalhos realizados em países do Hemisfério Norte que mostram o comportamento tipo "esponja" das turfeiras, que absorvem grande quantidade de água durante o período mais úmido e libera esta umidade lentamente para os mananciais. Esta característica das turfeiras garante a vazão de mananciais, mesmo em períodos mais secos e prolongados. Nas cabeceiras do Rio Preto são encontradas turfeiras que apresentam grande relevância no que diz respeito aos aspectos qualitativos e quantitativos de seus recursos hídricos (Figuras 1 e 2).

A-

Cabeceiras do Córrego Itanguá

Cabeceiras do rio Preto

B -

Figura 1: A - Imagem de satélite com os limites do PE Rio Preto. B – Detalhe da localização das turfeiras na cabeceira do Rio Preto, dentro dos limites do Parque Estadual do Rio Preto – MG (Vermelho). O círculo amarelo indica a localização de turfeiras fora dos limites do Parque, na cabeceira do Córrego Itanguá, curso superior do rio Araçuaí.

Figura 2: Vista geral de uma turfeira localizada no Pau-de-Fruta/Diamantina-MG.

Nos próximos tópicos a dinâmica desse pedoambiente será apresentada, considerando sua influência no ciclo hidrológico local, dinâmica de carbono e potencial de utilização em estudos de mudanças climáticas pretéritas.

7.1.2 - Turfeiras

As turfeiras são produtos da decomposição de vegetais, que se desenvolvem e se acumulam em corpos d'água ou em ambientes saturados, normalmente relacionadas com nascentes de cursos de água, como aquelas existentes da cabeceira do rio Preto e córrego Itanguá, sendo o estágio inicial da seqüência de carbonificação. O acúmulo da massa vegetal morta ocorre em condições de excessiva umidade, baixo pH e escassez de oxigênio. A cor da turfa pode variar do amarelo ao negro pardacento, dependendo do grau de decomposição biológica, da desintegração mecânica das fibras vegetais e da presença de sedimentos (Garcia, 1996) (Figura 3).

Figura 3. Aspecto do material de Turfeiras da Serra do Espinhaço Meridional.

Relatório do projeto

As turfeiras são classificadas como Organossolos tiomórficos, fólicos ou háplicos (EMBRAPA, 2006), Histossols (USDA, 1999) ou Histossolos (FAO–UNESCO, 1990). Segundo Lopes (1984) existem cerca de 200 milhões de ha de Organossolos no mundo, 32 milhões de ha nos trópicos, 22 milhões na Ásia, 3 milhões na África e 7 milhões na América. No Brasil, existe cerca de 1 milhão de hectares com Organossolos, pouco mais de 0,1% do território nacional.

Na região da SdEM (Serra do Espinhaço Meridional), durante o período Quaternário, a evolução de superfícies de aplainamento, escalonadas por altitudes e separadas por áreas dissecadas, onde predominam afloramento de rochas quartzíticas e Neossolos Litólicos, favoreceram a formação de diferentes tipos de turfeiras (HORAK et al., 2007b). A SdEM ocupa uma área de cerca de 3.700.000 ha (SILVA, 2005b). Os solos de 4 unidades de conservação da referida serra foram mapeados na escala de 1:25.000, abrangendo 112.223 ha, dos quais 12.814 ha correspondem a unidades de mapeamento nas quais organossolos ocorrem associados a outros solos (SILVA, 2004a, b e c; SILVA, 2005b).

Em geral, as turfeiras formadas nessa região, são extremamente ácidas, apresentam baixos teores de nutrientes, CTC muito elevada e teores de Al³⁺ trocável acima de 5cmolc kg⁻¹, o que lhes confere um caráter alumínico ou álico. Esses atributos, aliados a muito baixa fertilidade natural, tornam esse pedoambiente extremamente frágil, onde somente um ecótipo vegetal mais rústico e adaptado a essas condições consegue sobreviver (SILVA, 2005).

Esta classe de solo apresenta elevado interesse científico, visto que os locais onde ocorrem são, geralmente, superfícies de aplainamento saturadas com água durante boa parte do ano o que favorece a estabilização da matéria orgânica e a conservação de células vegetais (Silva, 2005; Horak et al., 2007). Assim, por funcionarem como reservatórios de água, as turfeiras apresentam relevância na manutenção dos recursos hídricos de bacias hidrográficas. Além disso, apresentam grande importância em estudos da dinâmica do carbono e efeitos passados e futuros de mudanças climáticas. Outro atributo importante das Turfeiras é que a matéria orgânica acumulada no perfil possui a capacidade de reter poluentes como metais pesados por vários anos (Campos, 2009).

7.1.2.1 - Turfeiras como reservatórios de água

Em turfeiras de altitude, a dinâmica da água é diretamente influenciada pelo equilíbrio existente entre as forças mátricas e de capilaridade, que agem em sentido inverso à força da gravidade. Esse equilíbrio faz do ambiente de turfeira um sistema altamente eficiente na manutenção de água em seus poros, o que permite que esse pedoambiente se forme mesmo em lugares com baixos índices pluviométricos (MOORE, 1997).

Segundo Ingram (1983), turfeiras em condições naturais apresentam um comportamento tipo esponja, que lhes confere a propriedade de se expandirem e se encolherem, dependendo das condições climáticas. Isso permite que esse pedoambiente mantenha o lençol freático relativamente próximo à superfície durante vários meses do ano, evitando maiores oscilações dele e controlando o fluxo de água para os mananciais.

Mesmo em períodos mais secos, quando o nível do lençol freático pode sofrer maiores variações, geralmente as camadas mais superficiais não ficam completamente secas, devido ao movimento ascendente de água por

Relatório do projeto

capilaridade (PRICE, 1997). Nesses períodos, é comum a ocorrência de uma redução do volume ocupado pela turfeira, denominado de subsidência (PRICE & SCHLOTZHAUER, 1999). Este fenômeno ocorre devido à redução do volume de água mantido nos poros, perdido por evapotranspiração, e pela oxidação de compostos orgânicos, que são perdidos na forma de CO₂ para a atmosfera, sendo que, em seguida, os poros que anteriormente eram preenchidos com água sofrem compactação causada pelo peso da camada de turfa sobrejacente (MCLAY et al.1992).

Segundo Lévesque e Dinel (1982), as turfeiras podem funcionar como reservatórios de água graças às suas características químicas e seus componentes estruturais, além de minimizar os efeitos erosivos de chuvas de alta intensidade em áreas próximas e de menor altitude (Gorham, 1991). Outra importante característica das turfeiras é que elas participam diretamente na composição química da água e protegem os mananciais de água doce, ao prevenir processos de eutrofização (MALTBY e DUGAN, 1994).

7.1.2.2-Turfeiras como reservatórios de carbono

Segundo Gorham (1991), as turfeiras ocupam uma área de, aproximadamente, 420 milhões de hectares no mundo. Considerando uma profundidade média de 2 metros, estima-se que estejam armazenados 455 bilhões de toneladas de carbono nesses pedoambientes. Em período pós-glacial, o acúmulo de carbono em turfeiras se deu a uma taxa de 90 a 96 x 10⁶tano-1.

Martinelle et al. (2009) estimaram que o estoque de carbono nos solos do planeta Terra seja da ordem de 1,6 trilhões de toneladas, distribuídos por cerca de 10 bilhões de hectares. Analisando em conjunto os dados de Gorham (1991) e Martinelle et al. (2009), obtém-se que as turfeiras representam 4,2 % dos solos do Planeta e estocam 28,4 % de seu carbono.

Em ambiente de turfeira, a principal fonte de aporte de carbono é a fotossíntese realizada pela vegetação que coloniza a área. Entretanto, uma vez nesse ecossistema, o carbono pode seguir várias rotas: ser emitido para a atmosfera na forma de CO₂ e CH₄; ser levado para os mananciais na forma de carbono orgânico dissolvido, ou permanecer fixado no ambiente na forma de turfa ou na constituição de macro e microrganismos (FREEMAN et al., 2004).

Entretanto, a dinâmica desse elemento pode sofrer consideráveis alterações em função de mudanças nas condições de temperatura e umidade ambiente. Em períodos mais secos e quentes, grandes quantidades de C podem ser emitidas para a atmosfera predominantemente na forma de CO₂. Em períodos mais chuvosos é observado um considerável aumento nos teores de carbono orgânico dissolvido nos mananciais que recebem água de drenagem de um ambiente de turfeira (WADDINGTON e ROULET, 1997; FREEMAN et al., 2004; PEREIRA et al., 2005).

Assim, verifica-se que a dinâmica do carbono das turfeiras encontra-se indissociavelmente relacionada à sua dinâmica hidrológica. Desse modo, alterações climáticas podem apresentar graves consequências à dinâmica de carbono nesse pedoambiente, com consequências ainda desconhecidas. Este fato reforça a importância de se estimar os estoques e fluxos de carbono nas turfeiras, bem como conhecer a relação da dinâmica desse elemento com as variáveis hidrológicas locais e regionais, a fim de orientar melhor o manejo dessas áreas.

7.1.2.3 - Estudos de Idades Radiocarbônicas, Composição Isotópica e a Formação da Paisagem em turfeiras

Relatório do projeto

A matéria orgânica do solo proveniente, em sua maior parte, da vegetação presente na área, aparece como um importante testemunho de possíveis variações no clima e na vegetação nos últimos milhares de anos (GOUVEIA et al., 1997). Essas informações podem ser obtidas a partir de datações radiocarbônicas e de composição isotópica. O primeiro fornece informações a respeito da sucessão dos eventos, enquanto o segundo permite identificar a origem da Matéria Orgânica do Solo - MOS, tendo em vista que os vegetais podem ser separados de acordo com o seu ciclo fotossintético em C3 (árvores e arbustos), C4 (gramíneas) e CAM (bromélias, cactos). Segundo Martinelli et al. (2009), as espécies C3 apresentam valores $\delta^{13}C$ variando entre -24 e -38 ‰, espécies C4 apresentam valores entre -11 e -15 ‰, e espécies CAM apresentam valores entre -11 e -29 ‰. Para Boutton (1991), espécies CAM apresentam valores para $\delta^{13}C$ variando entre -10 e -28 ‰.

A partir da interpretação dos valores de $\delta^{13}C$ em solos do Pantanal, Victoria et al. (1995) observaram que, em ambiente ocupado predominantemente por gramíneas, os valores de $\delta^{13}C$ da MOS apresentaram valores compatíveis com aqueles observados para plantas C4, enquanto que, em áreas habitadas por espécies arbóreas, os valores se aproximaram dos observados para espécies com ciclo fotossintético típico de planta C3.

Dados apresentados por Sanaiotti et al. (2002) mostram, em um perfil de solo sob floresta, um pequeno aumento nos valores de $\delta^{13}C$ com o aumento da profundidade, mas não o suficiente para sugerir uma mudança na vegetação ao longo dos anos. Entretanto, em perfil sob uma savana, foi observado uma redução de 6% nos valores de $\delta^{13}C$ com o aumento da profundidade, sugerindo que, no passado, a área era predominantemente colonizada por gramíneas, mas com ocorrência de espécies C3.

Estudos realizados por Freitas et al. (2002), utilizando datações radiocarbônicas e $\delta^{13}C$ em perfis de solo na região de Humaitá, sul do Amazonas, mostram que, no final do Pleistoceno (há cerca de 17 mil anos AP), a área era colonizada, predominantemente, por vegetação arbórea (C3). Entretanto, nos últimos 8 a 9 mil anos, uma vegetação formada predominantemente por gramíneas começou a avançar sobre a área. Esse avanço permaneceu até cerca de 3 mil anos AP, quando a vegetação arbórea começou a fazer o caminho inverso e avançar novamente sobre a área conhecida hoje com campos de Humaitá.

Em turfeiras do noroeste da Espanha, Martinez-Cortizas et al. (1999) utilizaram datações radiocarbônicas no estudo do efeito da atividade antrópica sobre a contaminação do ambiente com mercúrio e comprovaram que turfeiras podem funcionar como arquivo ambiental das mudanças atmosféricas. Shotyk et al. (1997) utilizaram datações radiocarbônicas e razão isotópica para estudos de evolução de paisagens, arquivo ambiental e mudanças climáticas. Segundo Silva (2005), as turfeiras da SdEM, devido às suas características físicas e químicas e ao estágio de preservação em que se encontram, são de grande valia para estudos ambientais. Valladares (2003) estimou que, no Brasil, a área com organossolos ocupa cerca de 611.883 hectares o que corresponde cerca de 0,07% do território nacional (Silva, 2004a, b e c; Silva 2005b).

Esta característica da turfa permite fazer uma estimativa da poluição atmosférica ao longo dos anos (Silva, 2005), podendo contribuir para o esclarecimento de acontecimentos pretéritos na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos JQ2 e fornecer dados sobre possíveis riscos para a bacia do Araçuaí e sobre o aquecimento global.

7.1.2.4 - Turfeiras do Rio Preto

Turfeiras em condições naturais, como as da cabeceira do Rio Preto, devido ao seu comportamento tipo esponja, que lhe confere a propriedade de expandir-se e encolher-se dependendo das condições climáticas, permite que este pedoambiente mantenha o lençol freático relativamente próximo a superfície durante vários meses do ano, evitando maiores oscilações do mesmo e controlando o fluxo de água para os cursos d'água da sub-bacia.

Mesmo em períodos mais secos, onde o nível do lençol freático pode sofrer maiores variações nas camadas mais superficiais, geralmente não ficam completamente secas devido ao movimento ascendente de água por capilaridade (Price, 1997), relevando a importância de sua contribuição para os recursos hídricos das bacias e micro-bacias hidrográficas abrangidas pela JQ2.

Além apresentar grande importância como agente regulador da dinâmica da água do Rio Preto, afluente do Rio Araçuaí, as turfeiras participam diretamente da composição química das águas. Assim, é comum encontrar em córregos e rios da região, água de coloração escura ou avermelhada (Figura 4). Muitos autores (Lévesque & Dinel, 1982; Gorham, 1991b; Maltby & Dugan, 1994) sugerem que esta coloração mais forte estaria relacionada com presença de ácidos orgânicos solúveis, que participam da composição química da água e protegem os mananciais de processos de eutrofização. Porém, pouco se sabe a respeito da dinâmica dos ácidos orgânicos e das substâncias húmicas em ambiente de turfeira, sendo necessárias maiores investigações.

Outra característica relativa às turfeiras e que não pode ser esquecida é que elas possuem alta afinidade com íons metálicos que podem ser fixados em suas cargas elétricas por milhares de anos, de forma que, este pedoambiente pode fornecer importantes informações a cerca do efeito da atividade antrópica ao longo dos anos na emissão de metais pesados para a atmosfera (MARTINEZ-CORTIZAS et al., 1997 e 1999).

Figura 4. Água de coloração escura, da Cachoeira do Crioulo (Parque Estadual do Rio Preto), típica de ambiente de turfeira, dada possivelmente pela presença de substâncias húmicas originadas nas Turfeiras.

Todos estes atributos demonstram o grande valor ambiental deste pedoambiente, particularmente para os cidadãos residentes em cidades abrangidas pela Bacia Hidrográfica do Rio Araçuaí, que dependem das turfeiras para o fornecimento de água, em quantidade e qualidade, para a satisfação de suas necessidades. No entanto, apesar dessa importância pouco se sabe acerca desses pedoambientes em termos da sua influência na qualidade e quantidade de água, bem como na dinâmica do carbono e sua vulnerabilidade a mudanças climáticas. Ressalta-se ainda que esse desconhecimento reflita nos usuários de recursos hídricos da bacia do rio Araçuaí, já que muitos desconhecem a importância das turfeiras e tendem a subvalorizar áreas ocupadas por esses pedoambientes em relação a outros usos do solo.

Portanto, o projeto em questão pretende aumentar o nível de conhecimento sobre a dinâmica da água nesses pedoambientes turfosos e a contribuição destes para a manutenção da perenidade e qualidade dos recursos hídricos da UPGRH – JQ2, através da caracterização da água e do solo das turfeiras da cabeceira do rio Preto fornecendo informações importantes para diversos programas e ações programáticas apresentados no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Araçuaí (Lanna et al. 2010), tais como:

Relatório do projeto

- a complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos da bacia do rio Araçuaí, uma vez que são propostas ações que permitem aumentar o nível de conhecimento dos recursos hídricos da bacia no que diz respeito aos aspectos hidroclimatológicos, qualitativos e sedimentológicos (Programa de Ação 5 – Ação Programática 13);
- a proteção ambiental da bacia, por meio de ações que busquem a preservação das turfeiras, que funcionam como nascentes da sub-bacia do rio Preto, com vistas à proteção dos recursos hídricos da bacia do Araçuaí como um todo (Programa de Ação 1 – Ação programática 2);
- contribuição para o desenvolvimento tecnológico e capacitação técnica dos recursos humanos da bacia, por meio da capacitação de especialistas para atuação na região (Programa de Ação 6 – Ação Programática 17).
- a complementação dos sistemas de abastecimento público rural de água, pela conscientização das pessoas para a preservação das turfeiras, os quais podem contribuir para a diminuição dos problemas de escassez local/regional de água (Programa de Ação 3 – Ação Programática 9);
- contribuição para estruturação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, através da disponibilidade, ao meio técnico e à sociedade, de informações quanti-qualitativas referentes aos recursos hídricos da bacia, especificamente no que diz respeito às turfeiras da sub-bacia do Rio Preto, visando facilitar o seu processo de gestão (Programa de Ação 5 – Ação Programática 12).

Área Abrangência:

A bacia do Rio Araçuaí localiza-se na região nordeste do Estado de Minas Gerais, representando o maior afluente da margem direita do Rio Jequitinhonha. Inserida na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH JQ2 - uma das 36 unidades físico-territoriais destinadas à aplicação da Política de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais (IGAM, 2010). Abrange 24 municípios, com um total de 287.062 habitantes (IBGE 2007) (Figura 1).

O Rio Araçuaí é um os dois grandes rios perenes do semi-árido do nordeste de Minas Gerais. Além de abastecerem as populações das cidades localizadas em sua bacia, a população rural ribeirinha, e serem utilizados para a dessedentação dos rebanhos, apresenta elevado potencial de utilização como manancial para a agricultura irrigada. O uso sustentável de suas águas para irrigação dos solos de elevado potencial agrícola de suas bacias trará desenvolvimento sócio-econômico e melhoria da qualidade de vida de suas comunidades. Desta forma, é fundamental conhecer qualiquantitativamente o pedoambiente que regula a vazão do rio Araçuaí: as turfeiras.

Figura 1: Localização da bacia do rio Araçuaí no estado de Minas Gerais (Lanna et al. 2010)

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Araçuaí propõe, por questões relacionadas à identificação de problemas específicos, a criação de subcomitês de bacia hidrográfica (Lanna et al. 2010). Dentre as sub-bacias propostas no referido documento, verifica-se, na cabeceira da bacia, a Sub-

Relatório do projeto

bacia do Rio Preto (Figura 2).

Figura 2. Sub-bacias hidrográficas da bacia hidrográfica do rio Araçuaí. Nota-se que a sub-bacia do Rio Preto encontra-se na cabeceira da bacia hidrográfica (Lanna et al. 2010).

O rio Preto, declarado rio de preservação permanente, possui uma extensão aproximada de 70,22 km, situa-se no alto curso do rio Araçuaí, afluente da margem direita do rio Araçuaí, e drena as terras dos municípios de Felício dos Santos, São Gonçalo do rio Preto e Senador Modestino Gonçalves, totalizando área de aproximadamente 397 km², que representam cerca de 2,5% da área da bacia do rio Araçuaí.

Recentemente foi construído um sistema de captação de água no rio Preto, para abastecimento da sede municipal do São Gonçalo do rio Preto, no âmbito do Programa Pro água/Semi-árido, com recursos financeiros do Banco Mundial, Governo Federal e Governo do Estado de Minas Gerais (Lanna et al. 2010). A implantação desse sistema de captação aumenta ainda mais a importância de se conhecer a influência das turfeiras na perenização do Rio Preto, de modo a garantir que a população dos municípios em questão tenha seu abastecimento garantido.

(Readequação)

Bacias

Rio Araçuaí

UPGRH:

JQ2:Bacia do rio Araçuaí

Município:

São Gonçalo do Rio Preto

Entidades

FUNDAEPE

Fundação Diamantinense de Ensino, Pesquisa e Extensão

CNPJ: 02.799.206/0001-59

Pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, com autonomia administrativa, patrimonial e financeira, com sede e foro na Cidade de Diamantina, Estado de Minas Gerais e 13 anos de existência. Celebra parcerias com órgãos públicos, empresas privadas, órgãos de fomento para prestação de serviços técnicos e científicos, inclusive em projetos de pesquisa, ensino e extensão relacionados à preservação ambiental. No projeto em questão irá atuar na gestão administrativo-financeira de todas as etapas propostas.

UFVJM

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

CNPJ: 16.888.315/0001-57

Transformada em Universidade em 08 de setembro de 2005, através da Lei nº 11.173, de 06 de setembro de 2005, a partir da Faculdade Federal de

Relatório do projeto

Odontologia de Diamantina (1953). Constituída de três campi, sendo o Campus I e o Campus JK localizados na cidade de Diamantina (MG), abrigando seis faculdades e 23 cursos de graduação; e o Campus Avançado do Mucuri, localizado na cidade de Teófilo Otoni (MG), que abriga três faculdades com nove cursos de graduação.

Atua nas áreas de Ensino, Pesquisa e Pós-Graduação e Extensão. Buscando articular o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabilizar a relação transformadora entre Universidade e sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sócio, econômico e cultural dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

No projeto em questão irá atuar na coordenação técnica e execução dos trabalhos, valendo-se de mão-de-obra, equipamentos e laboratórios próprios, bem como a operação de equipamentos especializados a serem adquiridos. Os trabalhos incluirão a orientação de alunos de graduação e pós-graduação de modo a contribuir para a formação de profissionais capacitados para a atuação na preservação do meio ambiente e gestão dos recursos hídricos.

(Readequação)

Público Alvo:

Considerando que as turfeiras são pedoambientes indispensáveis para a manutenção dos recursos hídricos do Rio Preto e córrego Itanguá, pode-se considerar que os beneficiados diretamente pelo ganho de conhecimento acerca da dinâmica quali-quantitativa das turfeiras são os habitantes da comunidade do município de São Gonçalo do Rio Preto, Felício dos Santos e entorno que, utilizam a água para abastecimento doméstico e outros usos. No entanto, uma vez que o Rio Preto apresenta grande contribuição para o Rio Araçuaí, pode-se considerar que o público alvo e beneficiado corresponde a todos os usuários de recursos hídricos localizados na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) JQ2.

(Readequação)

Objetivo Geral:

Caracterizar qualitativa e quantitativamente os recursos hídricos e a dinâmica do carbono das turfeiras da Bacia Hidrográfica do Rio Preto – MG, a fim de aumentar o nível do conhecimento da disponibilidade hídrica da bacia e dos possíveis efeitos associados a mudanças climáticas na região.

(Readequação)

Objetivo Específico:

- a) Quantificar a área ocupada e o volume das Turfeiras da cabeceira do Rio Preto, para estimar o volume de água armazenado;
- b) Verificar a influência das turfeiras na perenidade dos cursos d'água da bacia do Rio Araçuaí e na sub-bacia do rio Preto;
- c) Caracterizar e classificar a água das turfeiras da cabeceira do Rio Preto de acordo com parâmetros físicos, químicos e biológicos, bem como por meio de índices de qualidade de água;
- d) Contribuir para o entendimento da dinâmica da água e da formação e evolução das Turfeiras e das paisagens locais/regionais através da caracterização de sua água armazenada, de sua matéria orgânica e de datações radiocarbônicas em diferentes profundidades;
- e) Determinar o estoque de carbono orgânico nas Turfeiras da cabeceira do Rio Preto;
- f) Quantificar os fluxos de carbono da turfeira no solo, água e atmosfera de

Relatório do projeto

modo a se caracterizar a influência desse pedoambiente no ciclo do carbono;

g) Fracionar a matéria orgânica das turfeiras da cabeceira do Rio Preto em ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina, quantificar, determinar a composição elementar de cada uma das frações e estudar a dinâmica das mesmas em profundidade no perfil;

h) Analisar as possíveis alterações da vegetação ao longo dos últimos 10 mil anos de forma a contribuir para o entendimento do processo de desenvolvimento deste pedoambiente;

i) Detectar possíveis mudanças climáticas ocorridas no Quaternário através de datações radiocarbônicas;

j) Quantificar e caracterizar os metais pesados presentes na água e solo das Turfeiras, em diferentes profundidades, para, juntamente com os resultados das datações radiocarbônicas e a análise de fatos históricos, utilizá-las como arquivo cronológico de ciclos de poluição por deposições atmosféricas, em escalas local/regional/global;

k) Divulgar para os usuários da sub-bacia do rio Preto, córrego Itanguá e para os visitantes do Parque do Estadual do Rio Preto a importância das turfeiras na dinâmica hidrológica e no ciclo do carbono.

(readequação)

Metodologia:

12.1- Caracterização do Parque Estadual do Rio Preto

O Parque Estadual do Rio Preto, criado com o objetivo de preservação do Rio Preto, possui uma área total de 10.750 hectares localizados no município de São Gonçalo do Rio Preto - MG. Está situado na região alta do Vale do Jequitinhonha, inserido no complexo da Serra do Espinhaço. Abrange em seus domínios, todas as nascentes e cabeceiras de rios das Bacias do Rio Preto, afluente do rio Araçuaí, desde a sua porção no limite ao Sul até o início do seu curso médio, a partir do vilarejo de Santo Antônio. Destacam-se como principais afluentes os córregos Vau das Éguas e das Corredeiras e as nascentes do córrego das Éguas.

O regime climático da região é tipicamente tropical ocorrendo uma estação chuvosa e outra seca, bem definidas. As superfícies mais elevadas da Serra do Espinhaço caracterizam-se pelo predomínio de temperaturas amenas durante todo ano (média anual em torno de 18 a 19 °C).

O predomínio da natureza quartzítica das rochas que compõem esta área apresenta fundamental influência na formação do relevo local, visto que, estas rochas são formadas predominantemente pelo mineral quartzo, que além de ser quase insolúvel, promove a formação de solos rasos, arenosos e pobres em nutrientes para a vegetação (ABREU, 1982).

A região do Parque Estadual do Rio Preto é representada por tipos vegetacionais característicos do bioma Cerrado. As formações vegetais predominantes são as campestres e savânicas, sendo também encontradas áreas com Floresta Estacional Semidecidual, principalmente ao longo das vertentes de córregos e rios. Nas porções mais elevadas é observada a ocorrência de "capões de mata", tipo de vegetação denominado por florestas em manchas (RIZZINI, 1979). Segundo CAMPOS (1912?????) esta vegetação ocorre em "ilhas"; em meio de formações campestres, próximas ou nas cabeceiras de córregos onde há acúmulo de água e onde normalmente são encontrados solos hidromórficos (turfeiras).

Este ambiente mal drenado, com baixa fertilidade natural e com altos valores de alumínio trocável, faz com que somente espécies rústicas e com sistema radicular adaptado ao ambiente redutor e a toxidez de alumínio se adaptem a esta condição (SILVA, 2005).

Entretanto, mesmo estando em um ambiente, aparentemente inóspito, algumas famílias de vegetais se destacam como, por exemplo: Xyridaceae, Eriocaulaceae, Cyperaceae, Gentianaceae, Lentibulariaceae (GIULIETTI e PIRANI, 1988). Algumas espécies insetívoras da família Droseraceae caracterizadas pela coloração vermelha das folhas e coberta por tricomas secretores de mucilagem rica em enzimas digestivas, também são encontradas na área (COSTA, 2005).

12.2- Determinação dos Estoques e Fluxos de Água e Carbono das Turfeiras

A quantificação da área e do volume da Turfeira, juntamente com os valores referentes à umidade e o percentual de carbono do solo, permitirá estimar o estoque de carbono e de água armazenada na referida área. As quantificações da umidade atmosférica e das vazões de saída permitirão quantificar os fluxos de saída de água das turfeiras. Essas informações, juntamente com dados de pluviosidade na região permitirão a determinação da influência desse pedoambiente na perenização do rio Preto e do rio Araçuaí. A quantificação do carbono orgânico total na água e das saídas de CO₂ e metano atmosférico, juntamente com estimativas de fixação do carbono, permitirão caracterizar os fluxos e, conseqüentemente, o balanço de carbono das turfeiras.

12.2.1 – Avaliação do estoque de águas das turfeiras do Parque Estadual do Rio Preto

Através de análise de imagens de satélite e de trabalhos de campo, as superfícies de aplainamento serão identificadas e terão suas áreas determinadas em cada nível topográfico. Em cada superfície de aplainamento serão quantificados a área e o volume ocupado por turfeiras, em locais previamente selecionados, através de dados obtidos em trabalhos de campo (área e profundidade média). Correlacionando-se esses locais com outros que apresentam mesmo padrão em imagens de satélite, serão obtidos a área e o volume ocupado pelas turfeiras. A determinação do conteúdo de carbono orgânico total possibilitará a quantificação do estoque de carbono nessas turfeiras.

Para determinação do estoque de água serão coletadas amostras conforme metodologia desenvolvida por Campos. (2009), descrita a seguir.

O procedimento consiste em introduzir o cano na turfeira, com a extremidade superior destampada, até o substrato basal. Em seguida, tampa-se o cano que, por sua vez, será puxado de volta para a superfície, quando será colocado na horizontal. A tampa será retirada e, no seu lugar, colocado o êmbolo de madeira, empurrado lentamente para dentro do cano com o auxílio da baliza. Nesse procedimento, é observada uma compactação na amostra, causada pela expulsão de água durante a entrada do cano no solo. Essa compactação será determinada, utilizando uma baliza de ferro, a partir da medida da espessura real da turfeira e o comprimento da amostra coletada.

A partir dessa diferença e da análise de umidade da amostra será possível calcular a compactação, o volume de água expulso do amostrador (VAEA), e o volume total de água no perfil (VTAP), utilizando-se a soma do teor de água

Relatório do projeto

na amostra e o VAEA, considerando um cilindro que vai da superfície do solo até o substrato basal, com um diâmetro de 50 mm, como demonstrado a seguir:

$$VAEA = (Pt \text{ \– } Ca) \times 3,14 \times r^2$$

Onde:

Pt = Profundidade (cm) atingida pelo amostrador.

Ca = Comprimento (cm) da amostra retirada do amostrador.

r = raio (cm) do tubo amostrador (2,5cm).

$$VTAP = (VAEA + Aa)$$

Onde:

VTAP = volume total de água no perfil;

Aa = volume de água na amostra obtida pela análise de umidade.

$$PAP = (MAP / (MAP + MSP)) \times 100$$

Onde:

PAP = percentual de água no perfil

MAP (massa de água no perfil) = VTAP

MSP = VA x Ds

MSP = massa de turfeira (g).

VA = volume da amostra (cm³).

Ds = densidade do solo (g cm⁻³).

Considerando a densidade da água igual a 1 g cm⁻³

$$PSP = (100 \text{ \– } PAP)$$

Onde:

PSP = percentual de sólido no perfil, considerando um cilindro da superfície até o substrato basal.

12.2.2-Avaliação do estoque de carbono das turfeiras do Parque Estadual do Rio Preto

Em todas as amostras coletadas serão feitos os testes para caracterização de

Relatório do projeto

Organossolos, segundo LYN et al. (1974), citados por EMBRAPA (2006). O teor de carbono orgânico (C org) será determinado utilizando-se um analisador elementar CHNSO (Swift, 1996). A partir dos resultados obtidos das análises citadas e com o auxílio do software ArcGis10, será elaborado um mapa de localização das turfeiras e calculada sua área total.

Com os valores da área e da profundidade média das turfeiras, determinada no campo, com auxílio de uma balisa de metal, será calculado o volume total da turfeira (VTt), a massa de carbono seqüestrado (Mct) e o volume de água armazenado na turfeira (Vat), de acordo com os procedimentos descritos a seguir:

$$VTt = A \times Pm$$

Onde:

VTt = volume total da turfeira (m³)

A = área da turfeira

Pm = profundidade média da turfeira (m).

$$Vta = VTt \times \sigma; (VTAP) / (\sigma; Pa \times 0,0785)$$

Onde:

Vta = volume total de água na turfeira (m³);

VTAP em (m³)

Pa = profundidade dos perfis amostrados (m).

$$Mst = (VTt \text{ \– } Vta) \times Ds$$

Onde:

Mst = massa de solo na turfeira (t)

Ds = densidade do solo (kg m⁻³).

$$Mct = Mst \times Pc \times 1000.000$$

Onde:

Mct = massa de carbono na turfeira(t)

Pc = porcentagem de carbono.

Uma vez caracterizado o volume da turfeira, a variação do estoque de água ao longo do ano será verificada a partir de verificações de alterações no nível de água.

Relatório do projeto

12.2.3 &ndash; Caracterização dos fluxos de saída de água na turfeira

Os fluxos de saída de água envolvem a entrada por pluviosidade, a ser coletada por meio de pluviômetros e a saída por evapotranspiração e escoamento. A evapotranspiração será obtida a partir de analisadores de campo utilizados na medição de CO₂, que também medem a umidade do ar. A saída por escoamento será medida por meio de micro molinetes fluviométricos (velocidade) associada à área de secção transversal do canal de saída. As vazões associadas ao rio Preto serão mensuradas pelo uso de equipamento que se vale de métodos acústicos (ADCP – Acoustic Doppler Current Profiler).

12.2.4 &ndash; Caracterização dos fluxos de carbono na turfeira

As variações anuais dos fluxos de saída de carbono, considerando as modificações hidrológicas sazonais na turfeira, serão caracterizadas por meio de equipamentos de medição de CO₂ e Metano atmosférico em campo aberto e pelas concentrações de Carbono Orgânico Total (COT) na água. As saídas gasosas serão medidas em analisadores de gases CO₂ e NH₄, e as saídas por COT na água serão mensuradas em equipamento próprio, disponível na UFVJM. Os valores obtidos para a concentração de COT, juntamente com a caracterização das vazões de saída de água, permitirão quantificar a carga anual de carbono lançada pelas turfeiras nas águas do Rio Preto.

12.3- Caracterização do solo das turfeiras

Em perfis representativos da área serão feitas coletas a cada 40 cm até a profundidade de 2,0m utilizando a metodologia descrita no item 12.2. Estas amostras serão enviadas para o laboratório de gênese e classificação de solo da UFVJM onde serão secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2mm. Partes das análises serão feitas nos laboratórios de gênese e classificação de solo e química do solo da UFVJM.

12.3.1- Física e Morfológica

As amostras coletadas terão sua densidade determinada pelo método do anel volumétrico e o teor de fibras determinado no laboratório de gênese e classificação do solo da UFVJM utilizando os procedimentos preconizados por Embrapa (2006).

No campo, será realizado um teste para determinar o estágio de decomposição das camadas das Turfeiras, utilizando a Escala de decomposição de Von Prost (Stanek & Silc, 1977).

12.3.2- Química

As análises químicas de rotina (fósforo disponível, elementos do complexo sortivo e acidez total) serão feitas de acordo com o método descrito por Embrapa (1999). O pH, a solubilidade em pirofosfato de sódio e o teor de matéria orgânica serão determinados de acordo com o método preconizado em Embrapa (2006). Essas análises serão feitas no laboratório de química de solos da UFVJM.

As determinações de C, H, N, O e S totais serão realizadas em analisador

Relatório do projeto

elementar LECO CHN 1000 (Nelson & Sommers, 1996), no laboratório de matéria orgânica do solo da UFVJM assim como o fracionamento do carbono em solúvel, humificado, oxidável e não oxidável.

No laboratório de Química da UFVJM serão determinadas as concentrações de Ti, Fe, Hg e Pb, Cu, Zn, Ca, Mg e K, utilizando a técnica de Espectroscopia de Absorção Atômica, utilizando um Espectrômetro Carl Zeiss Juna GmbH, Analytical Systems, modelo AAS5EA, com forno de grafite.

12.3.3- Microbiológica e bioquímica

Em cada amostra coletada será avaliados a respiração microbiana (ISERMEYER, 1952; citado por ALEF e NANNIPIERI, 1995), o carbono da biomassa microbiana pelo método da fumigação-Extração, Vance et. al (1987) e determinado o cociente metabólico qCO_2 e o quociente microbiano ($qMIC$) pela razão $Cmic:Corg$. Essas avaliações serão realizadas no Laboratório de Microbiologia e Bioquímica do Solo na UFVJM.

12.3.4- Fracionamento da matéria orgânica

As amostras coletadas ao longo dos três perfis selecionados terão a matéria orgânica fracionada em ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina, segundo metodologia da International Humic Substances Society – IHSS (Nelson & Sommers, 1996).

As frações húmicas da matéria orgânica serão analisadas em Analisador Elementar CHNSO (Nelson & Sommers, 1996) de matéria orgânica do solo da UFVJM.

12.4- Caracterização da qualidade da água das turfeiras da cabeceira do Rio Preto

Serão analisadas amostras em três diferentes profundidades de pelo menos duas turfeiras da região, considerando amostragens trimestrais, a fim de caracterizar a dinâmica espacial e temporal dos principais parâmetros de qualidade da água desses ecossistemas, bem como caracterizar a dinâmica do carbono nas águas. Os parâmetros analisados incluirão: COT (Carbono Orgânico Total), DBO (demanda bioquímica de oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), Clorofila-a, pH, temperatura, turbidez, cor, condutividade elétrica, OD (oxigênio dissolvido), Sólidos totais, série de Nitrogênio (amoniacal, nitrato e nitrito), Fósforo, Coliformes termotolerantes (Tabela 1).

Tabela 1: Relação dos métodos e ensaios a serem utilizados nas análises da qualidade das águas nas turfeiras do Parque Estadual do Rio Preto-MG.

Ensaio

Método*

Relatório do projeto

Alumínio total

Aluminon

Carbono Orgânico total

Combustão a elevadas temperaturas

Clorofila-a

Espectrometria

Cobre total

Bicinconinato

Coliformes termotolerantes

Colilert

Condutividade elétrica

Condutimetria

Relatório do projeto

Cor real

Platino Cobalto

DBO

Winkler/incubaçã o

DQO

Dicromato ISSO

Ferro

Penantrolina

Fósforo

Aminoácido

Manganês

Periodato

Relatório do projeto

Nitrogênio amoniacal

Nessler

Nitratos

Redução com cádmio

Nitrito

Sulfato Ferroso

Oxigênio dissolvido

Winkler

pH

Vermelho de Fenol

Sólidos totais

Relatório do projeto

Gravimetria

Turbidez

Turbidimetria

Zinco total

Zincon

* Os ensaios podem vir a ser substituídos por métodos alternativos, de acordo com o equipamento efetivamente adquirido. Situação apresentada: Equipamentos p/ Oxigênio, pH, condutividade, Turbidez e Temperatura: Multiparâmetros portátil Hanna HI 9829 (vide especificações em anexo). Demais parâmetros: Fotômetro multiparâmetros marca Hanna modelo HI 83099 (maiores detalhes nas especificações anexadas)

No intuito de traduzir de forma concisa e objetiva para as autoridades e o público a influência que as atividades ligadas aos processos de desenvolvimento provocam na dinâmica ambiental das turfeiras, serão utilizados indicadores de qualidade de águas. Os seguintes índices serão adotados:

- IQA: Índice de Qualidade das Águas,
- IET: Índice de Estado Trófico
- ICF: Índice das Comunidades Fitoplanctônicas
- ICZ: Índice das Comunidades Zooplanctônicas

O Índice de Qualidade das Águas – IQA reflete a contaminação das águas em decorrência da matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes e sumariza os resultados de 9 parâmetros (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais). Os valores do índice variam entre 0 e 100 e os níveis de qualidade são classificados como Muito Ruim (0 ≤ IQA ≤ 25), Ruim (25

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao

Relatório do projeto

enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas (eutrofização). Como decorrência do processo de eutrofização, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico. Para a classificação deste índice são adotados os seguintes estados de trofia: Ultraoligotrófico (IET ≤ 47), Oligotrófico (47 - 67) (IGAM, 2010).

Os índices de comunidades fitoplanctônicas (ICF) e zooplanctônicas (ICZ) buscaram caracterizar as águas das turfeiras em função da dominância dos grandes grupos que compõem, respectivamente, o fitoplâncton e o zooplâncton, considerando também a densidade dos organismos e o Índice de Estado Trófico (IET) (Cetesb, 2010).

12.5- Caracterização por isótopos radioativos

Amostras de cada perfil, escolhidas por profundidade de coleta e relações com os metais pesados, serão enviadas ao laboratório do CENA/USP, para determinação dos isótopos ^{14}C e $\delta^{13}\text{C}$ por espectrometria de cintilação líquida de baixa radiação de fundo (Pessenda & Camargo, 1991).

As datações radiocarbônicas serão correlacionadas com a composição elementar, com a distribuição quantitativa das frações húmicas e com o grau de humificação dos ácidos húmicos, ampliando o número de informações sobre a dinâmica da matéria orgânica e do acúmulo de carbono nesses ambientes oligotróficos.

Os picos de acúmulo de metais pesados em profundidade serão relacionados, com auxílio datações radiocarbônicas, a atividades antrópicas históricas ocorridas em Minas Gerais, no Brasil e na América do Sul e na América, como a exploração mineral e a poluição atmosférica, e com fenômenos naturais como mudanças climáticas, vulcanismos e evolução de paisagens.

12.6- Análises estatísticas

A influência das variáveis hidrológicas sobre a dinâmica de carbono nas turfeiras será caracterizada a partir de modelos de equação de regressão. A significância de r será estimada pelo teste t de Student, a 5 % (p)

12.7 - Avaliação dos possíveis efeitos das Mudanças Climáticas

O IPCC apresenta seis cenários distintos para emissão futura (A1B, A1T, A1F, A2, B1, B2), todos igualmente plausíveis, baseados em diferentes previsões da população mundial, crescimento econômico, consumo de energia, desenvolvimento tecnológico e uso do solo (IPCC, 2007). Considerando a influência das emissões de carbono sobre a temperatura do planeta, verifica-se para cada cenário uma alteração específica das condições climáticas globais. A partir da relação entre os fluxos de carbono e as variáveis hidrológicas obtidas em campo, serão testadas as possíveis modificações nas dinâmicas do carbono nas turfeiras, considerando os cenários alternativos de mudanças climáticas propostos pelo IPCC.

12.8- Educação Ambiental e Formação de Profissionais

Apesar de sua importância hidrológica e no ciclo do carbono, as turfeiras ainda consistem em um ambiente pouco estudado e, também por esse motivo, pouco conhecido pela população em geral da bacia do Rio Araçuaí. Assim, pretende-se implantar um plano de divulgação das turfeiras, baseado na produção de material educativo que inclua a produção de folhetos, pôsteres e apresentação de palestras. O público alvo inclui os visitantes do parque, a

Relatório do projeto

população rural e urbana do município de São Gonçalo do Rio Preto e a população de municípios localizados na sub-bacia do rio Preto e na bacia do Araçuaí.

No que diz respeito à formação de profissionais habilitados para estudos em turfeiras, todos os trabalhos a serem realizados nesses pedoambientes serão conduzidos por graduandos e pós-graduandos da UFVJM, sob a orientação de docentes da instituição. Prevê-se a participação de pelo menos dois mestrandos e dois estudantes de graduação (iniciação científica) no projeto.

Resultado Esperado:

Obter a dimensão da área e volume ocupado por duas turfeiras do Parque Estadual do Rio Preto (PERPRETO) e o estoque de carbono e de água armazenado nestes pedoambientes.

Caracterização da dinâmica hidrológica de duas turfeiras do PERPRETO no que diz respeito às entradas (pluviosidade) e saídas (evapotranspiração e escoamento superficial).

Caracterização da qualidade da água em duas turfeiras do PERPRETO em relação a parâmetros físicos, químicos e biológicos, bem como pelo uso de índices de qualidade adotados para a caracterização da qualidade da água no estado de Minas Gerais, de modo a permitir a comparação com outros locais, bem como com os padrões de qualidade legais.

Caracterização da dinâmica de carbono em duas turfeiras do PERPRETO, considerando os fluxos atmosféricos (CO₂ e Metano) e aquáticos (Carbono Orgânico Total),

Apresentar a influência das variáveis hidrológicas locais e regionais sobre o ciclo do carbono nas duas turfeiras, a fim de permitir estimar os prováveis impactos nos recursos hídricos da bacia do rio Preto relacionados às mudanças globais.

Desvendar fatos relativos às possíveis alterações da vegetação ao longo dos anos de forma e contribuir para o entendimento do processo de desenvolvimento deste pedoambiente, bem como alterações climáticas pretéritas.

Obter dados sobre a possível influência das Turfeiras na redução de concentrações de metais pesados das águas do Rio Preto.

Fornecer informações científicas, para possibilitar a inclusão das Turfeiras da cabeceira do Rio Preto e córrego Itanguá, bem como das outras Turfeiras da Bacia do Rio Araçuaí, como áreas legalmente protegidas, devido a sua importância para a recarga hídrica dos cursos superficiais e subterrâneos e por constituírem reservatórios de água e carbono orgânico, testemunhos cronológicos de mudanças climáticas e de deposições atmosféricas de metais.

Contribuir para o aumento no nível de conhecimento, por parte dos usuários da sub-bacia do rio Preto, e da bacia do rio Araçuaí como um todo, acerca da importância ambiental das turfeiras, principalmente no que diz respeito à disponibilidade de água na bacia e dinâmica do carbono.

Formar pelo menos um mestre e contribuir para a formação de pelo menos outros três graduandos, de modo contribuir para o atendimento da demanda por profissionais qualificados na bacia hidrográfica do Rio Araçuaí e do vale do Jequitinhonha como um todo.

Data Início:

01/03/2012

Relatório do projeto

Data Término: 28/02/2014

Proponente: Cristiano Christofaro Matosinhos

Protocolo: 284820120415

Status: EM ANÁLISE TÉCNICA

Número: 385

Versão: 2

Data Envio: 15/04/2012

Analista: Emerson Schneider

Data Atribuição: 15/06/2012

Cronograma de execução:

Meta	Etapa	Especificação	Indicador Físico		Duração	
			Un.	Quant.	Início	Término
1	1	Quantificar a área ocupada e o volume de duas turfeiras da cabeceira do Rio Preto, para estimar o volume de água armazenado. Indicador = Estimativa de volume em metros cúbicos de duas turfeiras.	m3	2	01/06/12	30/06/12
1	2	Quantificar trimestralmente por um ano o fluxo de saída (escoamento superficial e evapotranspiração) de duas turfeiras no PERPRETO. Indicador de vazão: medidas de vazão em metros cúbicos por segundo por trimestre (4) por turfeira(2).	m3	8	01/06/12	31/05/13
1	3	Caracterização e monitoramento da qualidade trimestral das águas nas turfeiras por um ano. 48 amostras para 16 parâmetros de qualidade, 24 para COT e 24 para 3 (BOD, Clorofila e Sólidos). Total = 864	unid	864	01/02/13	31/05/14

Relatório do projeto

análises de parâmetros da
qualidade da água

3	1	Análise físico-química e biológica de amostras do solo. Análise de 16 amostras do solo.	unid	16	01/10/12	30/04/13
5	1	Contribuição na formação de pelo menos três alunos de graduação e um de pós-graduação com atuação nas áreas ambientais/recursos hídricos. Horas dedicadas dos 3 alunos de graduação = 3120. Horas do aluno de mestrado = 2080	h	5200	01/06/12	31/05/13
2	1	Caracterizar o ciclo do carbono em duas turfeiras do PERPRETO, considerando o estoque atual e os fluxos de entrada e saída desse elemento inter-relacionando a dinâmica desse elemento aos processos hidrológicos. Quantificação do carbono no solo, na água (amostras COT) e na atmosfera (CO2 e Metano) em toneladas de Carbono em duas turfeiras.	ton	2	01/10/12	30/09/13
6	1	Elaboração e implementação de um Plano de Divulgação da importância ambiental e hidrológica das turfeiras do PERPRETO em relação à Bacia do Rio Araçuaí. Elaboração e distribuição de 1000 folders sobre a importância das turfeiras do PERPRETO.	unid	1000	01/06/13	31/05/14
4	1	Caracterização das amostras das duas turfeiras por isótopos radioativos. 20 análises de Carbono 14 + 100 análises de carbono 13. Total 120 análises de isótopos radioativos.	unid	120	01/06/13	31/03/14

Relatório do projeto

Plano de Aplicação:

Natureza da Despesa		Total (R\$)	Distribuição	
Código	Especificação		Recursos Fhidro (R\$)	Contrapartida (R\$)
339020	Auxílio a pesquisadores	R\$ 52.800,00	R\$ 0,00	R\$ 52.800,00
339018	Auxílio financeiro a estudantes	R\$ 29.640,00	R\$ 29.640,00	R\$ 0,00
339014	Diárias de Viagem	R\$ 3.360,00	R\$ 3.360,00	R\$ 0,00
449052	Equipamentos e material permanente	R\$ 51.930,45	R\$ 51.930,45	R\$ 0,00
339030	Material de Consumo	R\$ 7.812,20	R\$ 7.812,20	R\$ 0,00
339032	Material de distribuição gratuita	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00
339039	Outros serviços pessoas jurídicas	R\$ 51.433,04	R\$ 30.430,00	R\$ 21.003,04

Cronograma Desembolso:

Meta	Etapa	Data	Valor Fhidro (R\$)	Contrapartida (R\$)
1	1	01/06/12	R\$ 5.453,00	R\$ 2.920,00
1	3	01/02/13	R\$ 34.404,45	R\$ 13.443,04
4	1	01/06/13	R\$ 18.100,00	R\$ 2.920,00
5	1	01/06/12	R\$ 33.577,00	R\$ 38.440,00
6	1	01/06/13	R\$ 4.159,20	R\$ 2.920,00
1	2	01/06/12	R\$ 1.799,00	R\$ 3.520,00
2	1	01/10/12	R\$ 20.780,00	R\$ 7.720,00
3	1	01/10/12	R\$ 6.400,00	R\$ 1.920,00