

## **ESTRUTURA DO PROJETO DE PESQUISA**

### **1. Título:**

**Projeto Pagamento por Serviços ambientais do rio Queima-Pé no município de Tangará da Serra – MT**

### **2. Área (s)/Linha (s) de Pesquisa contempladas (homologadas no CONEPE):**

**Manejo de Bacia Hidrográfica**

### **3. Resumo (no máximo 300 palavras):**

O Projeto Pagamento por Serviços Ambientais do rio Queima-Pé é um projeto interinstitucional que visa juntar esforços para recuperar e adequar ambientalmente o uso do solo e as áreas de preservação permanente – APPs da sub-bacia do rio Queima-Pé. A porção superior do rio Queima Pé compreende área de apenas 5.417,69 hectares, sendo que 4.817,15 hectares são de áreas exploradas com agricultura, pecuária, mineração. A área total do projeto é responsável pela coleta de águas pluviais as quais após infiltrarem para o lençol freático, formam as nascentes e córregos, é deste rio que é feita a coleta de água para abastecimento público. O conflito por uso de água entre a o SAMAE e outras empresas, todas com outorga para utilização de água surgiu no ano de 2013. A partir de então foram somados esforços entre poder Público Municipal, Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Sepotuba, Câmara de vereadores de Tangará da Serra, usuários de água: Frigorífico Anhambi e Frigorífico Marfrig e produtores rurais para empreender ações que favorecesse uma maior infiltração de água das chuvas nos solos da área com a finalidade de aumentar a vazão de água na referida sub-bacia. Após um ano de constantes reuniões foi encaminhado a Agencia Nacional de Aguas um projeto para instalar em Tangará da Serra um Projeto de pagamento por serviços ambientais. O projeto foi classificado e passará a receber financiamento na ordem de R\$ 685. 848,75 reais para o desenvolvimento de diversas atividades no ano de 2017. Além desde também outros investidores estão contribuindo como WWF – Brasil, Frigorífico Anhambi e Frigorífico Marfrig e também IPAC e UNEMAT com profissionais técnicos qualificados. Também já foi sancionada a lei que cria um fundo para pagamento de serviços ambientais garantindo assim que haverá recursos financeiros para pagamento aos produtores que aderirem ao programa.

#### 4. Palavras chave (no mínimo 3; no máximo 5):

Projeto Produtor de Água, PSA, Rio Queima-Pé.

#### 5. Introdução:

Três unidades hidrográficas estão inseridas no território de Mato Grosso: a Região Hidrográfica do Paraguai, com área de 176.800 Km<sup>2</sup>, que abrange 19,6% da superfície estadual; a Região Hidrográfica Amazônica, com 592.382 Km<sup>2</sup>; e a região Tocantins-Araguaia, com 132.238 Km<sup>2</sup>, que corresponde a 14,7% da superfície do estado. Mato Grosso em relação aos recursos hídricos está dividido em 27 Unidades de Planejamento e gerenciamento – UPGs (Mato Grosso, SEMA 2009).

A região de Tangará da Serra está inserida a Bacia Hidrográfica Regional do Alto Rio Paraguai, correspondente UPG – PA2 - Alto Paraguai Médio (Mato Grosso, SEMA 2009). O clima é tropical megatérmico (Aw) pela classificação de Koopen, com temperatura média do ar de 24,4 °C e com distribuição das chuvas anual média de 1.404 mm (DALLACORT et al. 2011)

Dados dos níveis de precipitação pluviiais mensais coletados desde janeiro de 2003 a abril de 2006 demonstrou, nitidamente, a presença de uma estação chuvosa, de outubro a abril, e outra seca, de maio a setembro. Isso se deve, principalmente, a influência das massas de ar que atuam na região. Na estação chuvosa predominam massas de ar continentais equatoriais, oriundas da região amazônica, são quentes e carregadas com vapor d'água. Na estação seca a massa de ar que atua é tropical marítima, apresentando temperaturas do ar mais amenas e menores níveis de vapor d'água (PEREIRA et al., 2002; GARRIDO et al., 1982).

Essa condição hídrica implica em menores volumes de água que abastecem os rios da região de Tangará da Serra-MT, especialmente à bacia do Rio Queima-Pé que abastece o sistema público de água para o abastecimento humano e de empresas instaladas na área da bacia. Nos meses de outubro e novembro a precipitação mensal supera as necessidades hídricas da vegetação da região. Contudo, nesses meses, o excedente de água permitem apenas reabastecer o solo. Com isso, as possibilidades de persistirem deficiências hídricas para normalizar os fluxos fluviais nos rios podem se estender até outubro, especialmente em anos mais secos. Essa condição tem gerado conflitos de uso da água no período seco, especialmente, no final do período que vai de agosto a outubro.

Assim sendo, são extremamente importantes que sejam adotadas e implementadas estratégias de conservação e de manejo de solo e da água na bacia do Rio Queima-Pé, com o propósito de assegurem que a água da chuva infiltre na lavoura para abastecer o lençol freático e as caixas d'água das nascentes.

## 6. Objetivos Gerais:

Adequar ambientalmente à área da sub-bacia hidrográfica do rio Queima-Pé através de boas práticas de manejo, para recuperar a qualidade e quantidade das águas para o abastecimento público da população de Tangará da Serra e empresas situadas na área da bacia.

## 7. Objetivos Específicos:

- Mapear e isolar as nascentes do rio Queima-Pé;
- Identificação “in loco” das áreas de nascentes e matas ciliares degradadas;
- Classificação do grau de degradação ambiental de cada nascente e trajetos de mata ciliar.
- Adequar ambientalmente à área da sub-bacia do rio Queima-Pé através de boas práticas de manejo.
- Recuperação de, no mínimo, 11 nascentes e respectivas mata ciliares degradadas num total de aproximadamente 80 hectares;
- Promover a adequação e conservação dos solos e estradas vicinais na área da sub-bacia;
- Incentivar o uso de boas práticas ambientais junto aos produtores rurais da bacia;
- Definir a metodologia de valoração dos serviços ambientais e programar a remuneração aos proprietários cadastrados no projeto.

## 8. Justificativa:

A necessidade em recuperar e adequar ambientalmente o uso do solo e as áreas de preservação permanente – APPs da sub-bacia do rio Queima-Pé, à montante da Estação de Tratamento de Água-ETA do município, decorre de o fato de que a mesma exerce papel fundamental na formação e manutenção do manancial para abastecimento público.

A área total a ser trabalhada no projeto do PSA Queima-Pé, é de 5.417,69 hectares, sendo que 4.817,15 hectares são de áreas exploradas com agricultura, pecuária, mineração, área urbana e outras. As práticas de manejo do solo na área do projeto a serem ambientalmente adequadas não estão corretas, necessitando de assistência técnicas aos produtores para adequação destas. A área total de APPs é de 262,95 hectares, dos quais 80,73 hectares estão com uso indevido do solo.

A  $Q_{95}$  estimada para este manancial é de  $1,15\text{m}^3/\text{s}$ , no entanto, no período da seca, a vazão chega a  $0,27\text{m}^3/\text{s}$ . De acordo com o SAMAE, a vazão outorgada para o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE, para abastecimento público é de  $0,32\text{m}^3/\text{s}$ .

A jusante da ETA/SAMAE existe empreendimentos industriais que também possuem outorga de direito de uso de recursos hídricos, para captação e diluição de efluentes, tais como o Frigorífico Anhambi e Frigorífico Marfrig.

Trabalhos científicos realizados e já publicados (GROSSI, 2006; SERIGATTO, 2006; SOUZA & NUNES, 2008 e RODRIGUES *et al.*, 2012) sobre a situação da sub-bacia do rio

Queima-Pé, indicam que o processo de devastação das matas ciliares, e a falta de manejo adequado das áreas de lavoura e pastagem tem contribuído para a turbidez das águas e o assoreamento do rio. Esses fatores têm causado a degradação de nascentes e erosão nas margens de cursos hídricos, comprometendo a quantidade e qualidade da água, bem como a diversidade da flora e a fauna silvestre.

## **9. Resultados Esperados:**

Com a implantação do projeto **Pagamento por Serviços Ambientais do Queima-Pé em Tangará da Serra (MT)** espera-se a melhoria na qualidade e aumento na quantidade de água disponível nesse manancial de abastecimento do município.

Que nascentes e áreas de APPs dos rios e córregos da sub-bacia do rio Queima-Pé estejam recuperadas;

Que proprietários rurais que aderirem ao projeto estejam recebendo o pagamento pelos serviços ambientais.

Também, com este projeto implantado, espera-se que estradas vicinais sejam recuperadas e adequadas, e dessa forma se consiga evitar o carreamento de sedimentos e materiais contaminantes para os corpos hídricos dessa sub-bacia;

Que a população do município de Tangará da Serra – MT seja beneficiada com a implantação do projeto Produção de Água Através de Boas Práticas Ambientais (BPA).

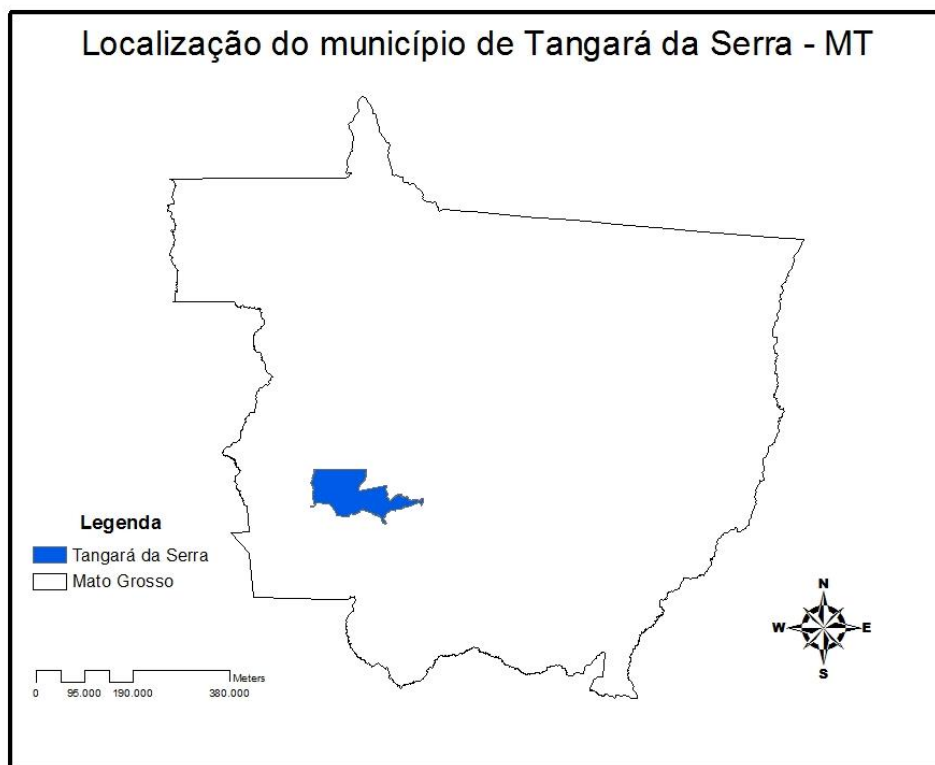
## **10. Hipóteses ou Questões Problemas:**

A adequação ambiental da área do PSA do rio Queima-Pé através de boas práticas de manejo pode contribuir para recuperar a qualidade e quantidade das águas para o abastecimento público?

## **11. Materiais e Métodos:**

### **11.1. Localização e caracterização da área do projeto no município de Tangará da Serra**

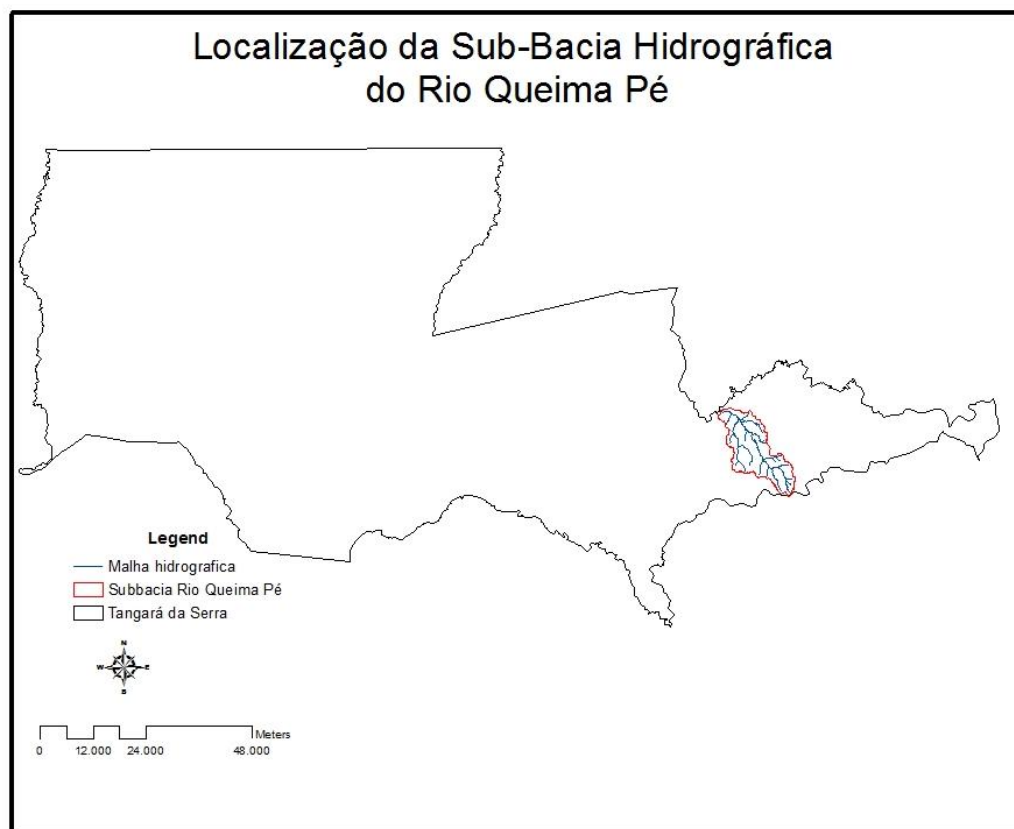
O município de Tangará da Serra localiza-se entre as Coordenadas Geográficas: Latitude 14° 04' 38" S. e Longitude 57° 03' 45" W., no degrau anterior à Serra dos Parecis, divisor de águas entre as bacias do Rio Amazonas e do Rio Paraguai.



**Figura 1:** Mapa de Localização do Município de Tangará da Serra - MT

A Sub-bacia do Rio Queima-Pé possui uma superfície de 16.100 ha, localizada na bacia hidrográfica do Rio Sepotuba – MT (SERIGATTO, 2007) e as áreas de recuperação de nascentes estão localizadas, segundo Grossi (2006), entre as coordenadas 14°36'59" e 14°43'30" de latitude Sul e, 57°26'45" e 57°33'25" de longitude Oeste de Greenwich.

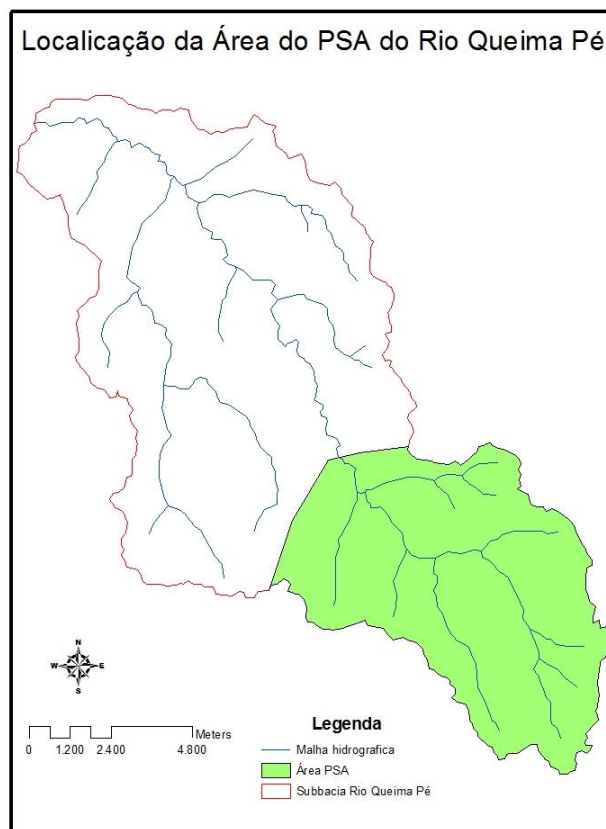
O Rio Queima-Pé nasce ao sul do Município de Tangará da Serra junto as Glebas Esmeralda, Santa Fé e Aurora, margeando parte da Sede do Município. O Rio Queima-Pé tem por afluentes, na sua margem direita, os córregos Figueira e Cristalino, os quais atravessam loteamentos urbanos (Vila Alta; Jardim Presidente; Vila Esmeralda e San Diego). Na margem esquerda do Rio Queima-Pé, existem três afluentes, os córregos da Pedreira, Tapera e Uberabinha, que atravessam diversas propriedades rurais (GROSSI, 2006).



**Figura 2:** Localização da Sub-bacia hidrográfica do rio Queima Pé no município de Tangará da Serra-MT.

**- Localização da área onde o projeto será desenvolvido:**

A área do projeto a ser desenvolvido está entre as Coordenadas Geográficas: Latitude  $14^{\circ}43'1,539''\text{S}$  e Longitude (nascente rio Queima-Pé) e Latitude  $14^{\circ}38'7,3''\text{S}$  e Longitude  $57^{\circ}32'24,272''\text{W}$  (Estação de Tratamento de Água-SAMAE).



**Figura 3:** Localização da área do PSA do rio Queima Pé.

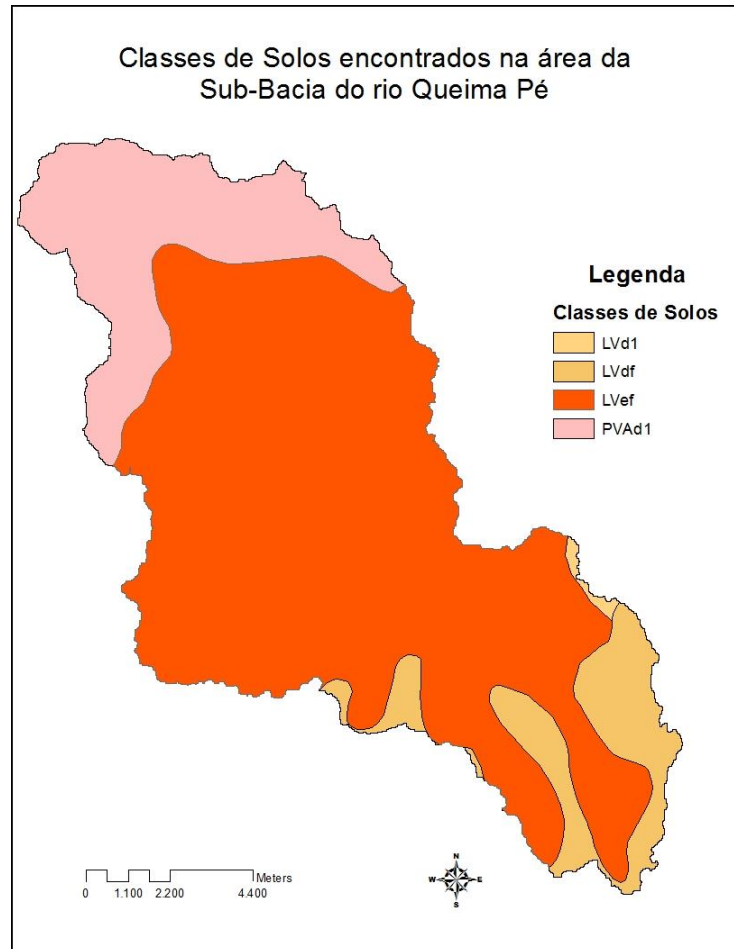
**- Clima:**

O clima característico da região de Tangara da Serra é de acordo com a classificação de “Koppen”, o clima da região pertence ao grupo A, ou Tropical. Neste grupo, o tipo climático que mais se identifica com a área é o Am, clima de monção ou intermediário entre cerrado e floresta (clima com pequeno período de seca, mas com total de chuvas suficiente para suportar uma floresta tropical), acompanhado do índice “i” (diferença de temperatura entre o mês mais frio e o mais quente, menor que 5°C.) resultando no clima Ami. A temperatura média oscila entre os 16 e 36°C e a média da umidade relativa do ar é de 80%.

Segundo Vela et al. (2006), o regime pluviométrico é caracterizado por uma estação chuvosa, de outubro a março e outra seca, de abril a setembro.

**- Solo:**

Os Solos em sua grande maioria são representados pelas classes: Latossolo Vermelho Disférico, Latossolo Vermelho Eutroférico e Argissolo Vermelho-Amarelo distroférico (SERIGATTO, 2006).

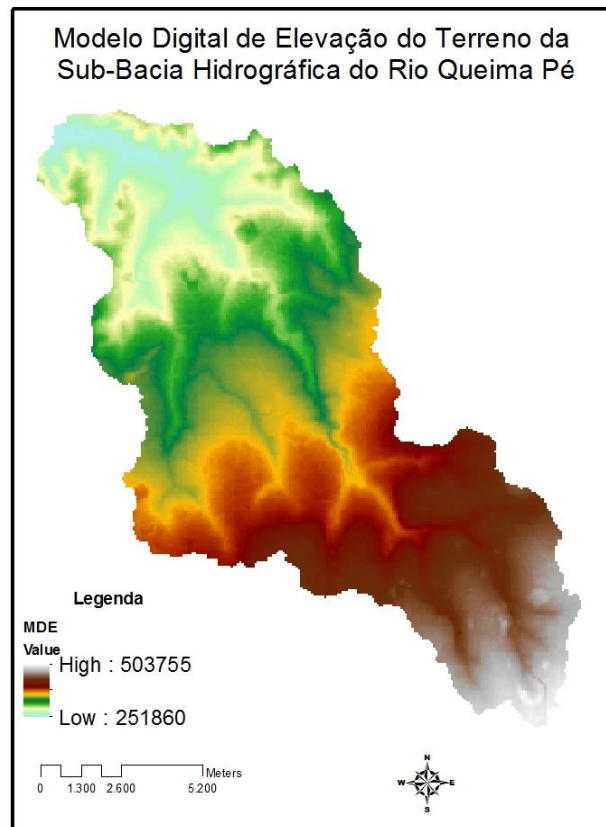


**Figura 4:** Mapa das Classes de Solos encontrados na área da Sub-Bacia Hidrográfica do rio Queima Pé.



**- Topografia:**

A topografia da sub-bacia é caracterizada como plano a suavemente ondulado.



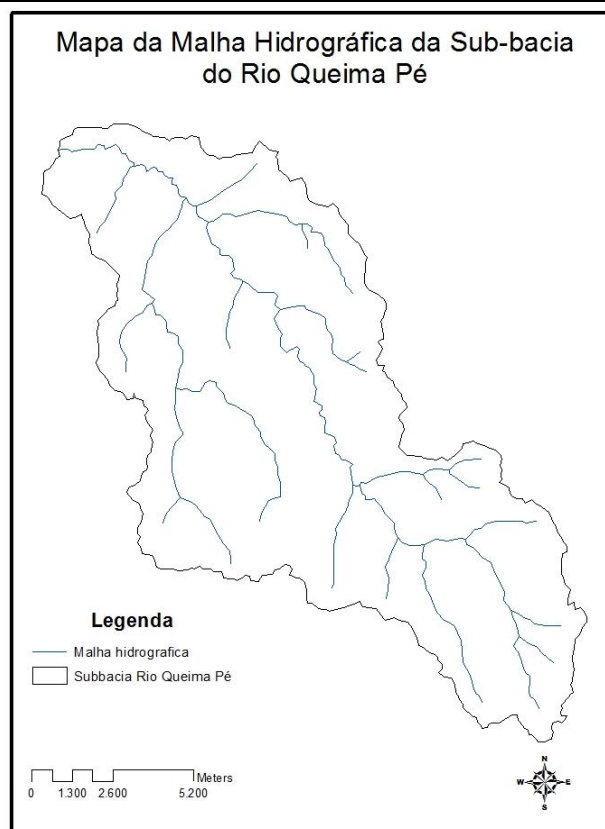
**Figura 5:** Mapa do modelo digital de elevação do terreno para a sub-bacia do rio Queima Pé.

**- Hidrografia:**

O Rio Queima-Pé nasce ao sul do Município de Tangará da Serra junto as Glebas Esmeraldo, Santa Fé e Aurora, margeando parte da Sede do Município.

O Rio Queima-Pé tem por afluentes, na sua margem direita os córregos Figueira, Cristalino, Córrego da Matinha e Córrego Dois Amigos. Na margem esquerda, existem quatro afluentes, sendo os córregos Uberaba, Tapera, Água Azul e Alemão, que atravessam diversas propriedades rurais.

Na área objeto do projeto existem 11 nascentes.



**Figura 6:** Malha hidrográfica da sub-bacia do rio Queima Pé.

**- Nome da Região:**

A região do Rio Queima-Pé é conhecida como Gleba Esmeraldo, Gleba Santa Fé e Gleba Aurora, margeando parte da área urbana e da área rural do Município de Tangará da Serra – MT.

**- Grau de degradação da paisagem:**

Com base em restituição de imagem de satélite da área objeto do projeto, verificou-se que dos 262,95 hectares de APPs existentes, 80,73 hectares encontram-se degradados, com uso indevido do solo, o que representa 31%.

**- Focos de poluição:**

Agroquímicos oriundos das atividades agropecuárias desenvolvidas nas áreas da sub-bacia, resíduos sólidos e efluentes da área urbana.

**-. Atividades agropecuárias:**

- Agricultura – soja, milho, cana-de-açúcar, café e hortifrutigranjeiros.
- Pecuária: pecuária de corte, pecuária de leite, avicultura e suinocultura.

**- Atividades industriais:**

- Mineração (Produção de pedra britada);

**- Uso do solo:**

Conforme apresentado no Anexo II (Carta-Imagem de Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Queima-Pé - Parte), a área explorada com atividade agropecuária, mineração e ocupação urbana são de 4.817, 15 hectares.

**- Fitofisionomias vegetais:**

As fitofisionomias vegetais são formadas por Savana Arbórea Aberta com Floresta de Galeria (Saf) e Floresta Estacional Semidecidual (Fse).

**- APP:**

- APP total: 315,99 ha
- APP degradada: 154,26 ha
- APP intacta: 161,73 ha

**- Caracterização da bacia:**

O Rio Queima-Pé nasce ao sul do Município de Tangará da Serra junto as Glebas Esmeraldo, Santa Fé e Aurora, margeando parte da Sede do Município. Tem por afluentes, na sua margem direita, os córregos Figueira, Cristalino, Córrego da Matinha e Córrego Dois Amigos. Na margem esquerda, existem quatro afluentes, sendo os córregos Uberaba, Tapera, Água Azul e Alemão, que atravessam diversas propriedades rurais.

**- Os recursos hídricos nessa bacia têm os seguintes usos:**

- Abastecimento público;
- Captação de água para uso industrial;
- Diluição de efluentes industriais;
- Irrigação;
- Dessedentação de animais;

**- Condição hídrica da região de Tangará da Serra-MT:**

O Estado de Mato Grosso apresenta seu clima, conforme critérios de Köppen (1931), classificado em Aw e Am (Pereira et al., 2002). Conforme os autores citados a temperatura média do mês mais frio deve situar-se acima de 18°C para enquadrar-se no grupo A, tropical úmido. Tangará da Serra apresenta tipo climático Am, denominado de clima de savanas, com inverno seco e precipitação pluviométrica máximas de verão inferiores a 2.000 mm ano<sup>-1</sup>.

Na Figura 7 são apresentados os níveis de precipitação pluvial mensal desde janeiro de 2003 a abril de 2006. Observa-se, nitidamente, a presença de uma estação chuvosa, de outubro a abril, e outra seca, de maio a setembro. Isso deve-se, principalmente, a influência das massas de ar que atuam na região. Na estação chuvosa predominam massas de ar continentais equatoriais, oriundas da região

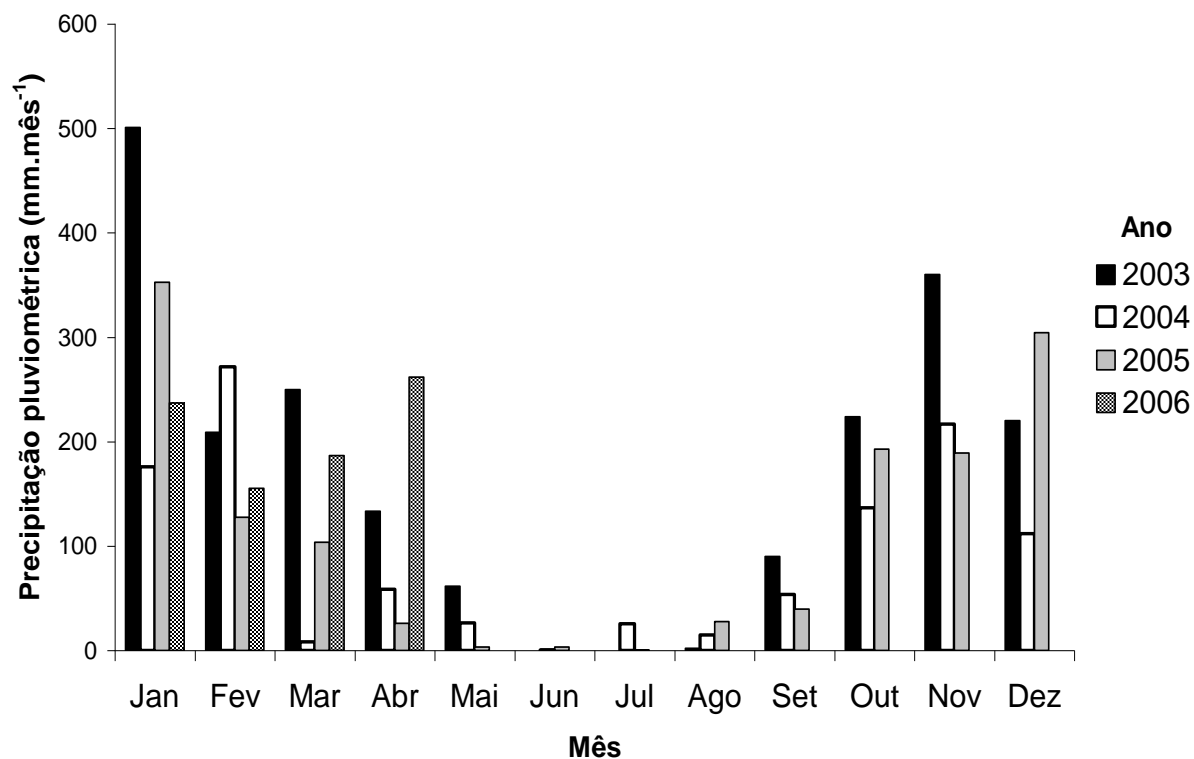
amazônica, são quentes e carregadas com vapor d'água. Na estação seca a massa de ar que atua é tropical marítima, apresentando temperatura do ar mais amena e menores níveis de vapor d'água (Pereira et al., 2002; Garrido et al., 1982).

A precipitação anual na região de Tangará da Serra indica grande variação anual, com níveis máximos de 2.861 mm, mínimos de 1.404 mm e média de  $1.830,8 \pm 312,8$  mm. Além disso, a variabilidade mensal absoluta pode superar os 200 mm na estação chuvosa. Entretanto, conforme Figura 2, a variação percentual na precipitação pluvial mensal supera os 100% na maioria dos meses de maio a setembro (Dallacort et al., 2011).

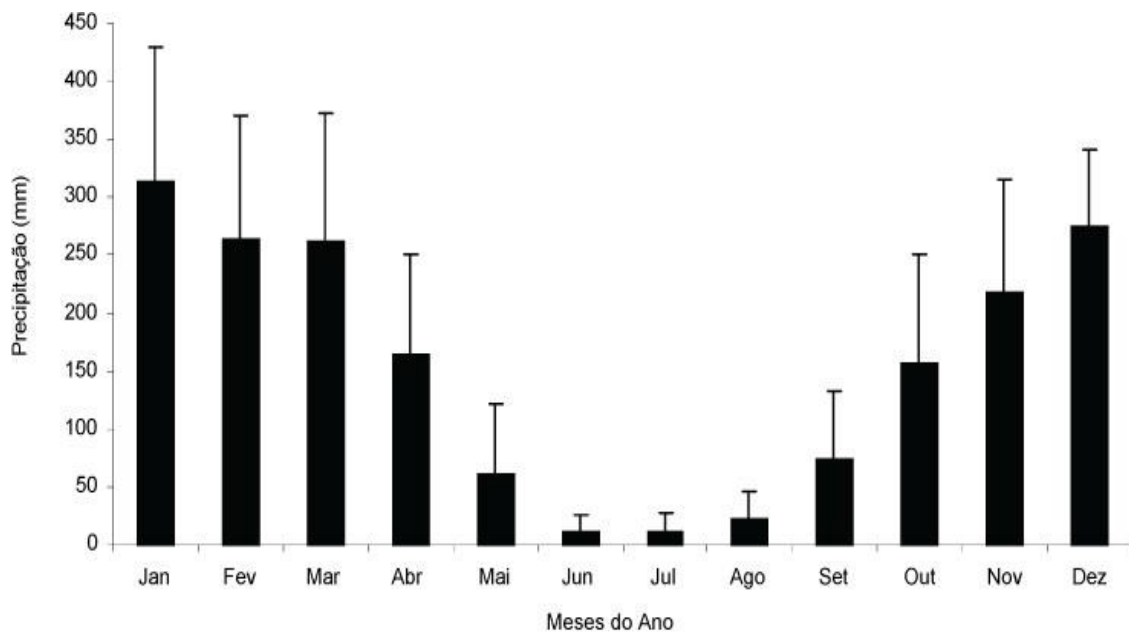
Esses resultados estão de acordo com os resultados do balanço hídrico para a região de Diamantino-MT, distante de Tangará da Serra-MT em aproximadamente 150 km. Nos meses com as maiores precipitações também são verificados os maiores excedentes hídricos, enquanto que, nos meses de menores precipitações pluviais de maio a setembro ocorrem as deficiências hídricas mais intensas (Figuras 7, 8 e 9).

Essa condição hídrica implica em menores volumes de água que abastecem os rios da região de Tangará da Serra-MT, especialmente à bacia do Rio Queima-Pé que abastece o sistema público de água para o abastecimento humano como de empresas. Nos meses de outubro e novembro a precipitação mensal supera as necessidades hídricas da vegetação da região. Contudo, nesses meses, o excedente de água permite apenas reabastecer o solo. Com isso, as possibilidades de persistirem deficiências hídricas para normalizar os fluxos fluviais nos rios podem se estender até outubro, especialmente em anos mais secos. Essa condição pode gerar conflitos de uso da água no período seco, especialmente, no final do período, de agosto a setembro como, em alguns anos se intensificar até outubro.

Assim sendo, são extremamente importantes que sejam adotadas e implementadas estratégias de conservação e de manejo de solo e da água na bacia do Rio Queima-Pé que assegurem que a água infiltre na lavoura para abastecer o lençol freático, como de preservar as áreas de preservação permanente, especialmente das nascentes dos rios. Práticas de construção de terraços, sua manutenção, adoção do sistema de semeadura direta, integração lavoura-pecuária, adubação e correção de solo em pastagem sob adequada lotação de animais são algumas das estratégias que devem ser fomentadas.

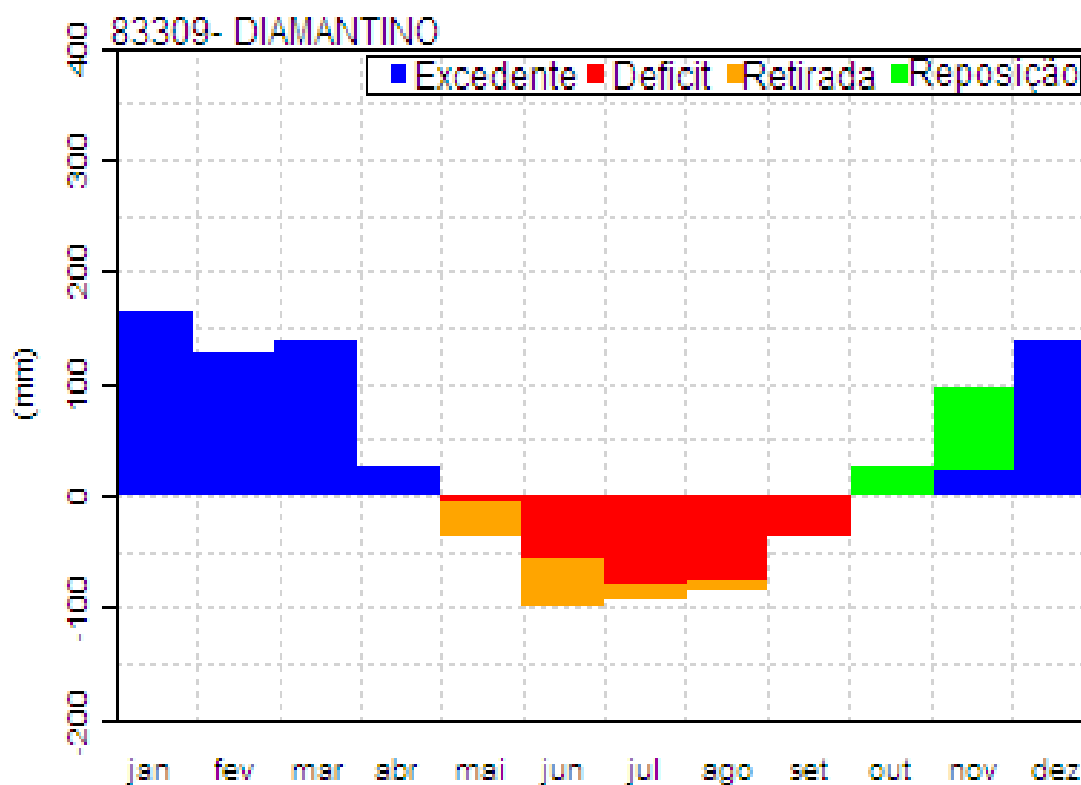


**Figura 7:** Precipitação pluvial mensal acumulada no período de janeiro de 2003 a abril de 2006 na região de Tangará da Serra-MT. Tangará da Serra, 2006. Fonte: Vella. (2006).



**Figura 8:** Médias mensais e desvio padrão da precipitação no município de Tangará da Serra/MT no período de 1970 a 2007. Fonte: Dallacort et al. (2011).

## Balanço Hídrico Climatológico - Normal 61-90



**Figura 9:** Balanço hídrico climatológico da região de Diamantino da normal de 1961-1990. Fonte: INMET (2014).

### Perfil do Município da Tangará da Serra - MT:

#### Quadro I - Caracterização do território

Área (km²)	IDHM 2010	Faixa do IDHM	População (Censo 2010)
11.609,83 km²	0,729	Alto (entre 0,700 e 0,799)	83.431 hab.
Densidade demográfica	Ano de instalação	Microrregião	Mesorregião
7,24 hab/km²	1976	Tangará da Serra	Sudoeste (MT)

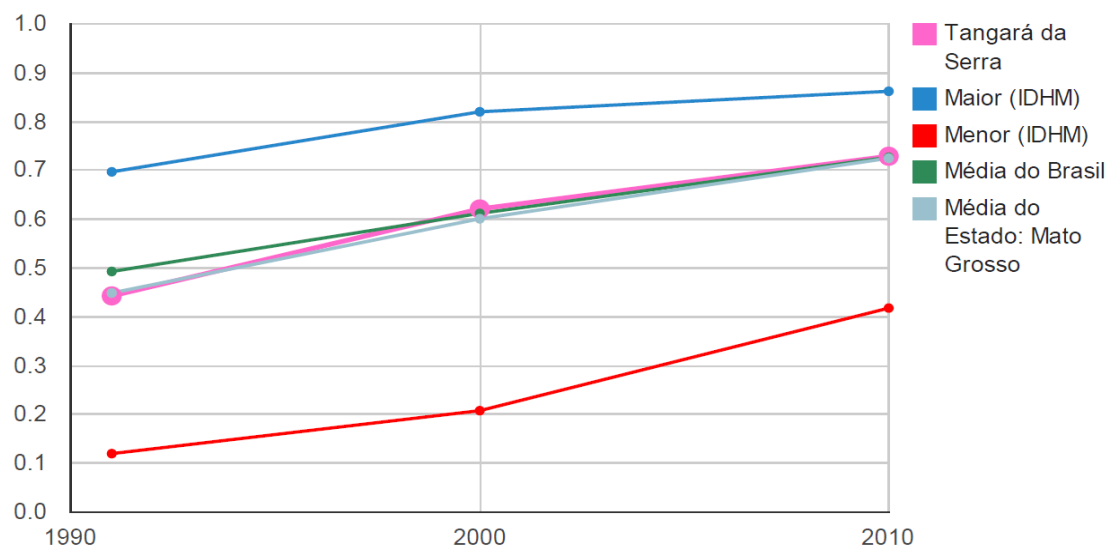
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

#### IDHM:

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Tangará da Serra é 0,729, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). Entre

2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,166), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,254), seguida por Renda e por Longevidade.

#### Evolução do IDHM - Tangará da Serra - MT



**Figura 10:** Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

#### Quadro II - População Total, por Gênero, Rural/Urbana - Tangará da Serra – MT:

População	População(1991)	População(2000)	População(2010)
População total	39.846	58.830	83.431
Homens	20.403	29.805	41.990
Mulheres	19.443	29.025	41.441
Urbana	32.053	51.495	75.921
Rural	7.793	7.335	7.510

Fonte: IBGE.

#### - Perfil socioeconômico da população beneficiada:

A população rural beneficiada é composta de pequenos produtores rurais, com renda média de 2 salários mínimos mensais.

O projeto beneficiará também a população urbana de Tangará da Serra, através do aumento da oferta e da melhoria da qualidade da água.

#### - Renda:

A renda per capita média de Tangará da Serra cresceu 108,66% nas últimas duas décadas, passando de R\$-405,73 em 1991 para R\$-656,60 em 2000 e R\$-846,59 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 61,83% no primeiro período e 28,94% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 10,08% em 1991 para 4,59% em 2000 e para 2,25% em 2010.

**- Conflitos de uso dos recursos hídricos:**

A vazão do córrego Queima-Pé no período crítico das secas (Figura 5), de acordo com o SAMAE é de aproximadamente 0,27 m<sup>3</sup>/s. A Q95 estimada é de 1,15 m<sup>3</sup>/s.

A Estação de Tratamento de Água - ETA tem capacidade de tratamento de 0,25 m<sup>3</sup>/s, operando 24 horas por dia, sendo que a vazão outorgada é de 0,32 m<sup>3</sup>/s. Para operar na sua capacidade plena, a ETA necessitará captar 92,5% da vazão total do manancial no período das secas, o que gera conflito com os demais empreendimentos outorgados.

**- Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos no rio Queima-Pé:**

A montante e no Barramento da ETA/SAMAE:

Captação superficial:

- Pedreira Tangará: 0,004 m<sup>3</sup>/s;
- ETA/SAMAE: 0,32 m<sup>3</sup>/s.

A jusante da ETA:

Diluição de efluentes tratados:

- Frigorífico Anhambi: 0,00972 m<sup>3</sup>/s;
- Frigorífico Marfrig: 0,0666 m<sup>3</sup>/s.

Captação superficial :

- Frigorífico Marfrig: 0,0375 m<sup>3</sup>/s.

**11.2. Cadastramento dos proprietários**

O cadastramento dos proprietários será feito por meio de Edital convocando os moradores/proprietários para participarem de uma reunião, onde serão esclarecidos os objetivos do projeto, bem como a importância da participação de todos os moradores/proprietários para o bom êxito do projeto.

**11.3. Levantamento Topográfico para locação dos terraços, para construção das caixas de retenção e para a adequação das estradas.**

Para a construção dos terraços em nível será realizado o levantamento topográfico para estabelecer a distância entre a alocação de um e outro terraço. Para isto é necessário conhecer a declividade do terreno, para a determinação da declividade será utilizado a metodologia do “Nível de Borracha”

Trata-se de duas barras de madeira com uma borracha de ¼ polegada, de diâmetro com aproximadamente 12 metros unindo as duas barras. Em cada barra é presa uma fita graduada (fita métrica) de forma que as leituras nas duas barras sejam coincidentes. A “borracha” (mangueira) é presa na parte superior das barras. A seguir coloca-se água na borracha até metade da escala graduada nas duas



barras.

A declividade é determinada, partindo-se do ponto de maior declive, onde é colocada uma das barras na posição vertical e deslocando-se a outra barra no sentido do declive, tomando-se o cuidado de não se perder água da borracha. A diferença de leitura entre as fitas graduadas das barras corresponde ao espaçamento vertical (EV) entre os dois pontos. O espaçamento horizontal (EH) é medido com uma trena. A seguir procede-se com o cálculo da declividade.

De acordo com Pires e Souza (2003) apud Machado et.al., (2006), o espaçamento vertical entre terraços, e demais sistemas de proteção contra a erosão, pode ser calculado pelas seguintes fórmulas:

a) Fórmula de Bentley:

Onde:

$$EV = \left[ \frac{D}{X} + 2 \right] \cdot 0,305$$

EV – espaçamento vertical entre os sistemas de contenção em metros;

D – declividade do terreno;

X – fator tabelado que depende de: tipo do solo; tipo de cultura; tipo de prática conservacionista e resistência do solo à erosão.

$$D = \frac{EV}{EH} \cdot 100; \text{ então,}$$

$$EH = \frac{EV}{D} \cdot 100$$

Onde EH é o espaçamento horizontal entre terraços.

#### **- Terraço em nível, de retenção ou de infiltração**

São terraços construídos sobre as niveladas demarcadas em nível e com as bordas bloqueadas, cuja função é interceptar a enxurrada e permitir que a água seja retida e infiltre. O tipo utilizado será o Manghum, na sua construção, movimenta-se uma faixa mais larga de solo. A massa de solo é deslocada tanto da faixa imediatamente superior como da inferior ao camalhão, ora num sentido da aração, ora noutro, em passadas de ida e volta com o trator. Esses terraços podem ser construídos com terraceadores em terrenos de menor declividade

Quanto à dimensão da estrutura e volume de movimentação de terras, os terraços podem ser de base estreita, média ou larga

- Quanto à largura do movimento de terra

a) Terraço de base estreita .....2 – 3m

b) Terraço de base média .....3 – 6m

c) Terraço de base larga... 6 – 12m

### Instalação de sistema de drenagem de águas pluviais nos terraços em nível

A instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais ao longo dos terraços em nível tem como objetivo acelerar o processo de drenagem das águas pluviais nas áreas de recarga dos corpos hídricos existentes a montante da Estação de Tratamento de Água - ETA. Serão implantados 223 dispositivos priorizando os terraços em nível mais próximo de nascentes e linhas de cumeada.

BONO et al. (2012), publicou dados de experimentos realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da Embrapa, em Campo Grande (MS), em área de Latossolo Vermelho distrófico, onde foram avaliadas as velocidades de infiltração básica (VIB) no solo, em diferentes sistemas de manejo.

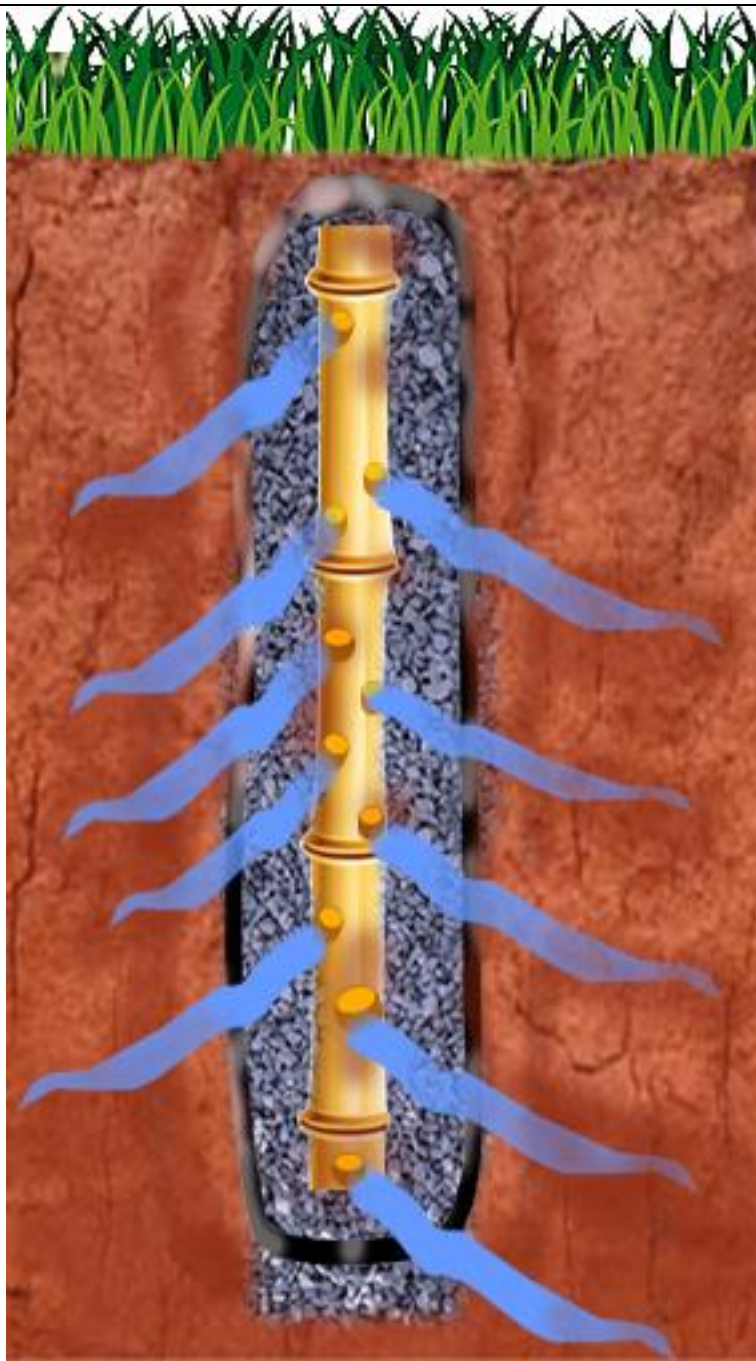
**Quadro 1 – Valores médios obtidos de velocidade de infiltração básica (VIB) no solo em diferentes sistemas de manejo de solo no Cerrado**

Ano	CERR	L1P3	L4P4	LCPD	PCCA
----- cm h <sup>-1</sup> -----					
1996	85,50 a	16,62 b	24,12 bc	37,00 b	38,11 a
1997	93,87 a	17,62 b	19,62 c	21,62 c	29,25 c
1998	88,00 a	11,50 c	18,12 c	14,00 d	34,37 ab
1999	90,37 a	11,75 c	27,50 b	15,87 d	39,50 a
2001	92,62 a	13,62 c	27,50 b	14,87 d	36,12 ab
2002	85,37 a	11,75 c	29,37 b	11,37 d	32,25 bc
<b>Média</b>	<b>89,28</b>	<b>13,81</b>	<b>24,37</b>	<b>19,12</b>	<b>34,93</b>

**CERR:** solo com vegetação natural; **PCCA:** solo com pastagem contínua e adubada; **L1P3:** solo com lavoura de soja de um ano e três anos com pastagem de *Brachiaria brizantha*; **L4P4:** solo com lavoura de quatro anos e quatro anos com pastagem de *Panicum maximum*; **LCPD:** solo com lavoura de soja em sistema de plantio direto. Valores com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

**Adaptado de:** BONO et al. (EMBRAPA-CNPQ, 2012).

Com vistas ao aumento da vazão das nascentes do rio Queima-Pé, pretende-se implantar um sistema de drenagem em vários pontos ao longo dos terraços em nível construídos e a construir, priorizando as áreas de recargas das nascentes. Serão construídas covas de 2,5 metros de profundidade e 0,40 m de diâmetro, onde serão colocados os sistemas de drenagem revestidos com pedra britada e manta geotêxtil (IPAC, 2015 Comunicação Pessoal). O dispositivo será instalado a 20 cm abaixo do nível do solo conforme (Figura ----).



**Figura ..... – Vista de desenho do sistema de drenagem de águas pluviais**

#### **11.4. Identificação “in loco” das áreas de nascentes e matas ciliares degradadas e classificação do grau de degradação ambiental**

Para identificar e caracterizar as áreas de nascentes e matas ciliares degradadas serão realizada expedições à área de estudo. Com auxílio de GPS serão tomados os pontos de coordenadas.

Na análise da degradação de cada ponto, serão observados os seguintes aspectos (adaptado do Guia de Avaliação da Qualidade das Águas, 2008):

- Coloração aparente da água (deve-se distinguir entre a cor aparente e a cor verdadeira. No valor da cor aparente pode ser incluída uma parcela devido à turbidez da água. Quando esta é removida por centrifugação, obtém a cor verdadeira): com uso de recipiente transparente para coleta e verificação da cor.
- Odor da água: com uso de recipiente para coleta e verificação do odor.
- Lixo no entorno: presença de lixo na região do ponto e caracterização dos mesmos.
- Materiais flutuantes: presença de objetos na superfície da água e caracterização dos mesmos.
- Vegetação: caracterizada pela presença de mata ciliar, sendo considerado preservado (os pontos em conformidade com a Legislação em vigor); pouco preservada (onde a mata ciliar foi parcialmente retirada), e sem preservação (onde a mata ciliar foi totalmente retirada).
- Uso por animais: evidência por uso de animais (presença, pegadas, fezes, ou outros vestígios).
- Uso por humanos: evidência por uso de humanos (trilhas ao redor, utilização para irrigação, criação de animais ou fins domésticos).
- Represamento: presença de represamentos artificiais nos pontos e caracterização dos mesmos.
- Residências: quantificação aproximada da distância, em metros, dos pontos até às residências.
- Tipo de área de inserção: se o ponto está localizado em área que visa a preservação local.

Os resultados obtidos serão quantificados através de padrões pré-estabelecidos adaptados do Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2008) e Classificação do Grau de Impacto de Nascente (2008), fazendo-se a somatória dos pontos obtidos. Os dados serão descritos por uma tabela classificatória que indica o grau de preservação e a classe em que cada ponto está enquadrado, quanto menor for o valor atribuído maior será o grau de degradação.

Quantificação dos parâmetros para avaliar degradação

- **Cor da água:** (1) Escura/ou barrenta (2) Clara (3) Transparente
- **Lixo ao redor:** (1) Muito (2) Pouco (3) Sem Lixo
- **Materiais flutuantes:** (1) Muito (2) Pouco (3) Sem materiais flutuantes
- **Vegetação:** (1) Sem preservação (2) Pouco preservada (3) preservada
- **Uso por animais:** (1) Presença (2) Apenas marcas (3) Não detectado
- **Uso por humanos:** (1) Presença (2) Apenas marcas (3) Não detectado
- **Represamentos:** (1) Totalmente represado (2) Parcialmente represado (3) Sem represamento
- **Proximidade com residência:** (1) Menos de 50 metros (2) Entre 50 e 100 metros (3) Mais de 100 metros
- **Tipo de área de inserção:** (1) Ausente (2) Propriedade privada (3) Parques ou áreas protegidas

### 11.5. Coleta de sementes de espécies nativas

A coleta e identificação das sementes serão realizadas respeitando o cronograma elaborado para as expedições de colheita de frutos, observando a maturidade fisiológica, queda ou início de deiscência dos frutos. O beneficiamento das sementes será feito com auxílio de peneiras grossas e finas, martelo de borracha, faca e morsa. Após o beneficiamento as sementes passarão por processo de secagem à meia sombra por 2 a 7 dias conforme proposto por Prado et al., (1996). As sementes coletadas serão separadas

e identificadas por lote, matrizes e data de coleta.

#### **11.6. Produção de mudas**

Serão produzidas mudas apenas para as espécies florestais que necessariamente desenvolvem-se melhor quando plantas assim. Vários são os tipos de recipiente no mercado, mas os sacos plásticos têm sido os mais usados, principalmente em viveiros de mudas de espécies arbóreas nativas, em face de sua maior disponibilidade e do menor preço. A dimensão dos sacos plásticos para produção de mudas é variável, de acordo com a espécie e objetivo para o qual a muda é produzida (Gomes e Paiva, 2004).

O substrato utilizado para preencher os sacos será constituído de uma mistura de terra arenosa, terra argilosa e esterco de aviário curtido na proporção de 2:1:1.

As sementes serão plantadas direto nos sacos, a partir do mês de agosto de 2015 conforme indicação científica para todas as espécies coletadas, levando em consideração as informações relacionadas à velocidade de emergência e crescimento das espécies coletadas.

#### **11.7. Plantio de mudas de espécies arbóreas nativas.**

Para o plantio das mudas serão feitas covas com perfurador de solo, com aproximadamente 30 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade. Uma semana antes será realizada a preparação das covas com adubações de cama de frango 150g e esterco bovino 150g, os espaçamentos entre as mudas será de 1,5 X 1,5m. As mudas serão plantadas conforme técnica de ilhas de alta diversidade.

O plantio em ilhas de alta diversidade consiste no plantio de mudas em pequenos núcleos (ilhas) com alta diversidade e alta densidade de indivíduos de espécies de diferentes grupos ecológicos. Neste modelo as espécies são plantadas com densidades entre 1m x 1m e 1,5m x 1,5m e espera-se que as espécies atuem como facilitadoras umas das outras, ou seja, que as espécies pioneiras auxiliem o desenvolvimento das não pioneiras (Castro et. al 2012).

#### **11.8. Plantio de sementes de espécies arbóreas nativas em ilhas de alta densidade (muvuca de sementes).**

A limpeza da área será realizada somente nas parcelas de forma mecânica, com auxílio de enxada e/ou enxada. O solo será revolvido seguido da incorporação dos adubos utilizados com pelo menos 20 dias de antecedência à semeadura, conforme Filho et al. (2009). Cabe ressaltar, que a semeadura se efetuará de forma manual e à lança.

As sementes serão depositadas numa profundidade de aproximadamente 1 a 2 centímetros de profundidade do solo. Já para as sementes aladas como a de *Tabebuia* sp., sugere-se o lançamento após a cobertura das demais sementes, devido fatores relacionados à intensa luminosidade exigida para germinação (JUNQUEIRA et al., 2006).

Com relação à quantidade de sementes por parcela, Junqueira et al. (2006) relatou que para a muvuca de sementes a semeadura deve ser feita em alta densidade, ou seja, plantar pelo menos 10 sementes de árvores por m<sup>2</sup>, além das plantas anuais e arbustivas.

A estipulação da densidade de sementes considera previamente os vários fatores que poderiam comprometer o sucesso da semeadura a campo já identificados por Camargo et al. (2002). Tais fatores comprometedores citados na maioria das vezes são: taxa de germinação das sementes (qualidade do lote);

predação de sementes e plântulas (por fungos, insetos, aves, mamíferos, entre outros); competição com espécies invasoras e disponibilidade de água no local do plantio. No entorno da parcela/área o capim será mantido roçado e a manutenção do controle de plantas daninhas no interior das parcelas será de forma manual por arranquio ou capina.

#### **11.9. Sensibilização dos produtores para a adequação de uso do solo e redução do uso de agrotóxicos na produção agrícola e/ou pecuária.**

Esta meta será trabalhada com a metodologia de dia de campo que se propõe utilizar de práticas educativas inscritas na execução de métodos de comunicação e extensão como o dia de campo e a demonstração de métodos (OLINGER, 2006; RUAS, 2006; BROSE, 2008). O tema principal será solos considerando que toda base produtiva para produção de alimentos saudáveis, e de qualidade, provém desse importante recurso. Sua conservação, e uso responsável, implicam diretamente na conservação da água; daí advém a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) eleger o ano de 2015 como Ano Internacional dos Solos. A iniciativa colocará em evidência o solo como recurso natural não renovável e assim sensibilizar a população em geral para a necessidade de maior preservação do solo e conseqüentemente da água. Erradicar a fome e preservar os mananciais são metas urgentes para a humanidade.

Em linhas gerais, as estações serão dispostas da seguinte maneira:

- 1ª) grupo de 6 alunos irão trabalhar com os agricultores como se dá a gênese dos solos, dialogando sobre os fatores de formação, apresentando seus horizontes e como se instalam os processos erosivos.
- 2ª) grupo de 7 alunos trabalhará com matéria orgânica demonstrando sua importância no solo e quais práticas/manejos permitem níveis mais adequados (adubos verdes, compostagem e vermicompostagem, biofertilizantes).
- 3ª) grupo de 6 alunos trabalhará ressaltando os efeitos dessas práticas/manejos sobre a nutrição das plantas olerícolas. As olerícolas serão definidas a partir de informações da execução do Programa de Aquisição de Alimentos – PAA da Conab. Muitos desses agricultores são cadastrados para comercializar seus produtos através desse programa em Tangará da Serra.
- 4ª) grupo de 6 alunos trabalhará ressaltando os efeitos dessas práticas/manejos sobre a nutrição das fruteiras. Também o PAA será a fonte de informações sobre quais fruteiras serão trabalhadas.
- 5ª) grupo de 7 alunos trabalhará o efeito dessas práticas/manejos sobre o comportamento de pragas nos solos (a exemplo de ação da *Crotalaria spectabilis* sobre populações de nematóides). É sabido que os solos são “habitados” por uma grande variedade de organismos animais (microfauna) e vegetais (microflora) e quanto mais diversificada, melhor.
- 6ª) a última estação versará sobre práticas conservacionistas explicitando como o processo erosivo pode e deve ser combatido.

#### **11.10. Definição metodologia de valoração dos serviços ambientais**

De acordo com Ely et. Al., (2013) Diferentes modalidades de PSA foram se firmando em função

das visões que seus proponentes tinham da maneira de fornecer os serviços ambientais. Podendo ser classificadas em quatro modalidades:

- PSA do tipo “restrição de uso”: o pagamento é destinado a compensar um agricultor por ele renunciar ao uso de uma área, geralmente coberta por vegetação nativa.
- PSA de tipo “restauração”: o pagamento visa dar uma contribuição aos custos de recomposição da vegetação em áreas já desmatadas.
- PSA de tipo “valorização de práticas tradicionais”: buscam recompensar práticas de gestão do meio-ambiente ou práticas agroextrativistas de baixo impacto que já são de domínio das populações locais.
- PSA do tipo “transição”: eles procuram incentivar a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e a diversificação produtiva.

A equipe responsável pela atividade fará um estudo sobre a área da instalação do PSA, e verificará qual metodologia será mais adequada ou ainda, diante de parâmetros encontrados na área poderá propor uma junção de várias metodologias de valoração que venham a atender as necessidades para o PSA do Queima Pé.

### 13. Cronograma de Atividades:

Atividade (Número)	Duração em meses	Data de início	Data de Término	Membros da equipe
				Responsável e Participantes
1 - Cadastramento dos proprietários	01	18/07/2016	17/08/2016	SAMAE
2- Levantamento Topográfico para locação dos terraços, para construção das caixas de retenção e para a adequação das estradas	02	04/04/2017	31/05/2017	UNEMAT, Prefeitura

3- Construção de caixas de retenção	02	01/06/2017	30/08/2017	SINFRA
4- Construção de Terraços	02	01/05/2017	30/08/2017	Secretaria de Agricultura, Secret. de Meio Ambiente e EMPAER.
5- Construção e Instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos terraços em Nível	03	01/05/2017	30/09/2017	Secretaria de Agricultura, Secret. de Meio Ambiente
6- Readequação das estradas	02	01/06/2017	30/08/2017	SINFRA
7- Identificação “in loco” das áreas de nascentes e matas ciliares degradadas e classificação do grau de degradação ambiental	02	01/04/2017	30/06/2017	Edenir Maria Serigatto e bolsistas UNEMAT.
8- Coleta de sementes de espécies nativas	09	01/08/2017	30/11/2020	Edenir Maria Serigatto e bolsistas UNEMAT/ Proprietários
9- Produção de mudas	06	04/09/2017	30/11/2020	Edenir Maria Serigatto e bolsistas UNEMAT, Secretaria de Agricultura, Secret. de Meio Ambiente
10- Plantio de mudas de espécies arbóreas nativas	03	06/11/2017 05/11/2018 06/11/2019	29/02/2018 05/03/2019 06/03/2020	Edenir Maria Serigatto, bolsistas UNEMAT/SECITEC, Secretaria de Agricultura, Secret. de Meio Ambiente e Produtores rurais (proprietários)
11 - Plantio de sementes de espécies arbóreas nativas em ilhas de alta densidade (muvuca de sementes).	01	06/11/2017 07/11/2018 08/11/2019	28/02/2018 05/03/2019 06/03/2020	Edenir Maria Serigatto, e bolsistas UNEMAT/SECITEC, Secretaria de Agricultura, Secret. de Meio Ambiente e Produtores rurais (proprietários)



12 - Sensibilização dos produtores para a adequação de uso do solo e redução do uso de agrotóxicos na produção agrícola e/ou pecuária.	2	08/05/2017	30/05/2017	Gilmar Laforga e academicos da UNEMAT
13 – Sensibilização da população urbana , quanto a reutilização da água e separação de lixo reciclavel.	12	07/05/2017	31/10/2020	Edenir Maria Serigatto, e bolsistas UNEMAT/SECITEC, Secretaria de Agricultura, Secret. de Meio Ambiente e SAMAE.
14 - Definição metodologia de valoração dos serviços ambientais	1	01/08/2015	11/11/2015	Ocimar Edson de Oloveira, Secretaria de Agricultura, Secret. de Meio Ambiente, SAMAE

#### 14. Referências Bibliográficas (Conforme Normas da ABNT):

DALLACORT, R. et al. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, 2011, v. 33, n. 2, p. 193-200.

BROSE, M. (org.). **Metodologia participativa: uma introdução a 29 instrumentos**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2001. 312p.

Castro, Dilton. **Práticas para restauração da mata ciliar**. / organizado por Dilton de Castro;Ricardo Silva Pereira Mello e Gabriel Collares Poester. -- Porto Alegre : Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012.

Cunha, N.G.; Oliveira, A.V.; Oenning, I.; Souza, L.F.P. Pedologia. **In Projeto RADAMBRASIL**. Volume 20. Folha SC-21 Juruena. MME/DNPM. 1980. pp165 – 324.

Eloy, L.; Coudel, E.; Toni, L. Implementação Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil: caminho para uma reflexão crítica. **Sustentabilidade em Debate** – Brasília , V 4, n 1, P. 21-42, jul/dez 2013.

GROSSI, C.H. Diagnostico e Monitoramento da Microbacia Hidrográfica do Rio Queima Pé,

MT. **Tese de Doutorado** – Universidade Paulista, Faculdade de Ciência Agrônômicas, Botucatu – SP, 2006

JUNQUEIRA, R.G.P.; FILHO, E.M.C.; PENEIREIR, F.M. Cuidando das águas e matas do Xingu. **Catálogo informativo**. Instituto Socioambiental, ed. 1, São Paulo. 2006

Machado, R.L.; Resende, A.S.; Campelo, E.F.C. Embrapa Sistemas de Produção 04: Recuperação de Voçoroca em Áreas Rurais. Seropédica – RJ, 2006.

[file:///C:/Users/User/Downloads/CNPAB-Recuperacao-de-vocorocas-em-areas-rurais-SP.-06%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/CNPAB-Recuperacao-de-vocorocas-em-areas-rurais-SP.-06%20(2).pdf) acessado em 08/07/2015

OLINGER, G. **Métodos de extensão rural**. Florianópolis: EPAGRI, 2006. 163p.

RODRIGUES, L. C; NEVES, S. M. A; NEVES, R. J; GALVIN, E. A. S; SILVA, J. S. V. Avaliação do grau de transformação antrópica da paisagem da bacia do Rio Queima-Pé Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, nº 32, p. 52-64, 2014.

RUAS, E.E. **Metodologia participativa de extensão rural para o desenvolvimento sustentável** - MEXPAR. Belo Horizonte: EMATER MG, 2006. 134p.

SERIGATTO, E. M. Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Sepetuba – MT. F. 203. **Tese (Doutorado em Ciência Florestal)** – Universidade Federal de Viçosa - Viçosa – MG, 2006.

Serigatto, E.M. Ribeiro, C.A.A.S.; Soares, V.P.; Ker, J.C. Conflito de uso da terra nas áreas de preservação permanente na sub-bacia do rio Queima Pé, MT. (um estudo de caso). **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE. P 3569-3576

## 15. Orçamento:

### 15.1 Material de Consumo e construções

Especificação	Qtde.	Valor Unitário	Valor Total	Fonte pagadora
Cercamento das áreas de APPs	20 km	9.330,00	186.600,00	ANA
Plantio de Mudass	16,85 ha	3.110,00	52.390,25	ANA
Construção terraços	220 km	450,90	99.198,00	ANA
Construção de bacia de contenção	40	1.125,000	45.000,00	ANA
Readequação de estradas	18,5 km	16.499,50	305.240,75	ANA
Total			688.429,00	ANA
Contra Partida da Prefeitura			68.842,90	Prefeitura
Total do projeto			<b>757.271,90</b>	

ANA= Agencia Nacional de Águas.

A execução das obras serão realizada conforme disponibilidades financeiras das secretárias Municipais envolvidas no projeto, da colaboração dos proprietários e por meio de arrecadação de outras fontes como a aprovação de projetos junto a órgão fomentadores.

A UNEMAT fornecerá auxilio técnico científico para a execução de varias atividades conforme cronograma de atividade presente no corpo do projeto.

Tangará da Serra, 05 de dezembro de 2016

Prof. Dra. Edenir Maria Serigatto  
Coord. Projeto (UNEMAT)