



Pérola do Planalto

## Município de Bernardino de Campos

Praça Quintino Bocaiuva, 31 Fone/ Fax: (14) 3346-8000 Cx Postal 51

CEP 18960-000 Bernardino de Campos Estado de São Paulo

Site: [www.bernardinodecampos.sp.gov.br](http://www.bernardinodecampos.sp.gov.br) email: [gabinete@bernardinodecampos.sp.gov.br](mailto:gabinete@bernardinodecampos.sp.gov.br)

CNPJ: 44.563.591/0001-80

IE: Isento

### LEI MUNICIPAL Nº 2.085, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018

Dispõe sobre a ratificação e aprovação do Plano Municipal de Controle de Erosão do município de Bernardino de Campos.

**ODILON RODRIGUES MARTINS**, Prefeito Municipal de Bernardino de Campos, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais; **FAZ SABER** que a Câmara Municipal de Bernardino de Campos, aprovou e ele sanciona e publica a seguinte Lei:

Artigo 1º - Esta Lei ratifica e aprova o **PLANO MUNICIPAL DE CONTROLE DE EROSÃO DO MUNICÍPIO DE BERNARDINO DE CAMPOS**, elaborado pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, o qual passa a integrar a presente Lei.

Artigo 2º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Bernardino de Campos, 26 de novembro de 2018.

  
ODILON RODRIGUES MARTINS

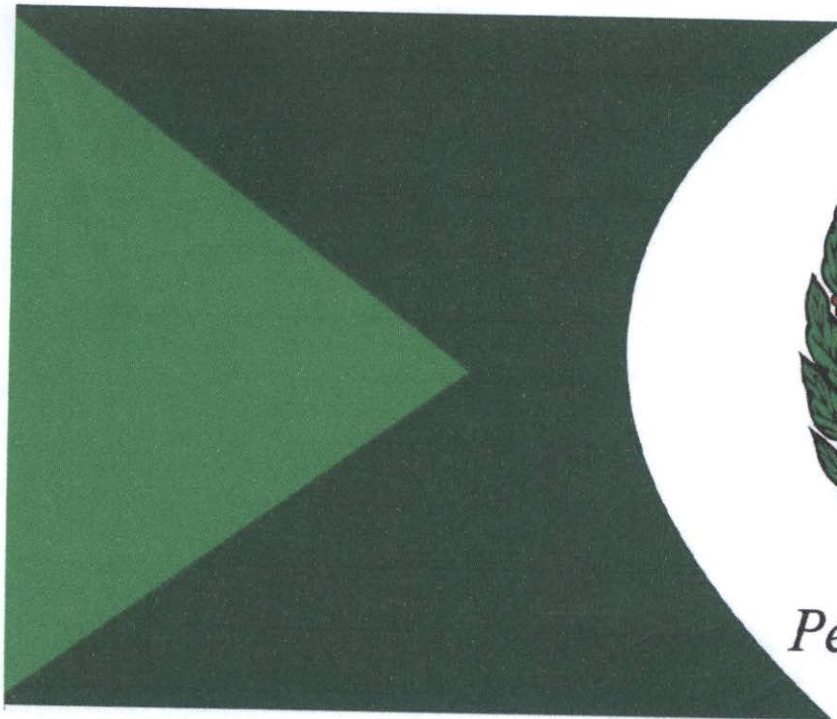
Prefeito Municipal

Registrada e publicada nesta data

  
PAULA JULIANE SOMAN DA SILVA FREDERICO

Responsável pelo expediente da Secretaria Administrativa

**Plano de Controle de Erosão**  
Bernardino de Campos - SP



*Pérola do Planalto*

Bernardino de Campos  
2018

S

## Entidades envolvidas

**Prefeitura Municipal de Bernardino de Campos (SP)**

**Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Rurais**

Praça Quintino Bocaiúva, 31 – Centro

CEP 18960-000, Bernardino de Campos – São Paulo

+55 14 3346-8000 | [www.bernardinodecampos.sp.gov.br](http://www.bernardinodecampos.sp.gov.br) | [gabber@cednet.com.br](mailto:gabber@cednet.com.br)

**Secretaria Municipal de Agropecuária e Meio Ambiente**

**Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA)**

Av. da Saudade, 125, Centro

CEP 18960-000, Bernardino de Campos – São Paulo

+55 14 3346-1518 | [www.bernardinodecampos.sp.gov.br/secretarias/agropecuaria-e-meio-ambiente](http://www.bernardinodecampos.sp.gov.br/secretarias/agropecuaria-e-meio-ambiente) |

>



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	1
3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	2
3.1. Localização	2
3.2. Histórico	2
3.4. Índice de Desenvolvimento Humano	3
3.5 Economia	4
3.6 Produto Interno Bruto	4
3.7 Educação	5
3.8 Saúde	5
4. INFRAESTRUTURA BÁSICA URBANA	6
4.1. Abastecimento de Água e Tratamento de Esgoto	6
4.2. Resíduos Sólidos	7
5. MEIO FÍSICO	7
5.1. Clima	7
5.2. Hidrografia	8
5.3. Vegetação	9
5.4. Solo	12
5.4.1 Considerações sobre processos erosivos	12
6. ASPÉCTOS GEOMORFOLÓGICOS	13
7. ASPECTOS GEOLÓGICOS	14
8. SUSCETIBILIDADE A EROSÃO RURAL	16
9. USO DO SOLO	18
10. ESTÁGIO DE REGENERAÇÃO DAS MATAS CILIARES	19
10.1. ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO	19
10.2. Principais características	19
11. VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTADO INICIAL DE REGENERAÇÃO	19
11.1 Áreas à recuperar	19
12. CARACTERIZAÇÃO DAS MATAS CILIARES DE BERNARDINO DE CAMPOS	20



12.1. Tipo de ocupação das matas ciliares _____	21
13. ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROCESSOS EROSIVOS NO MUNICÍPIO _____	22
13.1. Processo Erosivo Banco da Terra _____	23
13.2. Processo Erosivo do Córrego Douradão _____	25
13.3. Processo Erosivo Fazenda São Pedro _____	27
14. INDICAÇÕES DE MEDIDAS PARA CONTROLE DE EROSIÃO _____	29
15. ANÁLISE DAS NASCENTES _____	30
16. PARÂMETRO PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DAS NASCENTES _____	32
17. MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS _____	32
18. CRONOGRAMA FÍSICO _____	35
19. CONCLUSÃO _____	38
20. REFERÊNCIAS _____	39

S





## 1. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Controle de Erosão do município de Bernardino de Campos foi produzido com a finalidade de apontar as principais características ambientais quanto à questão do solo e recursos hídricos, apontando os problemas no manejo do solo e dos corpos d'água no meio rural.

Deste modo, as medidas apresentadas tem o intuito de preservação, conservação e manejo ideal para com o solo, matas ciliares e nascentes que estão em processo de degradação, o que contribui para a qualidade do ambiente, sustentabilidade no meio rural e boas práticas de conservação e preservação dos recursos naturais, garantindo que os processos geodinâmicos presentes no território municipal sejam resolvidos da maneira correta, cumprindo com a lei vigente.

## 2. JUSTIFICATIVA

Ao longo dos anos o manejo incorreto na ocupação do solo no meio rural, desmatamento de áreas de APP ao longo dos córregos e riachos e o intensivo uso de defensivos agrícolas, acarretaram sérios problemas ao meio ambiente, o que atinge diretamente a vida de quem vive e depende das atividades do campo para sobreviver.

Diante destes problemas é necessário que sejam tomadas medidas que contribuam para um bom manejo e ocupação do solo, garantindo a preservação dos recursos naturais, garantindo maior sustentabilidade no meio rural, o que acarreta maior produtividade e qualidade do meio ambiente.



### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

#### 3.1. Localização do município

Localizada na região sudoeste do Estado de São Paulo, Bernardino de Campos está a 345 km da capital. Sua extensão territorial é de 244,02 km<sup>2</sup> e junto com outros 17 municípios forma a microrregião de Ourinhos. Geograficamente, está a uma latitude 23°00'47" sul e a uma longitude 49°28'27" oeste, estando a uma altitude de 695 metros, sendo seus limites: ao norte, o município de Santa Cruz do Rio Pardo; ao sul, Piraju; à leste, Óleo; à oeste, Ipaussu. A principal via de acesso à cidade é a Rodovia SP 270 Raposo Tavares e Rodovia SP 303 Francisco Viana.



Figura 1: localização do município de Bernardino de Campos

#### 3.2. Histórico

Explorando a densa mata tropical e pisando em solo de terra-roxa que Manoel Joaquim de Lemos, em 1879, encontrou local ideal para fixar sua residência. Foi entre as águas do Rio Pardo e do Rio Paranapanema numa localidade chamada Douradão que Lemos visionou o seu próprio "Ouro Verde". A procura por terras mais férteis impulsionou colonizadores de várias regiões do país para o interior, e por volta de 1888, com a chegada de outras famílias, iniciou-se o povoado de Douradão. Em 1907 com a chegada da Estrada de Ferro Sorocabana, o povoado de Douradão, que ficava a

cerca de 3 km da estação, deslocou-se para as proximidades da linha férrea. Com o nome de Figueira, devido a existência desta espécie de árvore próxima da estação, o povoado foi desenvolvendo-se. E se tornou Distrito de Paz do Município de Santa Cruz do Rio Pardo em 1917, com o nome de Bernardino de Campos em homenagem ao então Presidente do Estado. Em 1923 elevou-se à categoria de Município desmembrando-se de Santa Cruz do Rio Pardo.

### 3.3. Características demográficas

Indicadores (2018)	Município	Região governamental	Estado
Área da unidade territorial	244,158 km <sup>2</sup>	3.822,73 km <sup>2</sup>	248.219,63 km <sup>2</sup>
População	10.780 hab.	227.426 hab.	43.993.159 hab.
Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	44,15 hab/km <sup>2</sup>	59,49 hab/km <sup>2</sup>	177,23 hab/km <sup>2</sup>
Taxa geométrica de crescimento da população [2010/2018]	0,01%	0,55%	0,82%
Grau de urbanização (%)	91,17%	93,90%	96,42%
Índice de envelhecimento (%)	104,97%	85,23%	75,25%
População com menos de 15 anos (%)	18,48%	19,37%	19,18%
População com mais de 60 anos (%)	19,40%	16,51%	14,43%
Razão dos sexos <sup>1</sup>	94,62	96,04	94,80

Fonte: SEADE 2018.

<sup>1</sup> Número de homens para cada 100 mulheres na população residente em determinada área, no ano considerado. (SEADE, 2018)

### 3.4. Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida resumida do progresso em longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. Essa abordagem permite a interpretação de dados de qualidade de vida em uma localidade.



Bernardino de Campos possui IDHM de 0,734, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799).

Tabela 2: Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM e componentes	1991	2000	2010
<b>IDHM</b>	0,511	0,643	0,734
<b>IDHM Renda</b>	0,633	0,681	0,739
<b>IDHM Longevidade</b>	0,689	0,783	0,862
<b>IDHM Educação</b>	0,306	0,499	0,621

Fonte: Adaptado PNUD, 2010.

### 3.5. Economia

O município de Bernardino de Campos tem uma forte participação nos setores de serviços de agricultura e pecuária e indústria.

Tabela 3: Setores econômicos (porcentagem)

Setor	Município	Estado
Agropecuária	13,35	2,34
Indústria	36,53	17,93
Serviços	32,28	55,24

Fonte: Adaptado SEADE, 2016.

### 3.6. Produto Interno Bruto

O Produto Interno Bruto é a soma de tudo que foi produzido no país durante determinado recorte temporal. Estes valores demonstram a capacidade competitiva das economias, sendo municipal, estadual ou nacional, bem como sua composição setorial.



**Tabela 4: PIB do município**

2002		2014	
Total	PIB <i>per capita</i>	Total	PIB <i>per capita</i>
R\$ 59.368,91	R\$ 5.523,72	R\$ 177.947,37	R\$ 16.520,97

Fonte: SEADE, 2016.

### **3.7. Educação**

Na área de educação o município conta com uma média de anos de estudos de 9,72 anos da população de 15 à 64 anos. A taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais não ultrapassa os 3% (SEADE, 2015). A rede básica de educação conta com 9 instalações escolares, sendo 4 creches, 1 escola de ensino infantil, 3 escolas de ensino fundamental e 2 escolas de ensino médio.

Relação das instituições escolares do município:

NEI - JÚLIO DOS REIS NETO  
NEI - BALÃO AZUL  
NEI - JARDIM BRASIL  
NEI - PROFESSORA JUDITH CÉLIA CÉZAR FREDI  
EMEI - PROFESSORA JUCE APARECIDA ALVES ABRAS  
EMEF - PROFESSOR MIGUEL ARNALDO TOSTA  
EMEF - DR. ANTÔNIO CARLOS DE ABREU SODRÉ  
E. E. DR. MIGUEL PRIANTE CALDERARO  
E. E. CEL. JOSÉ INOCÊNCIO MOREIRA  
COLÉGIO SEMEAR OBJETIVO

### **3.8. Saúde**

De acordo com a Prefeitura de Bernardino de Campos, existem 6 estabelecimentos de saúde que prestam o serviço atendimento, sendo eles:

- **Unidade Saúde da Família - Pérola do Planalto**

**Endereço:** Rua Agenor Camargo de Camargo de Lima, nº 11



**Telefone:** (14) 3346.11.64

- **Unidade Saúde da Família - Barra Funda**

**Endereço:** Rua Paraná, n° 141

**Telefone:** (14) 3346.31.26

- **Unidade Saúde da Família - Jardim Brasil**

**Endereço:** Rua Prefeito Alexandre Café, n° 801

**Telefone:** (14) 3346.10.46

- **Saúde Mental**

**Endereço:** Rua Paraná, n° 141

**Telefone:** (14) 3346.16.09

- **Base descentralizada do serviço de atendimento móvel de urgência - SAMU**

**Endereço:** Avenida Coronel Albino Alves Garcia, n° 745

**Telefone:** 192

- **Hospital da Santa Casa "Jesus Maria José"**

**Endereço:** Avenida Guilherme Arruda Castanho, n° 469, Centro

**Telefone:** (14) 3346.11.00

#### **4. Infraestrutura Básica Urbana**

##### **4.1. Abastecimento de água e sistema de tratamento de esgoto**

O município de Bernardino de Campos em sua área total é atendido pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), a qual é responsável pelo abastecimento e tratamento da água consumida no município e pelo tratamento de todo o esgoto do município.

Existem duas estações de tratamento de esgoto (ETE), sendo a ETE sul que tem capacidade nominal de 13 litros por segundo, lançando o esgoto tratado no Ribeirão Douradão e a ETE norte que também tem a capacidade nominal de 13 litros por segundo, lançando o esgoto tratado também no Ribeirão Douradão. Todo esgoto tratado tem uma taxa mínima de 80% de descontaminação, sendo que as duas



estações possuem o sistema australiano de tratamento do esgoto, comportando duas lagoas para tratamento, sendo uma anaeróbia e outra facultativa.

Quanto à captação de água bruta, existem 2 poços profundos os quais a vazão são de 40 litros por segundo (P-5) e 35 litros por segundo (P-4). Existem 5 reservatórios para o armazenamento da água tratada, sendo um reservatório elevado em concreto, dois semi-enterrados e dois apoiados.

#### **4.2. Resíduos Sólidos**

O município dispõe de um aterro municipal em valas, devidamente licenciado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), o qual é destinado os resíduos domiciliares, e tem sua licença até o mês de maio de 2018.

Quanto aos resíduos hospitalares e infecciosos, o município conta com uma empresa terceirizada especializada no transporte e coleta desses materiais, sendo todos descartados de forma correta.

Não há registros de fontes de poluição, como pontos de lançamento de esgoto não tratado, indústrias poluentes, aterros não controlados, valas e lixões no território bernardinense.

Não há uma coleta seletiva por parte da prefeitura, somente alguns catadores de materiais recicláveis, que recolhem os recicláveis de determinados domicílios.

### **5. Meio físico**

#### **5.1. Clima**

Segundo a classificação climática de Köppen, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o estado de São Paulo abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente a clima úmido. O tipo dominante na região é o cwa, uma variante do clima tropical de altitude, que abrange toda a parte central do estado, caracterizado pelas chuvas no verão e seca no inverno. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C, e a média anual oscila entre 18°C e 20°C. A pluviosidade não ultrapassa 1.250 mm/ano. A média anual da umidade relativa do ar é



de aproximadamente 71%, ocorrendo concentração de chuvas no período de outubro a março, e o período mais seco se estende de abril a setembro.

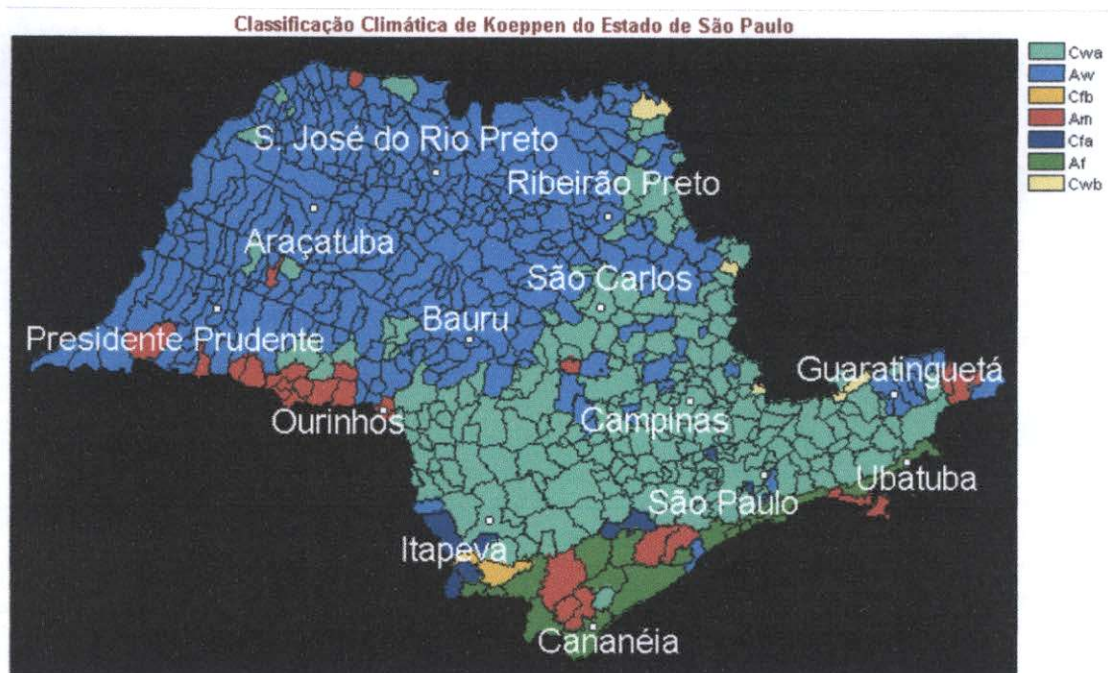


Figura 2: Classificação climática de Köppen

## 5.2. Hidrografia

O Estado de São Paulo é dividido hoje em 22 (vinte e dois) Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), seguindo uma clara tendência a respeito da forma de organização de regiões do ponto de vista hidrológico, onde há a adoção da bacia hidrográfica como elo entre municípios, assumida como unidade de gestão dos recursos hídricos. Bacia hidrográfica é o conjunto de terras drenadas por um rio principal. Seus afluentes e subafluentes. A ideia de bacia hidrográfica está associada à noção da existência de nascentes, divisores de águas e características dos cursos de água, principais e secundários, denominados afluentes e subafluentes. O município faz parte do CBH do Alto Paranapanema, sendo o Rio Paranapanema o principal rio que corta a região. O rio Paranapanema é um divisor natural dos territórios dos Estados de São Paulo e Paraná, tem uma extensão de 929 km. Suas nascentes estão localizadas na serra de Agudos Grandes indo desembocar no Rio Paraná. Outro rio que corta a região é o Rio Pardo, que oferece uma divisa natural com o Município de Santa Cruz do Rio Pardo.

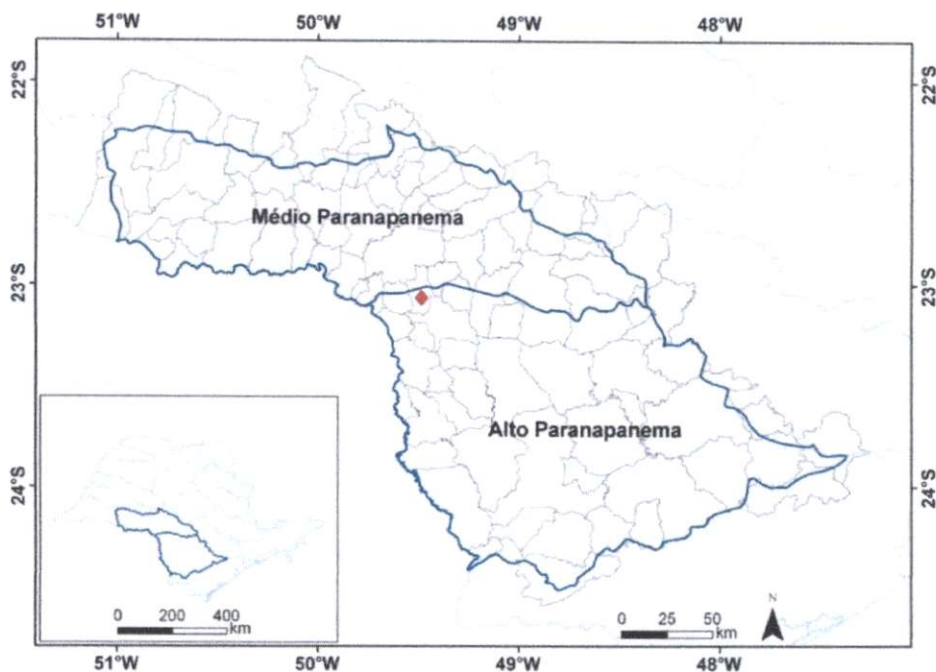


Figura 3: localização do município na Bacia Hidrográfica do Paranapanema.

### 5.3. Vegetação

A cobertura natural envolve várias categorias de formações naturais representadas pela Mata Atlântica.

Mata Atlântica refere-se à Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia), caracterizada pela dupla estacionalidade climática (tropical em período de chuvas intensas de verão, seguida de estiagem acentuada) e subtropical sem período seco, porém com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno. Estes climas determinam uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptação ora à deficiência hídrica, ora a queda da temperatura nos meses frios. A porcentagem das árvores caducifólias, no conjunto florestal e não nas espécies que perdem as folhas individualmente, situam-se entre 20% e 50% na época desfavorável. Nesta região florestal predominam os gêneros *Handroanthus*, *Cariniana*, *Parapiptadenia*, *Lecythis*, *Astronium*, *Peltophorum* e *Copaífeara*.

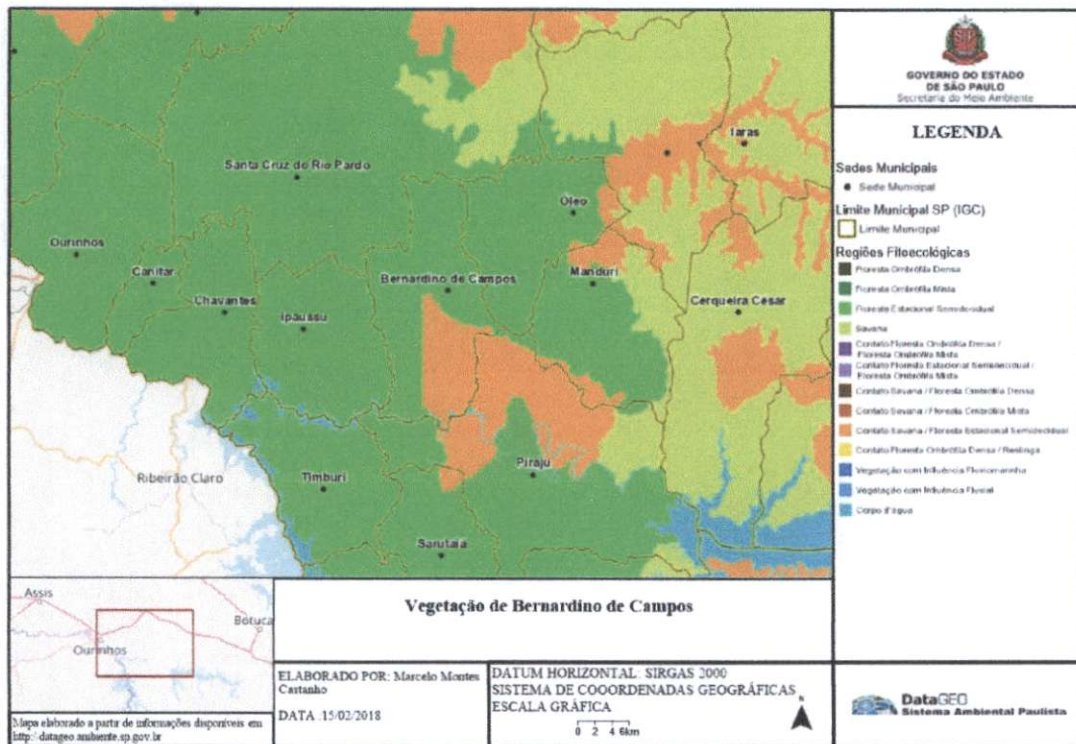
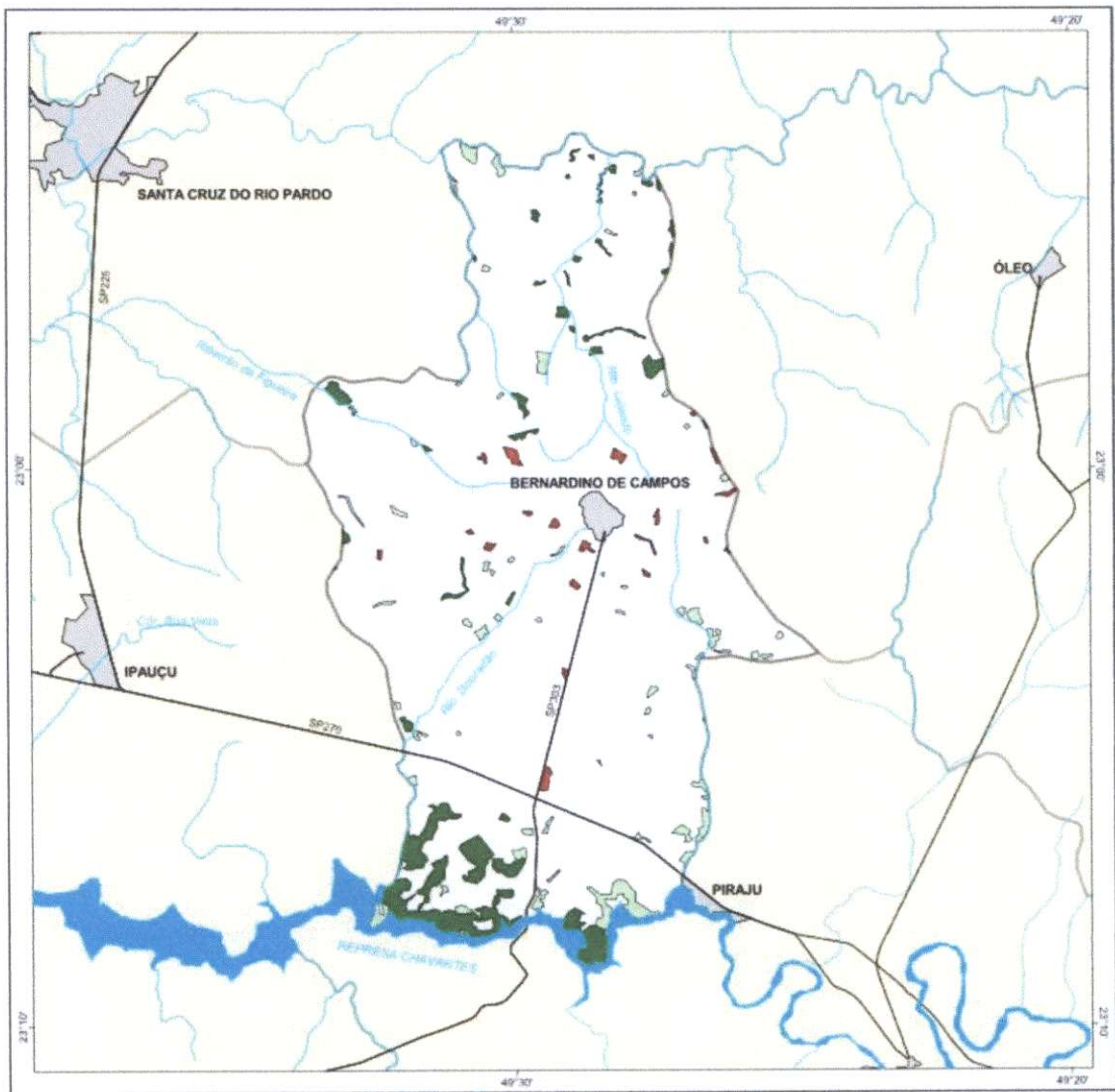


Figura 4: Fitoecologia de Bernardino de Campos.





- cobertura vegetal**
- mata
  - capoeira
  - cerrado
  - cerrado
  - campo cerrado
  - campo
  - vegetação de várzea
  - mangue
  - restinga
  - vegetação não identificada
  - reflorestamento
- curso d'água
  - represa
  - limite municipal
  - vias de circulação
  - área urbana
  - Unidade de Conservação

Cobertura Vegetal	Área (ha)	% *
mata	930,69	3,92
capoeira	506,33	2,13
TCOAR	1.444,02	6,05
reflorestamento	121,23	0,51

\* (em relação à área do município)  
 área do município: 23.500 ha



SECRETARIA DO  
 MEIO AMBIENTE



Figura 5: Distribuição da vegetação nativa no município (Fonte: Instituto Florestal).





## 5.4. Solo

### 5.4.1. Considerações sobre processos erosivos

Além das condições do meio físico, os processos erosivos lineares são intensificados basicamente por alterações no meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas, desde o desmatamento e agricultura, até obras urbanas e viárias, que propiciam a concentração das águas de escoamento superficial e a redução na proteção do solo.

A urbanização, uma das formas mais drásticas de alterações ambientais, impõe estruturas pouco permeáveis, influenciando na diminuição da infiltração, com consequente concentração e aumento da velocidade das águas superficiais.

O entendimento do comportamento dos processos lineares, resultantes da ocupação inadequada, permite destacar dois tipos de maior importância: as ravinas e voçorocas.

Ravinas são erosões lineares de grande porte, causadas exclusivamente por concentração do escoamento superficial. Nesse tipo de erosão não há contribuição do fluxo das águas subsuperficiais ou subterrâneas.

Voçorocas também se desenvolvem por influência dos escoamentos superficiais, mas, nesse processo, é fundamental a atuação do mecanismo desencadeado pela ação do fluxo das águas subterrâneas, quando o lençol freático é atingido pelo aprofundamento do canal, onde os processos subsuperficiais passam a ser preponderantes, o que torna seu controle muito mais difícil e oneroso.

Este escoamento subsuperficial, conforme Coelho (1998) e Rodrigues (1984) promove o carreamento das partículas menores do solo por entre as maiores, em decorrência da força do fluxo subsuperficial exfiltrante, o que provoca um desarranjo na estrutura do solo, formando vazios no seu arcabouço. Esse mecanismo é conhecido por "seepage erosion" ou erosão por vazamento. O segundo mecanismo é provocado pelo fluxo hídrico em macroporos, que gera forças cisalhantes nas suas margens. Estas forças cisalhantes podem provocar o destacamento e o transporte das partículas, fazendo com que o macroporo se alargue, formando tubos que evoluem em sentido



contrário ao fluxo d'água, podendo originar colapsos do terreno, provocando desabamentos que alargam a voçoroca e criam novos ramos. Tal mecanismo, que pode surgir em vários tipos de macroporos (ex: fissuras, cavidades biológicas e juntas de origem tectônica), é conhecida por piping ou túnel erosion.

O mecanismo de "piping" tem sido frequentemente descrito em estudos sobre voçorocas. Além destes mecanismos, as surgências d'água na base dos taludes da voçoroca provocam seu descalçamento e instabilização por liquefação. As voçorocas formam-se geralmente em locais de concentração natural de escoamento pluvial e, por vezes, assume proporções maiores que as ravinas.

## 6. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

O relevo é dos principais fatores indicativos de formação do solo. Assim, o conhecimento da geomorfologia é fundamental em trabalhos de levantamento de solos, uma vez que quando se define a forma de relevo que predomina em determinado terreno, pode-se correlacionar o tipo do solo e a sua suscetibilidade aos processos erosivos.

O arcabouço geológico identificado no município sustenta o relevo de colinas pertencentes à Província Geomorfológica do Planalto Ocidental (IPT, 1981). Nessa província predominam formas de relevo denudacionais, cujo modelado constitui-se basicamente por colinas amplas, com topos convexos, aplainados ou tabulares, apresentando interflúvios com área superior a 4km<sup>2</sup>, vertentes apresentando perfis retilíneos e convexos; drenagem de baixa densidade e padrão subdendrítico; vales abertos, planícies aluviais interiores restritas a presença eventual de lagos perenes ou intermitentes. Os entalhamentos médios dos vales são inferiores a 20 metros e as dimensões interfluviais médias predominantes estão 1.750 e 3.750. As costas variam entre 650 e 730 metros e as declividades médias predominantes das vertentes estão entre 5% e 15%.

## 7. ASPECTOS GEOLÓGICOS

Do ponto de vista geotectônico a Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema está inserida em duas unidades morfoestruturais, quais sejam: o Cinturão Orogênico do Atlântico e a Bacia do Paraná. Dentro do Cinturão Orogênico do Atlântico, onde se localiza a cabeceira do Rio Paranapanema, ocorre metassedimentos do Grupo Açungui e intrusivas graníticas denominadas na literatura geológica como "Suítes Graníticas", representadas na área pelos batólitos de Três Córregos e Agudos Grandes. Já na maior área de desenvolvimento da bacia do Rio Paranapanema ocorre os Sedimentos da Bacia do Paraná bem como as rochas básicas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), representadas por diques de diabásio e derrames basálticos. De forma generalizada em toda a bacia ocorrem sedimentos coluvionares nas meiaencostas e sopés dos morros, bem como sedimentos aluvionares nas planícies dos vários afluentes do Rio Paranapanema.

### **Grupo Paraná**

É representado na área pelas formações Furnas, Itararé, Rio Bonito, Palermo e Tatuí. A Formação Itararé é formada essencialmente por arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcóseos e conglomerados. Ocorrem ainda diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos e ritmitos. As formações Rio Bonito e Palermo têm acentuada a presença dominante de siltitos, com arenitos subordinados e presença de sedimentos carbonáticos. É característica a coloração vermelho-arroxeadada na parte inferior da Formação Tatuí e esverdeada na porção superior do pacote.

### **Grupo São Bento**

O Grupo São Bento está constituído pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral. As formações Pirambóia e Botucatu são essencialmente compostas por arenitos, sendo os primeiros de origem fluvial e de planície de inundação e os segundos de origem eólica. Camadas localizadas de arenitos conglomeráticos, bem como siltitos e argilitos, podem ocorrer na formação Botucatu. Já nos arenitos da Formação Pirambóia ocorrem níveis de folhelho e arenitos argilosos, além de camadas



conglomeráticas. Já a Formação Serra Geral é composta de rochas vulcânicas de composição toleítica, as quais ocorrem sob a forma de derrames basálticos ou diques intrusivos. Os diques podem ser formados por dioritos porfíricos, microdioritos, andesitos e lamprófiros.

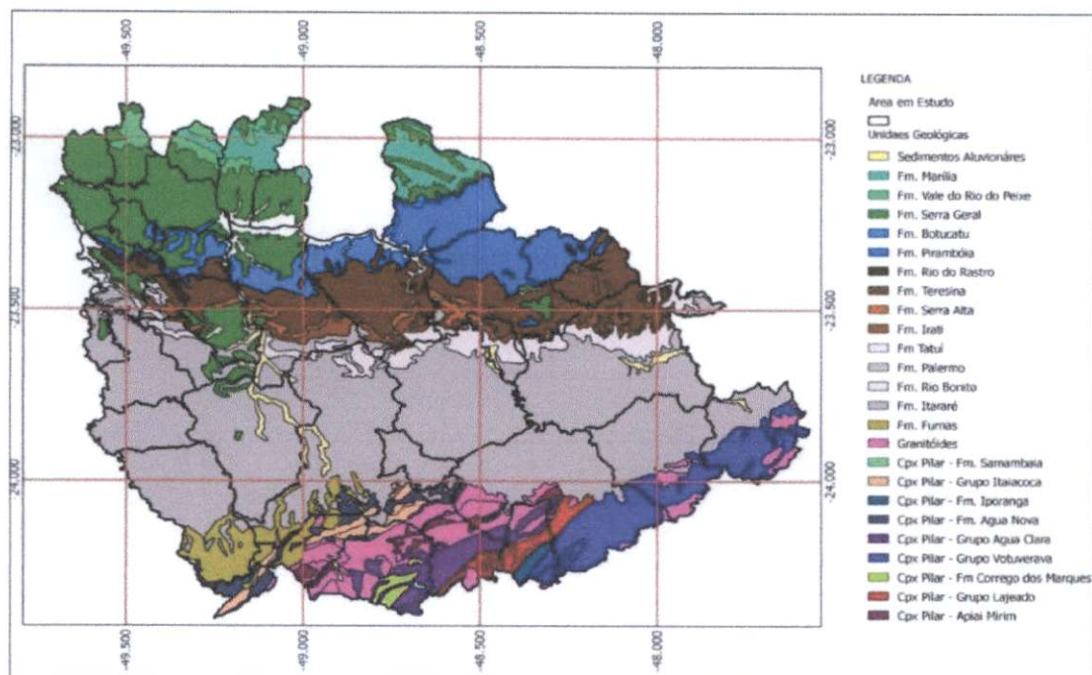
### **Grupo Bauru**

O Grupo Bauru é constituído essencialmente por arenitos, sendo divididos em duas formações: Formação Adamantina e Formação Marília. A Formação Adamantina ocupa a porção basal da coluna estratigráfica do Grupo Bauru, sendo constituída por arenitos finos a muito finos, não raramente apresentando cimentação carbonática, bem como nódulos de mesma composição. Também são observadas lentes de siltitos arenosos e argilitos. Já a Formação Marília distingue-se pela granulometria fina a grossa dos arenitos, apresentando também lentes de siltitos e nódulos carbonáticos.

### **Sedimentos Terciários Quaternários**

Em toda a região, e recobrimdo grande parte das meia-encostas e sopé das montanhas e morros, ocorrem sedimentos terci-quaternários de origem coluvionar, compostos essencialmente por argilas arenosas vermelhas, em camadas que podem chegar até a 4 metros de espessura, muitas vezes com níveis de seixos na base da camada. Adjacentes aos cursos d'água e de dimensões compatíveis com a capacidade dos mesmos ocorrem sedimentos aluvionares. Geralmente são constituídos por camadas de sedimentos com granocrescência descendente, sendo comum a ocorrência de argilas orgânicas no topo das camadas, uma camada intermediária composta por argilas e areias médias e uma camada basal de areia grossa e seixos.





Fonte: CPRM. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo 2004

**Figura 6: Aspecto geológico da bacia do Alto Paranapanema.**

## 8. SUSCETIBILIDADE A EROSÃO RURAL

A fragilidade natural do território associada à falta de proteção superficial decorrente da crescente devastação da cobertura vegetal, caracteriza a bacia do Alto Paranapanema como setor de alta fragilidade e suscetibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos, conforme mostra a figura 7 que reproduz aquela apresentada no Plano de Bacia da Bacia do Alto Paranapanema 2012/2015. O estudo indica que a bacia se encontra intensamente degradada por processos erosivos decorrentes da fragilidade natural e de atividades antrópicas impactantes como as culturas da cana-de-açúcar, do café, dos cítricos e as pastagens que ocupam extensivamente o território da bacia.



## 9. USO DO SOLO

Composição	Hectares
Cana-de-açúcar	3208,72
Cultura Agrícola 1	453,46
Cultura Agrícola 2	4155,3
Floresta	1353,09
Outras Vegetações	1659,52
Pastagem	4288,86
Solo	5047,56
Várzea	1067,68

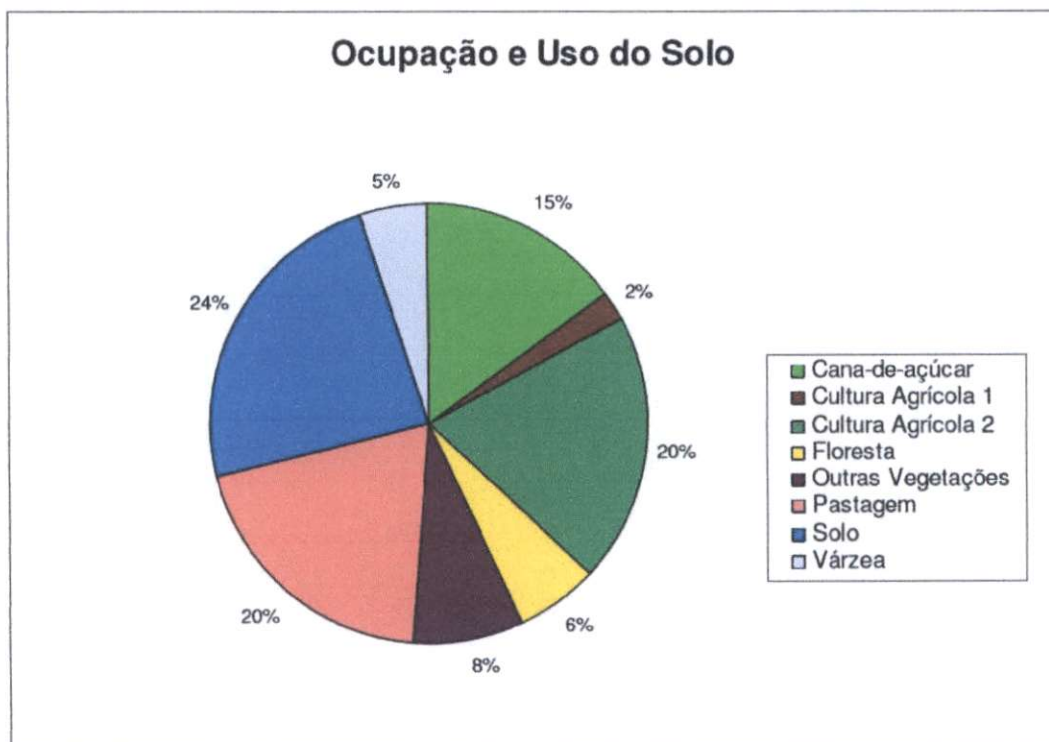


Figura 8: Uso do solo no município.



## **10. ESTÁGIO DA REGENERAÇÃO DAS MATAS CILIARES**

### **10.1. Estágio Médio de Regeneração**

Para a determinação das áreas de regeneração e das áreas a recuperar, foi utilizada a RESOLUÇÃO Nº 1, DE 31 DE JANEIRO DE 1994.

### **10.2. Principais características:**

Presença de formações arbóreas e arbustivas de diversos tamanhos e alturas, variando de dossel aberto para fechado com presença de árvores emergentes. As alturas podem variar de 4 a 12m de altura, gerando moderado material lenhoso. Geralmente conta com grande diversidade biológica, podendo haver presença de trepadeiras (lenhosas) palmáceas ou a dominância de algumas espécies frente a outros grupos.

## **11. VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO**

Vegetação com fisionomia geralmente campestre, com predomínio de extratos herbáceos e arbustivos. Fazem parte desta classificação árvores de pequeno porte (até 3m de altura). Os arbustos podem ser abertos ou fechados com altura de até 2m e 3cm de tronco, gerando pouco material lenhoso. Se presente, a camada serrapilheira é descontinuada e incipiente, incluindo além das plantas forrageiras, as espécies exóticas e invasoras de culturas. Outra característica deste grupo de vegetação é a baixa diversidade biológica com poucas espécies dominantes. As árvores nesta classificação são esparsas compondo um dossel descontínuado, podendo apresentar médio rendimento lenhoso e possuir gramíneas em seu sub-bosque.

### **11.1. Área a Recuperar**

Foram consideradas como áreas a recuperar, as áreas de matas ciliares que possuem ocupação que impeçam ou dificultam a regeneração natural do local, necessitando de intervenção humana. A recuperação pode utilizar maquinário agrícola para descompactação do solo ou remoção de atividade agrícola, além de incluir o plantio de mudas ou a adoção de medidas para identificar e isolar a área a ser beneficiada pelos processos de regeneração natural. O solo exposto, mesmo que



abandonado, foi considerado como área a recuperar, pois normalmente encontra-se compactado pelo tráfego de veículos ou animais, abandonado para uso agrícola (principalmente para plantio de cana-de-açúcar) ou com presença de gramíneas invasoras (exóticas) que impede a colonização por plantas pioneiras. Tipos de ocupação das matas ciliares consideradas áreas a recuperar:

- a) Cana-de-açúcar;
- b) Solo descoberto;
- c) Outras Vegetações;
- d) Cultura Perene.

## **12. CARACTERIZAÇÃO MATAS CILIARES MUNICÍPIO DE BERNARDINO DE CAMPOS**

- **Mata Ciliar Rural**

O município de Bernardino de Campos possui aproximadamente de 1.617 hectares de matas ciliares, que representa 6,6% de todo o seu território. O estágio de desenvolvimento das vegetações encontra-se na seguinte distribuição:

- a) Vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração: 90,26 hectares (5,6%).
- b) Vegetação em estágio médio de desenvolvimento: 367,84 hectares (22,7%).
- c) As áreas a recuperar de matas ciliares representam 69% de toda a área de preservação ambiental com 1.120 hectares.

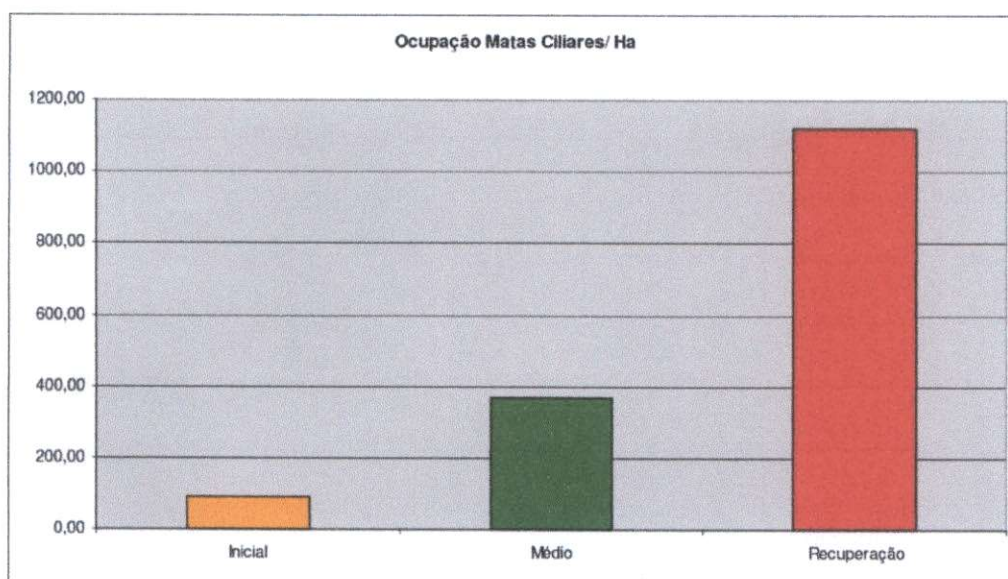
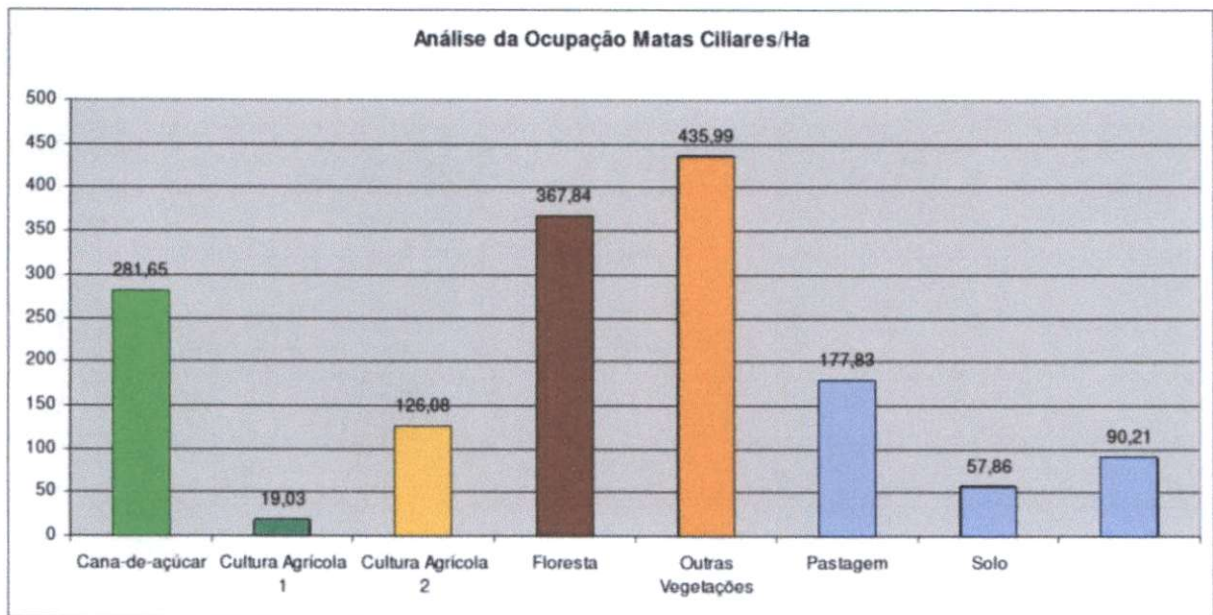


Figura 9: Ocupação das matas ciliares.

### 12.1. Tipo de Ocupação Matas Ciliares

Através do processo de classificação, análises do histórico de ocupação da área e de visitas a campo foram detectadas as seguintes taxas de composição das matas ciliares:

- Cana-de-açúcar: 281,65 ha
- Cultura Agrícola 1: 19,03 ha
- Cultura Agrícola 2: 126,08 ha
- Floresta: 367,84 ha
- Outras Vegetações: 435,99 ha
- Pastagem: 177,83 ha
- Solo: 57,86 ha
- Várzea: 90,21 ha



**Figura 10: Análise da ocupação das matas ciliares.**

### **13. ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROCESSOS EROSIVOS NO MUNICÍPIO**

Foi realizado um estudo preliminar de toda área do município, a fim de identificar processos erosivos e situação atual dos recursos hídricos. Para a concretização do estudo foram utilizadas técnicas de fotointerpretação e fotogrametria. A primeira consiste na identificação e na determinação de objetos por meio de fotografias, cujo produto final consiste em informações qualitativas. Já a fotogrametria obtém medidas precisas de objetos, extraindo das fotografias informações geométricas e quantitativas, para este estudo utilizou-se as imagens do Software Google Earth, datada no ano de 2017. O estudo preliminar possibilitou identificar os pontos críticos como assoreamento, presença de processos erosivos na APP ou a montante, ausência de mata ciliar e outros fatores de degradação.

O levantamento de campo que se baseia, sobretudo num cadastro, diagnóstico detalhado, foi orientado não só por meio dos mapas oriundos do estudo preliminar, mas também pelos mapas existentes sobre o município: Pedológico, de Declividades, Suscetível a Erosão e o Mapa Municipal com localização da rede hidrográfica, Sistemas Viários, Zona Rural e Assentamentos.





De acordo com levantamento em campo, o município de Bernardino de Campos apresenta pontos isolados com a ação de processos erosivos, em sua maioria na área rural do município, sendo que somente um desses processos ocorre na área urbana.

### 13.1. Processo erosivo no “Banco da Terra”

O processo erosivo encontrado no Banco de Terra esta localizado em uma estrada rural, acesso da estrada Vereador Sebastião Satiro Tosta, que liga até o bairro do Lageado, no município de Óleo, que faz divisa com o município na porção nordeste.

Chegando no acesso ao “ Banco da Terra”, nota-se a falta de curvas de nível nas plantações, o que ocasionou a formação de voçorocas de até 3 metros de profundidade ao longo de aproximadamente 300 metros da estrada, por ação das chuvas.



Figura 11: Localização do processo erosivo. (Fonte: Google Earth)

Foram identificados duas voçorocas ao lado da estrada como apresentado na figura 12. As duas crateras possuem aproximadamente 5 metros de comprimento por 3 de profundidade.





Figura 12: Identificação das voçorocas.



Figura 13: Detalhe da voçoroca 1.

A alteração no terreno superior à estrada pela ação da chuva é nítida, pode se notar a falta de curvas de nível que tem o papel de conter e amortecer a velocidade das enxurradas provocadas pelos longos períodos de chuva.







De acordo com vistoria e análise feita no local, pode se constatar que o córrego esta sofrendo processo de assoreamento, devido à falta de cobertura vegetal nas margens, o que ajuda no desprendimento do solo, formando grandes ravinas nos desbarrancamentos nas margens e voçorocas nos locais mais planos ao longo do córrego.

Ao longo de aproximadamente 300 metros as margens do córrego apresentam deformidades, sendo os desbarrancamentos frequentes ao decorrer das estações chuvosas. O canal de drenagem das águas pluviais que descem no sentido leste, oriundas dos bairros Jardim Brasil I, II, III e IV, cederam junto aos desbarrancamentos como pode ser visto na figura 17.



**Figura 16: Aspécto geral do córrego.**

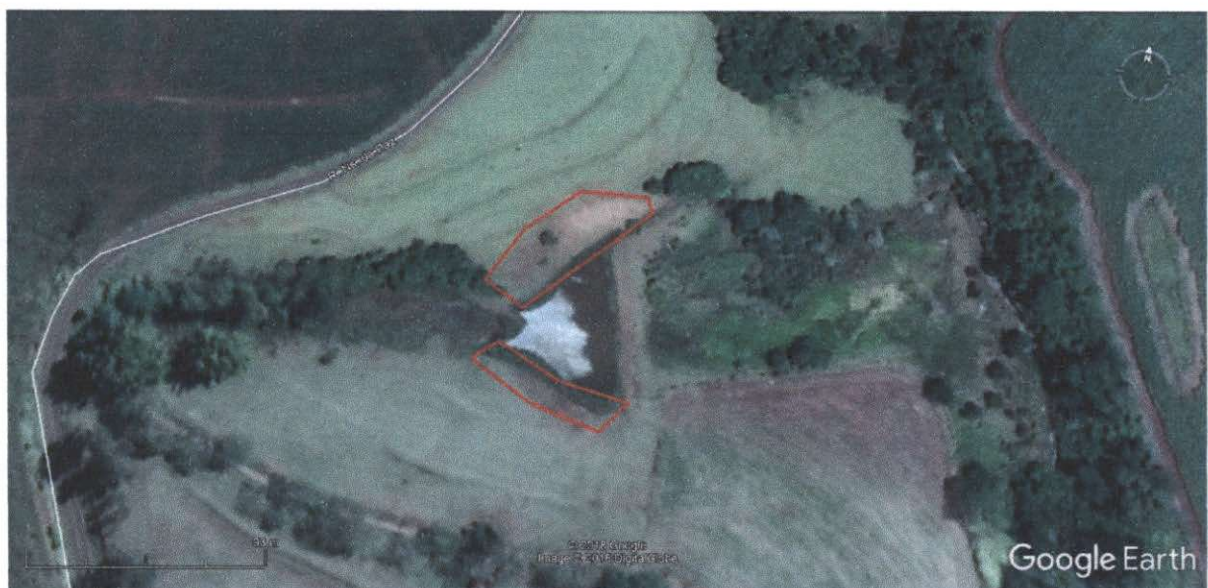


**Figura 16:** Formação de ravinas ao longo da tubulação de drenagem de águas pluviais.

Pode-se notar também a presença de animais nas proximidades do córrego, o que é proibido por lei, pois favorece o assoreamento do riacho e destruição da vegetação de mata ciliar.

### **13.3. Processo erosivo Fazenda São Pedro**

O processo erosivo encontrado na fazenda São Pedro está localizado próximo ao bairro Douradinho, com acesso pela Rodovia Sebastião Satiro Tosta.



**Figura 18:** Localização do processo erosivo (fonte: Google Earth).



Conforme a análise do local foram identificados dois processos erosivos ao lado de um açude. O terreno possui declividade acentuada (aproximadamente 40°) e a porção mais baixa do terreno esta sofrendo processo erosivo inicial, devido a falta de cobertura ideal no pasto e pisoteamento por animais próximo a beira do córrego e do açude, contribuindo para a formação de barrancos que podem resultar em grandes ravinas.

Os processos erosivos encontrados neste local ainda estão em estágio inicial e precisam de medidas urgentes para que não ocorra a formação de erosões em estágio avançado, prejudicando ainda mais o terreno e as obras a serem feitas no local.



**Figura 18: Margens do açude pisoteadas pelo gado**

## 14. INDICAÇÕES DE MEDIDAS PARA O CONTROLE DE EROSÃO

As sugestões de medidas de controle de erosão tem o intuito de auxiliar tanto a equipe técnica responsável pelas obras dos locais, quanto às equipes responsáveis por futuros projetos de recuperação de erosão.

A partir das análises *in loco* e com base nos dados geomorfológicos e geológicos do município, pode-se chegar às seguintes medidas:

- Execução de obra de extremidade na saída de drenagem com a finalidade de reduzir a velocidade das águas;
- Estabilização dos taludes laterais da erosão com a execução de cortes no terreno, com inclinações compatíveis com as características geotécnicas dos solos envolvidos;
- Execução de aterro compactado no interior da erosão, de modo a preencher parcialmente a ravina, com o material oriundo dos cortes. A compactação deverá ser realizada de acordo com as normas vigentes e sempre respeitando as características geotécnicas dos solos utilizados;
- Execução de sistema de drenagem superficial (canaletas e escadas d'águas) de modo a conduzir de forma adequada às águas pluviais provenientes dos terrenos vizinhos, evitando-se desta forma a concentração dessas no interior da área aterrada;
- Execução de terraços (curvas de nível) ao longo da antiga ravina, evitando novos processos erosivos;
- Realização de inspeções periódicas para verificação das condições das estruturas de escoamento das águas pluviais;
- Monitoramento específico nos eventos de chuvas intensas para avaliar o funcionamento do sistema de drenagem. Medidas de manutenção, como limpeza e desbotação das caixas de captação e tubulações, reparos nas canaletas e dissipadores, podem prolongar a vida útil das obras.



## 15. ANÁLISE DAS NASCENTES

O município possui na zona rural cerca de 90 nascentes com 4 em boa situação de cobertura vegetal, 5 em situação média de conservação e 81 nascentes com muito pouca cobertura vegetal natural:

Id	Área Total Nasc em Hectares	Área a Recuperar Nasc em Hectares	Coordenada X	Coordenada Y	% a Recuperar	Avaliação
17	0,77	0,09	653607,04	7456683,49	12	Bom
40	0,77	0,20	651294,04	7441792,96	26	Bom
80	0,77	0,10	655855,42	7439501,37	13	Bom
90	0,77	0,77	655371,04	7441328,48	0	Bom
6	0,77	0,32	651878,72	7458427,16	42	Médio
15	0,77	0,32	650877,79	7458937,14	42	Médio
16	0,77	0,36	651644,37	7458283,60	47	Médio
46	0,77	0,32	659151,64	7448173,48	41	Médio
84	0,77	0,27	657759,38	7442126,66	35	Médio
1	0,77	0,77	654438,09	7463405,55	100	Ruim
2	0,77	0,75	657197,60	7462293,24	97	Ruim
3	0,77	0,77	654577,87	7462195,75	100	Ruim
4	0,77	0,56	654382,66	7461722,96	72	Ruim
5	0,77	0,74	653823,08	7456985,33	95	Ruim
7	0,77	0,76	654806,04	7457970,03	98	Ruim
8	0,77	0,72	657787,56	7459928,71	93	Ruim
9	0,77	0,76	659826,60	7454104,40	98	Ruim
10	0,77	0,76	654550,68	7457087,20	98	Ruim
11	0,77	0,76	657996,86	7455039,11	98	Ruim
12	0,77	0,75	654572,94	7454900,55	97	Ruim
13	0,77	0,62	654266,49	7456565,82	80	Ruim
14	0,77	0,77	654145,01	7456184,53	100	Ruim
18	0,77	0,77	654018,52	7454578,24	100	Ruim
19	0,77	0,40	653777,75	7456015,39	51	Ruim
20	0,77	0,68	654120,49	7455937,33	88	Ruim
21	0,77	0,75	651688,79	7453851,96	96	Ruim
22	0,77	0,50	650487,63	7453931,26	64	Ruim
23	0,77	0,76	649227,18	7453192,90	98	Ruim





24	0,77	0,77	650837,16	7455763,29	100	Ruim
25	0,77	0,76	649064,99	7452837,01	98	Ruim
26	0,77	0,76	650145,88	7452355,70	98	Ruim
27	0,77	0,73	649504,12	7450064,84	94	Ruim
28	0,77	0,70	652192,60	7452973,94	91	Ruim
29	0,77	0,77	653261,36	7452900,56	100	Ruim
30	0,77	0,51	653722,63	7449101,72	66	Ruim
31	0,77	0,77	655130,20	7451643,78	100	Ruim
32	0,77	0,76	654453,24	7454634,75	98	Ruim
33	0,77	0,73	655301,18	7442791,82	95	Ruim
34	0,77	0,72	654681,30	7448368,03	93	Ruim
35	0,77	0,45	653413,23	7447905,18	58	Ruim
36	0,77	0,55	654131,80	7445185,10	71	Ruim
37	0,77	0,70	651509,45	7446311,39	91	Ruim
38	0,77	0,53	651800,63	7444191,86	69	Ruim
39	0,77	0,71	651755,30	7443249,19	91	Ruim
41	0,77	0,74	651624,62	7441572,60	96	Ruim
42	0,77	0,48	651865,35	7441470,58	62	Ruim
43	0,77	0,75	655626,45	7441780,54	97	Ruim
44	0,77	0,76	656830,73	7445318,33	98	Ruim
45	0,77	0,76	655471,01	7444024,75	98	Ruim
47	0,77	0,41	659093,64	7448483,94	53	Ruim
48	0,77	0,73	661452,75	7449994,82	94	Ruim
49	0,77	0,44	661919,05	7449798,49	57	Ruim
50	0,77	0,76	659862,24	7451666,39	98	Ruim
51	0,77	0,59	658633,39	7454330,79	77	Ruim
52	0,77	0,77	656479,97	7446339,20	99	Ruim
53	0,77	0,50	656221,18	7446506,92	65	Ruim
54	0,77	0,77	655806,56	7455132,44	100	Ruim
55	0,77	0,68	657510,28	7454109,37	89	Ruim
56	0,77	0,40	656997,46	7453143,79	52	Ruim
57	0,77	0,77	656544,68	7449989,40	100	Ruim
58	0,77	0,67	655532,31	7448832,16	86	Ruim
59	0,77	0,77	655777,34	7464260,14	100	Ruim
60	0,77	0,52	658615,87	7462307,38	67	Ruim
61	0,77	0,77	658079,37	7458245,73	100	Ruim
62	0,77	0,77	658848,31	7457384,88	100	Ruim
63	0,77	0,51	656807,08	7441934,21	65	Ruim
64	0,77	0,42	650491,77	7446083,41	54	Ruim
65	0,77	0,77	650115,59	7455990,33	100	Ruim
66	0,77	0,77	649722,32	7456753,04	100	Ruim
67	0,77	0,77	650836,14	7457065,27	100	Ruim
68	0,77	0,74	650995,75	7456778,78	95	Ruim
69	0,77	0,77	657647,71	7463008,10	100	Ruim
70	0,77	0,73	655292,22	7463534,66	94	Ruim
71	0,77	0,76	654957,63	7463092,18	98	Ruim

3



72	0,77	0,77	654423,56	7461825,35	100	Ruim
73	0,77	0,61	658075,47	7464348,75	79	Ruim
74	0,77	0,77	654327,72	7457185,38	100	Ruim
75	0,77	0,76	655701,93	7454175,16	98	Ruim
76	0,77	0,77	658328,53	7453057,99	100	Ruim
77	0,77	0,46	658968,11	7453077,96	60	Ruim
78	0,77	0,77	657065,90	7442193,34	100	Ruim
79	0,77	0,50	657889,07	7441812,66	65	Ruim
81	0,77	0,77	655059,78	7441598,26	100	Ruim
82	0,77	0,75	653883,10	7441286,85	97	Ruim
83	0,77	0,47	658195,19	7442038,30	61	Ruim
85	0,77	0,41	657520,60	7442858,16	53	Ruim
86	0,77	0,70	655989,82	7440476,29	90	Ruim
87	0,77	0,77	656031,45	7439957,15	100	Ruim
88	0,77	0,77	658049,94	7443397,58	100	Ruim
89	0,77	0,75	659165,78	7443699,05	98	Ruim

## 16. PARÂMETRO PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DAS NASCENTES

A quantidade de cobertura vegetal foi utilizada como parâmetro de determinação da qualidade das nascentes, onde: a) Nascentes em mau estado de conservação: Cobertura vegetal de no máximo 30% da área; b) Nascentes em estado médio de conservação: Áreas com cobertura vegetal de até 50% da área. b) Nascentes em bom estado de conservação: Áreas com cobertura vegetal superiores a 70% da área.

## 17. MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A recuperação dos Recursos Hídricos deve estar em conformidade com a Resolução - SMA 32 /2014 que estabelece orientações, diretrizes e critérios para restauração ecológica no Estado de São Paulo, visando as maiores chances do sucesso, além de orientar iniciativas voluntárias da área a ser restaurada.

De acordo com o Processo de Restauração Ecológica, deve se levar em conta o diagnóstico das áreas para a recuperação quanto à:

- especificação da área, tipo de bioma e vegetação;

- áreas relevantes para conservação dos recursos hídricos (entorno de nascentes);

- áreas com elevado potencial de erosão (declividade);

- áreas localizadas em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHi com baixa cobertura vegetal nativa;

- áreas localizadas em Unidades de Conservação e zonas de amortecimento;

O diagnóstico das áreas deverá escolher o método e as ações mais apropriadas à restauração ecológica de cada área e deverá contemplar as seguintes informações:

- bioma e tipo de vegetação;

- potencial da regeneração natural;

- condições de conservação do solo e dinâmica hídrica;

- declividade do terreno; - fatores de perturbação;

- verificação de ocorrência de espécies exóticas;

- localização e extensão da área objeto de restauração.

Os métodos para a Restauração ecológica podem ser divididos em:

- **Condução da regeneração natural de espécies nativas:** Utilizado em áreas com menor nível de perturbação, onde processos ecológicos ainda estão atuantes e capazes de manter a condição de autopertubação da área, caso os fatores de degradação sejam identificados e interrompidos.
- **Plantio de espécies nativas:** Sistema usado em áreas cuja formação florestal original foi substituída por alguma atividade agropastoril altamente tecnificada e a vegetação natural remanescente no entorno da área, não é florestal ou foi totalmente destruída.

- **Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas:** Adotado em situações onde é constatada a ocorrência de regeneração natural na área a ser restaurada, geralmente de indivíduos de espécies nativas das faces iniciais de sucessão.
- **Enriquecimento de espécies:** Implantado em áreas com estágio intermediário de degradação, nas situações onde a área a ser recuperada já se encontra ocupada com espécies iniciais da sucessão ou a restauração foi realizada apenas com espécies inicial da sucessão e para garantir a perpetuação é preciso o acréscimo de espécies de diferentes comportamentos e até diferentes formas de vida, dos estágios mais finais da sucessão, ou seja, espécies clímáxicas.
- **Manutenção:** É imprescindível para a recomposição, fazendo o controle de pragas (formigas principalmente), coroamento das mudas quando necessário e retirada das espécies invasoras no local do plantio (retirada de gramíneas principalmente).

O novo Código Florestal impõe que as APPs devem ser restauradas conforme a largura do curso d'água. Entretanto, em relação as APPs ocupadas em áreas agrícolas, pastagens, silviculturas até 2008 o Novo Código prevê a recomposição escalonada da vegetação nativa estabelecendo o tamanho da propriedade com base no módulo fiscal como critério para determinação da faixa de recomposição.



## 18. CRONOGRAMA FÍSICO

<b>Treinamento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- capacitação técnica para manejo integrado e conservação do solo e água que envolva os produtores rurais, técnicos, integrantes de Cooperativas e Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural;</li><li>- capacitação para técnicos e operadores que estão à frente das manutenções das estradas rurais;</li><li>- capacitação para aperfeiçoar profissionais para o uso de técnicas de geoprocessamento, abordando os conceitos básicos de cartografia, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIG) como instrumento de apoio à gestão ambiental e paisagem rural;</li><li>- capacitação técnica para Elaboração de Projetos para obtenção de recursos oriundos do governo Federal e Estadual em consonância aos Programas disponibilizados pelos governos;</li><li>- capacitação para educandos que atuam na área rural visando à produção de novos conhecimentos, no contexto rural, partindo sempre da motivação e da sensibilização que permitam o compromisso com a mudança atingindo a transformação da realidade.</li></ul>
<b>Manutenção e ou/adequação das estradas rurais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar um sistema de patrulhamento/monitoramento das estradas rurais</li></ul> <p>Monitoramento periódico nos trechos que apresentam maior criticidade, suscetibilidade à erosão e trechos que apresentam areões de baixadas próximos aos cursos d'água;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Orientar os produtores rurais das áreas lindeiras para a devida conservação de solos e água, priorizando os trabalhos em microbacias hidrográficas;</li><li>- Parceria com grandes produtores rurais e usinas agropecuárias para manutenção e ou/adequação das</li></ul>



	<p>estradas que são deterioradas pelo tráfego intenso de caminhões e maquinários pesados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de Projeto para realizar procedimento de intervenção técnica para controlar erosões, escoamento superficial de águas pluviais e sedimentos de solo, levando em consideração, o tipo de solo do local, o comprimento e inclinação de rampa, altura, inclinação de taludes, cortes e aterros.</li> </ul>
<p><b>Controle e prevenção de erosão rural</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implantar sistema de estabilização de áreas afetadas por processos de voçorocamento, recomenda-se, inicialmente, conduzir adequadamente as águas provenientes do escoamento superficial na área à montante, de forma a reduzir sua velocidade e aumentar sua infiltração;</li> <li>- intervenção nas práticas de controle no interior das Voçorocas existentes;</li> <li>- subvenção do preço da hora/máquina para que os pequenos produtores e grandes produtores rurais possam realizar as práticas de curvas de nível e ou/terraceamento na propriedade, principalmente àquelas que estão localizadas as Voçorocas e propriedades lindeiras de estradas rurais que apresentam focos erosivos no corpo estradal;</li> </ul>



<p><b>Educação Ambiental</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção e difusão de material técnico/educativo para o produtor rural;</li> <li>- divulgar a legislação ambiental pertinente às propriedades rurais como instrumento para a conservação dos recursos naturais; discutir práticas agrícolas sustentáveis, destacando as agroecológicas; identificar e demonstrar a importância da participação nos órgãos de gestão ambiental locais; incentivar a utilização racional da água no meio rural; destacar o papel da mata ciliar e de outras áreas de preservação permanente, da reserva legal e ainda; a importância do manejo adequado dos agrotóxicos;</li> <li>- No ensino básico e também junto ao ensino não formal, de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos educandos, de modo que esses possam compreender a importância de inserir a temática ao longo de suas aulas. Deverá proporcionar que se trabalhe com o espaço vivido dos alunos, ou seja, representando a sua propriedade rural, e conseqüentemente, facilitando tornar a aprendizagem significativa e também podem atuar como disseminadores de conhecimentos junto aos familiares e na própria comunidade rural.</li> </ul>
<p><b>Existência de Incentivos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A existência de incentivos para adoção das práticas recomendadas com ou sem retorno econômico a curto e médio prazos para determinadas categorias de produtores, principalmente os pequenos, é de fundamental importância para o sucesso do programa.</li> </ul>





## 19. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que no município de Bernardino de Campos as áreas suscetíveis à erosão são baixas, no entanto há uma pequena porcentagem de áreas que estão em processo erosivo inicial e avançado devido à ação antrópica. Quanto à situação das nascentes pontuadas no município, pode-se concluir que a maioria está em estágio avançado de degradação, seja por falta de cobertura vegetal ou pela má condição de uso do local, como abertura para o trânsito de animais que provocam o assoreamento dos córregos e olhos d'água nas propriedades rurais.

As ações de recuperação das áreas de preservação permanente tanto das nascentes, quanto ao longo dos cursos d'água, vem sendo realizadas por parte dos proprietários rurais. É necessário que seja feita a adequação destes locais, conforme o prévio diagnóstico dessas áreas, podendo ser feita todo o tipo de medida para a regeneração, conservação e preservação dos locais que estão em processo de degradação.

Quanto aos processos erosivos identificados, estes estão localizados em sua maioria em áreas de pastagens e APP desprovida de vegetação. Isso se dá pela ausência de práticas fundamentais de conservação de solo que permitem que esses processos erosivos ocorram de maneira desenfreada, o que contribui para a rápida degradação das áreas em questão.

É fundamental ressaltar que as ações de recuperação implícitas neste plano são de extrema importância para a segura preservação do solo e recursos hídricos, os quais são altamente relevantes para a saúde do meio ambiente e essencial para a qualidade de vida e bem estar social.

## 20. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) Acesso em: Agosto 2018.

FAPESP. **Mapa florestal de Bernardino de Campos**. Disponível em: < <http://www.fapesp.br/biota/>>. Acesso em: Agosto 2018

INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo**. (São Paulo). 2005

PREFEITURA MUNICIPAL DE BERNARDINO DE CAMPOS. **Relatório de caracterização ambiental de bernardino de campos**. 2010.

RODRIGUES, J.E. **Estudo Geotécnico dos fenômenos erosivos acelerados (voçorocas)**. Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia Ambiental, 4., Belo Horizonte, 1984. Anais. Belo Horizonte, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia Ambiental, 1984.

SEADE, 2016 . **Informações dos Municípios Paulistas**. Disponível em: < <http://www.imp.seade.gov.br/> > Acesso em: Agosto 2018.

SEADE, 2018. **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo**. Disponível em: < <http://www.seade.gov.br/>> Acesso em: Agosto 2018.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>. Acesso em: Agosto 2018

>

A handwritten signature or scribble in blue ink, consisting of several loops and a long tail extending to the right.