



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Presidente Prudente

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

**NÁDIA HORIYE FERREIRA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO CULTIVO  
DA CANA-DE-AÇÚCAR E PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO COM O AUXÍLIO DAS  
GEOTECNOLOGIAS**

Presidente Prudente – SP

Junho/2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Presidente Prudente

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

**NÁDIA HORIYE FERREIRA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO CULTIVO  
DA CANA-DE-AÇÚCAR E PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO COM O AUXÍLIO DAS  
GEOTECNOLOGIAS**

Orientador: Prof. Dr. Edson Luís Piroli

*Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de Presidente Prudente/SP – com vistas à obtenção do Título de Mestre em Geografia. Área de Concentração: Produção do Espaço Geográfico, Linha de Pesquisa: Dinâmica e Gestão Ambiental*

Presidente Prudente – SP

Junho/2018

F383i

Ferreira, Nádia Horiye

Identificação dos impactos ambientais causados pelo cultivo da cana-de-açúcar e propostas de mitigação com o auxílio das geotecnologias / Nádia Horiye Ferreira. -- Presidente Prudente, 2018  
260 p. : il., tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente  
Orientador: Edson Luís Piroli

1. Bacias hidrográficas. 2. Erosão. 3. Planejamento. 4. Solos  
Conservação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO CULTIVO DA CANA-DE-AÇUCAR E PROPOSTAS DE PCE E PCX COM O AUXÍLIO DAS GEOTECNOLOGIAS**

**AUTORA: NADIA HORIYE FERREIRA**

**ORIENTADOR: EDSON LUÍS PIROLI**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em GEOGRAFIA, área: Produção do Espaço Geográfico pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. EDSON LUÍS PIROLI

Coordenadoria Executiva / Unidade de Ourinhos / Universidade Estadual Paulista



Profa. Dra. ISABEL CRISTINA MOROZ CACCIA GOUVEIA

Departamento de Geografia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente



Prof. Dr. MAURICIO AUGUSTO LEITE

Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Presidente Prudente, 22 de junho de 2018



## AGRADECIMENTO

*À minha mãe Sonia Satie Horiye por ser uma mulher forte e guerreira, mãe e professora, e ter me ensinado a importância dos estudos, de ter garra e conhecimento;*

*Ao meu pai Hélio Hilário Ferreira, um profissional das exatas com coração de humanas, que entre tropeços me ensinou duramente desde cedo a importância do senso crítico, dos questionamentos ideológicos, da filosofia e do nosso papel transformador na sociedade;*

*À Hproj Planejamento e Projetos LTDA. Ao meu irmão Alexandre Horiye Ferreira e à minha cunhada Daniela Arduino Dezidera Horiye Ferreira que, direta e indiretamente, possibilitaram a minha caminhada até onde estou hoje além da concretização desta obra;*

*Aos meus sobrinhos Arthur Dezidera Horiye Ferreira, Heitor Dezidera Horiye Ferreira e Lucca Graciani Vidrih Ferreira, presentes da vida;*

*Às minhas irmãs Paula Horiye Ferreira e Laís Horiye Ferreira por terem me ensinado e, ainda ensinarem a importância do amor e da nossa atenção ao universo do próximo no tempo certo. Afinal, o tempo do outro não espera o tempo das nossas prioridades e, se há algo que não tem como retroceder e te dar uma nova chance é o tempo...*

*À minha irmã Mariana Rodrigues Ferreira Afonso e ao meu cunhado Allan Timóteo Afonso por fazerem parte da minha vida;*

*À minha sogra Marilene Bonora que me ensinou e ainda ensina com os seus muitos dons. Além disso, veio completar a lacuna que faltava em minha vida...com um punhado exagerado de atenção e de amor...Sempre nos bastidores, sem ela não conseguiria concretizar mais este sonho;*

*À Vera, funcionária e amiga da família, que também esteve nos bastidores ajudando em todo o momento;*

*À Via Vidrih Eng. e Meio Ambiente pela oportunidade e por contribuir tanto com a minha formação profissional atual;*

*Ao meu sogro Cláudio Vidrih Ferreira, às minhas cunhadas e cunhados, Natália Nogueira, Luis Gustavo Bonora Vidrih Ferreira, Gabriel Luis Bonora Vidrih Ferreira, Fernanda Silva Graciani, Natália Bonora Vidrih Ferreira e Paulo Oliveira, que me proporcionaram 6 anos de convivência em família e me introduziram em um universo completamente diferente de tudo que já vi e vivi. Vivenciar universos diferentes sempre contribuem para o nosso amadurecimento e desenvolvimento!*

*Aos amigos, principalmente à Mariana dos Santos Hernandes, amiga desde o pré-II, braço direito, como uma irmã...sem ela não seria possível finalizar esta etapa e iniciar outra...*

*A todos os professores do Programa de Mestrado Profissional em Geografia da FCT –UNESP Presidente Prudente pela dedicação, troca de experiências, contribuição técnico-científica à sociedade e a nós profissionais diretamente relacionados com o meio ambiente.*

*Ao meu orientador Prof. Dr. Edson Luís Piroli por tantos ensinamentos, pela paciência e pela oportunidade!*

*E, em especial ao meu marido, companheiro, amigo, braço direito e esquerdo, minha inspiração, minha força, por todos os aprendizados técnicos e da vida!!!*

*E, a Deus por toda a sua graça, pelo dom da vida e da auto-equilíbrio, por ter me dado um espírito e um coração forte e cheio de fé...A Ele a mais sincera gratidão por nunca ter me permitido desistir de enfrentar todos os desafios e obstáculos da vida...*

*(...) “Durante mais de 99% da história da humanidade, vigorou a concepção de que o mundo era encantado e o homem se sentia parte integrante dele. Nos últimos quatro séculos, a total reversão dessa concepção destruiu, no plano psíquico e físico, o sentimento de integração do homem em relação ao cosmo. Isso foi responsável pela quase-destruição ecológica do planeta. A única esperança, parece-me, está no re-encantamento do mundo como meio de nosso re-encontro.*

*É nisso que reside a questão central do dilema moderno. Não podemos voltar à alquimia ou ao animismo – pelo menos isso não parece provável. Por outro lado, não podemos permanecer com este mundo triste, de frieza científica, controlado por computadores, ameaçado por reatores nucleares. É preciso desenvolvermos algum tipo de consciência holística ou participante – e uma formação sociopolítica correspondente – se desejamos sobreviver enquanto espécie genuinamente humana.”*

*(BERMAN, M. apud COTRIM, G, 1999 p. 26).*

## RESUMO

A cana-de-açúcar é parte indissociável da história do Brasil. Ocupando o segundo lugar no ranking de produção agrícola nacional, a expansão desta cultura nos leva a reflexões a respeito dos impactos ambientais envolvidos nesta monocultura. O seu potencial de crescimento no Brasil é promissor, pois de modo geral, este oferece condições naturais favoráveis ao seu desenvolvimento juntamente com a possibilidade de inserção de tecnologias que driblam os limites que o meio ambiente possa oferecer. O sistema de produção da cana-de-açúcar é altamente tecnificado e quando dissociado de técnicas conservacionistas, pode promover a perda de solos e o assoreamento dos rios. A velocidade de inserção de novas tecnologias buscando a otimização e produtividade não tem ocorrido concomitantemente à estudos de viabilidade mais aprofundados em relação aos fatores naturais limitantes, específicos em determinadas áreas, tais como os fatores geomorfológicos e pedológicos. Devido às numerosas evidências de danos ambientais relacionados aos processos erosivos e de assoreamento de cursos d'água, a SAA desenvolveu um Boletim de Recomendações Gerais para Conservação do Solo na Cultura da Cana-de-Açúcar (2016). Assim, com o objetivo de identificar alguns dos impactos ambientais no cultivo da cana-de-açúcar, associados ao manejo inadequado do solo e, propor medidas que minimizem os processos erosivos, a presente pesquisa utiliza-se das geotecnologias para retratar inicialmente o diagnóstico da microbacia do córrego Água do Sales, município de Pederneiras, estado de São Paulo e, posteriormente, apresentar uma proposta mitigadora conforme orientações do Boletim (SAA, 2016). O estudo abrange os aspectos físicos e antrópicos que envolvem esta microbacia, a elaboração de Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à processos erosivos e Mapas para o planejamento e orientação da implantação dos terraços acompanhado das tabelas de cálculos de espaçamento e dimensionamento destes. O estudo aborda as questões legais correlatas que dão amparo ao meio ambiente, o sistema de produção da cana-de-açúcar, a importância das geotecnologias nos estudos ambientais e da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão. Pode-se concluir que os fatores pedológicos e geomorfológicos são determinantes para a elaboração do Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno. Estes devem ser incontestavelmente incorporados nas análises de Zoneamentos amparados por lei. Os cálculos e mapas elaborados possibilitam orientações acerca dos espaçamentos e práticas viáveis de serem aplicados na microbacia de estudo.

**Palavras-chave:** Bacias Hidrográficas, Erosão, Planejamento, Solos Conservação

## ABSTRACT

Sugarcane is an indivisible part of Brazil's history. Occupying the second place in the ranking of national agricultural production, the expansion of this crop leads us to reflections on the environmental impacts involved in this monoculture. Its growth potential in Brazil is promising, because in general, it offers favorable natural conditions for its development together with the possibility of inserting technologies that circumvent the limits that the environment can offer. The sugarcane's production system is highly technified and when decoupled from conservation techniques, it can promote soil loss and silting of rivers. In addition, the speed of new technologies insertion searching for optimization and productivity has not occurred concurrently with the more feasible studies of the limiting natural factors, specific in certain areas, such as geomorphological and pedological factors. Due to the extensive environmental damage evidence related to erosion and silting of watercourses processes, SAA has developed a General Recommendations Bulletin for Soil Conservation in Sugarcane Crop (2016). Thus, with the purpose to identify some of the environmental impacts of sugarcane cultivation, associated with inadequate soil management, and propose measures that minimize erosion processes, the present research uses geotechnologies to initially portray the diagnosis of the Água do Sales microbasins water stream, Pederneiras municipality, São Paulo's State and, subsequently, present a mitigating proposal according to the guidelines of the Bulletin (SAA, 2016). The study covers the physical and anthropic aspects that involve this microbasin, the elaboration of the Synthesis Map of the Terrain's Fragility to the erosive processes and Maps for the planning and orientation of the terraces' implantation accompanied by the calculations tables of it's spacing and dimensioning. The study addresses the related legal issues that support the environment, the sugarcane production system, the geotechnologies importance in environmental studies and the hydrographic basin as a planning and management unit. It can be concluded that the pedological and geomorphological factors are decisive for the elaboration of the Synthesis Map of Fragility of the Terrain. These must undoubtedly be incorporated into the analysis of zonings supported by law. The calculations and maps prepared provide guidance on the spacing and feasible practices to be applied in the study watershed.

**Keywords:** Hydrographic Basins, Erosion, Planning, Soil Conservation

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> A subida da serra. <b>Fonte:</b> MARTINELLI; Museu Paulista (1961) apud SAMPAIO (2010). ....	33
<b>Figura 02:</b> A formação do "Quadrilátero Açucareiro". <b>Fonte:</b> MARTINELLI; PETRONE (1968) apud SAMPAIO (2010).....	33
<b>Figura 03:</b> Regiões canavieiras nos anos de 1940, 1950 e 1960. <b>Fonte:</b> MARTINELLI; IBGE apud SAMPAIO (2010).....	34
<b>Figura 04:</b> Regiões canavieiras nos anos de 1960, 1970 e 1980. <b>Fonte:</b> IBGE apud SAMPAIO (2010).	34
<b>Figura 05:</b> Regiões canavieiras nos anos de 1980, 1990 e 2000. <b>Fonte:</b> IBGE apud SAMPAIO (2010).	35
<b>Figura 06:</b> Regiões canavieiras nos anos de 2000, 2004 e 2008. <b>Fonte:</b> IBGE apud SAMPAIO (2010).	35
<b>Figura 07:</b> Ocupação da superfície da terra por canaviais em 2003. <b>Fonte:</b> Canasat/INPE. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). ....	36
<b>Figura 08:</b> Ocupação da superfície da terra por canaviais em 2012. <b>Fonte:</b> Canasat/INPE. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). ....	36
<b>Figura 09:</b> Roteiro Metodológico-Organograma empregado no estudo. <b>Elaboração:</b> A autora (2018) .....	69
<b>Figura 10:</b> Pontos de coleta de amostras de solo. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). ....	74
<b>Figura 11:</b> Localização do município de Pederneiras e da microbacia em estudo, no estado de São Paulo. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	80
<b>Figura 12:</b> Localização da microbacia em estudo na UGRHI-13 (Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré) e na Sub-Bacia do Rio Bauru. <b>Fontes:</b> ANA (2017); Plano de Bacia Hidrográfica (2016); IBGE(2017). <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	82
<b>Figura 13:</b> Município de Pederneiras, principais cursos d'água e localização da microbacia, em estudo, onde está inserida a propriedade. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	83
<b>Figura 14:</b> Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo e a região da localização do município de Pederneiras. <b>Fonte:</b> IPT (1981).....	84
<b>Figura 15:</b> Compartimentos do Relevo no estado de São Paulo e a região da localização do município de Pederneiras. <b>Fonte:</b> IBGE (2000). ....	85
<b>Figura 16:</b> Unidade Morfoescultural denominada Planalto Ocidental Paulista e a localização do município de Pederneiras. <b>Fonte:</b> ROSS & MOROZ (2011). <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	85
<b>Figura 17:</b> Unidades litoestratigráficas predominantes no município de Pederneiras e na microbacia do estudo. <b>Fonte:</b> CPRM (2004). <b>Elaboração:</b> A autora (2018). ....	87
<b>Figura 18:</b> Mapa Pedológico do Estado de São Paulo e a região da localização do município de Pederneiras. <b>Fonte:</b> IAC, EMBRAPA (1999). ....	88
<b>Figura 19:</b> Mapa Pedológico do município de Pederneiras e localização da área do estudo. <b>Fonte:</b> IAC (1999). ....	89
<b>Figura 20:</b> Mapa de Potencialidade Agrícola dos Solos, escala 1:5. 000.000, e localização da área do estudo. <b>Fonte:</b> IBGE (2010). ....	90
<b>Figura 21:</b> Isoietas de precipitação média anual, na escala 1: 5.000.000, do estado de São Paulo. <b>Fonte:</b> Atlas Pluviométrico (CPRM). <b>Elaboração:</b> A autora (2018). ....	91
<b>Figura 22:</b> Mapa Florestal do município de Pederneiras e localização da área do estudo. <b>Fonte:</b> I.F.(2017). ....	94
<b>Figura 23:</b> Uso e Cobertura da terra do Município de Pederneiras predominantemente agrícola. Imagem: Google Earth Pro (2015). <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	95
<b>Figura 24:</b> Uso e Cobertura da Terra do Município de Pederneiras. <b>Fonte:</b> (SÃO PAULO; SMA, 2013). <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	96
<b>Figura 25:</b> Aptidão Edafoclimática para a cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo e localização da área do estudo. <b>Fonte:</b> SAA/IAC (2008). <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	97

<b>Figura 26:</b> Zoneamento Agroambiental para a cultura da cana-de-açúcar e localização da área do estudo. <b>Fonte:</b> SÃO PAULO (2008) <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	98
<b>Figura 27:</b> Localização do município e da microbacia do estudo em relação à Síntese de Conectividade. <b>Fonte:</b> SÃO PAULO (2008). <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	99
<b>Figura 28:</b> Localização do município e da microbacia do estudo em relação às Unidades de Proteção Integral – UPI. <b>Fonte:</b> SÃO PAULO (2008). <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	99
<b>Figura 29:</b> Localização do município e da microbacia do estudo em relação à Síntese de Biodiversidade. <b>Fonte:</b> SÃO PAULO (2008) <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	100
<b>Figura 30:</b> Localização do município e da microbacia do estudo em relação às APAs próximas. <b>Fonte:</b> SÃO PAULO (2008). <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	100
<b>Figura 31:</b> Localização do município e da microbacia do estudo em relação às Zonas de Amortecimento. <b>Fonte:</b> SÃO PAULO (2008). <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	101
<b>Figura 32:</b> Localização da propriedade vistoriada, na data de 05/05/2016, inserida na microbacia do córrego Água do Sales projetada sobre imagem do Google Earth Pro datada de 07/05/2015. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	111
<b>Figura 33:</b> Pontos críticos de processos erosivos (Ravinhas e Voçorocas) coletados com GPS em vitoria realizada em 05/05/2016, projetados sobre imagem do Google Earth Pro datada de 07/05/2015. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	112
<b>Figura 34:</b> Microbacia do Córrego Água do Sales delimitado conforme as cartas topográficas do IGC, escala 1:10.000. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	113
<b>Figura 35:</b> Curvas de nível de metro em metro (extraídas dos dados altimétricos do SRTM/Topodata) da microbacia do Córrego Água do Sales. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	114
<b>Figura 36:</b> Microbacia do Córrego Água do Sales em imagem do Google Earth Pro no ano de 2016. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	114
<b>Figura 37:</b> Hierarquia Fluvial do córrego Água do Sales segundo Strahler (1952). <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	115
<b>Figura 38:</b> Mapa Hipsométrico. <b>Fonte:</b> SRTM/Topodata. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	116
<b>Figura 39:</b> Mapa clinográfico conforme exigência do Boletim (SAA, 2016) para elaboração do PCE. <b>Fonte:</b> dados altimétricos do SRTM/Topodata. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	117
<b>Figura 40:</b> Mapa clinográfico conforme exigência do Boletim (SAA, 2016) para o dimensionamento dos terraços. <b>Fonte:</b> dados altimétricos do SRTM/Topodata. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	118
<b>Figura 41:</b> Mapa de uso e cobertura da terra da microbacia do córrego Água do Sales. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	122
<b>Figura 42:</b> Uso e cobertura da superfície da terra na APP da microbacia do córrego Água do Sales. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	124
<b>Figura 43:</b> Locais de amostragem de solo e a declividade do terreno. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). 132	
<b>Figura 44:</b> Mapa da distribuição espacial da Razão Textural do solo. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). 134	
<b>Figura 45:</b> Mapa de Resistência à Erosão de acordo com a classificação Hidrológica SCS do solo. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	134
<b>Figura 46:</b> Mapa da distribuição espacial do percentual de Argila no solo. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	135
<b>Figura 47:</b> Mapa de Erodibilidade do Solo com destaque às áreas de declividades acima de 6%. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	136
<b>Figura 48:</b> Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão considerando declividade do terreno, erodibilidade e resistência dos solos à erosão. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	137
<b>Figura 49:</b> Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (maio/2010) e destaque na direção dos corretores e do fluxo das águas superficiais. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	138

<b>Figura 50:</b> Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (outubro/2013) com destaque aos Indícios nítidos de erosão laminar e direcionamento das águas superficiais. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	139
<b>Figura 51:</b> Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (maio/2014) com destaque em processos erosivos na margem esquerda do Córrego Água do Sales. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	140
<b>Figura 52:</b> Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (Março/2017) com destaque nas medidas adotadas de contenção das águas. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	140
<b>Figura 53:</b> Mapa de Direcionamento das Águas Pluviais na microbacia. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	141
<b>Figura 54:</b> Pontos críticos de erosão vistoriados sobre o Mapa de Fragilidade do Terreno à Erosão. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	149
<b>Figura 55:</b> Curvas de nível (metro em metro), conforme exigência do Boletim (SAA,2016) para elaboração do PCE, com destaque às regiões de maiores declividades. <b>Elaboração:</b> A autora (2018)	149
<b>Figura 56:</b> Mapa clinográfico, classificação proposta pelo Boletim (SAA, 2016), com destaque às regiões de maiores declividades. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	149
<b>Figura 57:</b> Indícios de erosão laminar em área de pastagem, margem esquerda do Córrego Água do Sales. <b>Fonte:</b> Imagem do Google Earth Pro (2017); Fotografia da Autora (2017).	150
<b>Figura 58:</b> Margem esquerda com leves indícios de erosão laminar e sinais nítidos das curvas de nível sendo respeitadas (2017).	150
<b>Figura 59:</b> Margem direita com pontos críticos de erosão, sem sinais de terraceamento e curvas de nível (2017).	150
<b>Figura 60:</b> Mapa clinográfico atendendo às classificações exigidas pelo Boletim (SAA, 2016), com enfoque nas declividades de 10 a 30%. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	152
<b>Figura 61:</b> Representação de um terraceamento, parcelamento do declive. <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	155
<b>Figura 62:</b> Representação de um terraço em perfil. <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	156
<b>Figura 63:</b> Terraço Tipo Mangum (Construído com arado fixo tombando a terra alternadamente para baixo e para cima). <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	157
<b>Figura 64:</b> Terraço Tipo Nichols (Construído com arado reversível que permite o tombando da terra somente para baixo). <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	157
<b>Figura 65:</b> Terraço Patamar contínuo. <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	157
<b>Figura 66:</b> Terraço Patamar descontínuo ou banquetas individuais. <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	157
<b>Figura 67:</b> Terraço Base Média. <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	158
<b>Figura 68:</b> Terraço Base Larga. <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	158
<b>Figura 69:</b> Declividades do Terreno e os atuais carregadores com destaque aos carregadores em desnível em áreas de Fragilidade do Terreno à Erosão. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	159
<b>Figura 70:</b> Fragilidades do Terreno à Erosão e os atuais carregadores com destaque aos carregadores em desnível em áreas de Fragilidade do Terreno à Erosão. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	160
<b>Figura 71:</b> Figura Representativa do que é o EH e o EV. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).	161
<b>Figura 72:</b> Figura Representativa do espaçamento do primeiro terraço (metade do espaçamento dos demais). <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	161
<b>Figura 73:</b> Formas de seções dos canais de terraços e respectivas fórmulas para cálculo de área, sendo $l$ a largura do cala em condições normais de canal cheio de água, $L$ é a largura do canal em condições extremas de cheias, $p$ é a profundidade em condições normais, $P$ é a profundidade em condições extremas e $Z$ é a inclinação do talude do canal. <b>Fonte:</b> LIMA et al. (2010).	167

<b>Figura 74:</b> Classes de declividades propostas pelo Boletim (SAA, 2016) para avaliação dos valores de velocidade máxima das enxurradas para o dimensionamento dos canais escoadouros. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	173
<b>Figura 75:</b> Figura das épocas de plantio da cana-de-açúcar favoráveis e desfavoráveis, do ponto de vista de brotação, erosão e desenvolvimento das plantas, de acordo com os tipos de solos. <b>Fonte:</b> SAA (2016 p. 34). .....	177
<b>Figura 76:</b> Mapa das subdivisões da microbacia em classes de textura dos latossolos. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	178
<b>Figura 77:</b> Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), proposta pelo PCE e PCX para planejamento de implantação e dimensionamento dos terraços. <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	180
<b>Figura 78:</b> Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e Grupos Hidrológicos de solos para planejamento de implantação e dimensionamento dos tipos de terraços (TI) ou (TD). <b>Elaboração:</b> A autora (2018).....	181
<b>Figura 79:</b> Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e classes de Fragilidade do Terreno às Erosões para o planejamento dos tipos de manejo e práticas conservacionistas a serem utilizadas. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	182
<b>Figura 80:</b> Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e as regiões de Forte a Muito Forte Fragilidade do Terreno para atenção ao manejo e práticas conservacionistas. <b>Elaboração:</b> A autora (2018). .....	183

#### LISTA DE FOTOS

<b>Foto 01:</b> Processos erosivos próximos à nascente (2013). <b>Fonte:</b> O proprietário (2013). .....	102
<b>Foto 02:</b> Chegada de sedimentos na APP (2013). <b>Fonte:</b> O proprietário (2013).....	102
<b>Foto 03:</b> Plantio de gramíneas na nascente em 2013. <b>Fonte:</b> O proprietário (2013). .....	103
<b>Foto 04:</b> APP desprotegida em 2013. <b>Fonte:</b> O proprietário (2013). .....	103
<b>Foto 05:</b> Nascente desprotegida e acúmulo de areia. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	104
<b>Foto 06:</b> Carreador junto à APP(05/05/2016). <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	104
<b>Foto 07:</b> Formação de ravinas. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	105
<b>Foto 08:</b> Sinais de perda de solo por erosão linear. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	105
<b>Foto 09:</b> Desenvolvimento de erosões. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016) .....	105
<b>Foto 10:</b> Perda da camada superficial do solo. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	105
<b>Foto 11:</b> Situação alarmante. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	106
<b>Foto 12:</b> Sedimentos direcionados ao córrego. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	106
<b>Foto 13:</b> Ravina inviabilizando o carreador. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	106
<b>Foto 14:</b> Erosão em Ravina. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	106
<b>Foto 15:</b> Rampa com maior declividade. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	107
<b>Foto 16:</b> Perda de solo. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	107
<b>Foto 17:</b> Sulcos profundos. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	107
<b>Foto 18:</b> Material suscetível ao arraste. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	107
<b>Foto 19:</b> Acúmulo de sedimentos nos carreadores. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	108
<b>Foto 20:</b> Acúmulo de sedimentos próximo ao córrego. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	108
<b>Foto 21:</b> Ravinas no carreador. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	108
<b>Foto 22:</b> Sinais de erosão acelerada pela ação antrópica. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	108
<b>Foto 23:</b> Voçoroca às margens da APP. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	109
<b>Foto 24:</b> Erosão adentrando no fragmento. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	109
<b>Foto 25:</b> Profundidade superior a 3 metros. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	109
<b>Foto 26:</b> Afloramento do lençol freático na erosão. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	109
<b>Foto 27:</b> Local da roda d'água, assoreado. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016).....	110



<b>Foto 28</b> Pequeno barramento comprometido. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	110
<b>Foto 29:</b> Calha do córrego totalmente atulhada. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	110
<b>Foto 30:</b> Pequena lâmina d'água. <b>Fonte:</b> A Autora (05/05/2016). .....	110
<b>Foto 31:</b> Horizonte em trincheira aberta (1,80m de profundidade), características de Latossolos. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	129
<b>Foto 32:</b> Horizonte em trincheira aberta (2,0m de profundidade), características de Latossolos. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	129
<b>Foto 33:</b> Cor predominante do solo. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	129
<b>Foto 34:</b> Característica predominante do solo na área de estudo. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	129
<b>Foto 35:</b> Horizontes do solo em voçoroca (3,20m de profundidade) próximo ao Córrego Água do Sales, características de Gleissolos. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	130
<b>Foto 36:</b> Horizontes do solo em voçoroca (3,20m de profundidade) próxima ao Córrego Água do Sales, características de Gleissolos. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	130
<b>Foto 37:</b> Ausência de curva de nível na área, margem direita do Córrego Água do Sales. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	148
<b>Foto 38:</b> Ausência de curva de nível na área, margem direita do Córrego Água do Sales. <b>Fonte:</b> A Autora (2017). .....	148

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01:</b> Classificação da densidade de drenagem da bacia hidrográfica. ....	72
<b>Tabela 02:</b> Atributos do perfil dos latossolos do estado de São Paulo, relevo de ocorrência e classe de erodibilidade. ....	75
<b>Tabela 03:</b> Valores de K para os grupos hidrológicos de solo considerados na determinação do dimensionamento do espaçamento vertical entre terraços. ....	75
<b>Tabela 04:</b> Classes e Categorizações do Mapa de Declividade. ....	76
<b>Tabela 05:</b> Classes e Categorizações do Mapa de Resistência à Erosão. ....	76
<b>Tabela 06:</b> Classes e Categorizações do Mapa de Erodibilidade do Solo. ....	77
<b>Tabela 07:</b> Dados de chuvas máximas diárias (mm), da série histórica de 1980 até 2016, da Estação Pluviométrica (Prefixo D5-018). ....	92
<b>Tabela 08:</b> Áreas correspondentes aos intervalos de declive em porcentagem referentes à Figura 39. ....	117
<b>Tabela 09:</b> Áreas correspondentes aos intervalos de declive em porcentagem referentes à Figura 40. ....	118
<b>Tabela 10:</b> Tabela de áreas das classes de uso e cobertura da terra na microbacia do Córrego Água do Sales. ....	123
<b>Tabela 11:</b> Classes de uso e cobertura da terra em APP e respectivas áreas. ....	125
<b>Tabela 12:</b> Variáveis morfológicas básicas da microbacia do córrego Água do Sales levantadas. .	126
<b>Tabela 13:</b> Resultado das análises, granulométricas com fracionamento (02 peneiras), de solo na área de estudo. ....	130
<b>Tabela 14:</b> Resistência e tolerância à erosão e permeabilidade saturada ou taxa mínima de infiltração de acordo com os Grupos Hidrológicos do SCS. ....	131
<b>Tabela 15:</b> Valores de K e erodibilidade do solo para cada localidade amostrada conforme textura (razão textural) e taxas de infiltração. ....	133
<b>Tabela 16:</b> Quadro de áreas do Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno. ....	137
<b>Tabela 17:</b> Grupos Hidrológicos e os seus respectivos valores de Fator K. ....	162

<b>Tabela 18:</b> Valores do fator <i>u</i> para a cultura da cana-de-açúcar em função da época de plantio e da cultura antecessora ou uso anterior, conforme a proteção que oferecem ao solo, para determinar o dimensionamento do espaçamento vertical entre terraços. ....	163
<b>Tabela 19:</b> Valores do fator <i>m</i> para grupos de preparo e mobilização da superfície, conforme a redução que provocam na proteção do solo, para determinar o espaçamento vertical entre terraços. ....	163
<b>Tabela 20:</b> Valores do fator <i>p</i> para grupos de práticas conservacionistas de acordo com o efeito que ocasionam contra o impacto das chuvas, formação e velocidade de enxurradas, para a determinação do espaçamento vertical entre terraços. ....	164
<b>Tabela 21:</b> Valores de coeficiente de enxurrada para solos cultivados utilizados para o dimensionamento dos terraços. ....	167
<b>Tabela 22:</b> Vazões dos canais dos terraços para velocidades de enxurrada de 0,60 m/s. ....	170
<b>Tabela 23:</b> Vazões dos canais dos terraços para velocidades de enxurrada de 0,75 m/s. ....	170
<b>Tabela 24:</b> Valores máximos para velocidade média (m/s) em canais escoadouros cobertos com gramíneas de densidade média. ....	173
<b>Tabela 25:</b> Gramíneas recomendadas para revestimento de canais escoadouros e bacias de contenção de enxurrada para regiões com estação chuvosa no verão e inverno moderadamente seco .....	174

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica
APA – Áreas de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
BNDS – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAR – Cadastro Ambiental Rural
CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH – TJ - Comitê de Bacia Hidrográfica-Tietê Jacaré
CCU – Classe de Capacidade de Uso
Cepagri – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPRM - Serviço Geológico do Brasil
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica
EH – Espaçamento Horizontal
Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUPS – Equação Universal de Perdas de Solo
EV – Espaçamento Vertical

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura  
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo  
FCA – Faculdade de Ciências Agrônomicas  
Fehidro – Fundo Estadual de Recursos Hídricos  
GPS – Global Position System  
IAA - Instituto do Açúcar e do Alcool  
IAC – Instituto Agrônomico de Campinas  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IF – Instituto Florestal  
IGC – Instituto Geográfico Cartográfico  
Incra – Instituto nacional de Colonização e Reforma Agrária  
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
MDE - Modelo Digital de Elevação  
MMA- Ministério do Meio Ambiente  
MPB – Mudanças Pré Brotadas  
NASA - National Aeronautics and Space Administration  
PCE - Projeto de Controle de Erosão  
PCX - Projeto de Controle de Enxurrada  
PGIRSP - Plano Municipal-Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Pederneiras  
PRA – Programa de Recuperação Ambiental  
RL – Reserva Legal  
SAA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo  
SCS – Serviços de Conservação do Solo (Classificação Hidrológica dos Solos)  
SCS – Serviço de Conservação do Solo  
SIG - Sistemas de Informação Geográfica  
Sisnama – Sistema Nacional do Meio Ambiente no Brasil  
SMA - Secretaria do Meio Ambiente  
SRTM - Shuttle Radar Topography Mission  
TD - Terraços de Drenagem  
TI - Terraços de Infiltração

UCPI - Unidades de Conservação de Proteção Integral –  
 UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
 UNICA - União da Agroindústria Canavieira de São Paulo  
 USGS- United States Geological Survey  
 UTM - Universal Transversa de Mercator  
 VANTs - Veículos Aéreos não Tripulados  
 ZAA - Zoneamento Agroambiental  
 ZAE - Zoneamento Agroecológico Nacional

## GLOSSÁRIO AMBIENTAL

Para uma terminologia adequada entre profissionais, leigos e técnicos da área ambiental segue:

**Ambiente:** <sup>1</sup>é o conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e dos fatores econômicos, sociais e culturais, com efeito direto ou indireto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida dos homens. Ex: ar, solo, plantas, animais, água, luz, temperatura, pressão, etc.

**Área degradada:** <sup>1</sup>área onde houve alterações negativas como erosão, lixiviação, poluição, derrubada de florestas, etc.

**Aspecto ambiental:** <sup>2</sup>elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir como meio ambiente (segundo NBR ISSO 14.001:2004).

**Caracterização ambiental:** <sup>1</sup>etapa importante da gestão ambiental. Tem por objetivo identificar os limites e as potencialidades do meio ambiente.

**Compensação Ambiental:** <sup>1</sup>ação prática ou teórica para compensar uma ação de impacto no ambiente.

**Degradação Ambiental, Depredação, Deterioração:** <sup>1</sup>perda ou redução da qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais causada por agressões ao ambiente; <sup>2</sup>qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou alteração adversa da qualidade ambiental.

**Desenvolvimento Sustentável:** <sup>1</sup>modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, o bem-estar da comunidade e a conservação do ambiente nos dias atuais e no futuro.

**Diagnóstico ambiental:** <sup>2</sup>técnica que permite o levantamento de informações dos meios biológicos, físico, social e econômico de uma determinada área, possibilitando a realização de prognósticos quanto à inclusão ou não de determinada atividade econômica; descrição das condições ambientais existentes em determinada área no momento presente.

**Efeito ambiental:** <sup>2</sup>alteração de um processo natural ou social decorrente de uma ação humana.

**Gestão Ambiental:** <sup>1</sup>ação de planejamento e de sistematização de todas as informações disponíveis quanto à capacidade de suporte do meio ambiente e das necessidades identificadas pela sociedade civil ou pelo governo.

**Impacto ambiental:** <sup>1</sup>efeito resultante de intervenções no meio ambiente. Pode ser benéfico ou prejudicial, reversível ou irreversível, acidental ou planejado, temporário ou permanente, etc; <sup>2</sup> alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana.

**Legislação ambiental:** <sup>1</sup>conjunto de leis para gestão do ambiente.

**Licença ambiental:** <sup>1</sup>ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece condições, restrições e medidas de controle ambiental, que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, segundo Resolução CONAMA.

**Licenciamento ambiental:** <sup>1</sup>procedimento pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso, segundo a Resolução CONAMA.

**Manejo sustentável:** <sup>1</sup>forma planejada de interferir no ambiente natural. Compreende procedimentos baseados em conceitos ecológicos, permitindo o uso do ambiente sem provocar alterações na dinâmica das populações ou grande impacto ambiental.

**Meio ambiente:** <sup>1</sup>é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física química, biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Art. 3º, da lei 6938/81)

**Paisagem:** <sup>1</sup>porção de espaço limitado pelo campo de visão do homem; relação, em um determinado momento, entre o espaço limitado pelo campo de visão do homem como sujeito e o meio ambiente enquanto objeto.

**Paisagem cultural:** <sup>1</sup>determinada porção do espaço em que a estrutura e a dinâmica dos elementos foram organizados e controlados pela ação do homem.

**Paisagem natural:** <sup>1</sup>paisagem formada pelos animais, vegetais e fatores abióticos, que não sofreu a ação do homem.

**Poluição:** <sup>1</sup>introdução no meio ambiente de qualquer forma de matéria ou energia que possa afetar negativamente o homem ou outros organismos.

**Preservação ambiental:** <sup>1</sup>forma de proteção do meio ambiente voltada para manutenção dos recursos naturais na sua forma mais original possível, que admite, quando muito, apenas a recuperação dos fragmentos degradados.

**Qualidade ambiental:** <sup>1</sup>condições que a natureza oferece para uma boa qualidade de vida de todos os seres vivos. Ex: água limpa.

**Recuperação ambiental:** <sup>2</sup>aplicação de técnicas de manejo visando tornar um ambiente degradado apto para um novo uso produtivo, desde que sustentável.

**Recurso natural:** <sup>1</sup>qualquer componente do ambiente, como alimento, solo, minerais ou vegetais que pode ser utilizado por um organismo. Pode ser renovável ou não, dependendo da exploração ou de sua capacidade de reposição. Entre os recursos renováveis estão a água, o solo, as florestas, entre outros.

**Sustentabilidade:** <sup>1</sup>processo que busca a satisfação das necessidades da sociedade, sem comprometer os recursos naturais, preservando o direito das futuras gerações em herdar um meio ambiente sadio.

**Sustentabilidade ambiental:** <sup>1</sup>processo que busca a melhoria da qualidade da vida humana, respeitando a capacidade de suporte dos ecossistemas.

<sup>1</sup> Dicionário Ambiental Básico – Iniciação à Linguagem Ambiental, XIII Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas, 9º ed., São Luiz-MA, 2011. 96 p.

<sup>2</sup> SÁNCHEZ; L. E., Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos, São Paulo. Oficina de textos, 2008. 495 p.

## ÍNDICE

GLOSSÁRIO AMBIENTAL .....	14
1. INTRODUÇÃO .....	19
2. OBJETIVOS DA PESQUISA .....	22
2.1 OBJETIVO GERAL.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
3.1 HISTÓRICO DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	23
3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS NO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	37
3.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR .....	45
3.4 LEGISLAÇÕES E A ATIVIDADE CANAVIEIRA.....	49
3.4.1 LEI 12.651 DE 25 DE MAIO DE 2012 .....	53
3.5 GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE .....	57
3.6 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO.....	63
4. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA .....	66
4.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	67
4.1.1 MATERIAIS .....	67
4.1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	68
5 ETAPA DE INVENTÁRIO.....	79
5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL .....	79
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO .....	81
5.2.1 CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA.....	81
5.2.2 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA, GEOMORFOLÓGICA E PEDOLÓGICA.....	83
5.2.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA.....	90
5.3 CARACTERIZAÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA.....	93
5.3.1 VEGETAÇÃO NATIVA REMANESCENTE E ÁREAS PROTEGIDAS.....	93
5.3.2 ÁREAS ANTROPIZADAS (AGRÍCOLAS E OUTROS).....	95
6 ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CANA-DE-AÇÚCAR	
96	
7 ETAPA DE DIAGNÓSTICO .....	101
7.1 VISTORIA DE CAMPO, HISTÓRICO E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	
ATUALMENTE EXISTENTES .....	101
7.2 DELIMITAÇÃO DA MICROBACIA, VETORIZAÇÃO E HIERARQUIA FLUVIAL DO CÓRREGO	
ÁGUA DO SALES.....	113
7.3 HIPSOMETRIA E CLINOGRAFIA .....	116

7.4 CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA .....	119
7.5 CONFLITOS DE USOS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP.....	123
7.6 ANÁLISE MORFOMÉTRICA BÁSICA DA MICROBACIA .....	125
7.7 CONFERÊNCIA “ <i>IN LOCO</i> ” DAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO.....	127
7.8 ANÁLISE DE RISCO DE EROÇÃO NA MICROBACIA – MAPA SÍNTESE DE FRAGILIDADE DO TERRENO.....	136
7.9 ANÁLISE MULTITEMPORAL – AVALIAÇÃO DO DIRECIONAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA MICROBACIA DO CÓRREGO ÁGUA DO SALES.....	137
8 DISCUSSÕES ACERCA DOS RESULTADOS.....	142
9 PLANEJAMENTO DA CONSERVAÇÃO DO SOLO - PCE E PCX.....	154
9.1 PCE – PROJETO DE CONTROLE DE EROÇÃO.....	155
9.1.1 PROPOSTAS DE TIPOS E FORMAS DE TERRAÇOS .....	155
9.1.2 CARREADORES .....	159
9.1.3 DETERMINAÇÃO DO ESPAÇAMENTO VERTICAL (EV) E HORIZONTAL (EH) ENTRE TERRAÇOS.....	160
9.2 PCX – PROJETO DE CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DA ENXURRADA .....	165
9.2.1 CANAIS ESCOADOUROS.....	172
10 ORIENTAÇÕES, ÉPOCAS DE PLANTIO E MAPAS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS TERRAÇOS 174	
11 CONCLUSÕES.....	184
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	190
ANEXO.....	204



## 1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar ocupa o segundo lugar, atrás da soja, na participação no total do valor da produção nacional, seguida do milho. Estas três culturas concentram 61,6% do valor total da produção nacional (IBGE, 2015). O setor sucroalcooleiro contribui para o fortalecimento do agronegócio no Brasil e conseqüentemente, para o crescimento da economia. Além disso, o etanol é um importante substituto dos combustíveis fósseis, sendo o Brasil o segundo maior produtor do mundo com grande potencial produtivo (GOES *et al*, 2008).

A produção de cana-de-açúcar no Brasil tem crescido. A área brasileira cultivada pela cana-de-açúcar chegou a 8,6 milhões de hectares segundo levantamento da safra 2015/2016. Neste contexto, os Estados de maior produção de cana-de-açúcar são, São Paulo representando 52% da área nacional total produtiva, Goiás com 10,4%, Minas Gerais com 10,1%, Mato Grosso do Sul com 7%, Paraná com 6%, Alagoas com 3,7%, Pernambuco com 3% e Mato Grosso com 2,7%. Estes oito Estados são os responsáveis por 94,9% da produção nacional, sendo outros 14 Estados responsáveis por 5,1% (CONAB, 2016).

Os dados registrados da União da Indústria de Cana-de-açúcar-UNICA (2017) demonstram que as expansões das áreas para o cultivo da cana, no Brasil, passaram de 2,9 milhões de hectares no ano de 1980 para 10,8 milhões de hectares em 2015, ou seja, em um intervalo de três décadas, mais do que triplicou. No estado de São Paulo, neste mesmo intervalo de tempo, as áreas em hectares destinadas à canaviais passaram de 1,08 milhões para 5,7 milhões, ou seja, a expansão mais do que quintuplicou. Vale destacar que 30% das áreas cultiváveis do estado de São Paulo são atualmente ocupadas por cana (CEPEA, 2016). Além disso, as perspectivas são de expansão crescente do setor sucroenergético.

Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Cepea (2016), a cana-de-açúcar é um produto de maior representatividade em valor de produção gerado pela agricultura paulista e, apesar do quadro crítico das últimas safras, obteve altas em volume produzido. Segundo a Conab (2016) *apud* Cepea (2016), este aumento está relacionado à expansão de áreas e de produtividade no estado de São Paulo. Ainda, segundo a mesma Companhia, a perspectiva de superação à quadros críticos e dificuldades no setor é depositada no crescimento de áreas plantadas. Ademais, boas condições climáticas e de umidade do solo corroboram para o aumento da produção.

De acordo com Shikida & Souza (2009) o complexo industrial sucroalcooleiro do Brasil possui liderança mundial e vem se desenvolvendo ao longo de décadas e se destacando devido à modernização da produção de etanol, melhoria das técnicas, investimento em pesquisas e

tecnologias empregada pela Parceria público-privada na consolidação da biotecnologia nesse setor.

Ainda, conforme Shikida & Souza (2009), o etanol se torna um meio viável para a produção, do ponto de vista ambiental, como alternativa aos combustíveis fósseis. Este é considerado uma fonte de energia limpa, além de ter se tornado ponto nas pautas sobre a conservação do meio ambiente, visto a emergência em atender o Protocolo de Kyoto, Japão, redigido em 1997, para um acordo em os países que integram a Organização das Nações Unidas (ONU). Do ponto de vista econômico, a rentabilidade na produção da cana-de-açúcar, para o Estado brasileiro, mostrou sua viabilidade quando, em 2006, registra se que a participação do etanol na exportação nacional obteve melhor desempenho em relação aos outros 50 produtos exportados.

Neste contexto, apesar da obrigatoriedade no cumprimento das leis que resguardam nossos recursos naturais, como por exemplo a Lei Federal 12.651 de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei 12.727 de 17 de outubro de 2012, além Lei Estadual nº 11.241/2002, da proibição da queima da cana, a velocidade de incorporação de tecnologias em busca de produtividade, eficiência econômica e energética, com a conseqüente incorporação da mecanização da colheita a partir de meados da década de 90, o setor sofreu substanciais alterações para atender ao mercado, o que desencadeou novas demandas ambientais, em especial para garantir a conservação do solo devido às crescentes problemáticas relacionadas à erosões e assoreamentos de cursos d'água (SAA, 2016).

Desta forma, a combinação entre o potencial produtivo do país, a velocidade de tecnologias implantadas no sistema produtivo da cana-de-açúcar e a conservação do meio ambiente exige aprimoramento nas pesquisas e nos manejos da cultura, em relação aos recursos naturais.

Portanto, diante este quadro, foi publicado em 2016 pelo grupo técnico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo – SAA, o Boletim de Recomendações Gerais para Conservação do Solo na Cultura da Cana-de-açúcar, que tem o objetivo de contribuir para elevar a competitividade e a sustentabilidade da atividade sucroenergética do estado de São Paulo, reduzir os riscos de degradação do solo e promover a conservação dos recursos naturais (SAA, 2016).

Assim, a pesquisa utilizou como recorte territorial a microbacia do córrego Água do Sales, situado no Distrito de Guaianás, município de Pederneiras, no estado de São Paulo, cujas terras são, predominantemente, destinadas à cultura da cana-de-açúcar.

O presente estudo visa identificar os impactos ambientais causados pelo manejo inadequado do solo para o cultivo da cana-de-açúcar, propor medidas mitigadoras por meio de mapeamentos para um adequado planejamento e implantação de terraços. Vale destacar que foram utilizadas as orientações do Boletim (SAA, 2016).

Desta forma, em resumo, na Fundamentação Teórica, capítulo 3, o item 3.1, refere-se ao histórico da cultura da cana-de-açúcar no mundo, no Brasil e no estado de São Paulo abrangendo os principais momentos cíclicos, de auges e declínios desta cultura, quadro de potencial produtivo versus sustentabilidade. O item 3.2 aborda, de modo geral, o conceito de impacto ambiental, erosões, assoreamento e, estes relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar. Os itens 3.3 e 3.4 compreendem, respectivamente, os sistemas produção da cana-de-açúcar e as legislações ambientais relacionadas à atividade canavieira incluindo a Lei Federal 12.651 de 25 de maio de 2012 alterada pela Lei 12.727 de outubro de 2012.

O capítulo 3.5 trata do histórico de avanço das geotecnologias e o auxílio das ferramentas de Geoprocessamento e dos Sistemas de Informação Geográfica –SIG nas análises sistêmicas ambientais. Tais ferramentas podem ser indispensáveis para determinadas etapas de estudo e aplicação do Boletim (SAA, 2016), como por exemplo, no mapeamento da fragilidade do terreno em relação aos processos erosivos, das características dos solos, das declividades da área de estudo, para o planejamento da localização espacial e dos tipos de terraços a utilizar.

O capítulo 3.6 da fundamentação teórica resgata alguns conceitos das denominações bacias hidrográficas, sub-bacias e microbacias e a importância da utilização destas como unidade de planejamento e gestão.

Para finalizar, o presente estudo apresenta nos últimos capítulos orientações a respeito dos tipos de terraços existentes e a serem utilizados, épocas de plantio e manejo adequados juntamente com os mapas e as tabelas de cálculos para o planejamento, implantação e o dimensionamento dos terraços na microbacia do córrego Água do Sales. Sendo essas práticas mitigadoras dos impactos identificados na área.

## **2. OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Identificar alguns dos impactos ambientais da cana-de-açúcar associados ao manejo inadequado do solo e propor orientações junto à mapas para o planejamento e tomadas de decisão quanto à implantação e dimensionamento dos terraços de acordo com as recomendações da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo (2016).

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos são:

- ✓ Identificar os impactos ambientais na microbacia do córrego Água do Sales;
- ✓ Coletar, analisar e processar dados primários e secundários que envolvem a microbacia em estudo, tais como aspectos físicos (hidrográfico, geológico, geomorfológico, pedológico, climático) e aspectos antrópicos tais como uso e cobertura da terra e conflitos de usos em APP;
- ✓ Utilizar as ferramentas de Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica -SIG na inter-relação de dados e informações para análise e produção de mapas;
- ✓ Elaborar Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à processos erosivos, correlacionando aspectos físicos (pedológicos e geomorfológicos);
- ✓ Elaborar propostas de mitigação conforme as recomendações do Boletim (SAA, 2016), buscando minimizar os processos erosivos constatados na área;
- ✓ Elaborar Mapa para orientação das épocas de plantio conforme recomendações do Boletim (SAA, 2016) e
- ✓ Elaborar Mapas para o planejamento e orientação da implantação dos terraços na microbacia acompanhado das tabelas de cálculos de espaçamento e dimensionamento destes.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 HISTÓRICO DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

A civilização é sinônimo de progresso material e não material, consistindo na superação da luta pela subsistência e de condições melhores de vida, moradia, proteção, melhor alimentação e conseqüentemente, um melhor ambiente moral (RAMOS, 1961). A cana-de-açúcar é parte indissociável da história do Brasil e exerceu grandes influências na sua estrutura social, étnica e econômica.

A cana-de-açúcar, cujo nome científico é *Saccharum officinarum*, é considerada uma planta tropical e parte integrante da história de diversas civilizações. Originária da Nova Guiné, em torno de 2.500 anos atrás já eram refinadas em açúcar puro pelos indianos às margens do Ganges (LAWS,2013).

A cana-de-açúcar pertence ao reino Metaphyta, divisão das Angiospermas, classe das Monocotiledôneas. Considerada uma gramínea, pertence à família Poaceae, gênero *Saccharum* (CASAGRANDE, 1991). Atualmente esta cultura apresenta um ciclo médio de quatro anos desde o plantio até a renovação das áreas plantadas. Ou seja, possui as características de uma planta semi-perene.

Conforme Pádua (2013), a disseminação da cana-de-açúcar para a Bacia Mediterrânea foi o primeiro grande impulso para torná-la um dos ícones do mundo moderno. Este movimento ocorreu por meio dos circuitos que conectavam a expansão árabe, entre a Índia e a Europa.

A trajetória desta iguaria até o ocidente foi marcada pela escravidão, concomitante à expansão colonialista de Portugal e da Espanha. A partir do ano de 1490 houve o início da introdução desta cultura, por Portugal, nas Ilhas do Atlântico e da mesma maneira, nas Canárias e no Caribe pela Espanha. Assim, sucedeu-se o avanço da cana-de-açúcar para as denominadas “Índias ocidentais”. Em meados de 1660 as “Índias ocidentais” (Barbados, Jamaica, Cuba, Haiti e Granada) eram os grandes centros de cultivo e processamento da cana.

Nesta época, a partir do século XV, ocorre o segundo grande impulso do cultivo da cana-de-açúcar, quando sucede a ampliação do volume de produção e o alcance social de seu consumo, de tal forma que no século XIX o açúcar seria um produto de primeira necessidade para os trabalhadores e para a classe média dos países em processo de urbanização e industrialização. Além disso, o açúcar passaria a ser um produto frequentemente associado à difusão do café, do chá e do chocolate (PÁDUA, 2013). Nesta trajetória, em 1800 a Jamaica seria considerada a maior exportadora de cana do mundo, posteriormente Cuba em meados do

século XX, seguiu na sucessão, carregando consigo as influências sociais e econômicas desta história (LAWS,2013).

Assim, do século XVII até meados do século XIX, uma rota de comércio triangular denominada “Triângulo de Trafalgar” estabeleceu-se no Atlântico entre os portos marítimos britânicos (onde os navios eram carregados por armas, roupas, sal, bugigangas produzidas nas Midlands industriais inglesas), os portos de escravos africanos ocidentais (onde os navios eram esvaziados e preenchidos com escravos que eram trocados pelos produtos britânicos) e os portos de açúcar das Índias Ocidentais (onde os navios descarregavam os escravos que eram vendidos aos donos de plantações e então eram novamente carregados por rum e açúcar que retornavam às terras britânicas e aos bancos que por sua vez, fechavam o ciclo lucrativo oferecendo empréstimos aos donos das plantações). O “triângulo de Trafalgar” possibilitou o intenso acúmulo de riquezas britânicas sobre o sofrimento da escravidão dos povos africanos (LAWS,2013). Conforme Pádua (2013, p.19-20) “...a indústria açucareira do Atlântico foi responsável pela invenção da primeira commodity agrícola, ou seja, um produto cuja produção e cotação dos preços são definidas pelo mercado global...”.

Cabe salientar que os grandes lucros provenientes desta rota comercial de exploração, escravidão e cultivo da cana-de-açúcar impulsionaram com grande peso a Revolução Industrial. A decadência deste ciclo lucrativo veio a ocorrer a partir de 1792 com a proibição do tráfico de escravos no Atlântico, embora, no Brasil esse sistema desumano ainda perdurasse. Além disso, durante o século XIX, os países como Alemanha e França investiram em novas pesquisas, substituindo o açúcar extraído da cana-de-açúcar pelo açúcar extraído da beterraba impulsionando a Europa no cultivo desta raiz. Desta forma, no ano de 1845, a beterraba vinha solapando o comércio das índias Ocidentais (LAWS,2013).

A introdução da cultura da cana-de-açúcar por meio dos países colonialistas no ocidente obteve o seu momento de destaque no Brasil na região litorânea do Nordeste. Pernambuco e Bahia tornaram-se grandes centros produtores de açúcar. As características edafoclimáticas daquela região eram propícias ao pleno desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar. Portanto, o estabelecimento desta cultura naquele tempo veio acompanhado dos conhecimentos lusitanos a respeito da produção e processamento da cultura que já era utilizada no Oriente e almejada pelos mercados europeus (RAMOS,1961).

Houve duas fases no fabrico do açúcar, o dos engenhos de água e dos animais e a dos engenhos movidos a vapor. Posteriormente passaram a ser movidos à eletricidade. Em relação às técnicas de moer a cana e fabricar o açúcar foi iniciada com os engenhos de água (azinha) e de bois (trapiches) marcando a primeira fase de aproximadamente três séculos, a segunda fase

é marcada pela utilização da máquina à vapor e posteriormente, na terceira fase vem as grandes usinas movidas pela força elétrica (RAMOS, 1961).

Ainda conforme o mesmo autor, o cultivo da cana-de-açúcar para a produção açucareira e exportação para o mercado europeu trouxe consigo estruturas como ferrovias, estradas, vilas operárias, acampamentos urbanos e, além disso, a estrutura da sociedade e regime de economia patriarcal e a monocultura latifundiária. Assim, nasce no Brasil a nossa estrutura de sociedade, baseada na exploração da terra, na grande propriedade, na escravidão e na concentração de poder.

O ciclo econômico da cana-de-açúcar no Brasil, para a produção açucareira, teve o seu apogeu até o começo do século XVII, principalmente nas três primeiras décadas desse século. O declínio deste ciclo na época do Brasil colônia estava relacionado aos conflitos e à perda do mercado do açúcar na Europa. Outras colônias europeias haviam superado a produção brasileira do açúcar, e a partir de então a economia açucareira no Brasil entrou em estagnação que culminou no século XVIII com o início do ciclo do ouro.

Assim, a partir do ano de 1890, século XIX, o Complexo canavieiro se transforma e, com o objetivo de ampliar a escala produtiva das unidades de processamento da cana, os governos estaduais passam a interferir na modernização do setor por meio de leis e decretos. Assim, para aumentar a competitividade com o mercado externo e manter a acumulação extensiva de terras a estratégia foi baseada em terra e mão-de-obra baratas e abundantes.

Assim, cabe ressaltar que as características do setor rural brasileiro ainda carregam o legado das particularidades da exploração agrícola do período colonial. Ou seja, um sistema de estrutura agrária acompanhada da lavoura extensiva, ocupando e explorando grandes extensões de terras junto às degradações ambientais e das mãos de obra rurais principalmente na cultura da cana-de-açúcar. A fertilidade e boa qualidade das terras do Nordeste brasileiro e ainda pouco desbravadas favoreceram que grandes extensões de terras se tornassem verdadeiras unidades de produção. Além do legado do caráter exploratório dos recursos naturais e a degradação ambiental em prol de uma produção orientada por critérios quantitativos, sobretudo visando a exportação e atendimento do consumo externo (PISSINATO, 2014).

Conforme Pissinato (2014), a cana-de-açúcar é o exemplo mais evidente da base do desenvolvimento econômico brasileiro, de exploração agrícola, pastoril ou mineral visando a exportação. Em relação aos danos ambientais, o mesmo autor cita que estes são significativos desde os primeiros anos da colonização portuguesa como por exemplo a exploração predatória do pau-brasil que quase levou à sua extinção. Assim ocorreu com a derrubada das matas para o plantio da cana-de-açúcar.

A partir da Revolução Industrial, século XVIII, com a intensificação do comércio internacional, a exploração predatória nos países colonizados avançou drasticamente e, conseqüentemente a vegetação nativa e os recursos naturais foram sendo substituídos por cultivares destinados à exportação e consumo externo, sem a menor preocupação com a sua reposição. Dentre os cultivares estão o algodão, o tabaco e a cana-de-açúcar (DIAS, 2007).

Atualmente, após a globalização, o Brasil permanece em expansão e em busca do aumento de produtividade da cana-de-açúcar. Assim, com a modernização da agricultura, ou melhor, a industrialização da agricultura em busca de altas produtividades e escalas de produção maiores, a cana-de-açúcar recebe grandes contribuições científicas, mecânicas e químicas. E, ainda, concomitante aos avanços tecnológicos na intensificação da produção, há vestígios de um modelo itinerante fundamentado na abundância de terras exaurindo-as e avançando as fronteiras agrícolas.

A denominada “agricultura convencional” ou “clássica”, atualmente aplicada consolidou-se a partir de meados do século XIX com o avanço da ciência e da tecnologia no uso de fertilizantes químicos, melhoramentos genéticos e os motores de combustão. Após a Segunda Guerra Mundial este padrão produtivo culminou na década de 1970 na chamada Revolução Verde (EHLERS, 1994). O maior valor econômico da cana-de-açúcar está relacionado com o seu processamento em açúcar e álcool (setor sucroalcooleiro) e a competitividade deste setor é resultado da tecnologia aplicada. Assim, a modernização dos processos produtivos agrícolas por meio da mecanização e do uso de insumos é o padrão aplicado nas atuais usinas. Os impactos sociais e ambientais causados por este padrão produtivo de cana-de-açúcar em monocultura são diversos, portanto é imprescindível a criação de condições de sustentabilidade a este setor.

A partir do século XX, a evolução tecnológica da agricultura e da pecuária e a integração da indústria com a agricultura provocou substanciais mudanças na base da produção agropecuária.

Diante de um quadro de potencial produtivo versus sustentabilidade, vale citar alguns pontos importantes do ponto de vista econômico.

De acordo com Shikida & Souza (2009), o Brasil se destaca como liderança mundial na produção de etanol, devido à modernização da produção. A guinada do etanol nas exportações brasileiras ocorreu pela melhora da técnica de produção, esse processo de tecnificação na produção da cana-de-açúcar, exigiu investimento em pesquisas e tecnologias, empregado pela Parceria público-privado na consolidação da biotecnologia para esse setor.



Ainda, conforme o mesmo autor, as pesquisas pautadas no melhoramento genético na cana-de-açúcar, empregado à produção do agronegócio, deixou o Brasil no patamar de maior e melhor produtor mundial. Ademais, além da produção do etanol, não se pode descartar a importância do produto que acompanha as transformações do território nacional, o açúcar. A produção do açúcar também acompanha um crescimento considerável graças aos desenvolvimentos das técnicas de genética, produzindo novas plantas para esta finalidade.

Em relação aos impactos no crescimento econômico gerados pela instalação de usinas, de acordo com Shikida & Souza (2009), com o advento de estímulos econômicos do Estado federal brasileiro para o setor agroindustrial, alguns municípios dos Estados do país observaram acréscimos positivos em diversos aspectos das atividades econômicas de suas regiões.

O setor sucroalcooleiro tornou-se promissor para o Brasil e, um cenário importante, em relação à plantação de cana-de-açúcar, que vem mudando os paradigmas energéticos no país, é o cenário da agroenergia, que engloba a produção de combustível e eletricidade limpos e renováveis. Além disso, o processo da obtenção de energia elétrica é parte do progresso pautado na bioeletricidade. Essa técnica trata-se de reaproveitar o bagaço e da palha da cana-de-açúcar para produzir energia elétrica. Além disso, o etanol possui uma alta aceitação nacional e internacional (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008).

Outro ponto em que a indústria sucroalcooleira tem se preocupado em melhorar, é o manejo do solo para o replantio da produção. A vinhaça tem sido utilizada na adubação por possuir nutrientes necessários a recomposição do solo, isso comparado ao bagaço e a torta de filtro. A vinhaça é mais rica em potássio, contendo também cálcio, magnésio, fósforo, manganês e nitrogênio orgânico. Essa técnica tem permitido diminuir a contaminação do lençol freático e aumentado significativamente os níveis de produtividade da cana-de-açúcar. Com a torta de filtro, o processo que tem sido substituído total ou parcialmente é a adubação mineral. O filtro oferece, em seu material, concentração de matéria orgânica da ordem de 50% a 60% (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008).

De acordo com Ramos (2008), no Brasil, o mercado de álcool combustível tem existência desde o início da década de 1930 e foi criado devido aos excedentes estruturais de oferta de açúcar no nosso mercado interno. Assim, com o intuito de diminuir os excedentes de oferta de açúcar e equilibrar o mercado de ofertas e demandas, houve intervenção Estatal que promoveria as medidas necessárias ao fomento da produção alcooleira nacional, visando o desenvolvimento da indústria da fabricação do álcool anidro, para fins carburantes e a expansão do consumo do álcool-motor no país (Decreto-lei n. 25.174-A de 03/07/1948).

Em 1955, a exportação de açúcar retornou a ter importância em relação à produção nacional devido à Revolução em Cuba que possibilitou a colocação do açúcar brasileiro no mercado preferencial norte-americano. Assim, a conjuntura no mercado mundial de açúcar mostrou-se muito favorável, ao longo da década de 1960 até 1970. Entre as décadas de 30 e 60, a produção de álcool (anidro + hidratado) foi multiplicada por dez, além da produção do álcool carburante, o álcool para demais usos também. A instabilidade dos preços do açúcar e do petróleo do mercado externo, além dos choques de valores do petróleo na década de 1970, sucederam na ampliação do mercado interno do álcool combustível com a criação do Proálcool em 1975 (RAMOS, 2008).

A década de 80 marcaria o auge e o declínio do Proálcool. Inicialmente, houve uma ampliação do mercado do álcool carburante no Brasil, em decorrência de incentivos governamentais que envolveram financiamentos a juros baixos às montadoras multinacionais que viessem a aderir ao programa de produção de veículos movidos à álcool. Porém, já em 1985 o Proálcool entrou em crise, devido ao abandono dos incentivos governamentais e influenciado pelos preços internacionais do petróleo.

Do ano de 1991 até 2005, com o processo de afastamento do Governo Federal, parte de um processo da política Neoliberal de minimizar as responsabilidades do Estado nos diversos setores produtivos da economia, entra em cena um novo ambiente institucional de livre mercado, houve então uma remodelação da atuação do Estado. Neste processo de instabilidades muitos produtores de regiões de menor progresso não conseguiram se manter sem as ações do Estado (SHIKIDA, 1998).

Neste contexto o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA passou então a coletar dados do setor. O elo entre os mercados de açúcar e álcool se uniram e, dados mostram que a produção de açúcar de São Paulo e do Centro/Sul mais do que dobrou. Em 1993 por meio da Lei 8.723/93, foi definida a mistura de álcool anidro à gasolina e a definição da variação das porcentagens foi sendo alterada e admitida conforme a disponibilidade de álcool no mercado. Em 1997 foi criada a União da Agroindústria Canavieira de São Paulo – UNICA que passou a ter no estado de São Paulo um papel de condução política do complexo.

Em 2003, a venda de veículos *flex fuel* marcou o mercado de álcool carburante no Brasil. A comercialização da indústria automobilística e a instabilidade e incerteza do mercado do petróleo no mesmo ano auxiliaram um novo momento do setor sucroalcooleiro (RAMOS, 2008). Neste contexto, de acordo com Alves (2002), as relações entre usineiros e fornecedores se estabelece em uma lógica da acumulação intensiva, necessidade de atender ao aumento de produtividade e de lucros com tecnologias aplicadas e expansão de terras.

Neste período, a abertura do mercado externo aos combustíveis renováveis (com menor emissão de CO<sub>2</sub>), associado à disponibilidade de terras e recursos naturais do Brasil, aponta que, nos próximos trinta anos, a expansão da lavoura canavieira é iminente no país. Assim, as consequências da expansão da cultura da cana-de-açúcar no Brasil envolve além das questões ambientais, a contribuição de uma concentração fundiária, de renda e riquezas e a competição entre as áreas destinadas à cultura da cana-de-açúcar com as áreas destinadas à produção de alimentos (RAMOS, 2008).

Em contrapartida, valem algumas ressalvas:

Segundo Macedo (2006), a geração de empregos (agrícolas e industriais) tem sido um dos pontos mais fortes da indústria da cana, ajudando a tolher a migração para as áreas urbanas e a melhorar a qualidade de vida em muitas localidades. Nos 357 municípios brasileiros com destilarias de álcool, estas proporcionam de 15 a 28% do total de empregos. De acordo com o mesmo autor, avaliam-se em cerca de 610 mil os empregos diretos e 930 mil os indiretos e induzidos gerados pela agroindústria canavieira no Brasil. (p. 571). (SHIKIDA, COSTA DE SOUZA; 2009, p. 571)

E, em relação à dicotomia entre produção de alimentos e cana-de-açúcar,

(...) o território brasileiro tem 851 milhões de hectares, dos quais 463 milhões são áreas onde não se pode produzir – Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Pantanal Mato-Grossense, parques e reservas florestais, etc. Restam 388 milhões de hectares para agricultura. Desses, 282 milhões já estão ocupados com agricultura ou pecuária, restando ainda 106 milhões de hectares onde se pode produzir. A área de cana-de-açúcar equivale a 2,34 % da área com produção agrícola, a 1,70 % da área agricultável e a 0,78 % da área total do País. Se considerarmos a área total com agricultura no Brasil, dos 282 milhões de hectares, 220 milhões estão ocupados com pastagens e 62 milhões com agricultura. A área de 220 milhões de hectares de pastagem conta com 207 milhões de cabeças de gado e a taxa de ocupação é de 1,0 QAn/ha (quantidade de animais por hectare) e de menos de 0,5 UA/há (unidade animal por hectare). Uma unidade por hectare (1 Ua/ha) corresponde a 450 kg de peso vivo por hectare. Segundo estimativa da Única (2008) e Amaral et al. (2007), se a lotação média no Brasil chegar a 1,4 cabeça/ha, 50 milhões de hectares a 70 milhões de hectares poderão ser disponibilizados para a agricultura (...). (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008, p. 47)

Ademais, diante do quadro de expansão da cultura da cana-de-açúcar, insta salientar que com as modernizações no setor sucroalcooleiro, além dos produtos finais, açúcar e as cadeias dos álcoois, os resíduos que resultam desses processos ganham destaque na produção de energia elétrica, bioeletricidade (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008).

Conforme dados da Santa Elisa Vale (2008), o bagaço da cana-de-açúcar, considerado como subproduto, é gerado no processo de extração do caldo, obtido por meio de difusor ou moenda. É um material fibroso, composto principalmente de água (de 48 % a 52 %) e sacarose. Utilizado na indústria como combustível nas caldeiras, para gerar energia para as unidades processadoras de cana, apresenta-se, no momento, como uma grande alternativa, associado à palha de cana, para gerar bioeletricidade (JANK; RODRIGUES, 2007). Segundo estimativas da Unica, o setor tem potencial para suprir 15 % das necessidades brasileiras até 2015, com a geração de mais de 14.000 MW médios a partir da utilização de 75 % do bagaço e de 50 % da palha disponível nas usinas. (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008, p. 46-47)

Outro ponto em que a indústria sucroalcooleira tem se preocupado em melhorar, é o manejo do solo para o replantio da produção. A vinhaça tem sido utilizada na adubação por possuir nutrientes necessários a recomposição do solo, isso comparado ao bagaço e a torta de filtro. A vinhaça é mais rica em potássio, contendo também cálcio, magnésio, fósforo, manganês e nitrogênio orgânico. Essa técnica tem permitido diminuir a contaminação do lençol freático e aumentado significativamente os níveis de produtividade da cana-de-açúcar. Com a torta de filtro, o processo que tem sido substituído total ou parcialmente é a adubação mineral. O filtro oferece, em seu material, concentração de matéria orgânica da ordem de 50% a 60% (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008).

Além da importância da utilização do bagaço na bioeletricidade, outro fator que vai revolucionar a indústria sucroalcooleira é a utilização da palha, do bagaço e de restos culturais da cana-de-açúcar na obtenção de etanol. A utilização adequada dos resíduos, combinada à modernização dos processos industriais, resultou em: produção de Singas – gás de síntese; hidrólises ácida e enzimática e ou mista; produção de plástico à base de cana; produtos alimentícios, tanto animal quanto vegetal; ração animal proveniente do bagaço hidrolisado, álcoolquímica e outros. (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008, p. 47)

Ainda, o mesmo autor cita que existem indícios de que a ocupação da cana-de-açúcar pode aumentar em até 30 vezes, sem que prejudique áreas de preservações ou interferências em outras culturas existentes, exceto nas áreas que são destinadas à plantação de milho.

No estado de São Paulo, a introdução de mudas de cana-de-açúcar ocorreu por meio da região litorânea. As condições de relevo, declividades da serra do mar, solos hidromórficos na região do litoral sul, aliados à distância da metrópole, comparada à região nordeste do Brasil, limitaram o desenvolvimento da cultura neste Estado. A cana-de-açúcar que era produzida em São Paulo servia ao consumo local, os principais produtos consumidos eram rapadura e aguardente (SAMPAIO, 2010).

Em período anterior ao século XVIII, a agricultura praticada era em geral para subsistência pelas poucas famílias interioranas de São Paulo e as terras eram substituídas por outras onde novas matas eram destinadas a cultivares para produção alimentícia. Este período é caracterizado pelo desbravamento e exploração inicial das terras por povoamentos descontínuos e dispersos pelo interior paulista. Este cenário favoreceu o posterior estabelecimento do sistema monocultor canavieiro. Nesta época, a atividade canavieira concentrava-se no litoral. O avanço desta cultura do litoral para o interior paulista veio a ocorrer com o declínio da atividade mineradora em Minas Gerais e o enfraquecimento do elo comercial entre São Paulo e Minas Gerais. Neste cenário, Rio de Janeiro, capital da colônia em 1763, passou a ser o maior mercado consumidor do açúcar e aguardente paulista. Além disso, Rio de

Janeiro revendia tais mercadorias à metrópole. As viagens de transportes para transpor a Serra do Mar por terra favoreceram a passagem da atividade canavieira do litoral para o interior do estado de São Paulo (SAMPAIO, 2010).

Já no século XIX o cenário é de áreas canavieiras consolidadas na denominada “serra acima” no Vale do Paraíba e no denominado “quadrilátero do açúcar” no limite entre a Depressão Periférica e o Planalto Ocidental, centrado na bacia do rio Piracicaba. As melhorias das vias até Cubatão e o porto de Santos favoreceram novas Vilas produtivas e assim, o comércio paulista do açúcar foi aquecido com exportação crescente (SAMPAIO, 2010).

Ainda conforme o mesmo autor, apesar da atividade açucareira ficar em segundo plano em relação ao avanço do café entre os anos de 1830 a 1850, por volta da transição do século XIX para XX, a demanda por açúcar superava e muito a capacidade produtiva de todas as usinas do estado de São Paulo o que exigia a importação deste produto das Regiões de Pernambuco e Campos. Para superar esse déficit, investidores cafeicultores com capital, investiram na expansão da produção açucareira para além da Depressão Periférica, expandindo para o Planalto Ocidental do estado de São Paulo. Assim, as usinas prosperavam concomitante à cafeicultura.

O fim do ciclo do café na virada da década de 1920 para a de 1930, após a crise de 1929 proporcionou a crescente interiorização, a ampliação e modernização da agroindústria canavieira no estado de São Paulo. Na década de 1950 para 1960, 35% do volume de açúcar exportado pelo país era produzido em São Paulo (SAMPAIO,2010).

A partir da década de 1960, anos após as Grandes Guerras I e II e a Revolução Verde, o açúcar alcançou uma nova inserção no mercado mundial, período em que o consumo se ampliava globalmente. A partir desta década a intensificação da produtividade tanto no setor industrial, principalmente quanto no agrícola, a busca pelo rendimento do trabalho, a incorporação da mecanização e redução de mão-de-obra, as alterações técnicas aplicadas, a aplicação de químicos e orgânicos, “corretivos” de solos, defensivos, aprofundamento científico na melhoria genética passaram a fazer parte do sistema produtivo (SAMPAIO,2010). Conforme Veiga Filho (1999), estava consolidado o padrão produtivista a partir da base de interação entre melhoramento genético, insumos industriais, as máquinas e os implementos.

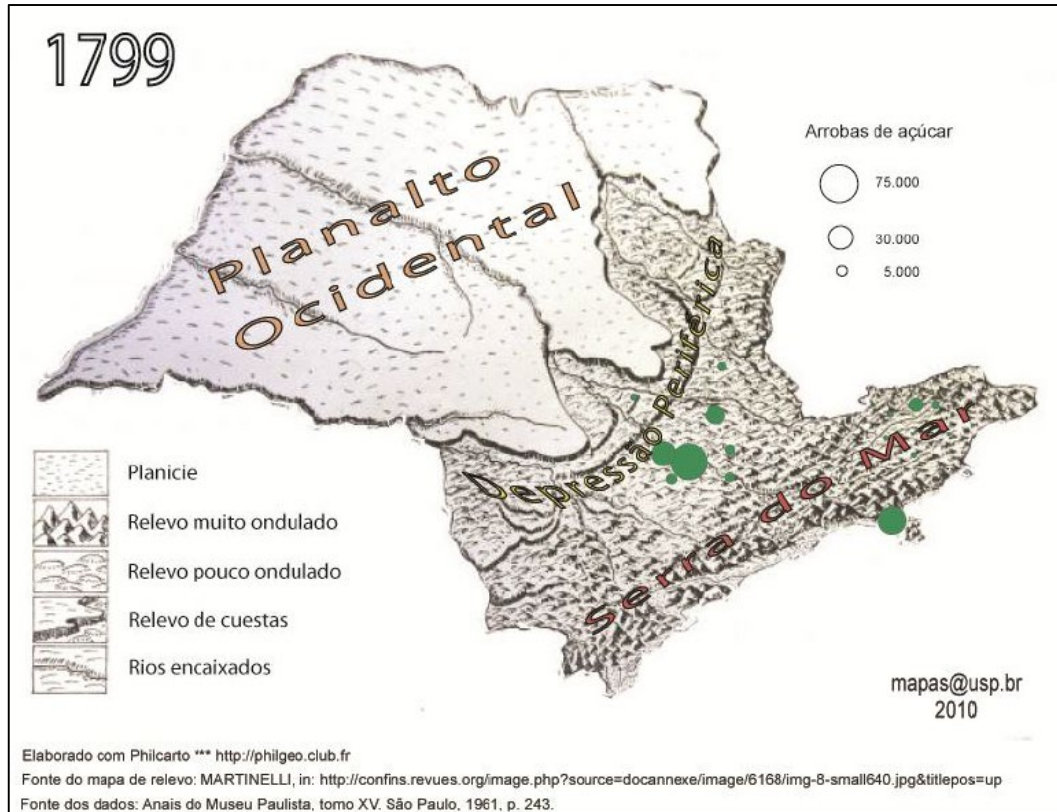
Após a Revolução Cubana, o Brasil despontou abrindo-se ao Mercado Norte-Americano, a intensificação do aprimoramento das técnicas de intensificação produtiva recebeu estímulo do mercado externo. Além disso, o setor se beneficiava da criação do Instituto do Açúcar e do Alcool-IAA, do “Fundo de Consolidação e Fomento da Agroindústria Canavieira” e do “Fundo de Recuperação da Agroindústria Canavieira” ambos estabelecidos em 1961. Em 1963 o IAA

cria Programas e Planos para ampliar a produção no país com o objetivo de dobrar a produção em um prazo de oito anos, de 1963 até o ano de 1971. Após o ano de 1964, grande parte dos cafezais foram substituídos por canaviais por meio de articulações e incentivos de financiamentos do Banco do Brasil desencadeando em uma “supersafra” paulista. Este acontecimento obrigou o IAA a intervir dividindo o território nacional em duas Regiões: a Norte/Nordeste e a Centro/Sul, pois pela primeira vez os preços do açúcar produzido em São Paulo chegavam na Região Nordeste com preços inferiores aos produzidos naquela região (SAMPAIO,2010).

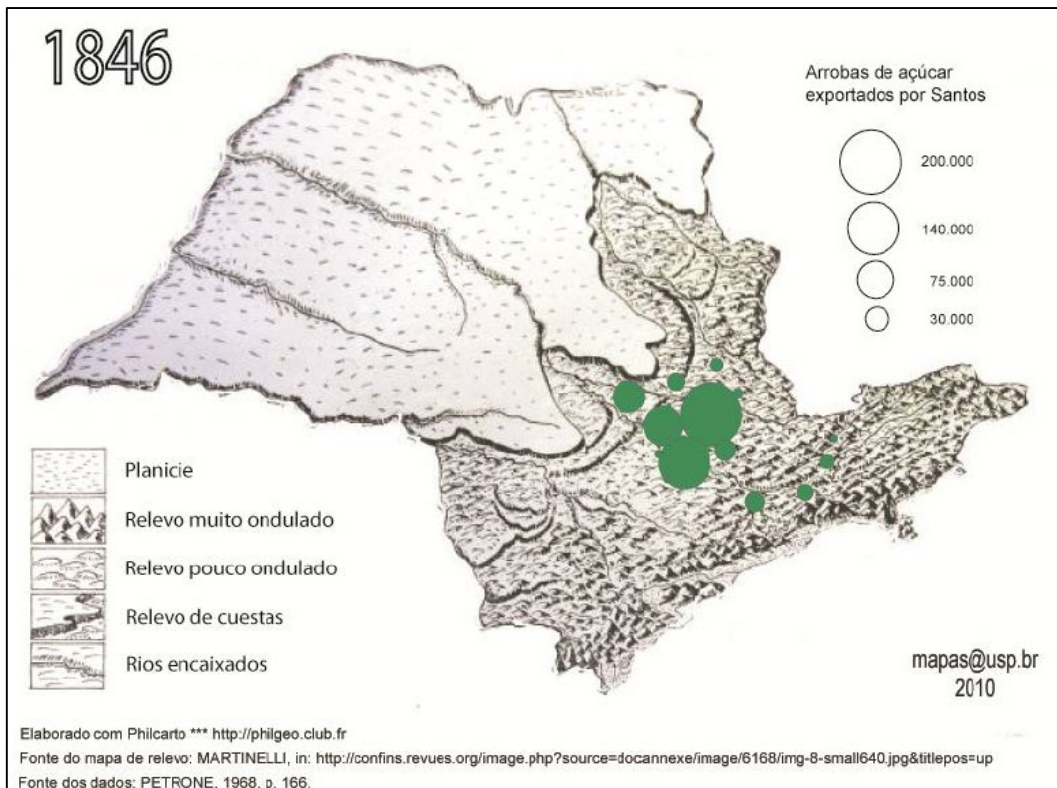
Os programas de melhoramento genético promoveram significativos ganhos de produtividade. Na década de 1970, a produtividade ficava em torno de 45 t/ha. Hoje, a produtividade média é de 75 t/ha (ROSSINI, 2007), e esse número deverá aumentar nos próximos anos, graças ao desenvolvimento de pesquisas e à disponibilidade de variedades mais produtivas. (GOES; MARRA; SOUZA E SILVA, 2008, p. 42)

De acordo com Soares (2000), de maneira informal se estabeleceu que a produção da Região Norte/Nordeste seria destinada ao abastecimento local e teria prioridade às exportações e, a produção da Região Centro/Sul seria destinado ao restante do mercado interno nacional, porém podendo também exportar. Assim, as décadas de 1960 a 1970 foram marcadas pela ampliação das produções açucareira e alcooleira estadual e nacional, além da reinserção no mercado externo. Assim a partir do século XX, a expansão da cultura da cana-de-açúcar, dentre altos e baixos, desde a fase do Proálcool (1975-1985) vem caminhando em um processo de crescente ascensão e expansão territorial.

Para se ter dimensão da ocupação da cana-de-açúcar do século XVIII ao início do século XXI, as Figuras de 01 a 06 a seguir demonstram a evolução espacial da expansão da cultura da cana-de-açúcar no período de 1799 a 2008 conforme dados diversos coletados por Sampaio (2010) e do período de 2003 a 2012 conforme dados do Canasat/INPE. Vale destacar que da Figura 01 até a 06, os mapas apresentam a localização e representatividade produtiva da cana-de-açúcar. Já as Figuras 07 e 08, a cor amarela representa a real ocupação da cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

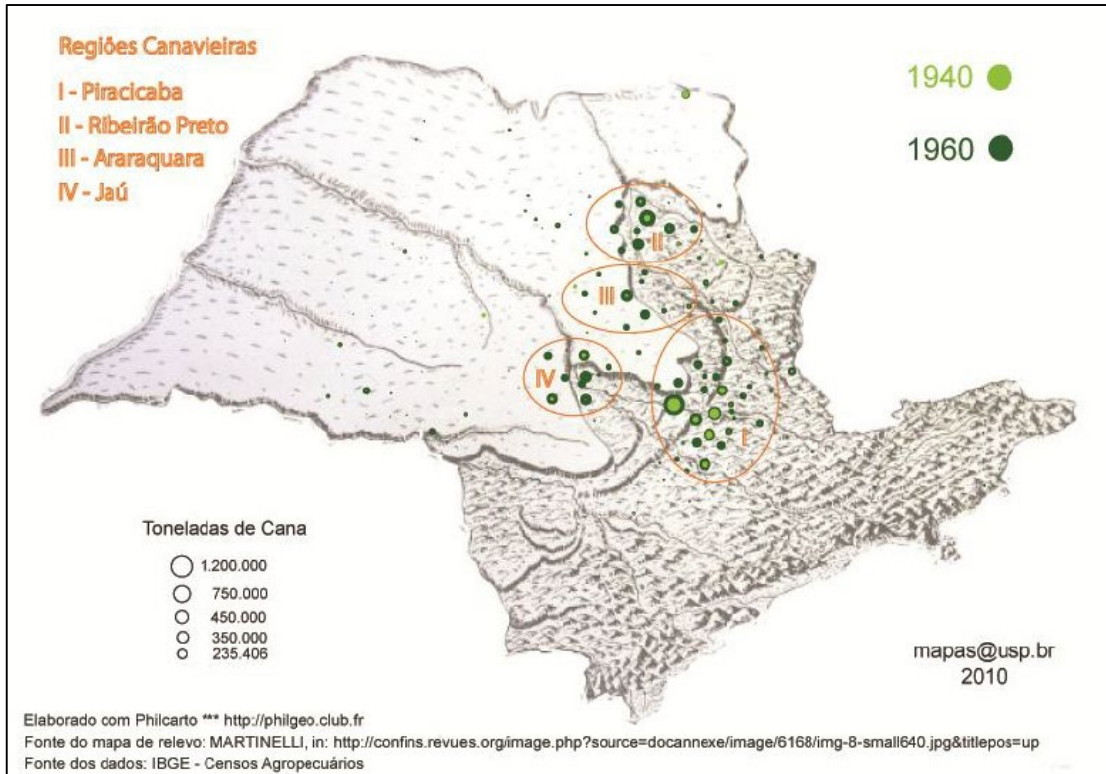


**Figura 01:** A subida da serra. **Fonte:** MARTINELLI; Museu Paulista (1961) apud SAMPAIO (2010).

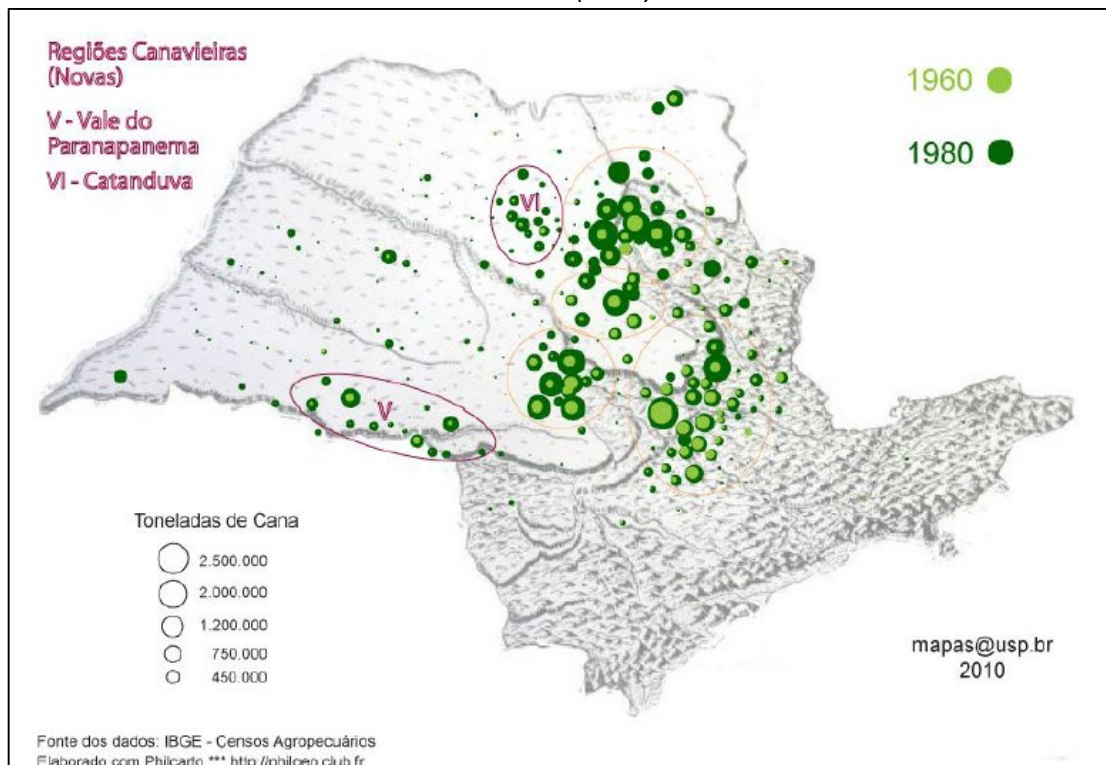


**Figura 02:** A formação do "Quadrilátero Açucareiro". **Fonte:** MARTINELLI; PETRONE (1968) apud SAMPAIO (2010).





**Figura 03:** Regiões canaveiras nos anos de 1940, 1950 e 1960. **Fonte:** MARTINELLI; IBGE apud SAMPAIO (2010).



**Figura 04:** Regiões canaveiras nos anos de 1960, 1970 e 1980. **Fonte:** IBGE apud SAMPAIO (2010).



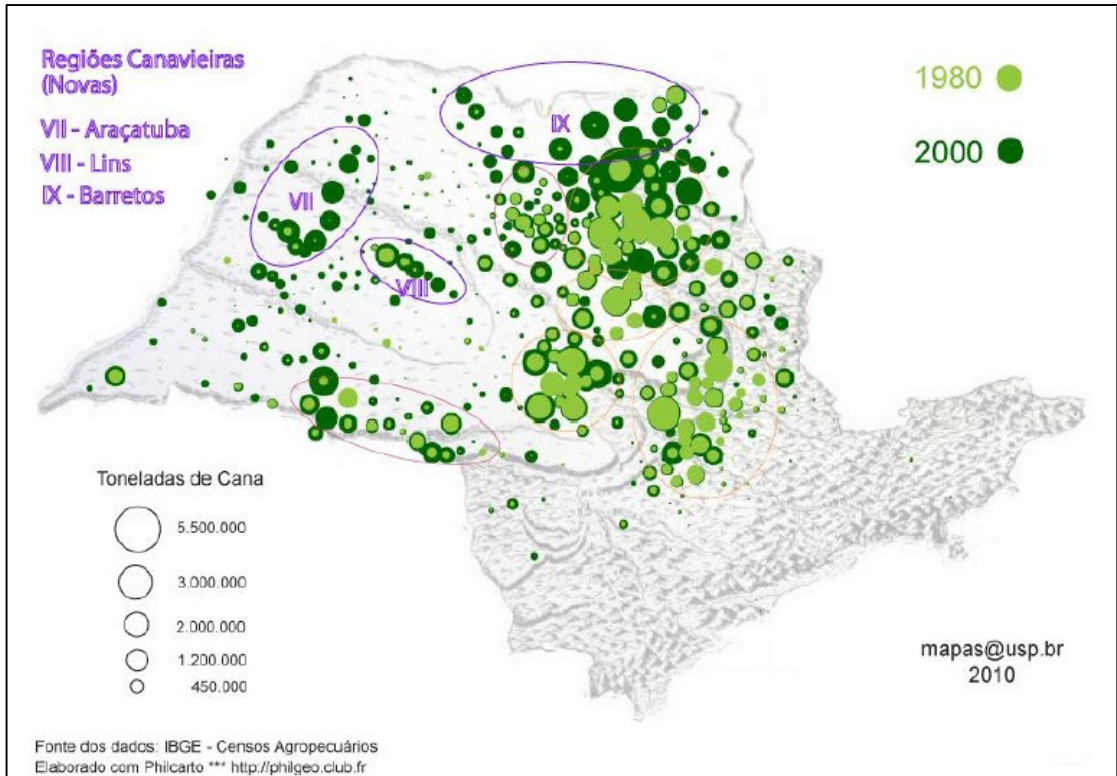


Figura 05: Regiões canaveiras nos anos de 1980, 1990 e 2000. Fonte: IBGE apud SAMPAIO (2010).

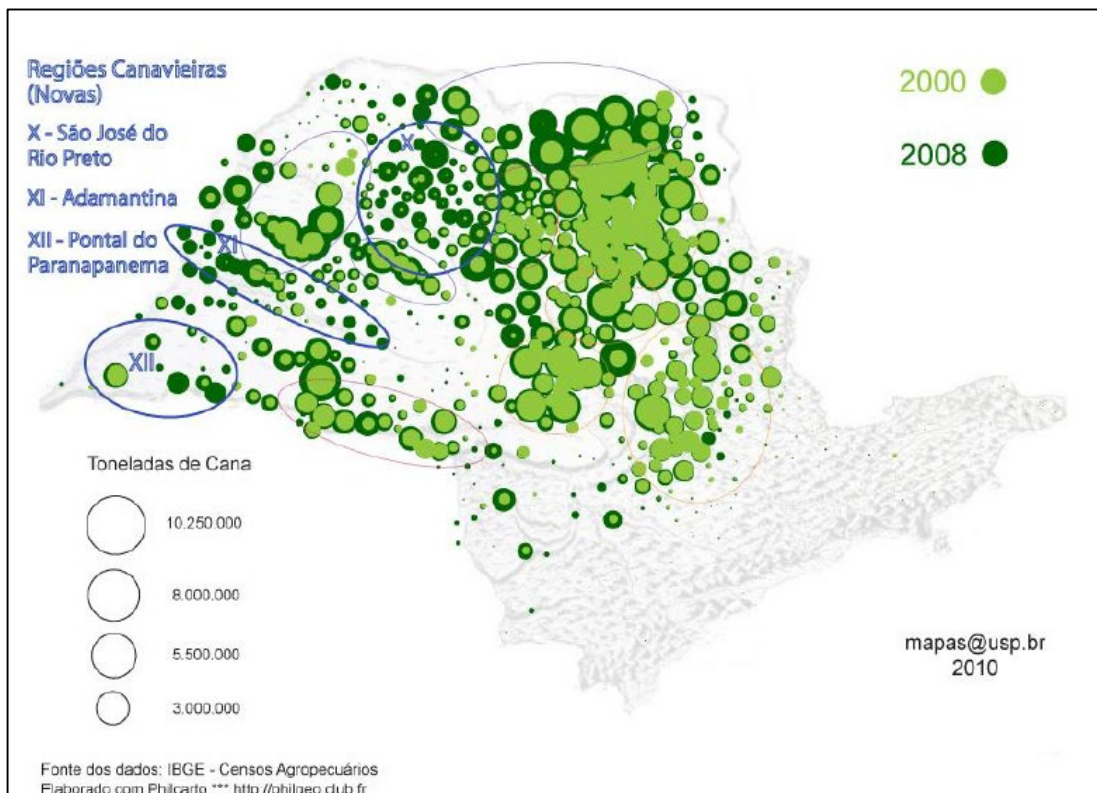
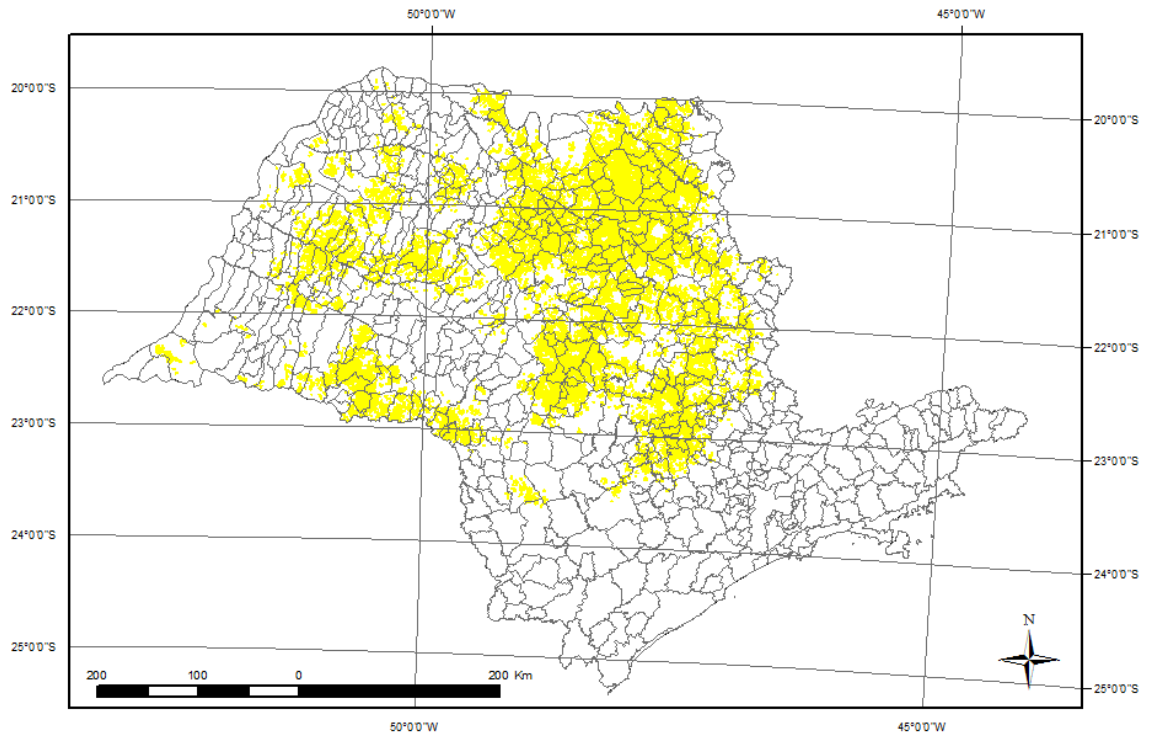
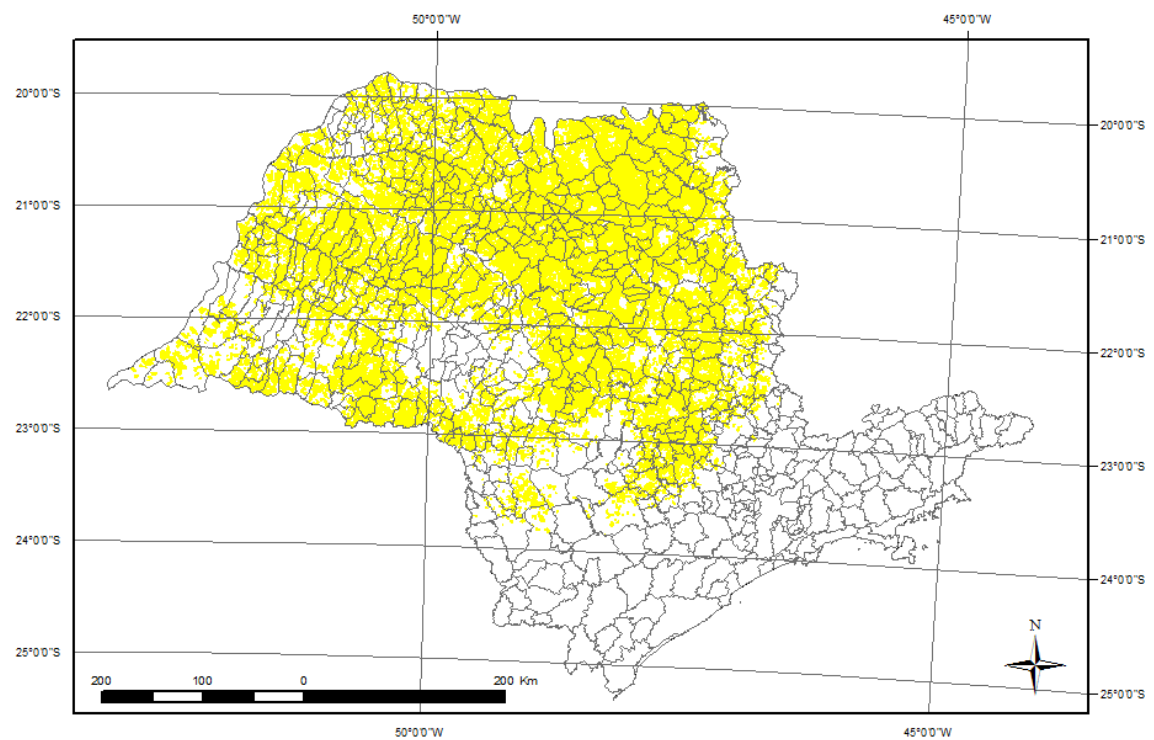


Figura 06: Regiões canaveiras nos anos de 2000, 2004 e 2008. Fonte: IBGE apud SAMPAIO (2010).



**Figura 07:** Ocupação da superfície da terra por canais em 2003. **Fonte:** Canasat/INPE. **Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 08:** Ocupação da superfície da terra por canais em 2012. **Fonte:** Canasat/INPE. **Elaboração:** A autora (2018).

### 3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS NO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR

De acordo com Muller-Plantenberg & Ab'saber (2006), o conceito de meio ambiente que é parte hoje do “senso comum” surgiu no desenvolvimento das ciências, na ecologia. Ainda conforme Ferreira (1974) apud Muller-Plantenberg & Ab'saber (2006), conceitualmente, “Impacto” (do latim *impactus*) significa “choque” ou “colisão”. E ainda, na terminologia do direito ambiental, é definido também como “choque” ou “colisão” de substâncias (sólidas, líquidas ou gasosas), de radiações ou de formas diversas de energia, decorrentes da realização de obras ou atividades com danosa alteração do ambiente natural, artificial, cultural ou social (CUSTÓDIO, 1988 apud AB'SABER, 2006).

De acordo com a Resolução CONAMA n.001, de 23 de janeiro de 1986, art. 1º, Impacto Ambiental é:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II. as atividades sociais e econômicas; III. a biota; IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V. a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, Art. 1º)

Hammes (2002) aponta a erosão como um indicador de impacto ambiental. No estado de São Paulo, a ocupação humana vem causando sérios problemas ambientais e acentuados prejuízos econômicos, sociais e de qualidade de vida às comunidades urbanas e rurais. Dentre esses problemas, destaca-se: a erosão de solo, que provoca a perda de solos agricultáveis e o assoreamento dos rios (MESSA, 2006).

De acordo com o IPT (1986), em geral, existem duas formas de abordagem para os processos erosivos, as erosões naturais ou geológicas que se desenvolve em condições de equilíbrio com a formação do solo e a erosão acelerada ou antrópica, cuja intensidade, sendo superior à formação do solo, não permite a sua recuperação natural. A erosão acelerada é provocada principalmente pela ação da água associada ao uso e ocupação do solo.

Conforme explica Abdon (2004), a remoção da vegetação natural através do desmatamento é a primeira etapa da ocupação de um território. A vegetação natural mantém na região um processo de erosão natural, atenuando a ação das chuvas no solo.

Quando esta vegetação é removida pode se instalar na região um processo de erosão acelerada. Dentre outros danos, a erosão causa assoreamento de cursos e corpos d'água, degradação do solo prejudicando a manutenção da fertilidade do solo, alterando a profundidade do solo e causando a perda do horizonte A, o qual contém a maior parte dos nutrientes para as plantas, a maioria da matéria orgânica e a melhor estrutura para o desenvolvimento das raízes.

A erosão e o assoreamento trazem também como conseqüências uma maior freqüência e intensidade de enchentes e alterações ecológicas que afetam fauna e flora (SÃO PAULO, 1990).

Segundo Guerra (1995), a erosão ocorre em duas fases: uma que constitui a remoção de partículas e outra que é o transporte desse material, efetuado pelos agentes erosivos. O processo de erosão que mais se observa em ambientes tropicais é a erosão hídrica, definida por Farias (1984), como o processo de desagregação e transporte das partículas do solo pela ação das chuvas. Conforme Filho & Azevedo (1995), a erosão hídrica aumenta rapidamente sobre solos com menos de 70% de cobertura vegetal. Abaixo de 30%, a erosão aumenta em proporção direta com a quantidade de terra desnuda.

De acordo com Guerra (1995), existem diferentes formas da erosão se manifestar. A erosão laminar se caracteriza por escoamento superficial da água e se distribui pelas encostas de forma dispersa, não se concentrando em canais. A erosão linear em ravinas é formada quando a velocidade do fluxo de água aumenta na encosta, tornando o fluxo turbulento muitas vezes não tendo conexão com a rede de drenagem. A erosão linear em voçorocas pode ocorrer a partir da formação de túneis na subsuperfície, com posterior colapso da superfície situada acima ou, a partir do alargamento e aprofundamento de uma ravina na medida em que esta evolui para um canal de água permanente (ABDON, 2004).

Farias (1984) levanta aspectos sobre a inclusão da erosão em estudos do meio físico. É importante detectar os lugares onde a erosão se encontra mais avançada, visando definir medidas de correção e proteção ao meio, detectar as zonas mais sensíveis à erosão ao se planejar uma mudança de uso do solo e detectar os lugares onde o fenômeno erosivo é ou pode ser mais intenso com o propósito de se evitar prejuízos sobre as obras humanas. Assim, é necessário, portanto, dimensionar nos estudos a erosão atual (erosão que existe num determinado lugar, no momento presente) e a erosão potencial (susceptibilidade à erosão).

Ross (1996), ao caracterizar levantamentos geomorfológicos para apoiar estudos de impacto ambiental, reforça a inclusão dos estudos sobre erosão citando que: “a análise de relevo deve conduzir à classificação das formas de relevo quanto à sua fragilidade potencial e emergente, procurando-se identificar problemas de erosão e assoreamento, inundações, instabilidade dos terrenos nas vertentes muito inclinadas, instabilidade dos terrenos planos”.

De acordo com Guerra & Jorge (2014), os processos erosivos possuem causas naturais tais como precipitação (energia cinética da água das chuvas), declividade, comprimento e forma das encostas, as propriedades químicas e físicas dos solos, cobertura vegetal e também relacionados ao homem/sociedade que, por meio do uso e manejo do solo, tende a acelerar os processos erosivos muitas vezes causando assoreamentos e poluição dos corpos d'água

podendo chegar a situações irreversíveis. Segundo Goudie (1990), a erosão dos solos é o principal e mais sério impacto ao meio ambiente. No caso brasileiro, diferente de alguns países como os Estados Unidos que avançaram em pesquisas na área, não temos estatísticas precisas dos totais de perda de solo em nível estadual ou nacional.

Além disso, a erosão provoca uma perda progressiva da fertilidade do solo podendo chegar à esterilização do mesmo e no pior dos cenários, à total desertificação. Ademais, ela ainda causa consequências como o arrastamento de partículas de solo junto aos defensivos agrícolas, matéria orgânica e nutrientes químicos causando além do assoreamento dos corpos d'água, lagos e nascentes, também a poluição destes, (SBPE, 2006 apud Zoratto, 2006).

De acordo com Guerra (2014), a compactação dos solos assim como a ação do *splash*, também conhecido como salpicamento, que são crostas que se formam na superfície, também trazem dificuldades à infiltração das águas e conseqüentemente, prejudicam as recargas das águas subterrâneas.

Ademais, o processo de assoreamento numa bacia hidrográfica encontra-se intimamente relacionado aos processos erosivos, uma vez que este processo é que fornece os materiais que darão origem ao assoreamento. Quando não há energia suficiente para transportar o material erodido, este material fica depositado (GUERRA, 1995). Destarte, os meios fluviais constituem um dos meios continentais mais importantes na formação de depósitos superficiais. Segundo o diagrama de Hjulström adaptado por Carvalho (2003), quanto maior for a velocidade do fluxo maior será a tendência à erosão e quanto maior for a partícula, mais difícil será o transporte e maior será a tendência à sedimentação.

Diante do quadro apresentado de expansão da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, nota-se uma significativa predominância na ocupação da terra, mosaico amarelo, da cultura no Estado. Conforme SAA (2016), a cana-de-açúcar, o principal produto do agronegócio paulista, ocupa 30% da área cultivável do estado de São Paulo. Assim, trazemos à tona as problemáticas que a monocultura pode acarretar à biodiversidade, aos recursos hídricos e também às perdas de solos.

Desde que decidiu promover o álcool de cana como substituto dos combustíveis fósseis – grandes emissores de gases causadores de mudanças no clima -, o governo brasileiro tornou-se um defensor acrítico desse energético supostamente verde. Esqueceu-se de que a indústria da cana no Brasil tem no seu histórico as piores agressões aos ecossistemas da Mata Atlântica, que ainda impõe relações e condições de trabalho degradantes e que a sua expansão sempre pressionou a segurança alimentar de crescentes porções do território brasileiro (BNDS, 2008, p. 7).

No caso da cultura da cana-de-açúcar, as condições naturais de clima, extensão territorial, relevo e disponibilidade hídrica, o Brasil, apesar de alguns fatores naturais locais limitantes, em

geral, apresenta ótimas condições ao desenvolvimento desta cultura. Fato é que se tornou o país com maior representatividade global na produção desta cultura. De acordo com dados da FAO (2008), cerca de 80% da produção mundial da cultura da cana-de-açúcar estão concentradas em dez países, onde o Brasil coloca-se em primeiro lugar em produção e produtividade. Ainda, conforme dados da FAO (2008), Brasil e Índia representam juntos mais da metade da cultura produzida no mundo.

De acordo com Zoratto (2006), os impactos já se iniciam com a substituição que ocorreu e vem ocorrendo da mata natural pela monocultura da cana-de-açúcar. As áreas que outrora não eram interessantes à agricultura devido as características dos solos passaram a ser ocupadas devido as políticas de modernização da agricultura e incentivos governamentais. “Nos últimos anos do século XX, presenciou-se uma acelerada transformação dos espaços agropecuários sobretudo na região Centro-Oeste e na Amazônia” (ROSS, 2009, p. 109). A conversão das terras ocupadas por vegetação nativa em espaços de atividades agropecuárias foi intensa.

O cultivo contínuo, prolongado e recentemente intensivo tem ocasionado alterações nas características dos solos, do ar, dos recursos hídricos e até alteração na fauna local. Os principais impactos ambientais relacionados ao cultivo da cana são: erosão, compactação do solo, efeitos da aplicação dos agrotóxicos sobre o solo, águas superficiais e águas subterrâneas, efeitos nocivos à atmosfera, danos à fertilidade do solo além do empobrecimento da fauna e flora em geral. Outra importante prática na atividade canavieira que pode acarretar contaminação dos solos e das águas é o uso dos materiais residuais, advindos do processo de fabricação de açúcar e álcool, na lavoura, tais como a vinhaça e/ou vinhoto e a torta de filtro. Estes produtos que outrora eram um problema para as usinas no sentido de destinação, foram reinseridos no ciclo produtivo canavieiro sob a forma de adubos. Apesar desses materiais revelarem-se eficientes fornecedores de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes para as plantações, estes devem ser muito bem dosados (SAMPAIO, 2010).

A monocultura de cana-de-açúcar favorece os processos erosivos. Os tipos de erosão de maior importância no cultivo da cana-de-açúcar é a hídrica que está relacionada à intensidade e duração das precipitações (eventos naturais não controláveis pelo ser humano), à declividade, ou seja, topografia do terreno e das características dos solos (BASTOS, 1987). Outro importante impacto causado aos solos é a compactação deste. Os elevados níveis de mecanização favorecem esse processo.

Em relação à progressiva mecanização nos processos produtivos da cana-de-açúcar, cabe salientar que, até a década de 50, a cana-de-açúcar era colhida sem queima prévia. Posteriormente, com o objetivo de aumentar a capacidade de corte manual, a queima na pré-

colheita foi introduzida (ZORATTO, 2006). A queima tanto para a colheita mecanizada quanto para a colheita manual facilita o corte. Além disso, há vantagens produtivas defendidas como o aumento do teor de cinzas do solo e a eliminação de pragas da cultura. Este procedimento foi intensamente utilizado e ainda é apesar da proibição desta prática.

Conforme a Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica, EMBRAPA (2017), a temperatura, durante a queima, chega a mais de 100° C a 1,5 cm de profundidade do solo e, chega à 800° C a 15 cm acima do solo. Este procedimento, apesar de algumas vantagens produtivas defendidas, além de afetar a saúde pública nas regiões produtoras, devido a emissão de poluentes na atmosfera, afeta a oxidação da matéria orgânica, elimina predadores naturais de algumas pragas (provocando a necessidade da maior utilização de agrotóxicos), provoca a maior necessidade de uso de herbicidas, pois as ervas daninhas desenvolvem com maior rapidez após as queimas, agrava os processos erosivos devido a retirada da cobertura do solo, provoca o desequilíbrio ecológico devido à eliminação da vegetação e pequenos animais nativos. Além dessas citadas, há outras desvantagens como o ressecamento dos colmos dificultando a conservação e purificação dos caldos, aumentando o brix que é o teor de sólidos solúveis e as fibras. Ademais, aumenta a infestação de microrganismos nos colmos, acelerando a sua deterioração. Na visão energética é uma perda de energia que poderia ser aproveitada com a biomassa e a produção de biogás. As vantagens ecológicas da proibição da queima são diversas, no entanto há também as desvantagens produtivas, inclusive dificuldade de mão-de-obra para a adoção da técnica, desempenho menor de corte, tanto manual quanto mecânico, impossibilidade de utilização de implementos tradicionais nos tratos culturais de adubação e cultivo, quantidade de resíduos resultante da prática, dentre outros.

Devido as regulamentações e proibição gradativa da queima da cana-de-açúcar, a partir de 2002, novas tecnologias foram incorporadas neste setor para otimizar a produção e inclusive, diminuir custos operacionais das máquinas. A colheita mecanizada visando eficiência produtiva está sendo um procedimento generalizado. No entanto, as pesquisas e a introdução de novas tecnologias para atender às necessidades do mercado visando a eficiência produtiva da atividade canavieira, não tem sido acompanhada com a devida atenção, no mesmo ritmo, com rigorosas pesquisas referentes aos danos ambientais que estas possam acarretar, para que hajam apropriados regulamentos no setor (SAA, 2016).

É inegável que o desenvolvimento tecnológico provoca mudanças no ritmo da relação sociedade-natureza. Novas escalas espaço-temporais e também novas representações são construídas a partir desta aceleração pela sociedade em seu cotidiano. É no período contemporâneo que se faz sentir mais acentuadamente essa dinâmica de compressão espaço-temporal, fruto do desenvolvimento de uma racionalidade econômica e técnico-científica. Cada vez mais se tem a impressão de que as leis e os

processos naturais são dominados pela racionalidade científica, ao mesmo tempo em que a sociedade coloca-se acima das leis naturais, desnaturalizando a natureza, criando perversões e reificando os seres vivos (VITTE; GUERRA, 2014 p.12).

Conforme o Boletim (SAA, 2016):

A partir de 2005, algumas usinas pioneiras passaram a adotar o sistema de sulcos retos, adequados pontualmente em função de condições especiais de solo e topografia. Em seguida, critérios isolados e custos condicionaram a adoção de sulcação reta sem terraços, com um mesmo manejo para diferentes situações de paisagem, com tiros longos, sulcação reta sem terraços passantes, sem escarificação, até a eliminação total dos terraços, sem a validação pelos órgãos competentes da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e sem o devido respaldo de resultado de pesquisa consolidados, gerando grandes problemas que culminaram com um acréscimo expressivo de autuações por parte da Coordenadoria de Defesa Agropecuária, dentro das suas atribuições de aplicar a Lei de Uso do Solo (SAA, 2016, prefácio).

A proibição da queima e a intensificação da mecanização na colheita, determinadas áreas restritas à mecanização, devido à declividade ou ao tipo de solo passaram a utilizar de tecnologias e manejo que trouxeram novas problemáticas ambientais. A potencialização do rendimento operacional das máquinas tem acelerado demasiadamente os processos erosivos e os assoreamentos de cursos d'água (SAA, 2016).

Em função do desenvolvimento tecnológico e das exigências ambientais, de legislação e de mercado, os sistemas de produção da cultura canavieira sofreram substanciais alterações, gerando, portanto, novas demandas para garantir a conservação do solo. Para compreender a extensão dessas mudanças e seus efeitos, o grupo de experientes especialistas representando os diferentes órgãos da SAA, visitou diferentes condições edafoclimáticas no Estado de São Paulo e vários segmentos do setor sucroenergético, dialogando com consultores, profissionais de campo (gerentes, extensionistas e agentes de defesa agropecuária), pesquisadores, professores, produtores e realizando revisões bibliográficas para traçar um diagnóstico, considerando conflitos entre legislação e prática, e as necessárias intervenções para atender a todos os níveis de demanda (social, econômica, técnica e ambiental) (SAA, 2016, prefácio).

As características da lavoura canavieira paulista de 1950 a 2010 sofreram muita influência estrangeira, principalmente na transição do “meio técnico” para o meio “técnico-científico”. A substituição gradual dos cafezais pela cana-de-açúcar veio acompanhada pelo campo das ciências agrícolas (ensino, pesquisa e extensão) arraigada a uma matriz de inspiração norte-americana. Havia um “Acordo Básico de Cooperação Técnica” firmado entre o Brasil e Estados Unidos. Nesta fase pós-guerras e pós-revolução verde, a introdução de adubações químicas, herbicidas, maquinários etc, da presença de capital e elementos culturais externos foi intensa (SAMPAIO,2010).

Ao longo dos anos de 1950 e 1960, mecanizar o cultivo canavieiro, preferencialmente em todas as suas etapas, era visto como mais do que simplesmente cortar custos. Era também entendido como única forma para se manter o ritmo acelerado de ampliação da área canavieira, pois apenas substituindo-se um modo de trabalho vagaroso (amparado do esforço manual com assistência de ferramentas menos elaboradas e veículos de tração animal) por um sistema mais veloz, é que seria possível gerar uma



quantia de tempo sobressalente, a ser aplicada justamente no aumento do volume produzido. Além disso, a intensificação do processo produtivo na parte fabril oferecia duas opções para se proceder na parte agrícola: aumentar a área, ou aumentar o rendimento por área (SAMPAIO, 2010 p. 128).

Assim, muitas das técnicas aplicadas em países de clima temperado eram aplicados no Brasil, cujas características ambientais são bem diferentes, tais como clima e solos. Um exemplo são as práticas realizadas em plantio convencional com intenso revolvimento das camadas superficiais do solo. Para os solos com características de regiões tropicais não é uma prática muito adequada já que o acúmulo de matéria orgânica nas camadas superficiais é elevado devido aos processos de intemperização e decomposição que são mais acelerados. Processos estes favorecidos pelas condições climáticas.

De acordo com SAA (2016), adotavam-se muitas vezes, nas décadas de 1960 e 1970, em práticas conservacionistas, o terraceamento isoladamente, tendo como referência tabelas de espaçamentos com normas americanas. No entanto, as áreas destinadas à atividade canavieira no estado de São Paulo eram constituídas de pequenos talhões e por “terras de primeira”, as denominadas terras roxas paulistas com características argilosas, profundas e muito resistentes à erosão. Portanto, ainda tais práticas não traziam preocupações.

Entre as décadas de 1980 e 1985, ainda as áreas eram constituídas de pequenos talhões e, apesar da introdução de preparo profundo com o uso de grade aradora, para melhorar a infiltração, o seccionamento de declives em áreas pequenas tendo como prática corriqueira o cultivo de soqueiras, o sistema de terraceamento até então aplicados, ainda como prática isolada e/ou principal, continuava dando bons resultados. Já dentre as décadas de 1985 e 1990 tem início a exploração de solos menos resistentes à erosão e, concomitante a este avanço, experiências de novos tipos de terraços. Assim, novas práticas conservacionistas foram definidas pelos órgãos da SAA do estado de São Paulo, sob base de dados de experimentações e de levantamentos de campo, que indicavam a importância do planejamento da conservação do solo e de práticas conjuntas de manejo deste e da cultura. Este período foi marcado pela introdução da adoção de diferentes épocas de plantio, nas secas com a aplicação da irrigação de vinhaça e de plantio em áreas mais suscetíveis à erosão, como áreas em maiores declives e de alta relação textural. As tabelas oficiais de espaçamentos de terraços passaram a ser adotadas nos melhores solos, com boa infiltração e menos declividade (SAA, 2016)

Ainda conforme SAA (2016), a partir da década de 1990 a colheita mecanizada e as alterações ocorridas com a introdução de tecnologias, aumento dos espaçamentos entre terraços, ampliação dos talhões, a busca por eficiência nas frentes de corte e rendimento operacional aumentaram os riscos à conservação do solo.

O progresso promove o incremento de mecanismos de inovações tecnológicas que buscam o aumento de produtividade para viabilizar redução de custos em escala, acompanhando os prováveis cenários, tendências e necessidades do homem. Hoje, acrescenta-se o componente ambiental, já que as produções têm, necessariamente, que ser sustentáveis, para perenizar as colheitas provendo às próximas gerações e os insumos mais importantes para tal, o solo e a água (SAA, 2016 prefácio).

Os sistemas de produção no cultivo da cana-de-açúcar aplicados no Brasil interferem tanto na aceleração e desaceleração dos processos naturais, quanto na prevenção de danos ambientais irreversíveis. Os maiores riscos de erosão ocorrem nas etapas de implantação do canavial e na escolha da época de plantio associadas aos tipos de solos, as condições climáticas, o relevo e as águas a serem administradas no talhão (SAA, 2016).

De acordo com David Drew (2014), nos processos interativos Homem-Meio Ambiente, os Fatores Ambientais tais como relevo, solos, clima, vegetação, minerais, água estão sujeitos aos Fatores Humanos (demográficos, econômicos, culturais). Estes últimos, por meio do uso de tecnologias, intervêm no uso da terra e, conseqüentemente altera os Fatores Ambientais por realimentação. O mesmo autor cita que, sob a perspectiva do possibilismo, “o homem não é passivo, mas sim um agente geográfico, apto a agir sobre o meio ambiente e a modificá-lo, dentro de limites naturais de espaço e de possibilidades de desenvolvimento”. No entanto, na configuração econômica, social e geopolítica global atual, as determinantes naturais foram “alargadas” e o controle sobre os efeitos negativos do homem no meio ambiente são cada vez mais complexos.

As intervenções do Homem/Sociedade ocorrem exatamente onde a relação custo/benefício para a aplicação da tecnologia disponível seja a melhor, ou seja, em obras como barramentos em cursos d’água, no uso do solo com aplicação de fertilizantes, corretivos e defensivos agrícolas (DREW, 2014). Ao avaliarmos os efeitos negativos destas ações na atividade canavieira, os fatores ambientais como o solo e a água (superficial e subterrânea) são os que sofrem maior intervenção, além das relacionadas à flora e fauna. Os processos naturais que estão relacionados a estes fatores naturais conseqüentemente serão afetados. A mensuração e domínio sobre tais efeitos é um desafio a ser enfrentado da atual ciência cartesiana.

Vale aqui uma ressalva:

A natureza cíclica dos processos ecológicos é um importante princípio da ecologia. Os laços de realimentação dos ecossistemas são as vias ao longo das quais os nutrientes são continuamente reciclados. Sendo sistemas abertos, todos os organismos de um ecossistema produzem resíduos, mas o que é resíduo para uma espécie é alimento para outra, de modo que o ecossistema como um todo permanece livre de resíduos. As comunidades de organismos têm evoluído dessa maneira ao longo de bilhões de anos, usando e reciclando continuamente as mesmas moléculas de minerais, de água e de ar.

Aqui, a lição para as comunidades humanas é óbvia. Um dos principais desacordos entre economia e a ecologia deriva do fato de que a natureza é cíclica, enquanto que

nossos sistemas industriais são lineares. Nossas atividades comerciais extraem recursos, transformam-nos em produtos e em resíduos, e vendem os produtos a consumidores, que descartam ainda mais resíduos depois de ter consumido os produtos. Os padrões sustentáveis de produção e de consumo precisam ser cíclicos, imitando os processos cíclicos da natureza. Para conseguir esses padrões cíclicos, precisamos replanejar num nível fundamental nossas atividades e nossa economia (CAPRA, 2006, p. 232).

### **3.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR**

O sistema de produção da cana-de-açúcar abrange um conjunto de atividades e operações realizadas desde a sistematização inicial do terreno até a última colheita que antecede a reforma. As atividades, operações e componentes de um sistema de produção são definidos conforme as condições do meio físico, de fatores sociais, econômicos, dos meios de produção disponíveis, da capacidade de investimento, de normatizações de mercado e de exigências da legislação. As etapas de um sistema de produção são: Preparo do solo, espaçamento da cultura, época de plantio, tratos culturais, cultivo e colheita. Estes estão condicionados às condições naturais locais (SAA, 2016).

Ainda, conforme o Boletim (SAA,2016), o sistema de preparo do solo tem como objetivo oferecer as melhores condições nos variados aspectos físicos, biológicos e químicos do solo para que a cultura tenha um adequado desempenho no crescimento do sistema radicular e no desenvolvimento em geral. É no momento do preparo do solo que ocorrem as decisões de máxima relevância e que, conseqüentemente evitarão problemas futuros no canavial. É neste momento que ocorre o planejamento da implantação da cultura, aplicar corretivos químicos (calagem, gessagem e fosfatagem) ou físicos, melhorar as condições de infiltração ou não, se atentar à compactação do solo, ao controle de pragas e plantas daninhas, etc. Normalmente a produtividade e longevidade da cultura está relacionada a esta etapa.

A cultura da cana-de-açúcar é altamente mecanizada, prevê-se que mais de trinta operações são realizadas em um mesmo talhão em um período de cinco anos, portanto a compactação do solo é inevitável. A reforma do talhão, depende da produtividade deste, pois pode ser adiada em até oito ou mais anos. A escolha do sistema de preparo dependerá do adequado diagnóstico dos fatores limitantes ao desenvolvimento radicular, além disso atentar-se às questões climáticas (AGEITEC/EMBRAPA, 2017).

Os sistemas mais comuns de preparo do solo são: o convencional, o cultivo mínimo, o plantio direto e o preparo do solo profundo canteirizado.

Dentre os tipos de preparo do solo, o convencional envolve operações de subsolagem e aração combinadas por gradagens para a eliminação das soqueiras e incorporação de corretivos

no solo. Normalmente o tráfego intenso de colhedoras e veículos de transporte são responsáveis pela compactação do solo. Este tipo de preparo de solo demanda equipamentos e combustíveis. Estima-se que a perda de solos no preparo convencional chegue a 50 toneladas por hectare ao ano (NOVACANA, 2013).

No cultivo mínimo, diferente do preparo convencional, as operações são concentradas na linha de plantio, que consiste predominantemente em subsolagens eventualmente complementadas por meio de enxada rotativa em faixa estreita ao lado da linha de subsolagem para uma desagregação mais intensa do solo. Este tipo de preparo do solo reduz a suscetibilidade aos processos erosivos, reduz gastos com combustíveis devido à redução do uso de maquinários e implementos. Estima-se que a perda de solos neste tipo de preparo chegue a 20 toneladas por hectare ao ano (NOVACANA, 2013).

O Plantio Direto é um preparo do solo em que, se mantém sobre o solo o palhço e restos vegetais. O revolvimento do solo ocorre onde as mudas são depositadas e fertilizantes, herbicidas são utilizados. O cultivo mecânico é evitado inibindo a compactação do solo, ou seja, o preparo do solo ocorre estritamente no sulco do plantio. Este tipo de preparo começou a ser implantado na década de 1970, com o objetivo de minimizar os impactos e prejuízos causados pelas perdas de solo (erosões). A cobertura vegetal possui diversas vantagens agronômicas e ecológicas tais como aumento da retenção de água no solo (redução da evaporação, redução do escoamento superficial), a redução de resíduos poluentes nos cursos d'água, proteção do solo contra o impacto das gotas de chuva promovendo a redução de processos erosivos e aumento da atividade biológica, melhoria na fertilidade do solo e disponibilidade de nutrientes devido ao aumento da matéria orgânica no solo, possibilitando assim menor uso de fertilizantes. A atividade canavieira gera um excedente de biomassa que pode atingir até 140 kg por tonelada de cana entregue na usina (base seca), um excedente que ultrapassa a necessidade à cobertura do solo. As perdas de solo em sistema de plantio direto são reduzidas em até 90% e em até 70% a enxurrada (NOVACANA, 2013).

As vantagens tanto econômicas como ecológicas do sistema de preparo do solo de Plantio Direto são diversos, no entanto este sistema enfrenta dificuldades devido ao conjunto de técnicas agrícolas praticadas, sendo indispensável, neste sistema, um controle de tráfego nas operações necessárias.

O setor sucroenergético vem sofrendo profundas modificações nos últimos anos, sobretudo na região Centro-Sul do país. Dentre as principais mudanças pode-se destacar a redução da queima do canavial e aumento da colheita mecanizada. A eliminação da queima do canavial e a manutenção da palha na superfície do solo significou um grande avanço para o setor sucroenergético, gerando benefícios

agronômicos e ambientais. Entretanto, tão importante como manter a palha no solo durante o ciclo produtivo da cultura é fazer um manejo adequado durante a reforma do canavial. Entretanto, em função do tráfego intenso de máquinas agrícolas, sobretudo as colhedoras e transbordos, a maioria dos canaviais da região centro sul se encontram com elevados índices de compactação de solo o que inviabiliza a utilização de cultivo mínimo ou plantio direto durante a reforma do canavial. Diferentemente de como é praticado nas áreas de grãos, o plantio direto de cana-de-açúcar deverá ser associado aos quatro pilares básicos listados a seguir: i) cobertura do solo; ii) rotação de culturas iii); revolvimento mínimo; iv) controle e redução do tráfego. Os dois primeiros pilares são facilmente aplicáveis à cana-de-açúcar, enquanto que o revolvimento mínimo dependerá de um tráfego adequado na condução do canavial, que não acarrete elevados índices de compactação do solo. Neste sentido, o controle e a redução do tráfego auxiliam na redução da compactação do solo e ainda redução do pisoteio de soqueiras, possibilitando assim a execução do cultivo mínimo durante a reforma do canavial (CARVALHO; BRAUNBECK; CHAGAS, 2012 p. 3).

Em vista desta limitação técnica, acredita-se que o sistema de plantio direto de cana-de-açúcar só será sustentável se for associado à redução e a um controle efetivo de tráfego, o que reduzirá a compactação e o pisoteio de soqueiras. Atualmente, o setor sucroenergético tem se posicionado no sentido de reduzir e controlar o tráfego de máquinas, principalmente no que se refere a colheita do canavial. Para a prática do controle de tráfego começam a ser utilizados recursos de piloto automático georeferenciados em plantadoras, colhedoras e tratores de transbordo.

Para a redução do tráfego têm surgido comercialmente opções de bitola para tratores e carretas de transbordo compatíveis com a bitola das colhedoras. Têm surgido também, colhedoras alternativas com bitola mais largas, que colhem até três linhas de cana na mesma passada, reduzindo sobremaneira o tráfego de máquinas, aumentando o rendimento operacional e reduzindo o consumo de combustíveis fósseis (CARVALHO; BRAUNBECK; CHAGAS, 2012 p. 11-12).

Assim, o Sistema de Preparo do Solo Profundo Canteirizado emerge como uma solução ao preparo localizado, evitando intensas passagens de maquinários e conseqüente compactação do solo e prejuízos ao desenvolvimento radicular da cana-de-açúcar. Neste tipo de preparo do solo, o uso de navegação por satélite é fundamental, o planejamento é totalmente georeferenciado, além disso um novo equipamento denominado Penta foi introduzido no mercado, um subsolador que atinge uma profundidade efetiva de 70 cm de profundidade no solo e possui cinco funções: subsolagem, aplicação de corretivo, aleiração da palha, incorporador e destorroador. Ou seja, as preparações ocorrem somente na faixa onde será instalada a cultura

Esta prática tem sido intensamente utilizada devido a possibilidade de romper com as principais problemáticas da atividade canavieira, a compactação do solo, o melhor desenvolvimento radicular da cultura em profundidade, melhor penetração da água da chuva e menor escoamento superficial da água das chuvas (RODRIGUES, PRADO, 2013).

Devido os benefícios econômicos deste sistema de preparo, principalmente em relação à economia no uso de máquinas em várias operações agrícolas, redução de frota de apoio, diminuição no uso de veículos, esta tem sido uma prática muito utilizada. Porém é importante destacar que, algumas usinas passaram a aplicar este sistema em sulcos retos, adequados

somente em condições especiais de solo e topografia, e além disso passaram a eliminar por completo os terraços, sem a validação dos órgãos competentes da SAA e sem respaldo de pesquisas consolidadas. Ou seja, a economia em combustível, ao evitar o uso de diversos maquinários e manobras, ultrapassou os limites naturais de tolerância dos solos aos processos erosivos. No último ano, houve um acréscimo expressivo de autuações por parte da Coordenadoria de Defesa Agropecuária, dentro das suas atribuições de aplicar a Lei de Uso do Solo (SAA, 2016). Há relatos informais de que, devido a profundidade de desenvolvimento das raízes da cana-de-açúcar e a melhoria das condições de solo para infiltração da água das chuvas, neste tipo de preparo do solo é dispensável o uso de curvas de nível e terraços.

A sulcação profunda e canteirizada tem que ser direcionada de maneira mais adequada possível, respeitando um planejamento realizado anteriormente, considerando as implicações relacionadas ao processo erosivo. Neste caso, o preparo e a sulcação em linha reta somente seria indicado em área plana, em solo argiloso de perfil latossólico, em que a infiltração de água é mais elevada e o solo mais resistente à erosão. O sistema de preparo de solo profundo em desnível pode acarretar aumento da velocidade de escoamento da água, resultando em aumento de processos erosivos (SAA, 2016 p. 30).

Na microbacia, objeto deste estudo, é possível observar as consequências da aplicação deste tipo de preparo do solo sem o manejo adequado.

Em relação à época de plantio, devido as alterações e expansão da atividade canavieira, esta passou a ser plantada o ano todo. Assim, dependendo da época e das condições climáticas há a cana-de-ano-e-meio (plantio de fevereiro a abril), a cana-de-inverno (plantio de maio a agosto), cana-de-ano (plantio de setembro a novembro), cana-dois-verões (plantio de dezembro ano 1 e janeiro ano 2). A época de plantio é determinada conforme as condições edafoclimáticas e as suscetibilidades ambientais da região, principalmente à processos erosivos (SAA, 2016).

O espaçamento é definido em função de evitar a compactação do solo e o rodado da máquina manter-se na entrelinha com o objetivo de não prejudicar a infiltração da água e o crescimento radicular da cultura. Os espaçamentos podem ser simples ou alternados (SAA, 2016).

A etapa de plantio envolve desde a produção da muda, que deve ocorrer de oito a dez meses antes do plantio, até as formas de plantio existentes. Atualmente, há a possibilidade de produzir ou adquirir no mercado e em instituições certificadas as mudas de uma gema e as mudas pré-brotadas (MPB) sugeridos pelo Instituto Agrônomo de Campinas - IAC e por outras empresas. Dentre as formas de plantio há o manual, o semi-mecânico e o mecânico. Nesta etapa, é possível realizar a rotação de cultura ou não com culturas como soja, amendoim, adubo verde, crotalárias em geral. Este tipo de atuação auxilia a proteção do solo nas propriedades físicas e na adição de nitrogênio, no caso do uso das leguminosas. Neste contexto,

a meiosi é um método inter-rotacional o qual a produção de mudas é realizada no local onde se pretende implantar o canavial. Esse sistema prevê a rotação de culturas com a produção de mudas simultaneamente (SAA, 2016).

Caso haja a opção do cultivo, este depende de diversos fatores, do espaçamento adotado, das condições climáticas, de relevo, da textura do solo, do sistema de sulcação, da quantidade de palha, dos equipamentos etc (SAA, 2016).

A colheita depende dos conceitos de qualidade da matéria-prima, do ponto de maturação que é dependente de condições climáticas durante os estágios fenológicos e os ambientes de produção. A etapa de colheita atualmente tem sido totalmente mecanizada sem o uso da queima prévia. Assim, como já explanado anteriormente, a manutenção da palhada sobre o solo tem muitas vantagens agronômicas e ecológicas tais como proteção ao solo, redução de impacto das gotas de chuvas, aumento da infiltração da água, diminuição da amplitude térmica do solo ao longo do dia, manutenção da umidade, etc (SAA, 2016).

As ações conservacionistas, de respeito às limitações naturais em um canavial, devem ser aplicadas desde a etapa de preparo do solo até a colheita. Ou seja, práticas isoladas não são suficientes para conter processos erosivos e assoreamentos de cursos d'água. Deve-se atentar às limitações ambientais do local, aplicar medidas como rotação de culturas, épocas de plantio adequados aos ambientes de produção, aos tipos de solo, à drenagem, à textura e relevo, aplicar espaçamentos adequados, formas de plantio, uso de adubos verdes e manutenção da palhada como cobertura do solo. Ademais, atentar à topografia, relevo e suscetibilidade erosiva dos solos.

### **3.4 LEGISLAÇÕES E A ATIVIDADE CANAVIEIRA**

Em relação ao histórico das principais legislações que dão amparo ao meio ambiente na atividade canavieira segue:

A Lei nº 3.680 de 2008 que dispõe sobre ordenamento do cultivo de cana-de-açúcar e dá outras providências, além de estabelecer critérios para o gerenciamento do cultivo da cana-de-açúcar de modo a evitar que o seu cultivo prejudique o abastecimento de produtos alimentares. No ano de 2009 surge o Projeto de Lei nº 6.077 que dispõe sobre o cultivo sustentável da cana-de-açúcar destinada à produção de açúcar, etanol e demais biocombustíveis derivados da cana-de-açúcar, além de estabelecer diretrizes para o Zoneamento Agroecológico Nacional –ZAE da cana-de-açúcar e a Lei nº 11.241 de 2002 que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar.

O Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar no Brasil-ZAE foi realizado para a escolha de áreas para a expansão do plantio de cana-de-açúcar identificando as áreas aptas à expansão desta cultura em regime de sequeiro, para sistema de produção mecanizado e sem queima da cana para a colheita conforme aptidão edáfica, risco climático, uso e cobertura da terra e restrições ambientais legais (EMBRAPA, 2017)

Por meio de técnicas de processamento digital procedeu-se uma avaliação do potencial das terras para a produção da cultura da cana-de-açúcar em regime de sequeiro (sem irrigação plena) tendo como base as características físicas, químicas e mineralógicas dos solos expressos espacialmente em levantamentos de solos e em estudos sobre risco climático, relacionados com aos requerimentos da cultura (precipitação, temperatura, ocorrência de geadas e veranicos) (EMBRAPA, 2017).

A nível Estadual, temos o Zoneamento Agroambiental - ZAA elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente - SMA e pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento – SAA anunciado em setembro de 2009. De acordo com o Governo do estado de São Paulo, Etanol Verde, o principal objetivo deste é disciplinar e organizar a expansão e ocupação do solo pelo setor sucroenergético, além de subsidiar a elaboração de políticas públicas voltadas ao setor. As classificações das áreas no Estado são: áreas adequadas, áreas adequadas com limitação ambiental, áreas adequadas com restrições ambientais e áreas inadequadas.

O mapa do ZAA foi utilizado como base para a elaboração da Resolução SMA 88, de dezembro de 2008, que define parâmetros e diretrizes para o licenciamento ambiental de unidades agroindustriais com o objetivo de criar condições sustentáveis para o desenvolvimento do setor no Estado de São Paulo. Na última classe não são aceitos pedidos de licenciamento para instalação ou ampliação de empreendimentos após a publicação da Resolução SMA 88 e, para as três primeiras classes são definidos parâmetros específicos de acordo com cada área para a obtenção de licenças e operação dos empreendimentos (tais parâmetros podem ser encontrados na Resolução SMA 88/2008 (SÃO PAULO, 2017).

Vale um outro importante destaque aqui que, para o estabelecimento do ZAA, os estudos abrangeram aptidão edafoclimática para a cultura da cana-de-açúcar, a análise agroambiental incluindo aspectos de preservação da biodiversidade, conectividade ambiental e manejo do solo (SAA, 2016).

Esse zoneamento não considerou os fatores de solo relacionados à resistência à erosão e também não considerou questões como declividade. Por isso, a esse mapa é preciso associar o risco de erosão para definições de escolha de sistemas de manejo e dimensionamento de práticas conservacionistas (SAA, 2016).

A respeito da conservação do solo no estado de São Paulo, temos na sequência, em ordem cronológica a Lei n° 6.171 de 1988 que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola, posteriormente a Lei n° 8.421 de 1993 que altera e dá outras providências à Lei n° 6.171 de 1988. O Decreto n° 41.719 de 1997 que regulamenta as Leis anteriores. A Resolução SAA n° 7 de 1997 que estabelece os valores de multas por infração às Leis n° 6.171/88 e



8421/93. A Portaria CATI nº 6 de 1997 que dispõe sobre o estabelecimento de critérios técnicos para efeito de fiscalização do uso do solo agrícola no estado de São Paulo. O Decreto nº 44.884 de 2000 que introduz disposição de caráter transitório e dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 41.719 de 1997. O Decreto nº 45.273 de 2000 que revoga o artigo 5º do Decreto anterior, que tratava da tolerância das queimadas quando estas eram autorizadas previamente pela SAA quando atendiam alguns quesitos descritos neste artigo. E a mais atual Resolução SAA nº 11 de 2015 que dispõe sobre as normas e procedimentos para efeito de aplicação do Decreto 41.719 de 1997 (SAA, 2016).

Em relação às competências de fiscalização diante de tais exigências, o Decreto nº 44.884 de 2000 coloca a responsabilidade de fiscalizar o cumprimento da legislação que dispõe sobre o uso, a conservação e a preservação do solo agrícola, sobre a Coordenadoria de Defesa Agropecuária, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento – SAA. As responsabilidades e as penalidades pelos danos “incidirão sobre os autores, sejam arrendatários, parceiros, posseiros, gerentes, técnicos responsáveis, administradores, diretores, promitentes compradores ou proprietários de áreas agrosilvipastoril, e ainda que praticadas por prepostos ou subordinados e no interesse dos proponentes ou superiores hierárquicos” (Decreto nº 41.719/1997, Art.º13 §1º).

Em relação à conservação dos recursos hídricos, além do Código das Águas (Decreto nº 24.643 de 1934), temos a Lei Federal nº 9.433 de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e que cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Dos objetivos desta Lei segue em seu Art. 2º:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997).

Apesar de publicada em ano anterior à Política Nacional de Recursos Hídricos devido aos interesses econômicos e energéticos da época, temos a Lei Estadual nº 7.663 de 1991 que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Em seu Art. 2º temos dentre os seus objetivos:

A Política Estadual de Recursos Hídricos tem por objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1991).

Além disso, o Decreto nº 41.719 de 1997 referente à conservação do solo no estado de São Paulo cita em seu Art. nº 11:

Todas as propriedades agrícolas, públicas ou privadas, ficam obrigadas a receber as águas de escoamento das estradas ou ferrovias desde que tecnicamente conduzidas, podendo essas águas atravessar tantas quantas forem as propriedades à jusante, até que essas sejam moderadamente absorvidas pelas terras ou seu excesso despejado em manancial receptor natural.

§1º - Não haverá em hipótese alguma indenização pela área ocupada pelos canais de escoamento do prado escoadouro revestido especialmente para esse fim.

§2º - O escoamento das águas das estradas ou ferrovias deverá ser conduzido tecnicamente, de forma a:

1. não causar erosão e degradação do solo nas propriedades agrícolas;
2. não poluir cursos d'água
3. não obstruir o tráfego dentro da propriedade

§3º - O escoamento das águas de uma propriedade através de outras propriedades será efetuado com observância do disposto no Código das Águas

De acordo com SAA (2016), as propriedades rurais não poderão utilizar o leito das estradas para canalizar as águas da chuva delas oriundas e ficam obrigadas a permitir a utilização das áreas necessárias para adequação e a manutenção das estradas e ferrovias para o escoamento adequado das águas.

Apesar da importância ambiental do processo de infiltração das águas para o reabastecimento dos lençóis freáticos e das águas subterrâneas, de acordo com Hager & Almeida (2008 p. 2), “o arcabouço legal brasileiro para a gestão de recursos hídricos foi construído com base nos aspectos ligados às águas superficiais, especialmente no Direito de Água, relacionado a regulamentação do uso do recurso hídrico”.

Em 2005 foi aprovada a Resolução CONAMA nº 357 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água superficial e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de efluentes. Ela revogou a Resolução n. 20/86 abrindo uma lacuna importante na infiltração de efluentes no solo e consequentemente nas águas subterrâneas e motivou a discussão e a aprovação da Resolução nº 396/08 (HAGER & ALMEIDA, 2008 p. 4).

Dentre as diretrizes ambientais para a prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas (Capítulo IV da Resolução 396 de 2008), esta coloca a responsabilidade de promover a implementação de Áreas de Proteção de Aquíferos nos órgãos ambientais em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos.

Apesar da Resolução CONAMA nº 396 de 2008 dispor sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dar outras providências, como as condições e padrões de qualidade, diretrizes ambientais para a prevenção e controle da poluição destas, as águas subterrâneas são reguladas pelo Código de Águas Minerais por determinação

do Código de Mineração, competindo ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM a autorização de lavra destas águas.

### 3.4.1 LEI 12.651 DE 25 DE MAIO DE 2012

Ainda no contexto de proteção ao meio ambiente, temos a Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012 denominado Novo Código Florestal Brasileiro. Esta lei já havia passado por diversas mudanças, desde o Código de 1934 o qual foi revogado integralmente em 1965 pela lei nº 4771. As alterações mais recentes foram as dadas pela Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012.

O Decreto nº 23.793 de 1934 foi o principal precursor na caracterização e definição das Áreas de Preservação Permanente – APP, apesar do enfoque desta lei na reserva econômica de madeira, a exigência de APP foi um importante passo para a preservação dos recursos hídricos (PIROLI, 2013). A sua revogação integral pela Lei 4.771 de 1965 e posteriores alterações no final da década de 1980, significaram na época, um avanço na legislação nas questões ambientais já que a delimitação de APP passou a considerar a dimensão lateral do canal fluvial por meio do aumento da metragem destas nas faixas marginais dos cursos d'água, além da consideração da delimitação a partir do nível mais alto de qualquer curso d'água. Ou seja, passou-se a considerar os limites máximos de inundação destes.

Segue o Art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 o qual considerava-se como APP:

Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

1 – de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;

2 – igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;

3 – de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros;

(...)

c) nas nascentes, mesmo nos chamados “olhos d'água”, seja qual for a sua situação topográfica.

(...)

Posteriormente, no final da década de 1980, seguem as relevantes alterações referentes às APP junto à Lei 7.803 de 18/07/1989, tais como a redação do Art. 2º:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

1- de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

- 2- de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 3 – de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 4- de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 5 – de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

A partir de 2010, vieram à tona os debates referentes às alterações no Código Florestal que se evidenciaram na alteração e estabelecimento da lei 12.727/12 atualmente vigente.

Neste contexto, vale lembrar das sábias palavras de AB'SABER:

Em face do gigantismo do território e da situação real em que se encontram os seus macro biomas – Amazônia Brasileira, Brasil Tropical Atlântico, Cerrados do Brasil Central, Planalto das Araucárias, e Pradarias Mistas do Brasil Subtropical – e de seus numerosos mini-biomas, faixas de transição e relictos de ecossistemas, qualquer tentativa de mudança no “Código Florestal” tem que ser conduzido por pessoas competentes e bioeticamente sensíveis. Pressionar por uma liberação ampla dos processos de desmatamento significa desconhecer a progressividade de cenários bióticos, a diferentes espaços de tempo futuro, favorecendo de modo simplório e ignorante os desejos patrimoniais de classes sociais que só pensam em seus interesses pessoais, no contexto de um país dotado de grandes desigualdades sociais. Cidadãos de classe social privilegiada, que nada entendem de previsão de impactos, não têm qualquer ética com a natureza, nem buscam encontrar modelos técnico-científicos adequados para a recuperação de áreas degradadas, seja na Amazônia, seja no Brasil Tropical Atlântico, ou alhures. Pessoas para as quais exigir a adoção de atividades agrárias “ecologicamente auto-sustentadas” é uma mania de cientistas irrealistas. Por muitas razões, se houvesse um movimento para aprimorar o atual Código Florestal, teria que envolver o sentido mais amplo de um Código de Biodiversidades, levando em conta o complexo mosaico vegetacional de nosso território. Remetemos esta ideia para Brasília, e recebemos em resposta que esta era uma ideia boa mas complexa e inoportuna (...). Entrementes, agora outras personalidades trabalham por mudanças estapafúrdias e arrasadoras no chamado Código Florestal, razão pela qual ousamos criticar aqueles que insistem em argumentos genéricos e perigosos para o futuro do país, sendo necessário, mais do que nunca, evitar que gente de outras terras sobretudo de países hegemônicos venha a dizer que fica comprovado que o Brasil não tem competência para dirigir a Amazônia (...). Ou seja, os revisores do atual Código Florestal não teriam competência para dirigir o seu todo territorial do Brasil. Que tristeza, gente minha! (AB'SABER. A. N., 2010).

A partir da alteração da delimitação da APP conforme a Lei nº 12.727/12, passou-se a considerar a faixa de APP a partir da borda da calha do leito regular. Esta alteração ignorou as consequências do comprometimento ambiental que possui essas áreas, das suas funções ecológicas e da sua importância no equilíbrio dinâmico dos sistemas lóticos. Além disso, a exclusão da necessidade de APP no entorno dos cursos d'água efêmeros também é a comprovação da ignorância plena da importância ecológica dessas áreas.

A dimensão lateral de um curso d'água, as áreas de inundação, parte da calha maior do leito regular, fazem parte da estabilidade das encostas destes.

Outra flexibilização na legislação que, neste caso, leva à otimização da exploração no uso e ocupação nas terras, em imóveis rurais, sem considerar a importância das APP na proteção dos cursos d'água, é a introdução do conceito de área consolidada. Entende-se por área rural consolidada, área do imóvel rural com ocupação antrópica já existente antes à data de 22 de julho de 2008 com edificações, benfeitorias e atividades agrossilvipastoris admitidas, neste último caso, a adoção do regime de pousio.

Ainda, no Art. 61 da lei há o respaldo para a continuidade das atividades agrossilvipastoris nestas áreas denominadas consolidadas que podem ser tanto em APP de cursos d'água, entorno de nascentes, olhos d'água perenes, lagos e lagoas naturais. O §5º cita que, em caso de nascentes e olhos d'água perenes é admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros.

Ademais, no mesmo Artigo 61, a obrigatoriedade de recomposição das respectivas faixas marginais de APP são exigidas de acordo com o tamanho das áreas das propriedades rurais. Ou seja, de acordo com o §1º, propriedades rurais, de até 1 (um) módulo fiscal, que possuam áreas consolidadas, é obrigatória a recomposição das faixas marginais de 5 (cinco) metros. Da mesma forma, conforme §2º, 3º e 4º, as propriedades com áreas superiores de 1 (um) até 2 (dois) módulos fiscais é obrigatória a recomposição das faixas marginais em 8 (oito) metros, já as propriedades rurais de 2 (dois) até 4 (quatro) módulos fiscais é obrigada a recompor 15 (quinze) metros. E, propriedades rurais com áreas superiores à 4 (quatro) módulos fiscais fica obrigada a recompor conforme determinação do PRA – Programa de Recuperação Ambiental, o mínimo de 20 (vinte) metros e o máximo de 100 (cem). Vale ressaltar que a delimitação para cumprir a obrigatoriedade de recomposição, para todos os tamanhos de propriedades, é contada a partir da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água (FERREIRA, 2015).

Portanto, cabe mais um questionamento, com que critérios foi estabelecida tais metragens para que as irrisórias áreas destinadas à recomposição florestal que compõem a APP possam cumprir com as suas funções ecológicas e de serviços ecossistêmicos, sabendo que estas naturalmente não seguem os padrões de delimitação físico-territorial das propriedades particulares do homem/sociedade. Ou seja, a relação existente entre o tamanho das propriedades rurais e a obrigatoriedade de recomposição florestal não possui embasamento técnico-científico.

Além de todo o exposto, a Resolução Conjunta SMA/SAA/SJDC nº01, de 23 de março de 2012 traz mais uma flexibilização para a continuidade do uso em área consolidada sem a necessidade de licenciamento ambiental:

Artigo 2º - Fica acrescentado ao artigo 3º da Resolução Conjunta SMA/SAA/SJDC nº 01, de 27 de dezembro de 2011, o § 2º, com a seguinte redação, passando o atual parágrafo único a denominar-se § 1º :“§2º - As renovações de cultivos já consolidados, que não caracterizem ampliações de plantio, independentemente do tamanho da área, ficam dispensadas de licenciamento ambiental, desde que o interessado apresente a Declaração de Conformidade da Atividade Agropecuária, na forma prevista nesta Resolução.”

Outra questão é referente à Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014, que referente ao estado de São Paulo, permite o cumprimento das compensações em até 20 (vinte) anos a partir do início da implantação da restauração. Esta definição pode ser tanto positiva, se for cumprida seriamente com medidas que corroboram e aceleram os processos naturais envolvidos na restauração ecológica, quanto negativa, se não forem levadas à sério e, oportunamente ser utilizada como pretexto para prorrogar o cumprimento das obrigações perante o meio ambiente.

A Lei nº 8.629/93 em seu Art. 4º (II e III), define que os imóveis com áreas dentre 1 (um) e 4 (quatro) Módulos Fiscais são classificadas como “pequenas propriedades”, de 4 (quatro) a 15 (quinze) Módulos Fiscais são denominadas “médias propriedades”. Subentende-se que as propriedades inferiores a 1 (um) Módulo Fiscal são as consideradas minifúndios e as maiores do que 15 (quinze) Módulos Fiscais são as “grandes propriedades”. De acordo com a Embrapa (2017), o Módulo Fiscal é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA para cada município. Os valores fixados levam em conta o tipo de exploração predominante no município, a renda obtida no tipo de exploração predominante, as outras explorações existentes no município que embora não sejam predominantes, mas sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada e também o conceito de “propriedade familiar”. O Módulo Fiscal no Brasil varia de 5 a 110 hectares.

A concentração fundiária no Brasil permanece inalterada desde 1985, estabelecimentos com menos de 10 ha ocupam menos de 2,7% da área total ocupada por todos os estabelecimentos rurais nos últimos três censos agropecuários. Já os estabelecimentos com mais de 1.000 ha concentram mais de 43% da área total, ou seja, ainda há uma concentração fundiária acentuada que é uma característica da história de ocupação do território brasileiro e da formação da sua sociedade. As Regiões de maior destaque nesta desigualdade são a Região Norte e Nordeste em comparação com a Região Sul do país (IBGE, 2006).

Conforme Reimberg (2009), a incorporação de tecnologias na estrutura produtiva e na expansão do agronegócio, beneficiado pelo ciclo expansivo do comércio agrícola internacional, não democratizou o histórico desigual no perfil fundiário do país. Ademais, as consideradas “grandes propriedades” estão no geral relacionadas à expansão do agronegócio.

Outra questão a ser colocada em pauta neste caso, é a possibilidade que a lei atual em vigor permite de inserção no cômputo de Reserva Legal-RL as APP.

De acordo com a definição do Art. 3º, II e III da Lei 12.651/12:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

De acordo com o Art. 15, será admitido o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que:

I - o benefício previsto neste artigo não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo;

II - a área a ser computada esteja conservada ou em processo de recuperação, conforme comprovação do proprietário ao órgão estadual integrante do Sisnama; e

III - o proprietário ou possuidor tenha requerido inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural - CAR, nos termos desta Lei.

Conforme bem define a própria lei, ambas possuem funções ecológicas diferentes. Além disso, apesar de não citada em lei, vale salientar a importância da manutenção de áreas que auxiliem os processos de infiltração da água no solo para as recargas dos aquíferos, sobretudo em áreas destinadas às monoculturas.

E ainda mais, o Art. 67 traz:

Nos imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo.

Ou seja, o que outrora era irregular, passa a ser regularizado sem a necessidade de cumprir com as responsabilidades ambientais anteriores a data de 22 de julho de 2008. Cabe saber se, proprietários que preservaram os remanescentes de vegetação nativa adequadamente conforme a Lei que até então estava em vigor sentem-se justamente compensados financeiramente por estas alterações na Lei (FERREIRA, 2015).

### **3.5 GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

“As geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica, sua utilização torna-se

imprescindível para a tomada de decisões no âmbito da gestão ambiental estratégica” (BATISTELLA; MORAN, 2008, p. 12). De modo geral, a geotecnologia, também conhecida por Geoprocessamento abrange todas as tecnologias relacionadas à geoinformação. Ou seja, engloba todas as tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações, com coordenadas geográficas, subsidiando estudos relacionados às Geociências.

(...) recentemente, o termo “geotecnologias” tem sido utilizado como forma de agregar as diferentes tecnologias utilizadas nos processamentos de dados espaciais” (BIELENKI JR.; BARBASSA, 2012 p. 18)

Diante do modelo de desenvolvimento que avança concomitante ao desenvolvimento tecnológico científico, vale destacar a importância da aplicação desta tecnologia também para propor medidas eficazes de mitigação dos impactos gerados.

Uma das tendências verificadas na sociedade atual, por meio de seus avanços tecnológicos e políticas de desenvolvimento, é a crescente evolução dos processos de transformação das paisagens naturais em paisagens artificiais, modificando ciclos de matéria, fluxos de energia e a biodiversidade (BATISTELLA; MORAN, 2008 p. 9).

Atualmente as questões ambientais são avaliadas de maneira interdisciplinar. Esta trajetória histórica, ainda que insuficiente para a compreensão dos sistemas vivos e naturais, inicia-se antes da década de 1940, onde diversos cientistas já se utilizavam de termos como “sistema” ou “pensamento sistêmico”, mas foram as concepções de Ludwig Von Bertalanffy, biólogo, que estabeleceram o pensamento sistêmico como um movimento científico. O pensamento sistêmico obteve apoio subsequente da cibernética. Tais concepções logo se tornaram partes integrais da linguagem científica, novas aplicações surgiram como por exemplo, as engenharias de sistemas, análises de sistemas e dinâmica dos sistemas. O movimento da cibernética, que começou durante a II Guerra Mundial devido interesses militares, se desenvolveu independentemente da biologia, estes eram matemáticos, neurocientistas, cientistas sociais e engenheiros (CAPRA, 2006).

No decorrer das décadas de 1950 e 1960 as ideias-chave da cibernética foram desenvolvidas por meio da interação da biologia, matemática e engenharia, com estudos a respeito do funcionamento dos sistemas abertos, sistemas fechados, dos laços de realimentação e dos sistemas auto-reguladores. Surge então o computador, inventado por John Von Neumann, criado em uma analogia com o funcionamento dos sistemas vivos, do cérebro e da lógica da mente. Para esta evolução científica tecnológica houveram contribuições de cientistas como o neurocientista Ross Ashby ao investigar o sistema nervoso e construir modelos cibernéticos para os processos neurais e também posterior contribuição de Norbert Wiener ao distinguir um modelo mecanicista de um sistema vivo não-mecanicista (CAPRA, 2006).



O avanço tecnológico na geração e no tratamento de dados é cada vez mais rápido e eficiente. Após a Segunda Guerra Mundial, com a criação do computador, a tecnologia passou por uma revolução o que possibilitou grandes mudanças no destino da humanidade. O uso das tecnologias de informação na aplicação da Geografia, possibilitou uma adequada utilização social de seus conhecimentos, um melhor entendimento e análise das relações da humanidade entre si e desta com o meio ambiente (ROSS, 2009).

Até a década de 1920, as fotografias aéreas eram desenvolvidas e aplicadas com finalidades bélicas. Na década de 1930, C. Troll na Alemanha passou a utilizar fotografias aéreas em pesquisas na Geografia, utilizando informações da natureza. No entanto, ainda após a Guerra Fria, o uso de satélites artificiais terrestres e de radares, capazes de gerar imagens ou fotografias do globo terrestre em diferentes escalas e com altas velocidades, tinham como finalidade principal atender as demandas das guerras. A partir da década de 1970 é que estas passaram a ser utilizadas também nas pesquisas geográficas com o uso controlado.

Assim, com a democratização do uso desses instrumentos de trabalho geográfico, associada à qualidade, rapidez e ampliação das pesquisas, a sua utilização nas diversas áreas como agricultura, dinâmica climática, análises ambientais, estes passaram a prestar um serviço cada vez maior à sociedade (ROSS, 2009).

Ainda conforme o mesmo autor:

A partir do final da década de 1980 e, principalmente ao longo da década de 1990, inaugura-se uma nova fase no âmbito das tecnologias de informações. A informática, com o advento do tratamento de dados via computador, a produção de mapas digitais e o desenvolvimento de SIGs (Sistemas de Informação Geográfica) e GPS (Global Position System), ampliou e dinamizou ainda mais a manipulação de dados, tanto no que se refere aos temas da sociedade como da natureza. O GPS desempenha importantíssimo papel na Geografia atual, como gerador de informações relacionadas às localizações geográficas. Os GPSs são equipamentos que, a partir da plataforma de satélites, informam as coordenadas geográficas de qualquer ponto da superfície terrestre, oferecendo maior precisão aos fatos geográficos representados em mapas (ROSS, 2009 p. 200-201).

Ainda, conforme o mesmo autor, a partir da década de 1970, concomitante aos avanços das tecnologias de informações, emergem também as discussões acerca das questões ambientais. Assim, o uso dessas tecnologias nas análises ambientais trouxe intensos avanços às pesquisas nesta área. Da mesma forma, a Geografia passa a se destacar como uma ciência aplicada nas questões relacionadas ao meio ambiente, em âmbito social, político e econômico.

De acordo com Batistella & Moran (2008), para um adequado planejamento, monitoramento e gestão é imprescindível conhecer a distribuição geográfica dos recursos naturais, das intervenções humanas e a dinâmica de uso e cobertura da terra. O acesso às tecnologias de mapeamento possibilitou que os dados espaciais fossem observados de forma

conjunta, auxiliando o entendimento das inter-relações das informações. Ou seja, o que outrora era uma limitação, pois os documentos apesar de fácil manipulação eram todos em papéis e ofereciam alto grau de dificuldade na elaboração de análises integradas, atualmente são facilmente manipulados em softwares. Ou seja, o desenvolvimento da tecnologia de informação e o possível armazenamento e representação de informações e dados em ambiente computacional abriu espaço ao Geoprocessamento (CÂMARA; DAVIS, 2004).

Nos últimos anos, as geotecnologias adquiriram caráter fundamental para pesquisas e monitoramentos ambientais, uma vez que possibilitam, com eficiência, a obtenção e tratamento de elevada quantidade de dados e informações sobre recursos naturais. Assim, essas tecnologias geram inúmeras possibilidades de desenvolvimento de sistemas de gestão e de monitoramento territorial, capazes de fornecer subsídios às demandas de sustentabilidade socioambiental (BATISTELLA; MORAN, 2008 p. 10).

As atividades que envolvem o geoprocessamento são executadas por sistemas específicos para cada aplicação. Os sistemas utilizados para o tratamento de informações são comumente denominados de Sistemas de Informação Geográfica – SIG.

A partir do ano de 1980 que no Brasil houve a introdução do Geoprocessamento por meio de um professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), posteriormente no ano de 1982 veio ao Brasil o primeiro SIG (Canadian Geographical Information System) por meio do Dr. Roger Tomlinson. Estes incentivaram diversos grupos de pesquisas em variadas instituições a desenvolver SIGs (MOREIRA, 2011).

De acordo com Câmara e Medeiros (1998):

O termo Geoprocessamento denota uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas (CÂMARA; MEDEIROS, 1998 p. 3).

E, ainda:

O geoprocessamento é o conceito mais abrangente e representa qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados, enquanto um SIG processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos), com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies (MOREIRA, 2011).

Conforme Piroli (2010), o termo Geoprocessamento:

(...)pode ser separado em geo (terra-superfície-espaco) e processamento (de informações-informática). Desta forma, pode ser definido como um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas utilizando aplicativos (normalmente SIGs), equipamentos (computadores e periféricos), dados de diversas fontes e profissionais especializados. Este conjunto deve permitir a manipulação, avaliação e geração de produtos (geralmente cartográficos), relacionados principalmente à localização de informações sobre a superfície da terra (PIROLI, 2010 p. 5).

“O objetivo principal do Geoprocessamento é fornecer ferramentas computacionais para que os diferentes analistas determinem as evoluções espacial e temporal de um fenômeno geográfico e as inter-relações entre diferentes fenômenos” (CÂMARA; MEDEIROS, 1998 p.8)

Os principais componentes do geoprocessamento são: a informática (computadores ou hardware e software), SIGs, Sensoriamento Remoto, GPS, cartografia digital, topografia, levantamentos de campo, processamento digital de imagens e profissional capacitado (peopleware) (PIROLI, 2010). Os SIGs “permitem a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados” (CÂMARA; MEDEIROS, 1998 p.3). Além disso, possibilitam a automatização da produção de documentos cartográficos.

De acordo com Aronoff (1989), SIG é um conjunto manual ou computacional de procedimentos utilizados para o armazenamento e a manipulação de dados georreferenciados. Conforme Burrough (1986), SIG é um conjunto potente de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados a respeito do mundo real. Cowen (1988) define SIG como um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente em um ambiente para solução de problemas. Smith *et al.* (1987) define SIG como um banco de dados indexados espacialmente sobre o qual opera um conjunto de procedimentos para responder a consultas sobre entidades espaciais.

De acordo com Almeida (2000) apud MOREIRA (2011), SIG é um conjunto de ferramentas que permitem análise envolvendo dados geográficos (posicionais) a uma infinidade de atributos (dados alfanuméricos) possibilitando desta forma a realização de consultas, análises e simulações, onde a variável “espaço” é imprescindível.

Os SIGs são sistemas de informações destinados a trabalhar com dados referenciados a coordenadas espaciais. São normalmente constituídos por programas e processos de análise, que tem como característica principal relacionar uma informação de interesse com sua localização espacial. Estes aplicativos permitem a manipulação de dados geograficamente referenciados e seus respectivos atributos e a integração desses dados em diversas operações de análise geográfica (PIROLI, 2010 p. 5)

As aplicações fundamentais dos SIGs na área geográfica são: para a produção de mapas, a mais antiga forma de comunicação visual, e também para a geração e visualização de dados e informações espaciais. Ademais, podem ser utilizados como suporte para análise de fenômenos e combinação de informações espaciais. E, podem também ser utilizados como banco de dados geográficos, possibilitando o armazenamento e a recuperação de informações espaciais (PIROLI, 2010).

De acordo com Câmara & Medeiros (1998), os primeiros SIGs criados foram o Saga - Sistema de Análise Geoambiental, MaxiCAD, Sagre – Sistema Automatizado de Gerência da

Rede Externa, Sitim SGI e Spring do Inpe. Atualmente o Quantum GIS -QGIS é um SIG, software livre, bastante utilizados. Este é “licenciado sob a “GNU General Public License”. O QGIS é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)” (QGISBRASIL, 2017).

Outro componente do Geoprocessamento é o Sensoriamento Remoto.

Sensoriamento remoto é a arte e a ciência de obter informação sobre um objeto sem estar em contato físico direto com o objeto. O sensoriamento remoto pode ser usado para medir e monitorar importantes características biofísicas e atividades humanas na Terra. (JENSEN, 2011, p.XIII)

De acordo com Florenzano (2011):

Sensoriamento remoto é a tecnologia que permite obter imagens – e outros tipos de dados – da superfície terrestre, por meio da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção de dados por meio de sensores instalados em plataformas terrestres, aéreas (balões e aeronaves) e orbitais (satélites artificiais). O termo remoto, que significa distante, é utilizado porque a obtenção é feita à distância, ou seja, sem contato físico entre sensor e objetos na superfície terrestre (...). O processamento, a análise e interpretação desses dados também integram o sensoriamento remoto, considerado uma ciência por autores como Jensen (2010), entre outros.

Vale salientar que nas últimas décadas muitos satélites de sensoriamento remoto, de diversas resoluções espaciais, têm sido desenvolvidos possibilitando uma visão sinóptica e multitemporal do conjunto da dinâmica de ocupação do espaço geográfico (BATISTELLA; MORAN, 2008). Além disso, a disponibilização da informação é obrigatória por meio da Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527 de 2011) regulamentada pelo Decreto nº 7.724 de 2012. Desta forma, é possível obter gratuitamente diversas informações úteis aos estudos ambientais tais como imagens de satélites pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-Inpe.

O processamento digital de imagens é constituído de técnicas tais como composição de bandas, aplicação de filtros e de contrastes, elaboração de fusão de imagens, transformações, restituições, classificações, reclassificações, etc. Estas técnicas são imprescindíveis ao Geoprocessamento (PIROLI, 2010).

O Global Position System – GPS, também um dos componentes do Geoprocessamento, tem a sua origem a partir de um programa oficial da Força Aérea Espacial e Organização de Mísseis e tinha como objetivo atender as necessidades militares americanas quanto a uma melhor precisão na medição de coordenadas de pontos e do tempo. Popularizou-se a denominação GPS ao equipamento receptor, no entanto há outras constelações de satélites além desta como por exemplo GALILEO (União Europeia), GLONASS (Rússia) e COMPASS (China). Devido as suas características de fornecer o posicionamento tridimensional e de

alcançar precisões suficientes para os variados usos, dependendo dos tipos de receptores, é um sistema muito utilizado em diversas áreas de estudo nas Geociências (SEGANTINE, 2005).

A cartografia digital abrange mapas e cartas topográficas. Estas podem ser digitalizadas quando disponíveis em formatos analógicos e, auxiliam, muitas vezes de maneira imprescindível, com informações nos estudos e pesquisas. A topografia é uma ciência que, dependendo da necessidade de detalhamento e precisão nos levantamentos locais é complementar e indispensável, além disso, o levantamento de campo não deve ser ignorado, já que a conferência da realidade de campo deve ser realizada apesar das tecnologias novas como o uso dos Veículos Aéreos não Tripulados - VANTs serem uma tecnologia cada vez mais acessível.

Neste contexto, o Geoprocessamento exige também um profissional capacitado (Peopleware) para a aplicação e manipulação dos recursos tecnológicos, além de integrar o uso de diversas metodologias e de interpretar resultados (PIROLI, 2010).

Um exemplo da aplicação das tecnologias na agricultura está nas técnicas de sistema de preparo do solo de plantio canteirizado onde os maquinários agrícolas são acoplados com GPS para marcação precisa das passadas. A agricultura de precisão, que também está despontando no cenário brasileiro, é um conjunto de técnicas que permitem o gerenciamento localizado dos cultivos. Neste tipo de agricultura o uso de GPS e SIGs são ferramentas indispensáveis para a otimização dos gastos e da produção agrícola (LAMPARELLI, 2017).

O uso de ferramentas adequadas da agricultura de precisão contribui para a diminuição de perdas na agricultura. Por meio de tais ferramentas de agricultura de precisão é possível obter dados provenientes da análise da propriedade subdividida em pequenas áreas (informações geográficas georreferenciadas), relativos a irrigação, propriedades físicas do solo, necessidade de aplicação de defensivos. Quanto mais subdividida a propriedade rural, mais útil será a informação georreferenciada. O controle das variáveis que influenciam o cultivo depende do maior detalhamento das informações (LAMPARELLI, 2017).

### **3.6 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO**

Ainda, neste contexto, destaca-se a importância de considerar como unidade espacial aos estudos ambientais a bacia hidrográfica. “Nela é possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e seus desdobramentos sobre o equilíbrio hidrológico, presente no sistema representado pela bacia de drenagem” (BOTELHO; SILVA, 2014 p. 155).

Entendida como célula básica de análise ambiental, a bacia hidrográfica permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem. A visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita na adoção desta unidade fundamental (BOTELHO; SILVA, 2014 p.153).

De acordo com Cunha e Guerra (2003):

Os desequilíbrios ambientais originam-se, muitas vezes, da visão setorializada dentro de um conjunto de elementos que compõem a paisagem. A bacia hidrográfica, como unidade integradora desses setores (naturais e sociais) deve ser administrada com esta função, a fim de que os impactos ambientais sejam minimizados (CUNHA; GUERRA, 2003 p. 352).

Ainda, conforme o mesmo autor:

As bacias hidrográficas contíguas, de qualquer hierarquia, estão interligadas pelos divisores topográficos, formando uma rede onde cada uma delas drena água, material sólido e dissolvido para uma saída comum ou ponto terminal, que pode ser outro rio de hierarquia igual ou superior, lago, reservatório, ou oceano (CUNHA; GUERRA, 2003 p. 353)

De acordo com Christofolletti (1980), a bacia hidrográfica é definida como uma área drenada por um determinado curso d'água ou por um sistema fluvial, sendo este um sistema aberto de fluxo de matéria e energia. As bacias de drenagem recebem energia fornecida pelos fatores climáticos (energia radiante e precipitação) e da tectônica locais, e eliminam fluxos energéticos pela saída da água, sedimentos e solúveis. Em uma bacia hidrográfica verificam-se constantes ajustes nos elementos das formas e nos processos associados, em função das mudanças de entrada e saída de energia (CUNHA; GUERRA, 2003, p.353).

A unidade ideal para o trabalho com recursos naturais é a bacia hidrográfica, uma vez que esta é definida pela própria natureza a partir dos processos físicos e químicos que moldam o relevo e condicionam as relações entre os componentes bióticos e abióticos existentes na área. O elo entre estes componentes é a água que ao precipitar sobre este espaço é direcionada para regiões determinadas pelo seu ciclo, formando os córregos e rios que escoam superficialmente ou infiltra nos depósitos subterrâneos, alimentando os aquíferos ou as nascentes que manterão os cursos de água nos períodos entre as precipitações (PIROLI, 2013, p. 21)

A adoção da bacia hidrográfica em pesquisas bibliográficas recentes, em artigos publicados em eventos científicos na área das Ciências Ambientais no país tem sido crescente. O total de trabalhos que adotaram a bacia como célula básica foi sete vezes maior da década de (1980/1990) à década de (1990/2000) (BOTELHO; CORATO, 2001). Em “estudos sobre os temas Erosão, Manejo e Conservação do Solo e da Água e Planejamento Ambiental são aqueles que mais têm utilizado a bacia hidrográfica como unidade de análise” (BOTELHO; SILVA, 2014 p. 155).

Além disso, no Brasil, a bacia hidrográfica foi constituída a unidade físico-territorial para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos por meio das Leis Estadual e Federal 7.663/91 e 9.433/97 respectivamente.

Uma bacia hidrográfica circunscreve um território drenado por um rio principal, seus afluentes e subafluentes permanentes e intermitentes. Seu conceito está associado à noção de sistema, nascente, divisores de águas, cursos de águas hierarquizados e foz.

Toda ocorrência de eventos em uma bacia hidrográfica, de origem antrópica ou natural, interfere na dinâmica desse sistema, na quantidade dos cursos de água e sua qualidade. A medida de algumas de suas variáveis permite interpretar, pelo menos parcialmente, a soma de eventos. Essa é uma das peculiaridades que induz os planejadores a escolherem a bacia hidrográfica como uma unidade de gestão. Conseqüentemente, é muito comum constatar que o banco de dados do planejamento está estruturado em função dessas unidades. Somado a isso, não há dúvidas de que é essencial a proteção à água, por sua condição de elemento fundamental para a vida e para as atividades humanas (SANTOS, 2004 p. 85).

No entanto, é importante citar que, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise dos processos naturais, antrópicos e de planejamento e gerenciamento esbarra em algumas dificuldades que devem ser enfrentadas, como por exemplo, o limite físico-territorial das propriedades rurais que não seguem nenhum padrão da natureza e trazem obstáculos nas tomadas de decisão, de maneira integrada, devido interesses diversos envolvidos em uma mesma bacia. Em escalas menores, muitas vezes limites políticos-administrativos (municípios e Estados) extrapolam os limites ou dividem a mesma bacia hidrográfica trazendo obstáculos ao adequado planejamento e gestão da área.

A Lei nº 6.171/1988, Art. nº3 cita que o “Planejamento e execução do uso adequado do solo agrícola será feito independentemente de divisas ou limites de propriedades, sobrelevando-se sempre o interesse público”

O planejamento e execução deve levar em conta o entendimento sistêmico da unidade de planejamento, seja ela propriedade rural, microbacia ou região, com a integração e a diversificação das atividades animais e vegetais, a utilização racional dos fatores de produção disponíveis no local e a busca da sustentabilidade (SAA, 2016 p. 8).

O uso adequado do solo agrícola é a adoção de um conjunto de práticas e procedimentos que visem a conservação, o melhoramento e a recuperação do solo. Além disso é atender a função socioeconômica da propriedade rural e da região. A função socioeconômica da propriedade está relacionada à eficácia atual de capacidade produtiva e geração de riqueza em equilíbrio com as condições de conservação ambiental (SAA, 2016). Assim:

Ao distinguirmos o estado dos elementos que compõem o sistema hidrológico (solo, água, ar, vegetação etc) e os processos a eles relacionados (infiltração, escoamento, erosão, assoreamento, inundação, contaminação, etc), somos capazes de avaliar o equilíbrio do sistema ou ainda a qualidade ambiental nele existente (BOTELHO; SILVA, 2014 p. 153).

A bacia hidrográfica é reconhecida como unidade espacial na Geografia Física desde o fim dos anos 60, contudo nas últimas décadas esta tem sido incorporada em diversas áreas das chamadas Ciências Ambientais. A partir da década de 1980, os estudos e publicações científicas acerca das técnicas e práticas de manejo e conservação das terras e o planejamento do uso do solo foram intensos e refletiram na criação de normas e regulamentos na ordenação do território como os Planos Diretores municipais e instituição de programas como o Programa Nacional de

Microbacias Hidrográficas (Decreto nº 94.076 de 1987). O termo microbacia deve estar relacionado à sua origem, onde o planejamento das propriedades rurais foi gradativamente substituído pelo planejamento da microbacia nas quais estas estavam inseridas. Ou seja, diante de uma necessidade prática, profissionais como técnicos agrícolas e engenheiros agrônomos passaram a utilizar este termo também no meio acadêmico. O próprio Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas definiu o termo microbacia como sendo uma área drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma determinada seção transversal, para a qual convergem as águas que drenam a área considerada. Assim, há uma carência na distinção entre os termos bacia hidrográfica e microbacia (BOTELHO; SILVA, 2014).

Assim:

Pode-se afirmar que microbacia é toda bacia hidrográfica cuja área seja suficientemente grande, para que se possam identificar as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro socioambiental que a caracteriza, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis (materiais, humanos e tempo), respondendo positivamente à relação custo/benefício existente em qualquer projeto de planejamento (BOTELHO; SILVA, 2014 p. 157).

Alguns autores definem bacia hidrográfica, sub-bacias e microbacias de acordo com as áreas de drenagem.

De acordo com Faustino (1996), as sub-bacias possuem áreas entre 100km<sup>2</sup> e 700km<sup>2</sup>. Rocha (1997) apud Martins *et al.* (2005) define que Sub-bacias são áreas entre 200km<sup>2</sup> e 300 km<sup>2</sup>. Conforme Santana (2004) apud Teodoro *et al.* (2007) as bacias podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu eixo tronco ou canal coletor. E ainda, cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Botelho e Silva (2014) cita que, de acordo com pesquisas nos trabalhos já realizados verificou-se que o intervalo de área das microbacias vão de 0,8 km<sup>2</sup> a 700 km<sup>2</sup> e que, embora o intervalo seja extenso, a avaliação da distribuição de frequência das áreas mencionadas demonstrou que a maioria encontra-se na classe de 20 km<sup>2</sup> a 50 km<sup>2</sup>. No caso das bacias hidrográficas, os mesmos autores citam que a distribuição de frequência mostrou que há concentração das áreas na classe de 50 a 500 km<sup>2</sup>, seguida pela classe de 1.000 km<sup>2</sup> a 10.000 km<sup>2</sup>. Portanto, os termos microbacia, bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos. Conforme Rocha (1991), o conceito de microbacia é o mesmo de uma bacia hidrográfica, no entanto a diferença está na sua dimensão que não pode ser maior do que 10.000 hectares.

#### 4. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA



## 4.1 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1.1 MATERIAIS

Os materiais utilizados nesta pesquisa foram:

- ✓ Boletim de Recomendações Gerais para Conservação do Solo na Cultura da Cana-de-açúcar (SAA, 2016)
- ✓ Computador Laptop Dell com alta capacidade de processamento Intel(R)Core(TM)i7, 16 GB de memória RAM, Sistema Operacional de 64bits. Windows 10 Pro
- ✓ Sistema de Informação Geográfica –SIG ArcGis 9.3
- ✓ Surfer 11
- ✓ GPS Map 76CSx Garmin
- ✓ Software Mapsource
- ✓ Google Earth Pro
- ✓ Cartas Topográficas Oficiais do Instituto Geográfico Cartográfico – IGC – escala 1:10.000, FOLHAS SF-22-Z-B-II-3-NO-B e SF-22-Z-B-II-3-NO-D
- ✓ Dados extraídos do Projeto Topodata do Inpe, de resolução espacial de 30 metros, elaborados a partir dos dados SRTM - Shuttle Radar Topography Mission e disponibilizados pelo USGS- United States Geological Survey.
- ✓ Dados primários – levantamento topográfico da propriedade em estudo em escala 1:2.500
- ✓ Dados secundários - informações, mapas, arquivos em formatos SHP e DWG disponíveis em sites de órgãos públicos oficiais tais como: Agência Nacional das Águas-ANA, Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo-SigRH, Comitê de Bacia Hidrográfica-Tietê Jacaré –CBH-TJ, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo-IGC, Secretaria de Meio Ambiente – SMA, Ministério do Meio Ambiente–MMA, Instituto Florestal–IF , Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais–Inpe , Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM Serviço Geológico do Brasil, Instituto de Pesquisas Tecnológicas-IPT e Instituto

Agrônomo de Campinas-IAC, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, Canasat , além de dissertações, teses e livros.

#### 4.1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

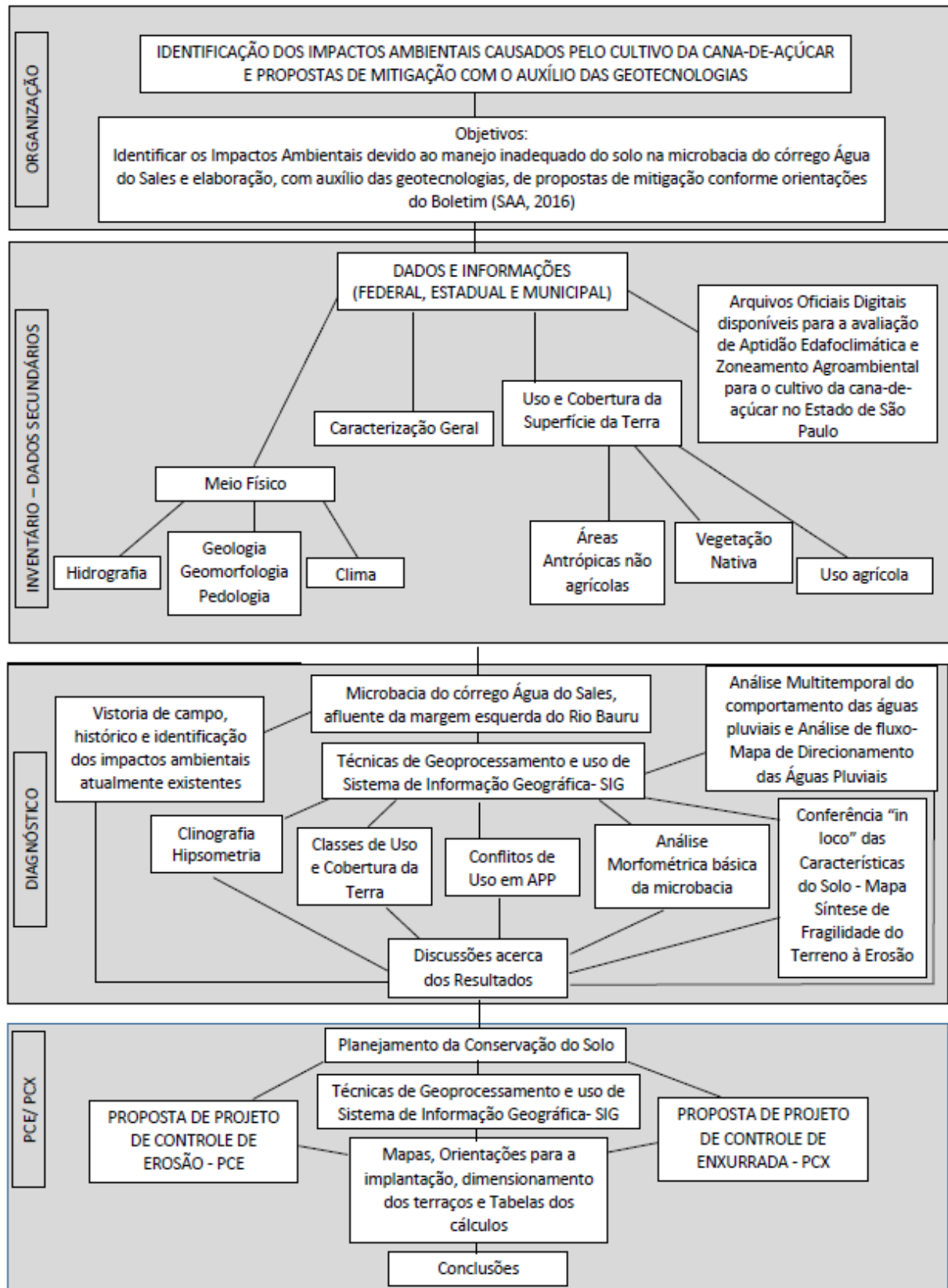
Visando analisar a área objeto do estudo e aplicar o Boletim (SAA, 2016), a estrutura do estudo seguiu um organograma no sentido de organizar os procedimentos, informações e dados coletados, armazenados e manipulados da área de estudo. Neste sentido, o roteiro metodológico adotado é composto pelas seguintes etapas: Inventário, Diagnóstico, Planejamento da Conservação do Solo com a elaboração das Propostas de PCE e PCX com Mapas e orientações para a implantação e o dimensionamento dos terraços, Resultados e Discussões.

A Etapa de Inventário compreende a caracterização da área de estudo a partir de dados e informações secundárias, coletadas em órgãos oficiais, em escalas pouco detalhadas tais como UGRHI -13, Sub-bacia do rio Bauru, estado de São Paulo e município de Pederneiras. Neste sentido, esta etapa abrange o levantamento de dados referentes ao meio físico, tais como a hidrografia, geologia, geomorfologia, pedologia e clima. Ademais, esta abrange a caracterização do uso e cobertura da terra, tais como vegetação nativa e o uso agrícola. A partir destas informações coletadas é possível uma análise das características ambientais e das alterações das paisagens naturais decorrentes das intervenções antrópicas, no uso e cobertura da terra, da região e município de Pederneiras, onde localiza-se a microbacia do córrego Água do Sales.

Ainda no Inventário, os arquivos digitais disponíveis pelo governo estadual para a orientação e apoio para determinar os locais adequados ao cultivo da cana-de-açúcar, tais como o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro (SMA/SAA) e o Mapa de Aptidão Edafoclimática (SMA/IAC), ambos do ano de 2008, do estado de São Paulo, são armazenados e manipulados em plataforma SIG para a avaliação e enquadramento do município de Pederneiras e da microbacia em estudo.

Os dados e informações, em todas as etapas, que foram armazenados, georreferenciados e manipulados por meio de técnicas de geoprocessamento em software SIG, foram projetados no sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SIRGAS 2000.

O nível de detalhe dos estudos da área, objeto da pesquisa, acompanha a ordem das etapas, ou seja, de menores à maiores escalas. A Figura 09 demonstra o roteiro metodológico adotado nesta pesquisa.



**Figura 09:** Roteiro Metodológico-Organograma empregado no estudo. **Elaboração:** A autora (2018)

A Etapa de Diagnóstico compreende o estudo, em maior detalhe, da microbacia do córrego Água do Sales. Esta abrange a vistoria em campo, identificação dos impactos ambientais atualmente existentes com a marcação dos pontos críticos com GPS de navegação (Map 76CSx Garmin). Além disso, esta etapa abrange a conferência “*in loco*” das características do solo, levantamento clinográfico, hipsométrico, morfométrico básico, levantamento das classes de uso e cobertura da terra e dos conflitos de uso em APP. Por meio dos dados e informações coletadas nesta etapa, procedeu-se com a classificação técnica do meio físico quanto aos riscos de erosão com a elaboração do Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão.

Ainda na etapa de Diagnóstico, o estudo apresenta uma análise multitemporal da microbacia, com visada tridimensional, em Plataforma Google Earth Pro para a análise do comportamento das águas superficiais, identificação dos danos ambientais e análise dos fluxos e acúmulos das águas pluviais. Ao final, segue discussões acerca dos resultados relacionadas às Etapas de Inventário e Diagnóstico. Importante salientar que o uso de técnicas e ferramentas de geoprocessamento e software SIG foram imprescindíveis.

De modo detalhado, segue a descrição das metodologias adotadas, em cada um dos itens, na Etapa de Diagnóstico:

A delimitação da microbacia do Córrego Água do Sales foi realizada, em um primeiro momento, por meio da vetorização das cotas mais elevadas das curvas de nível extraídas das cartas topográficas do IGC, escala 1:10.000, FOLHAS SF-22-Z-B-II-3-NO-B e SF-22-Z-B-II-3-NO-D. E (1979), inseridas em formato matricial em software SIG. Para conferência e uma delimitação mais adequada, utilizou-se de técnicas de Geoprocessamento para extração de dados altimétricos do Projeto Topodata do Inpe, de resolução espacial de 30 metros, elaborados a partir dos dados SRTM - Shuttle Radar Topography Mission e disponibilizados pelo USGS-United States Geological Survey. Além disso, a imagem de satélite, do ano de 2016, do Google Earth Pro foi utilizada para conferências.

De acordo com a USGS, o SRTM foi uma missão da NASA (National Aeronautics and Space Administration) realizada no ano de 2000, cujo objetivo foi realizar um levantamento altimétrico da superfície da Terra a partir de um sistema de radares (DIAS, 2016).

Da mesma maneira, a delimitação da rede de drenagem, vetorização do Córrego Água do Sales, foi realizada por meio das cartas topográficas do IGC e conferidas por meio da extração de informação de direção e acumulação de fluxo “*Flow direction*” e “*Flow accumulation*” em software SIG, do SRTM (Topodata). Além disso, no levantamento de campo, foi utilizado o

GPS Map 76CSx Garmin, de navegação, para a correção da delimitação correta e atual do córrego.

A hierarquia fluvial foi realizada de acordo com os critérios estabelecidos por Strahler (1952). Conforme este autor, os menores canais sem tributários são classificados como de 1ª ordem. Estes se estendem da nascente até a confluência. A confluência de dois tributários de 1ª ordem dá origem a um tributário de 2ª ordem e só recebem afluentes de 1ª ordem. Da mesma maneira, a confluência de tributários de 2ª ordem dá origem a um tributário de 3ª ordem que só recebem afluentes de ordens menores. Assim, segue sucessivamente a ordenação proposta por Strahler (1952). A junção de um canal de uma determinada ordem à um canal de ordem superior não alterará a ordem deste. Além disso, a ordem do canal que chega à saída da bacia hidrográfica é também a ordem desta.

Em relação à elaboração do Mapa Hipsométrico, as cotas de elevação utilizadas foram extraídas, por meio de técnicas de geoprocessamento em plataforma SIG, do Modelo Digital de Elevação (MDE) do Topodata/INPE, resolução de 30 metros, elaboradas a partir dos dados SRTM. As cores mais escuras representam as cotas mais elevadas e as mais claras as cotas menos elevadas. As classes foram determinadas buscando a melhor representação das diferenciações de cotas em toda a microbacia. Neste caso, adotou-se uma amplitude de 25 metros entre as classes, exceto para os intervalos das cotas extremas levantadas, sendo as menores de 472 metros a 475 metros e as maiores de 550 a 560 metros.

Ainda neste contexto, a partir da mesma base de dados extraídas do Topodata/INPE, armazenadas e manipuladas em software SIG, foi elaborado o Mapa Clinográfico em porcentagem. Em atendimento às orientações do Boletim (SAA, 2016), para a elaboração do Projeto de Controle de Erosão –PCE e para o dimensionamento de terraços, os Mapas Clinográficos foram elaborados com as seguintes classes: 0 a 3%, 3 a 6%, 6 a 9%, 9 a 12%, 12 a 18% e >18% e, 0 a 5%, 5 a 10% e 10 a 30%, respectivamente.

O mapeamento do uso da terra foi realizado por meio do método de classificação manual, digital pixel a pixel, a partir da interpretação visual da imagem e conferência da realidade em vistoria de campo. Foram utilizadas as imagens do Google Earth Pro, da data do dia 20 de março de 2017 e orientações do Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013). As classes definidas como Áreas Antrópicas Agrícola foram: Pastagem, Silvicultura (Eucalipto) e Cultura Temporária (Cana-de-açúcar). Em relação às Áreas de Vegetação Natural, temos: Gramíneas, Vegetação Típica de Áreas Brejosas e Fragmento de Vegetação Nativa (parte da Unidade de Conservação). Além dessas temos a classe de Solo exposto. A vetorização foi realizada em software SIG por meio de fotointerpretação, distinção de tonalidades/cores, sombras, textura,

formas e padrões, conforme Florenzano (2011) afirma serem fatores importantes para este procedimento, além de vistoria e constatação em campo.

As delimitações das APP foram realizadas por meio do uso de um delimitador de distância (*buffer*), uma ferramenta de geoprocessamento, considerando 30 m do plano de informação da hidrografia e um raio de 50 m no entorno das nascentes conforme a Lei Florestal nº 12651 de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.

Apesar de não ser exigido no Boletim de Recomendações (2016), estes indicadores são úteis à gestão ambiental e optou-se por avaliar alguns parâmetros básicos. Assim, foram extraídos por meio do uso de técnicas de geoprocessamento em software SIG. As variáveis morfométricas geométricas analisadas foram: área (A) e perímetro (P). As características da rede de drenagem levantadas foram: extensão total dos cursos d'água, extensão do curso d'água principal, densidade de drenagem (Dd), densidade da rede de drenagem (Dr), declividade do curso d'água principal (S) e tempo de concentração (Tc). As medidas foram calculadas por meio de ferramentas de medições em Software SIG.

A Densidade de drenagem (Dd) foi calculada de acordo com Horton (1945). A equação para o cálculo da densidade de drenagem é:

$$Dd = \frac{L}{A}$$

Sendo:

Dd = Densidade de drenagem (km/km<sup>2</sup>);

L = Extensão Total dos canais fluviais (km);

A = Área de drenagem (km<sup>2</sup>).

A classificação da densidade de drenagem foi realizada conforme Beltrame (1994).

**Tabela 01:** Classificação da densidade de drenagem da bacia hidrográfica.

Dd (km/km <sup>2</sup> )	Classificação
< 0,50	Baixa
0,50 – 2,00	Mediana
2,01 – 3,50	Alta
>3,50	Muito Alta

**Fonte:** Beltrame (1994).

A densidade da rede de drenagem (Dr) foi determinada conforme a equação:

$$DR = \frac{N}{A}$$

Sendo:

DR = Densidade da rede de drenagem (canais fluviais km<sup>-2</sup>);

N = Número total de canais fluviais;

A = Área da bacia hidrográfica (km<sup>2</sup>).

A declividade do curso d'água principal (S), em porcentagem, foi determinada conforme a seguinte equação:

$$S = \frac{H}{L} \times 100$$

Sendo:

S = Diferença de cotas em porcentagem;

H = Diferença de altitude (m);

L = Comprimento do leito (m).

E, por último, o Tempo de Concentração (Tc) que foi calculado segundo o método proposto por Kirpich (1940), representado a seguir:

$$Tc = 57 L^{0,77} \times S^{-0,0395}$$

Sendo:

Tc = Tempo de concentração (minutos);

L = Comprimento do leito (km);

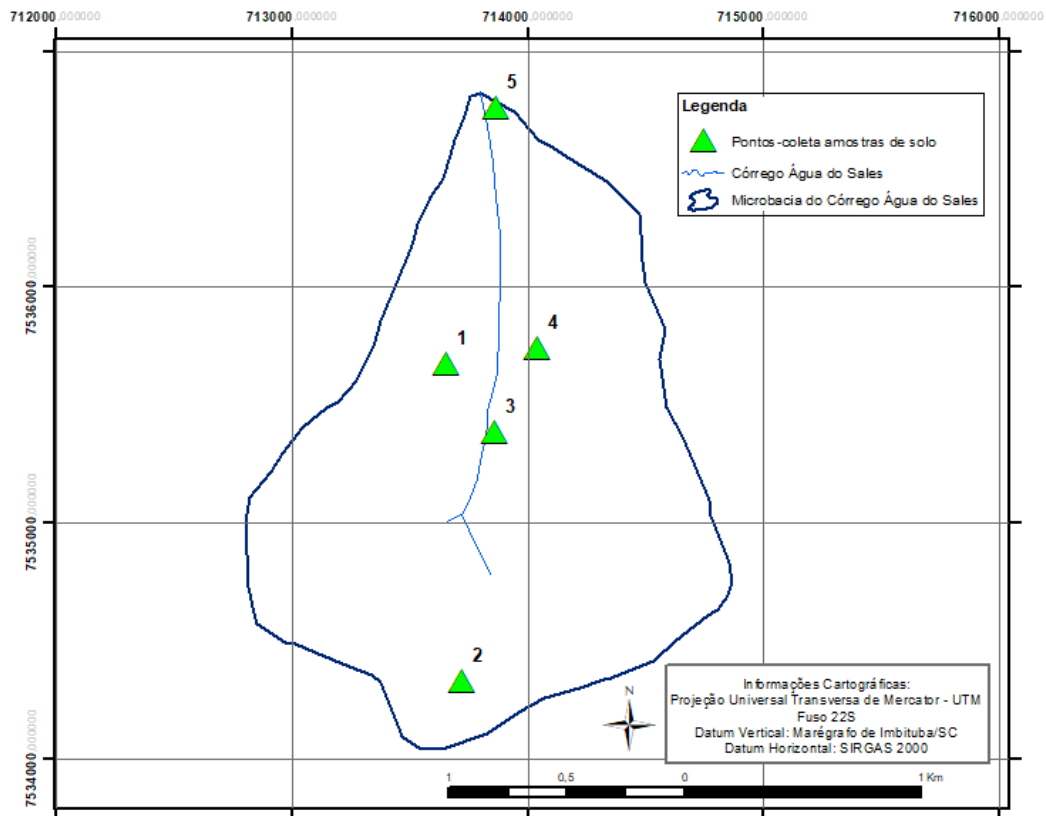
S = Declividade do leito (m km<sup>-1</sup>).

Ainda na Etapa de Diagnóstico, na conferência “*in loco*” das características do solo, buscando uma adequada classificação, conforme propõe o Boletim (SAA, 2016), da erodibilidade do solo na microbacia em estudo, foi realizado no dia 17 de setembro de 2017 um diagnóstico na área com o objetivo de constatar os dados de levantamento secundário e realizar uma análise de reconhecimento das propriedades morfológicas do solo, tais como características de drenagem, observação dos horizontes, profundidade e espessura, cores, características das raízes, etc.

A precisão da representação da realidade de campo depende do número de amostragens, quanto mais amostras coletadas melhor é a representação da realidade. Porém, visando a viabilidade econômica, neste estudo foram coletadas 10 (dez) amostras de solo, especializadas conforme demonstra a Figura 10, em cinco locais, em duas profundidades, de 30cm a 60cm e de 60cm a 100cm para análise laboratorial granulométrica com fracionamento (02 peneiras).

As amostras foram encaminhadas e analisadas na UNESP/FCA-Faculdade de Ciências Agrônômicas, departamento de solos, campus de Botucatu.

Importante destacar que, a distribuição espacial de coleta das amostras foi realizada com o intuito de classificar o solo da área de estudo conforme as tabelas 02 e 03 como propõe o Boletim (SAA, 2016). Buscou-se abranger a alta vertente, a baixa vertente e o fundo de vale, privilegiando as áreas críticas em relação à perda de solo. Evitou-se a coleta de amostras nas camadas mais superficiais (0 a 30 cm) devido ao intenso revolvimento e intervenção nestas pelo cultivo da cana-de-açúcar. As profundidades foram determinadas para que fosse possível avaliar as diferenciações granulométricas entre os horizontes mais superficiais (A/B).



**Figura 10:** Pontos de coleta de amostras de solo. **Elaboração:** A autora (2018).

Para uma análise de reconhecimento morfológico do solo na área, seguiu-se o Manual Técnico de Pedologia - Guia Prático de Campo do IBGE (2015) e também orientações do livro “Solos das regiões tropicais” de Freire (2006). As características de cor do solo foram levantadas conforme a classificação de MUNSELL (1954).

O Boletim (SAA, 2016 p.43) apresenta as tabelas para a determinação da erodibilidade, ou suscetibilidade do solo à erosão. Assim, de acordo com a razão textural, razão entre os teores de argila dos horizontes B/A, foi possível classificar as amostras em grupos hidrológicos.



Neste sentido, de acordo com as características de cada grupo hidrológico do SCS – Serviço de Conservação do Solo (BIELENKI JR.; BARBASSA ,2012 p. 63), foi possível classificar as amostras quanto à resistência dos solos à erosão e a permeabilidade saturada ou taxa mínima de infiltração.

Seguem as tabelas 02 e 03 propostas pelo Boletim (SAA, 2016) e utilizadas para a classificação das amostras em relação à erodibilidade e valores do fator K para a determinação do dimensionamento do espaçamento vertical entre terraços, empregado na elaboração do PCE. Em vermelho, destaque aos Latossolos e razão textural encontradas na área de estudo.

**Tabela 02:** Atributos do perfil dos latossolos do estado de São Paulo, relevo de ocorrência e classe de erodibilidade.

Solo	Textura do solo		Taxa de infiltração da água		Relevo	Erodibilidade
	Horizonte superficial	Horizonte sub-superficial	Horizonte superficial	Horizonte sub-superficial		
L-1	Arenosa ou média para arenosa	Média para arenosa	Muito Alta	Muito Alta	Plano e suave ondulado	Alta
L-2	Média para a argilosa	Média para argilosa	Alta	Alta	Plano e suave ondulado	Média
L-3	Argilosa	Argilosa	Alta	Alta	Plano e suave ondulado	Baixa

Solos: L = Latossolos. 1=16% a 25%, 2=25% a 35%, 3= 35% a 60% de argila. **Fonte:** SAA (2016 p. 43).

**Tabela 03:** Valores de K para os grupos hidrológicos de solo considerados na determinação do dimensionamento do espaçamento vertical entre terraços.

Grupo	Profundidade de	Permeabilidade	Textura	Razão textural *	Solos	K
A	muito profundo, profundo	rápida/rápida moderada/moderada	média/média Argilosa/Argilosa m.arg/m.arg.	<1,2	Latossolos	1,25
B	profundo	rápida/rápida rápida/moderada moderada/lenta	arenosa/arenosa arenosa/média média/argilosa	1,2 -1,5	Latossolos; Argissolos; Neossolos Qtz; Nitossolos	1,10
	profundo a moderadam	rápida/moderada Moderada/lenta	arenosa/média	>1,5	Argissolos, Cambissolo	0,90

C	ente profundo	Rápida/lenta	arenosa/ argilosa média/argilosa	s, Espodossolos
---	---------------	--------------	----------------------------------	-----------------

*Adaptado de Lombardi Neto et al. (1991). \* Razão entre os teores de argila dos horizontes B/A. Profundidade do solo: Muito profundo: > 2,0 m; Profundo: 1,0 a 2,0 m; Moderadamente profundo: 0,5 a 1,0m; Raso: 0,25 a 0,50m. Fonte: SAA (2016 p. 43 e p.57). Adaptado pela autora (2018).*

Para uma melhor compreensão espacial do comportamento do solo em relação à resistência à erosão, erodibilidade do solo na microbacia, foi realizado com o auxílio do software SURFER 11, por meio de técnica de interpolação Krigagem, os mapas de isolinhas representativo da distribuição espacial das propriedades. Portanto, foram realizados os Mapas da distribuição da razão textural do solo, de resistência à erosão conforme a classificação Hidrológica dos Solos (SCS), da distribuição do percentual de argila e de erodibilidade do solo com destaque às áreas de declividades acima de 6%.

De acordo com os resultados encontrados, foi elaborado o Mapa de Fragilidade do Terreno à Erosão considerando a declividade do terreno, a erodibilidade (conforme percentuais médios de argila) e a resistência dos solos à erosão (conforme razão textural e grupos hidrológicos de solo). Aplicou-se o método booleano de combinação de mapas (álgebra de campo), também denominado de sobreposição ponderada. No caso, foi utilizada a ferramenta *Weighted Overlay* do software Arcgis. Os mapas combinados, foram o de Declividade (Figura 39), de Erodibilidade (Figura 47) e de Resistência à Erosão (Figura 45). Foram atribuídas respectivamente, porcentagens de 40%, 30% e 30% de influência para cada um dos mapas combinados. As tabelas 04, 05 e 06 demonstram as categorias adotadas para cada um dos Mapas.

**Tabela 04:** Classes e Categorizações do Mapa de Declividade.

Classes de Declive (%)	Graus de Fragilidade	Categorias
0 a 3%	Muito Fraca	1
3 a 6%	Fraca	2
6 a 9%	Média	3
9 a 12%	Forte	4
12 a 18%	Muito Forte	5

*Elaboração: A autora (2018).*

**Tabela 05:** Classes e Categorizações do Mapa de Resistência à Erosão.

Resistência à Erosão (Grupo Hidrológico de Solo)	Graus de Fragilidade	Categorias
Alta (Grupo A)	Muito Fraca	1
Moderada (Grupo B)	Média	3
Baixa (Grupo C)	Muito Forte	5

*Elaboração: A autora (2018).*

**Tabela 06:** Classes e Categorizações do Mapa de Erodibilidade do Solo.

<b>Erodibilidade do solo</b>	<b>Graus de Fragilidade</b>	<b>Categorias</b>
Baixa	Muito Fraca	1
Média	Média	3
Alta	Muito Forte	5

**Elaboração:** A autora (2018).

Em relação à análise do comportamento do escoamento, fluxos, acúmulo das águas pluviais na microbacia e a identificação dos danos ambientais foi realizada uma análise multitemporal desta, com visada tridimensional, em Plataforma Google Earth Pro. Foram utilizados os arquivos editáveis, tais como curvas de nível, curso d'água e delimitação da microbacia. Por meio das curvas de nível extraídas de metro em metro, o estudo apresenta o Mapa de Direcionamento das Águas Pluviais da microbacia. As curvas de nível foram extraídas, de metro em metro, do Projeto Topodata (SRTM), a delimitação da microbacia e a “*polyline*” do córrego Água do Sales foram convertidas do formato “*Shapefile*” (software SIG) para Kml (arquivo editável em Google Earth Pro). Assim, estes arquivos foram introduzidos nesta plataforma juntamente com a ferramenta “*Terreno*” habilitada para se obter visada tridimensional da microbacia e possibilitar o estudo.

Na Etapa de elaboração das propostas de PCE e PCX no capítulo de Planejamento da Conservação do Solo, o estudo não se restringe aos limites da propriedade conforme orienta o Boletim (SAA, 2016) e abrange a microbacia pelos motivos já mencionados no capítulo “Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento e Gestão”. Ademais, o presente estudo apresenta no PCE e no PCX uma proposta de planejamento da microbacia com o uso do cultivo da cana-de-açúcar em toda a sua integridade, exceto APP que possui outra função.

Para adequadas tomadas de decisão e, focando as práticas conservacionistas, os Mapas de declividades (%), de Síntese de Fragilidade do Terreno e de Grupos Hidrológicos dos solos da microbacia do córrego Água do Sales são utilizados como base para as orientações.

Assim, o capítulo 9.1 abrange as orientações a respeito dos tipos de terraços existentes e a utilizar na área, assim como apresenta uma análise da localização dos atuais carreadores existentes em relação aos Mapas de declividade e fragilidade do terreno à erosão. Para a determinação do Espaçamento Vertical (EV) e Horizontal (EH) entre os terraços foram utilizadas, respectivamente, as equações propostas pelo Boletim (SAA, 2016) e por Caviglione et al. (2010). Os valores dos fatores k (relacionado ao comportamento dos Grupos Hidrológicos dos Solos - SCS), u (épocas de plantio), m (manejo e preparo do solo) e p (práticas conservacionistas) utilizados para o dimensionamento do Espaçamento Vertical (EV) foram empregados conforme orientações em Tabelas do Boletim (SAA, 2016).

O estudo considerou nos cálculos, cada uma das épocas de plantio (fator u), cada uma das classes de práticas conservacionistas (p) e cada um dos tipos de preparo do solo (m) para a livre escolha dos profissionais envolvidos qual desenvolver na área.

Assim, visando uma maior preservação do meio ambiente, são considerados nos cálculos de espaçamento e dimensionamento os valores extremos das classificações de Declividade (3%, 6%, 9%, 12% e 18%) e também os Grupos Hidrológicos (fator k) levantados na área da microbacia. O estudo demonstra os dimensionamentos, considerando desde as práticas e manejos menos conservacionistas até as mais conservacionistas. Tais cálculos orientarão quais espaçamentos e práticas são, na realidade de campo e economicamente, viáveis de ser aplicados na área.

O PCX garante o adequado direcionamento das águas. Assim, para a definição de altura dos Terraços de Infiltração (TI), os cálculos foram realizados conforme equação de Volume de enxurrada proposta pelo Boletim (SAA, 2016). Para o valor de chuva diária máxima (h) que compõe a equação para cálculo de Volume, é considerada a média das chuvas máximas dos anos de 1980, 1995 e 2013, que é 129,9 mm, conforme banco de dados hidrológicos do Pluviômetro Prefixo D5-018. Para os valores de coeficiente de enxurrada foi utilizada tabela e orientações do próprio Boletim (SAA, 2016).

Da mesma maneira, o cálculo para altura dos terraços seguiu orientações do Boletim (SAA, 2016). Para a definição do valor de escoamento máximo na superfície são utilizados os coeficientes de enxurradas (c) para solos cultivados, conforme a tabela 21 (SAA, 2016 p. 68) e o valor da média das chuvas máximas dos anos de 1980, 1995 e 2013, da estação pluviométrica (D5-018). O Boletim (SAA, 2016) não apresenta figuras, orientações ou citações bibliográfica para a definição do valor de declividade da parede montante do terraço ( $S_m$ ) em m/m. Portanto, entende-se que a parede montante do terraço seja a vertente do canal a montante do terraço. Portanto, neste estudo é estabelecida uma declividade da parede montante do terraço considerando 45 graus de inclinação que equivale a 1m/m. Assim, a altura do canal dos Terraços de Infiltração (TI) são calculados.

Os formatos dos canais de terraços (trapezoidal, triangular ou parabolóide) são definidos em conjunto com os envolvidos de acordo com os maquinários disponíveis. Os valores dos cálculos realizados permitem esta definição com o uso das equações apresentadas na Figura 73.

Para os Terraços de Drenagem (TD) os cálculos seguiram os princípios de hidráulica de fluxo em canais abertos, conforme equação de vazão proposta pelo Boletim (SAA, 2016). A área a ser drenada foi calculada com base em terraços de 600 metros de comprimento. Neste

contexto, a partir dos valores de Vazão ( $Q$ =Intensidade de enxurrada máxima), com a largura e profundidade do canal é possível calcular a seção do canal.

Tendo em vista a recomendação do Boletim (SAA,2016) em termos das classes de declividade e ainda a variação destas na microbacia estudada, a qual retrata um mosaico bastante diversificado de faixas de declividade, entende-se que a viabilidade de operacionalizar a implantação e o dimensionamento dos terraços em campo exigiria unificar intervalos maiores de declividade. Portanto, o presente estudo apresenta uma proposta de subdivisão da microbacia, nas classes de declividades, levando em consideração a conformação atual dos talhões e dos carregadores, no entanto, com algumas alterações na disposição dos mesmos, já que o estudo visa um planejamento conservacionista da área.

Assim, para o planejamento da conservação do solo da área do estudo, este apresenta o Mapa de subdivisão da área da microbacia em classes de declividades (%) e Grupos Hidrológicos de solos e Mapa das subdivisões da microbacia em declividades (%), e as regiões de Forte a Muito Forte Fragilidade do Terreno para especial atenção ao manejo e práticas conservacionistas. Estes são a base para o planejamento da implantação, espaçamento e dimensionamento dos tipos de terraços de infiltração(TI) ou de drenagem(TD).

EM ANEXO seguem as tabelas de cálculos para a definição dos EV(m) e EH (m) e dimensionamento dos Terraços para cada tipo de declividade mapeada e para cada Grupo Hidrológico de solos levantadas na área. Lembrando que o fator  $u$  está relacionado com as épocas de plantio e reforma. O estudo aborda orientações a respeito das épocas de plantio mais adequadas para a área conforme os percentuais de argila levantados na microbacia. Para utilizar as indicações do Boletim (SAA, 2016) quanto as melhores épocas de plantio de acordo com as classes de textura (percentual de argila) dos solos, foi elaborado um mapa das classes de textura, percentual de argila, dos latossolos.

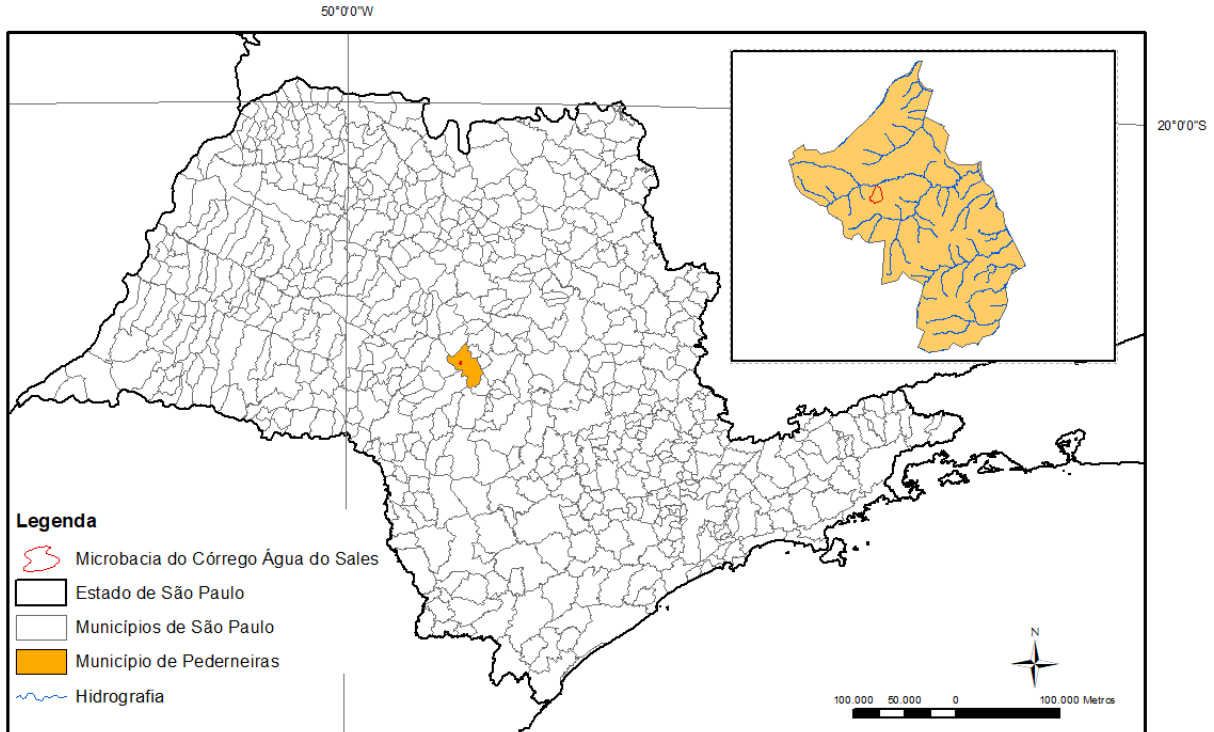
Para melhor compreensão, os capítulos referentes ao PCE e PCX detalham os procedimentos para os cálculos realizados e os fatores utilizados.

## **5 ETAPA DE INVENTÁRIO**

### **5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL**

A microbacia do córrego Água do Sales, objeto do estudo, localiza-se no Distrito de Guaianás, na região Centro-Oeste do município de Pederneiras no estado de São Paulo. O município de Pederneiras está localizado na região Centro-Oeste do estado de São Paulo. Os municípios contíguos à Pederneiras são: Bauru à Oeste, Agudos à Sudoeste, Boracéia à

Nordeste, Arealva ao Norte, Macatuba e Lençóis Paulista ao Sul e o Rio Tietê à Leste. Segue a Figura 11 demonstrando a localização do município de Pederneiras no estado de São Paulo e a localização da microbacia, objeto do estudo, neste município.



**Figura 11:** Localização do município de Pederneiras e da microbacia em estudo, no estado de São Paulo. **Elaboração:** A autora (2018).

As coordenadas, de localização da área, em Universal Transversa de Mercator – UTM, Datum SIRGAS 2000, zona 22 S são 713287,10 E e 7536217,85 N.

De acordo com informações do IBGE (2016), o município de Pederneiras possui área de 728,735 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 45.314 habitantes.

O histórico de ocupação do município de Pederneiras está relacionado com desbravadores que desceram o Rio Tietê a partir de 1842 e fundaram pequenas aldeias nas suas margens. Em 1848 foi denominada Fazenda Pederneiras devido a quantidade de pedra-de-fogo encontradas no local. Em 1865 esta pertencia ao município de Lençóis Paulista, posteriormente, passou a Categoria de Freguesia (distrito) denominada São Sebastião da Alegria. Em 1891 os cafezais promoveram o desenvolvimento da região o que auxiliou tanto a sua emancipação quanto a sua elevação de Categoria para município. Em 1960 em divisão territorial, o município passou a ser constituído por 4 Distritos: Pederneiras, Guaianás, Santelmo e Vanglória assim permanecendo (IBGE, 2017).

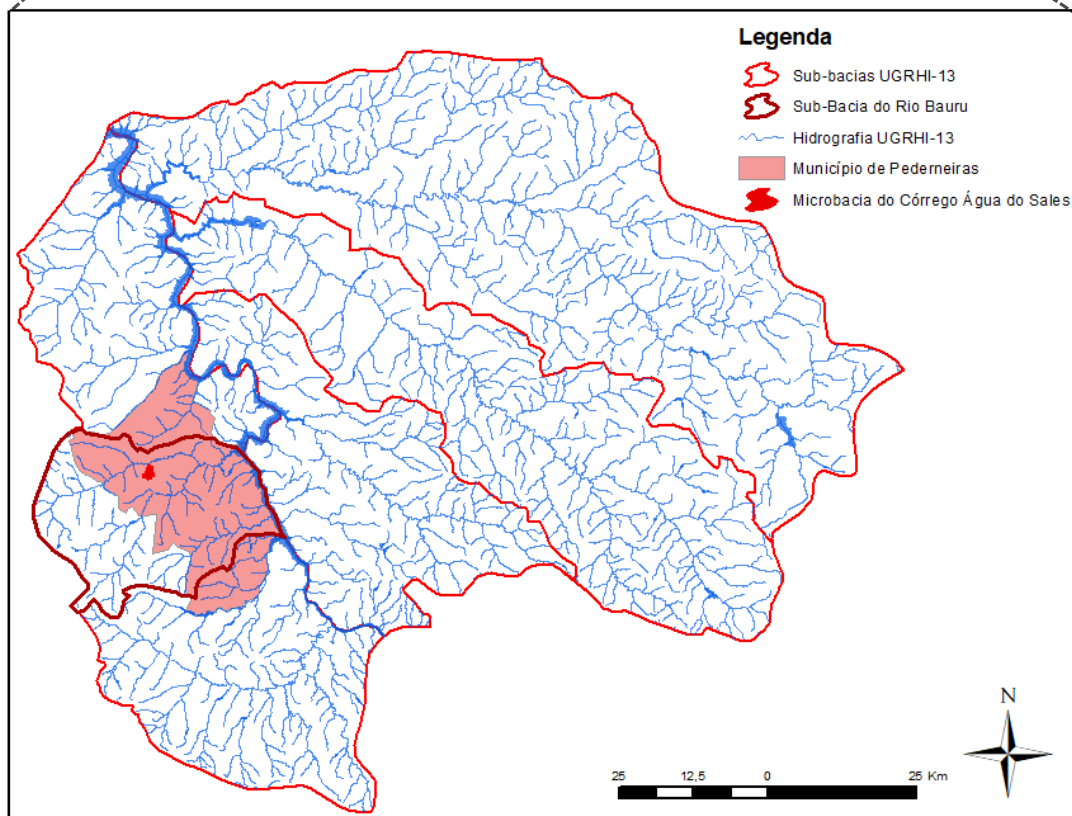
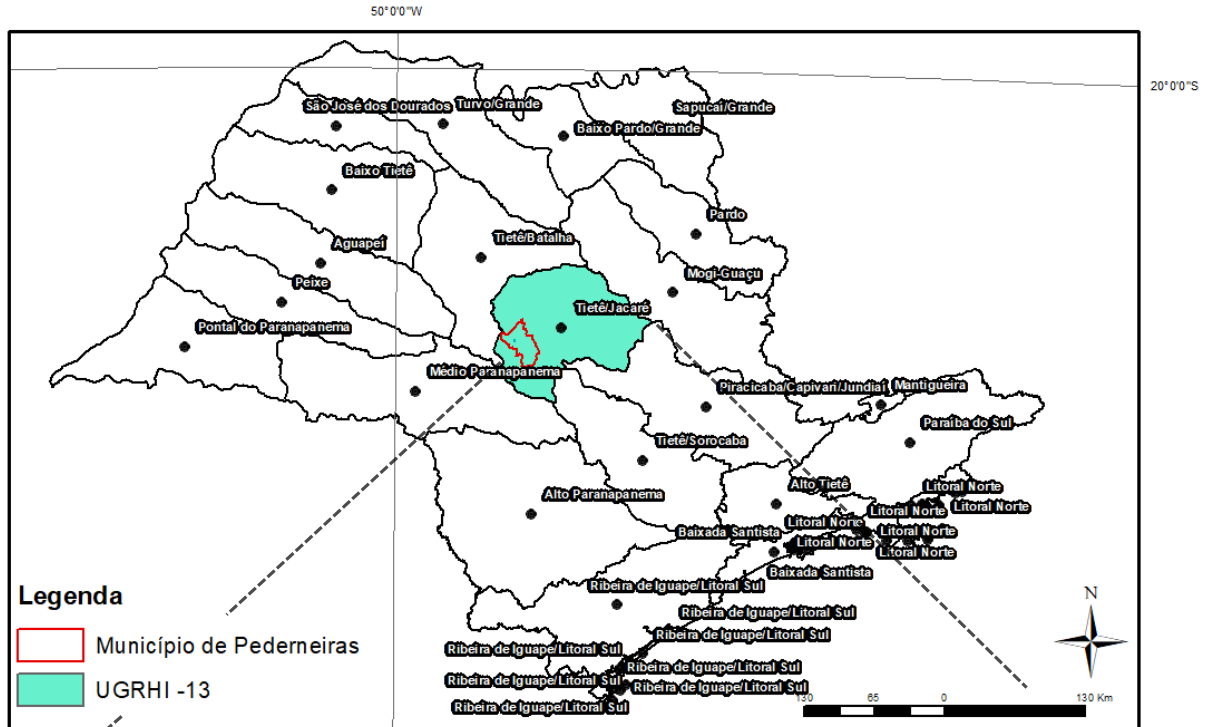
## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

### 5.2.1 Caracterização Hidrográfica

O município de Pederneiras está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos –UGRHI 13 cuja responsabilidade de gestão é do Comitê de Bacias Hidrográficas do Tietê-Jacaré, criado em 1995 e oficialmente instalado em 1996. A UGRHI -13 localiza-se na porção central do estado de São Paulo e possui 11.779 km<sup>2</sup> onde 34 municípios são parte integrantes desta Unidade, dentre eles Pederneiras.

Segue a Figura 12 da localização do município de Pederneiras na UGRHI-13 (Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré). As Sub-Bacias integrantes da BH-TJ são: 1-Sub-Bacia do Rio Jacaré-Guaçú e afluentes do Rio Tietê; 2-Sub-Bacia do Rio Jacaré-Pepira e afluentes diretos do Rio Tietê; 3-Sub-Bacia do Rio Jaú, Ribeirão de Ave Maria, Ribeirão do Sapé e afluentes do Rio Tietê; 4-Sub-Bacia do Rio Lençóis, Ribeirão dos Patos e afluentes diretos do Rio Tietê; 5-Sub-Bacia do Rio Bauru, Ribeirão Grande, Ribeirão Pederneiras e afluentes diretos do Rio Tietê (SÃO PAULO-PBH, 2016).

Dentre estas Sub-Bacias, a microbacia do córrego Água do Sales está inserida na Sub-Bacia 5 do Rio Bauru.

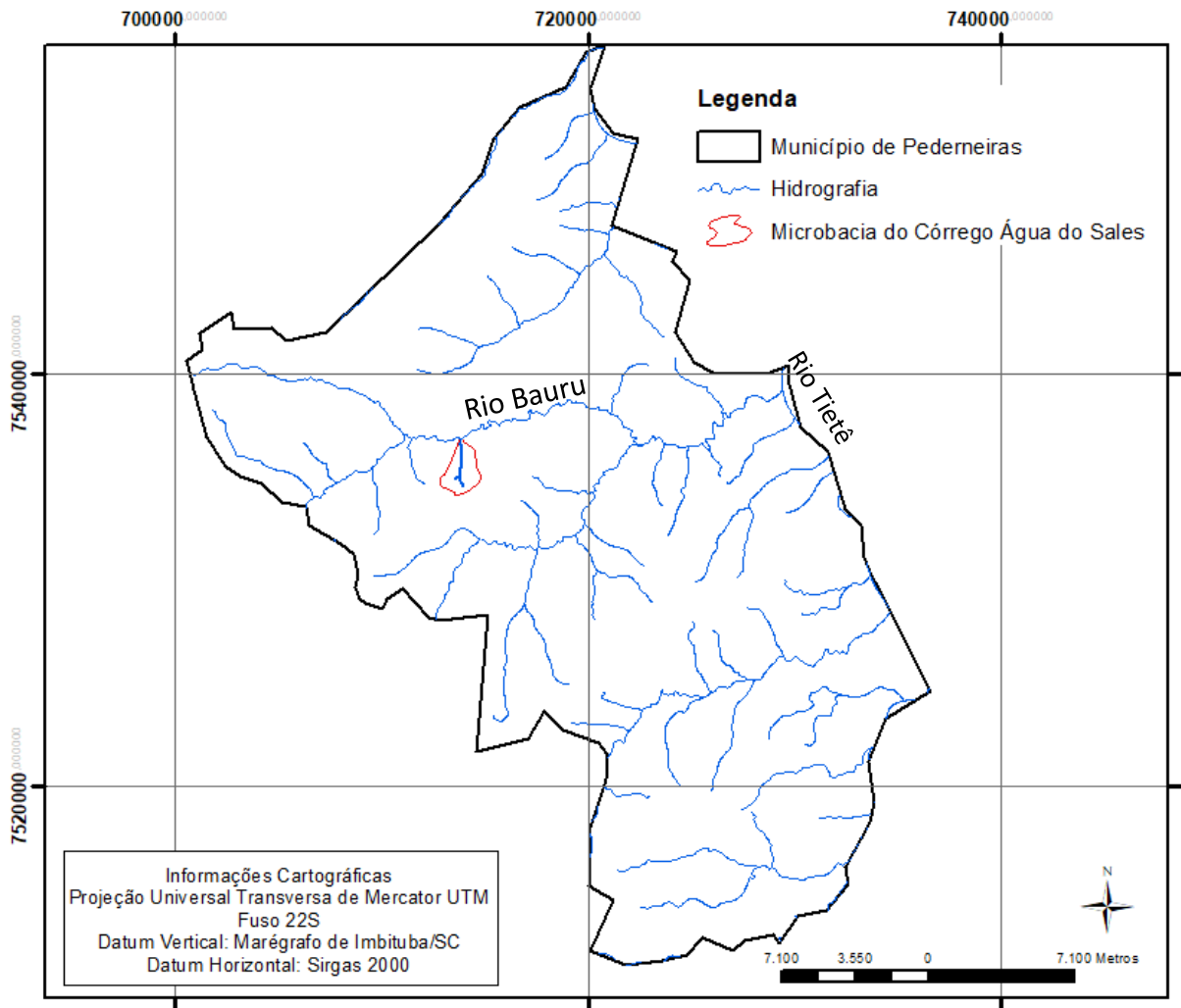


**Figura 12:** Localização da microbacia em estudo na UGRHI-13 (Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré) e na Sub-Bacia do Rio Bauru. **Fontes:** ANA (2017); Plano de Bacia Hidrográfica (2016); IBGE(2017). **Elaboração:** A autora (2018).

A Figura 13 demonstra os principais cursos d’água do município de Pederneiras (Rio Bauru, Rio Pederneiras e Ribeirão Grande), todos afluentes do Rio Tietê, e a localização da



microbacia do córrego Água de Sales. O Córrego Água do Sales é um afluente do Rio Bauru que por sua vez é afluente do Rio Tietê.



**Figura 13:** Município de Pederneiras, principais cursos d'água e localização da microbacia, em estudo, onde está inserida a propriedade. **Elaboração:** A autora (2018).

### 5.2.2 Caracterização Geológica, Geomorfológica e Pedológica

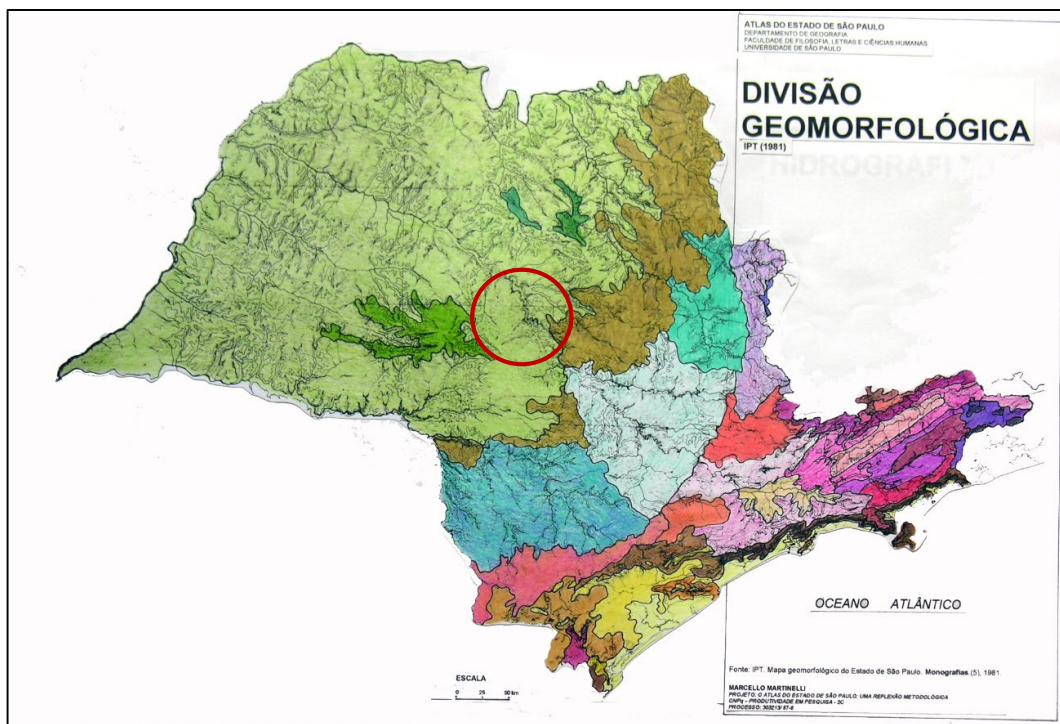
Os fatores naturais, tais como solo e relevo estão relacionados à processos erosivos. O relevo é o resultado da oposição de forças endógenas e exógenas em escala de tempo geológico (CASSETI, 1991). Estes processos naturais juntamente com as formas de relevo constituem os solos que, junto ao clima favorecem os tipos de coberturas vegetais naturais.

De acordo com os mapas geomorfológicos, em escalas pouco detalhadas, no estado de São Paulo há o predomínio de cinco grandes compartimentos de relevo denominados Províncias, sendo estes: Província Costeira, Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental (ALMEIDA, 1964). Esta proposta de subdivisão de Almeida

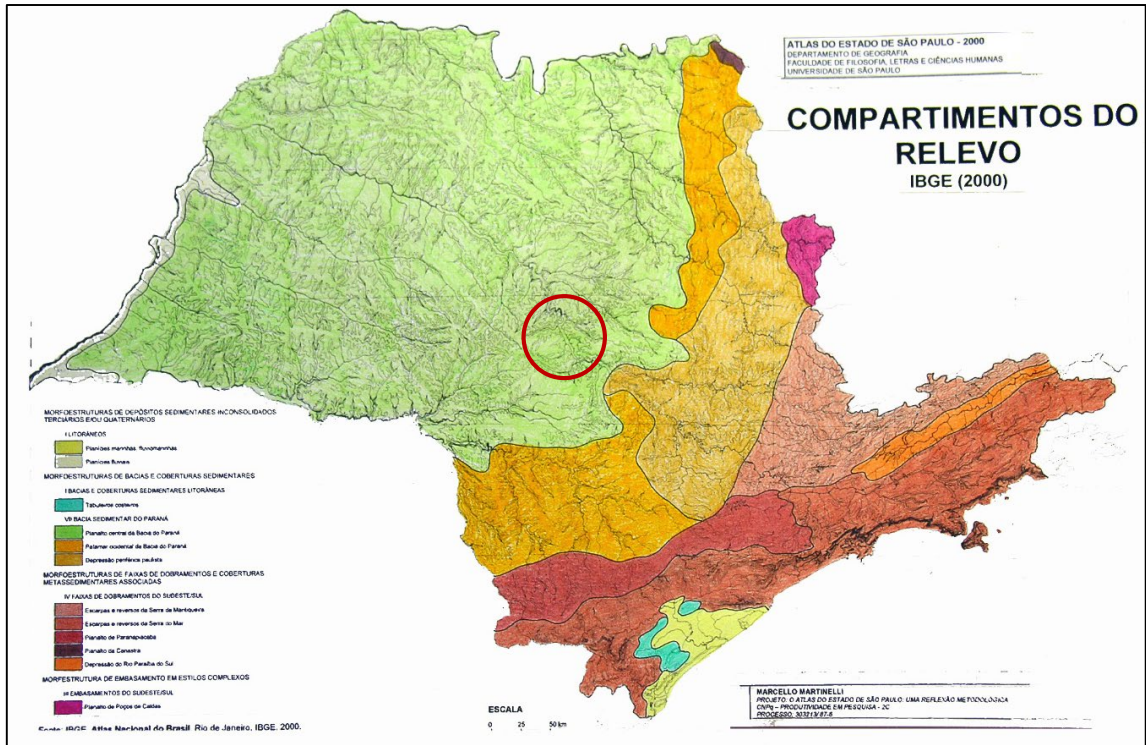
(1964) foi utilizada como referencial básico para o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo elaborada pelo IPT (1981).

O mapa geomorfológico do estado de São Paulo do IPT (1981), escala 1:1. 000.000, Figura 14, constitui um marco nos estudos geomorfológicos do Estado por ter sido o primeiro trabalho cartográfico sistemático realizado para todo o Estado (ROSS & MOROZ, 1997). Este apresenta uma estrutura em três níveis de subdivisão: Províncias Geomorfológicas, Zonas e Subzonas Geomorfológicas. O mapa de Compartimentos do Relevo (IBGE, 2000), Figura 15, apresenta os Domínios Morfoestruturais ordenados a partir de uma síntese dos principais compartimentos de acordo com critérios de semelhanças nas formas, na altimetria relativa e em gênese.

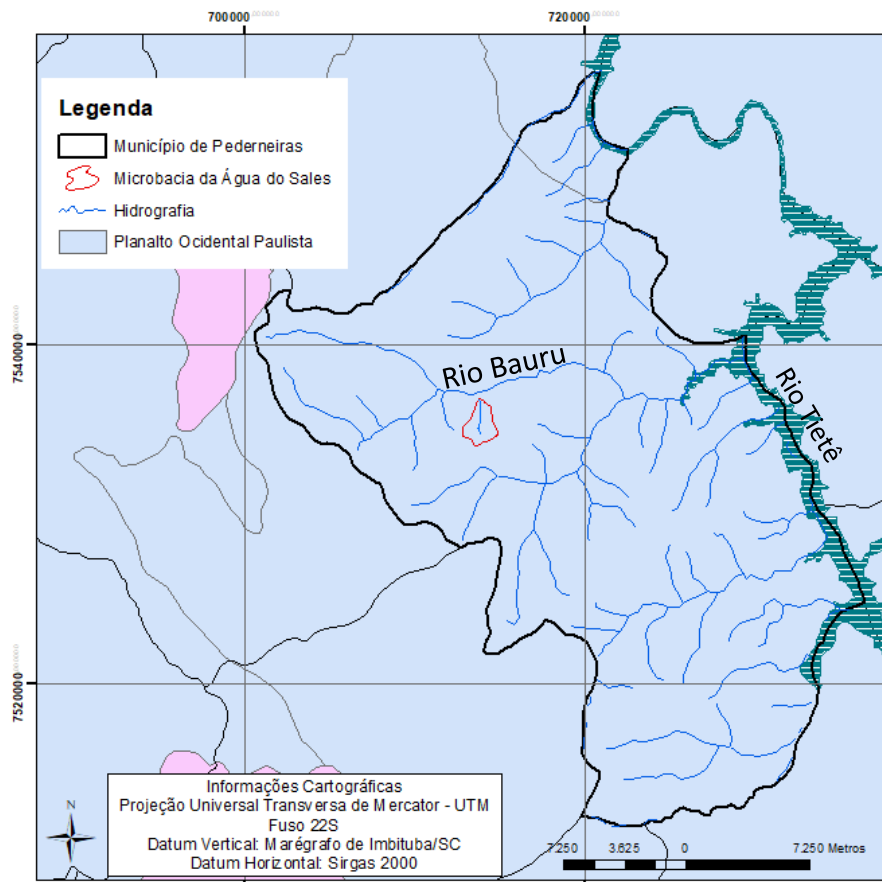
Desta forma, conforme o mapeamento do IPT (1981), o município de Pederneiras localiza-se na Província Geomorfológica denominada Planalto Ocidental e, de acordo com o mapeamento do IBGE (2000), Pederneiras localiza-se em Morfoestrutura de bacias em coberturas sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná e na Unidade Geomorfológica denominada Planalto Ocidental da Bacia do Paraná. De acordo com o Mapa Geomorfológico elaborado por Ross & Moroz (2011), Pederneiras localiza-se na Unidade Morfoestrutural denominada Bacia Sedimentar do Paraná, em Unidade Morfoescultural denominada Planalto Ocidental Paulista.



**Figura 14:** Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo e a região da localização do município de Pederneiras. **Fonte:** IPT (1981).



**Figura 15:** Compartimentos do Relevo no estado de São Paulo e a região da localização do município de Pederneiras. **Fonte:** IBGE (2000).



**Figura 16:** Unidade Morfoescultural denominada Planalto Ocidental Paulista e a localização do município de Pederneiras. **Fonte:** ROSS & MOROZ (2011). **Elaboração:** A autora (2018).

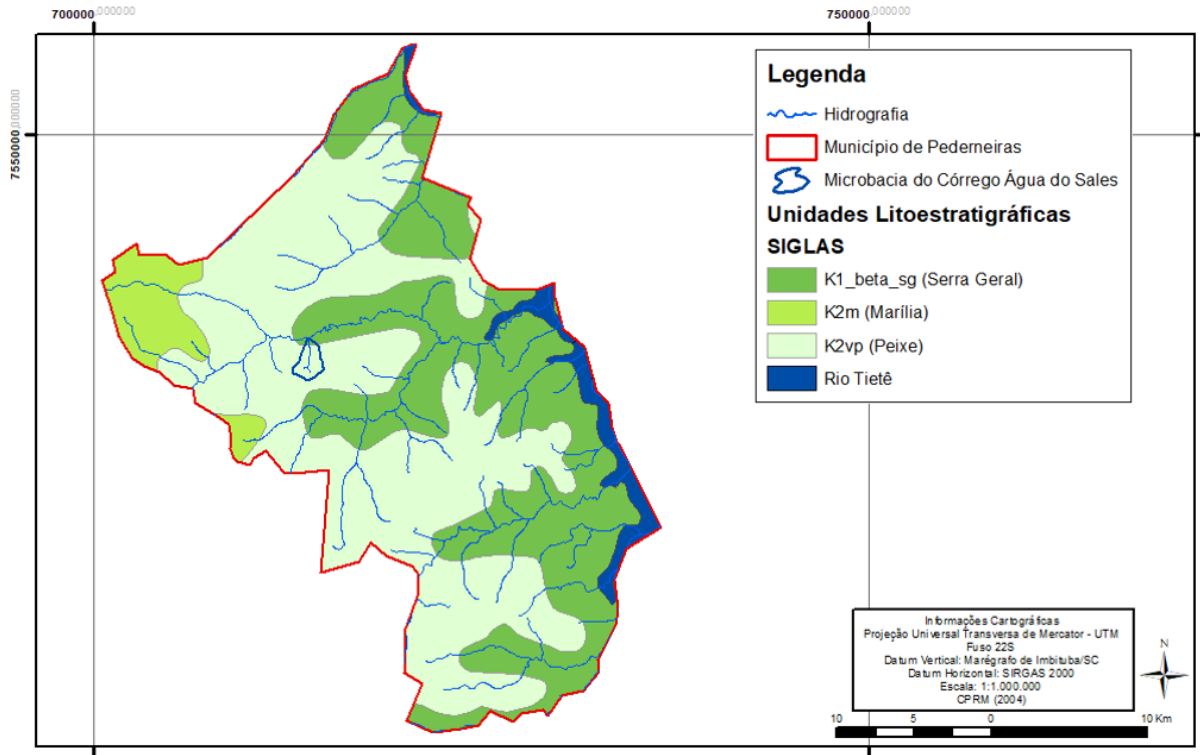
A província geomorfológica do Planalto Ocidental, onde localiza-se Pederneiras e a microbacia em estudo, apresenta formas de relevo predominantemente suavizadas, sendo frequentes colinas de até 15% de declividade. Os solos dessa região desenvolvem-se sobre arenitos em sua maior extensão, com influência de basalto exclusivamente em determinadas regiões próximas de drenagens (SAA, 2016).

Os solos desenvolvidos sobre arenitos são Argissolos Vermelho-Amarelos ou Vermelhos, de textura arenosa/média ou média ao longo do perfil, com fertilidade média (eutróficos) ou baixa (distróficos), podendo apresentar (ou não) mudança textural abrupta (A/B ou A+E/B) e espessura de horizonte superficial arenoso, em alguns casos maior que 50 cm (caráter arênico ou espessarênico). Estes atributos, associados com gradientes de relevo que variam de superiores a 3% até 20%, são responsáveis pela elevada suscetibilidade à erosão desses solos. Os Latossolos desenvolvidos dos arenitos na região têm textura média homogênea no perfil, fertilidade mais baixa (Distróficos), menos capacidade de reter água e encontram-se nas posições mais aplanadas que os Argissolos, apresentando assim menor suscetibilidade à erosão que os Argissolos. Os solos influenciados pelo basalto na região do Planalto Ocidental são principalmente Latossolos Vermelhos, quando em relevo aplanado, ou Nitossolos Vermelhos, quando em relevos mais acidentados (ondulados), todos de textura argilosa, com elevados teores de óxidos de ferro e elevada (nitossolos e Latossolos) a baixa (Latosolos) saturação por bases (SAA, 2016 p. 14).

De acordo com as informações do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em escala 1:1.000.000, as Unidades litoestratigráficas que abrangem o município de Pederneiras, da porção Oeste para Leste, são: Formação Serra Geral (K1\_beta\_sg), Formação Vale do Rio do Peixe (K2vp), Formação Marília (K2m).

A Formação Serra Geral é composta por basalto, basalto-andesito de filiação tholeítica, riolito e riodacito, diabásio Intercala camada de arenito, litoarenito e arenito vulcânico. A Formação Vale do Rio do Peixe é composta por arenito muito fino cor marrom, rosa e alaranjado, seleção boa a moderada, camadas tabulares. Intercala camadas tabulares de siltito maciço, cor creme a marrom e lentes de arenito conglomerático com intraclastos argilosos ou carbonáticos. Ambiente continental desértico eólico. A Formação Marília é composta por ortoconglomerado polimitico com seixos arredondados de quartzo, seixos subangulosos de basalto, arenito e sílexito, matriz areno-argilosa carbonática. Lentes de calcário arenoso e calcário calcítico branco. Arenito grosso a fino, imaturo, amarelado e vermelho, conglomerático com clastos quartzo, quartzito, calcedônia, nódulo carbonático retrabalhado, arenito, pelito, basalto e fragmentos de ossos, lamito marrom; calcirudito, calcarenito e calcilito, arenito fino a médio, imaturo, com fração areia grossa a grânulos subordinada. Ambiente continental desértico, leque aluvial médio a distal.

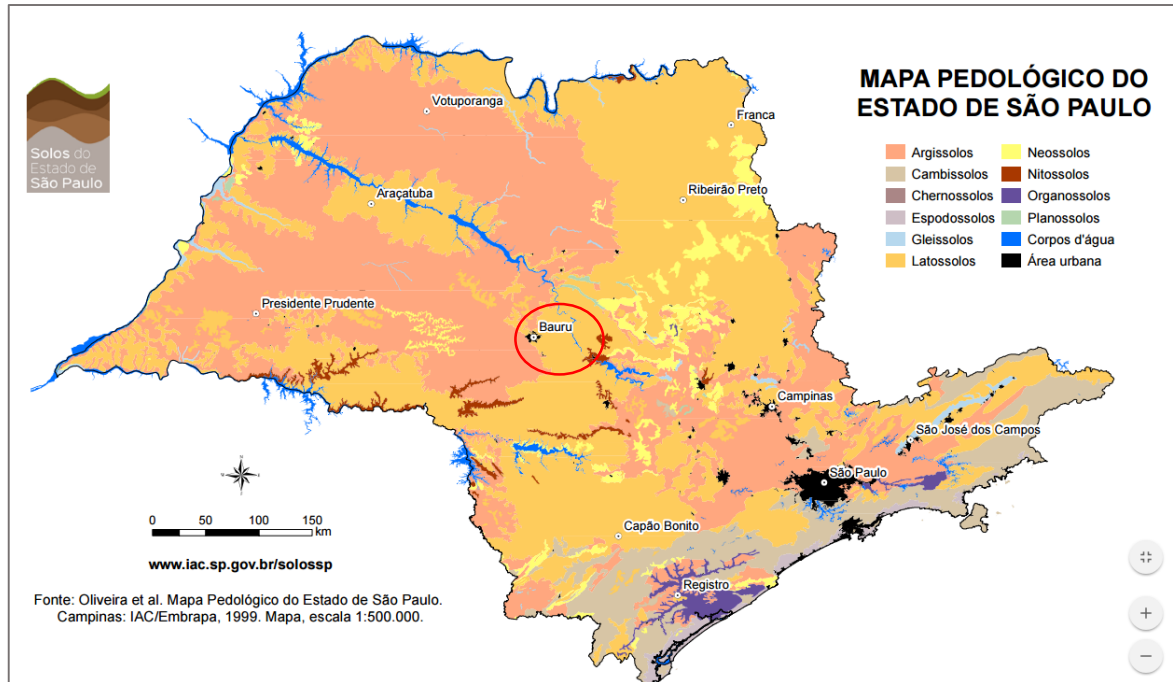
Conforme demonstra a Figura 17, verifica-se que a microbacia do córrego Água do Sales localiza-se, em sua maior porção, sobre a Formação Vale do Rio do Peixe (correspondente na área à Formação Adamantina do IPT 1981). Nas cotas mais baixas há predomínio da Formação Serra Geral.



**Figura 17:** Unidades litoestratigráficas predominantes no município de Pederneiras e na microbacia do estudo. **Fonte:** CPRM (2004). **Elaboração:** A autora (2018).

De modo geral, a formação e as características dos solos, assim como a sua distribuição no estado de São Paulo estão associadas às características geológicas e geomorfológicas do meio ambiente. De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (Instituto Agrônomo de Campinas-IAC/Embrapa), de escala 1:500.000, o município de Pederneiras localiza-se em região de predominância dos Latossolos (OLIVEIRA et al., 1999).

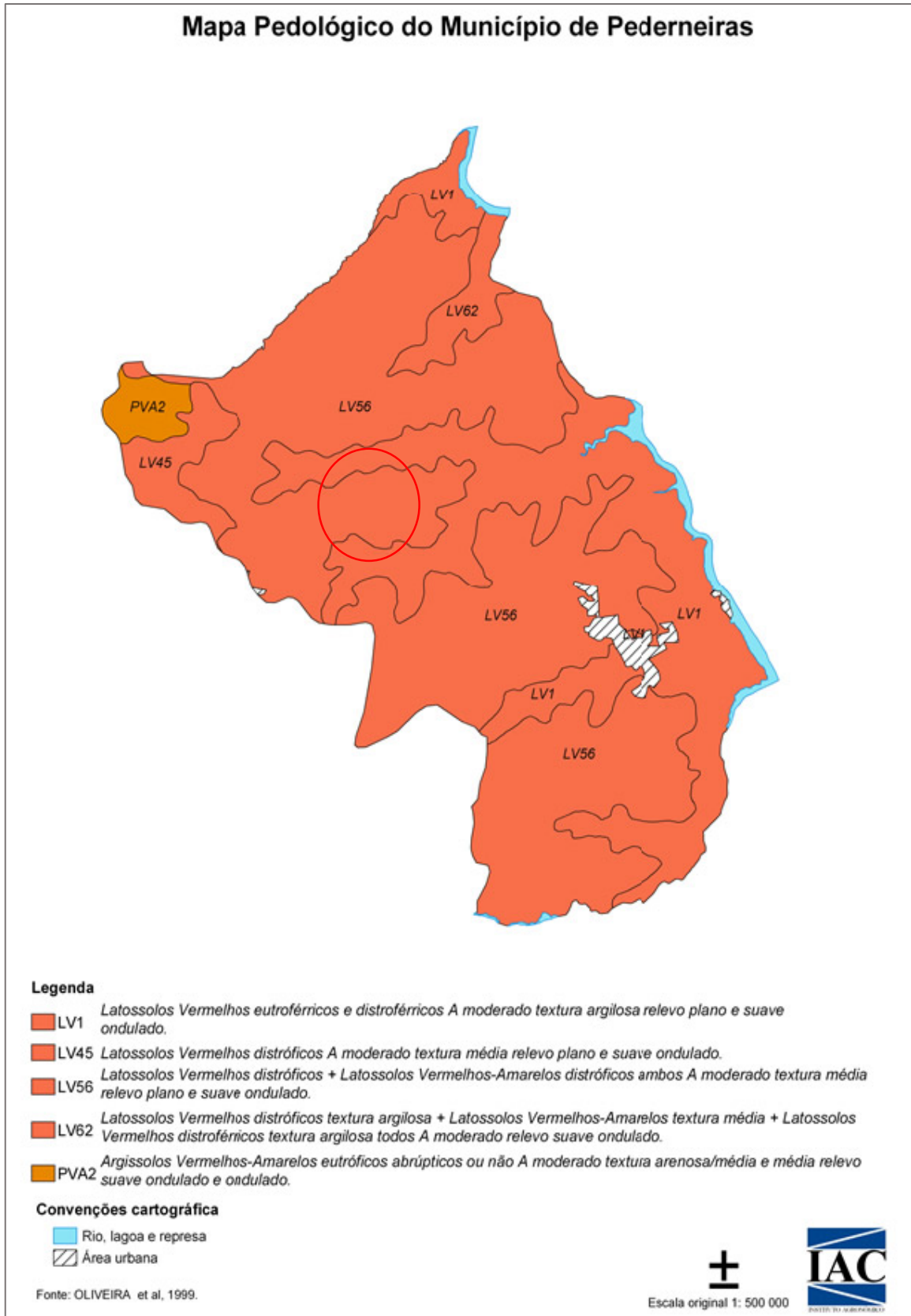




**Figura 18:** Mapa Pedológico do Estado de São Paulo e a região da localização do município de Pederneiras. **Fonte:** IAC, EMBRAPA (1999).

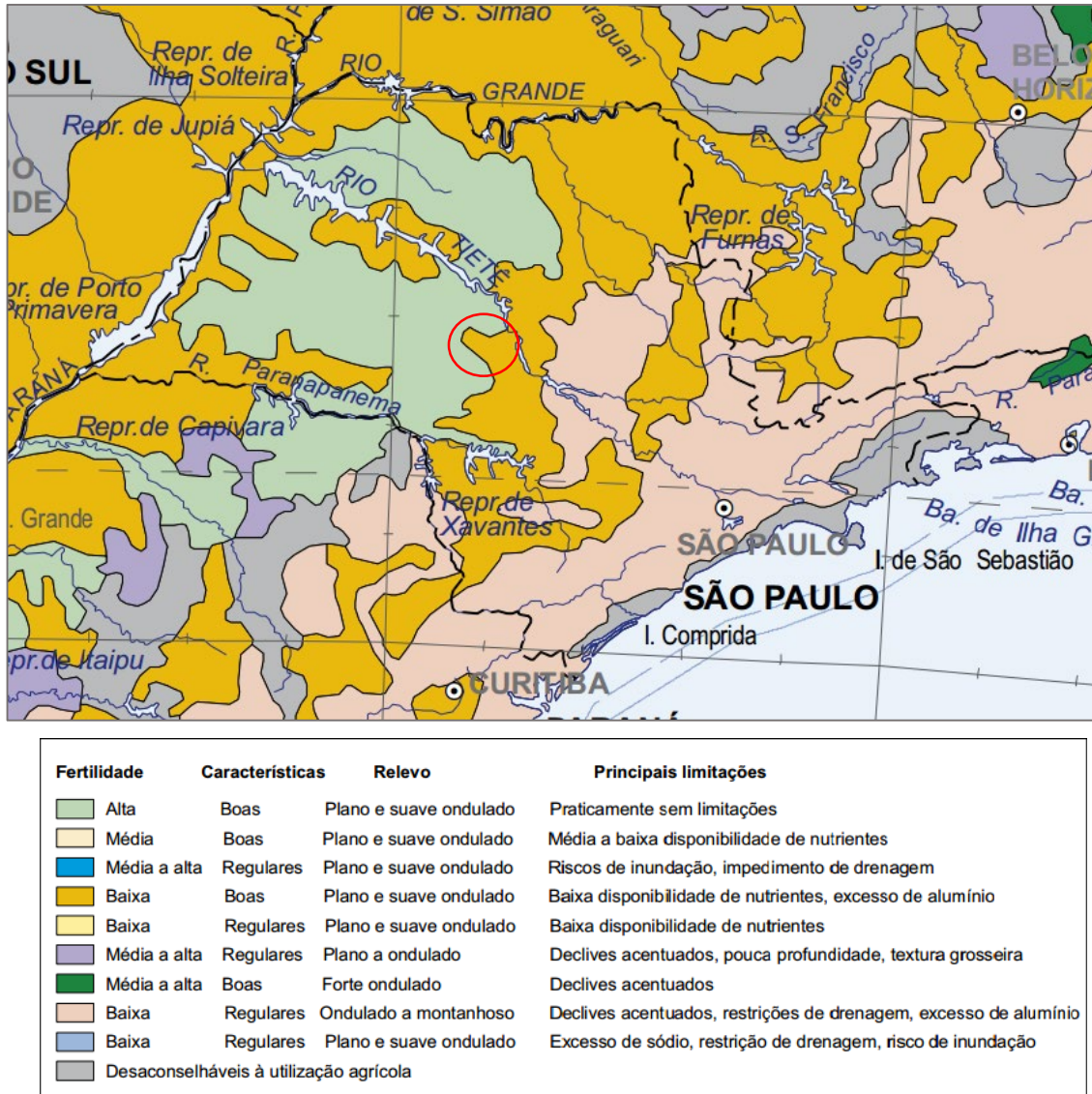
Latossolos são solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com mais frequência, são pouco férteis (IAC, 1999 p. 1).

Ainda conforme o IAC (1999), no estado de São Paulo destacam-se três Latossolos distintos em relação à cor e à textura: Latossolos Vermelhos de textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Vermelho-Amarelo de textura argilosa e Latossolos-Amarelo de textura média. De acordo com o mapa pedológico do IAC (1999), em escala 1:500.000, na microbacia do estudo há predominância dos Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos - Amarelos distróficos (LV56), ambos A moderado textura média, relevo plano e suave ondulado. Nas regiões próximas aos cursos d'água há predominância dos Latossolos Vermelhos eutroféricos e distroféricos (LV1), A moderado, textura argilosa, relevo plano e suave ondulado.



**Figura 19:** Mapa Pedológico do município de Pederneiras e localização da área do estudo. **Fonte:** IAC (1999).

Ao considerar a fertilidade do solo e as condições de relevo, o Mapa de Potencialidade Agrícola dos Solos do IBGE, escala 1:5.000.000, aponta que a região de Pederneiras apresenta uma boa característica com relevo plano e suave ondulado apesar da baixa disponibilidade de nutrientes e excesso de alumínio.



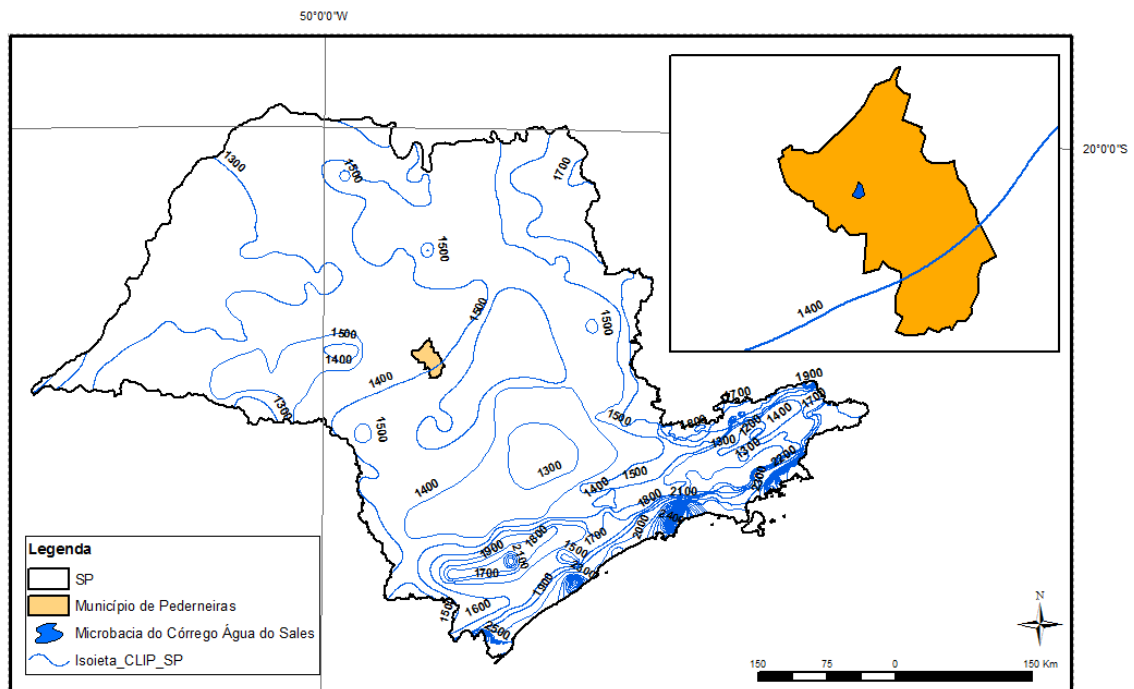
**Figura 20:** Mapa de Potencialidade Agrícola dos Solos, escala 1:5.000.000, e localização da área do estudo. **Fonte:** IBGE (2010).

### 5.2.3 Caracterização Climática

Conforme o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura – Cepagri/Unicamp (2017), a classificação climática de Koeppen do município de Pederneiras é a Aw, clima tropical chuvoso com inverno seco. A temperatura média anual é de 22,5 °C, sendo a temperatura mínima média anual de 16° C e a máxima média anual de 29° C. Além disso, Pederneiras localiza-se a 485 metros de altitude.



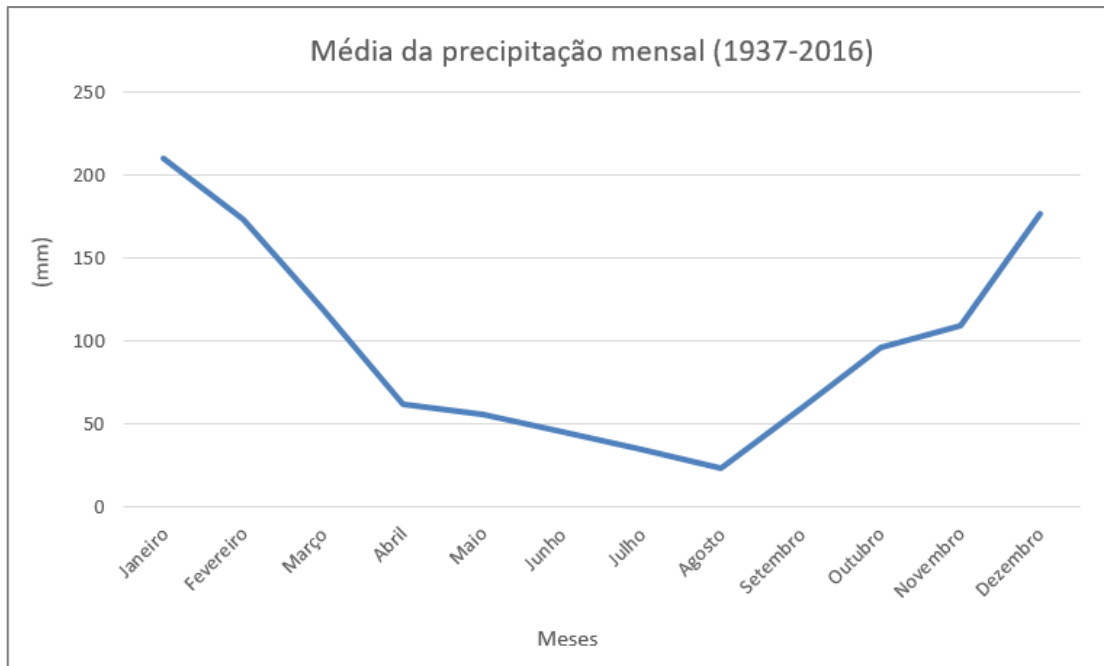
De acordo com informações do Plano de Bacias da UGRHI 13 (2016), a média da precipitação total anual, do ano de 2007 até 2015 para o município de Pederneiras é de 1383,67 mm. A Figura 21 demonstra o mapa de precipitação média anual (mm), escala 1: 5.000.000, dos anos de 1977 a 2006 conforme dados disponíveis pelo CPRM-Serviço Geológico do Brasil (Atlas Pluviométrico do Brasil). Verifica-se que a microbacia do córrego Água de Sales localiza-se em uma região de precipitação média anual entre 1.400 mm e 1.500 mm.



**Figura 21:** Isoietas de precipitação média anual, na escala 1: 5.000.000, do estado de São Paulo.  
**Fonte:** Atlas Pluviométrico (CPRM). **Elaboração:** A autora (2018).

Por meio da busca de informações climáticas mais próximas da área de estudo, seguem os dados coletados do Banco de Dados Hidrológicos do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, da estação pluviométrica (Prefixo D5-018), localizada a 4 km da microbacia do Córrego Água do Sales, na latitude 22° 18' 44" e longitude 48° 53' 26". Esta estação é a mesma utilizada no Plano de Bacias da UGRHI 13 (2016) com dados do município de Pederneiras.

Assim, por meio da análise dos dados disponíveis desta estação e para o conhecimento da distribuição das chuvas ao longo do ano, segue o gráfico da média de precipitação mensal da série histórica de 1937 a 2016.



**Gráfico 01:** Média da precipitação mensal da série histórica de 1937 a 2016. Dados da estação pluviométrica (Prefixo D5-018) DAEE. **Elaboração:** a autora (2018).

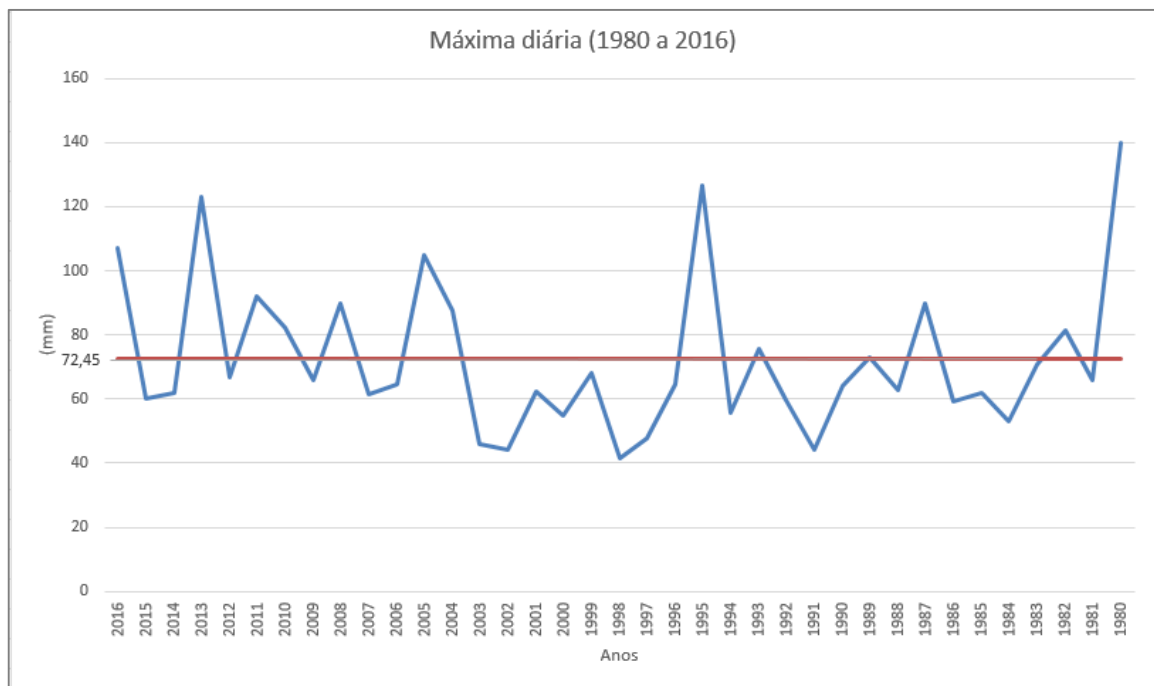
Ainda conforme dados desta, segue a Tabela e o Gráfico dos dados das máximas diárias do ano de 1980 até 2016. A precipitação diária máxima foi de 140 mm nos últimos 36 anos. A média das precipitações diárias máximas neste período de tempo é de 72,45 mm.

**Tabela 07:** Dados de chuvas máximas diárias (mm), da série histórica de 1980 até 2016, da Estação Pluviométrica (Prefixo D5-018).

Ano	Chuva Máxima Diária (mm)
1980	140,0
1981	65,9
1982	81,4
1983	70,7
1984	53,1
1985	62,0
1986	59,3
1987	90,0
1988	62,9
1989	73,1
1990	64,1
1991	44,1
1992	59,8
1993	75,6
1994	55,6
1995	126,7
1996	64,5
1997	47,9
1998	41,5
1999	68,0
2000	54,6

2001	62,2
2002	44,0
2003	46,0
2004	87,7
2005	105,0
2006	64,6
2007	61,4
2008	90,0
2009	66,0
2010	82,5
2011	92,0
2012	66,6
2013	123,0
2014	62,0
2015	60,0
2016	107,0
<b>Média</b>	<b>72,5</b>

*Elaboração: A autora (2018).*



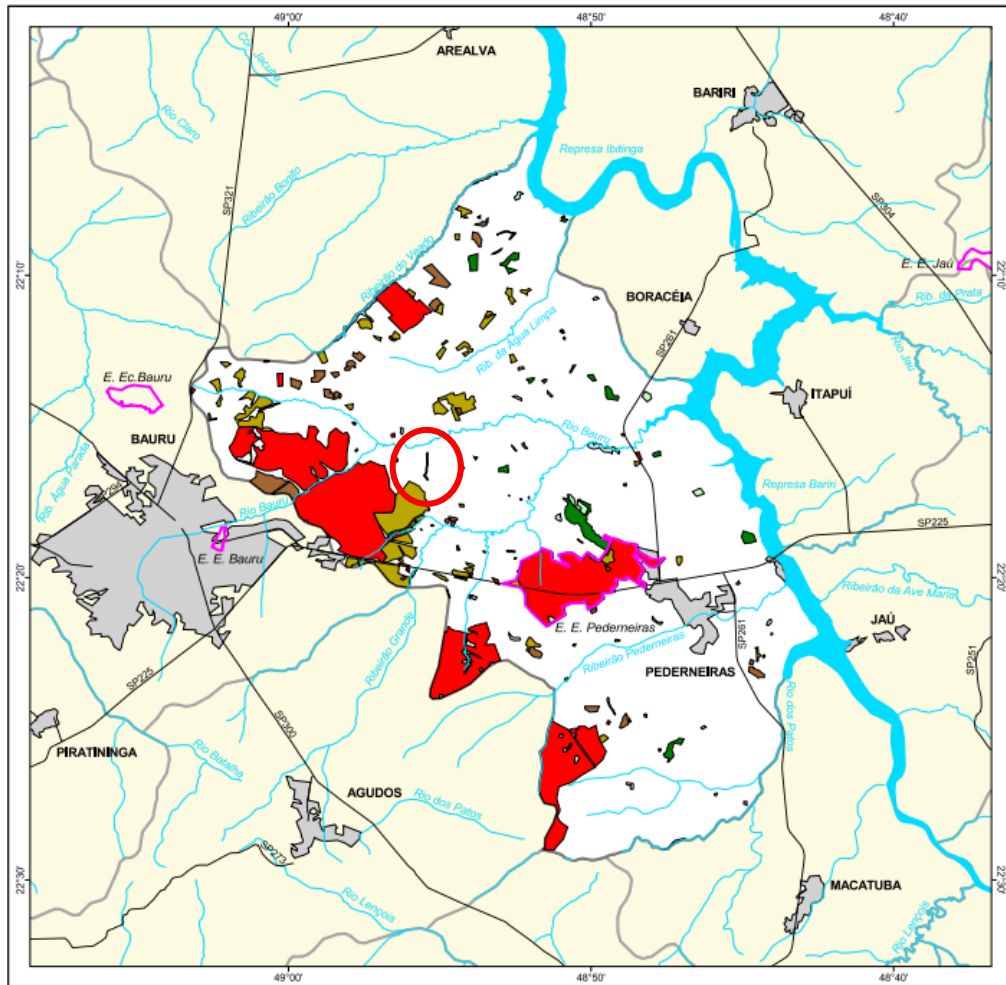
**Gráfico 02:** Máximas precipitações diárias dos anos de 1980 a 2016. Dados da estação pluviométrica (Prefixo D5-018) DAEE. *Elaboração: A autora (2018).*

## 5.3 CARACTERIZAÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA

### 5.3.1 Vegetação Nativa Remanescente e Áreas Protegidas

De acordo com o Mapa Florestal do município de Pederneiras, elaborado pelo Instituto Florestal, verifica-se o predomínio das áreas de reflorestamento (3,3% da área do município) e das áreas de cerrado representando 2,57% deste. Nota-se a vegetação classificada como mata na área do estudo e a localização da Floresta Estadual de Pederneiras na porção Centro-Sul do

município. A Área de Proteção Ambiental mais próxima da área de estudo é a APA do Rio Batalha, que apesar de não estar representada no Mapa Florestal do Instituto Florestal, abrange grande parte do município de Bauru e aborda uma pequena porção do limite oeste do município de Pederneiras, não adentrando este. No Zoneamento Agroambiental abordado no capítulo a seguir demonstra a localização do município e da microbacia do estudo em relação às APAs próximas.



Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	540,65	0,71
capoeira	262,96	0,34
cerrado	1.964,12	2,57
cerradão	714,89	0,93
vegetação de várzea	100,38	0,13
vegetação não classificada	17,59	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>3.600,59</b>	<b>4,71</b>
reflorestamento	2.522,64	3,30

\* (em relação a área do município)

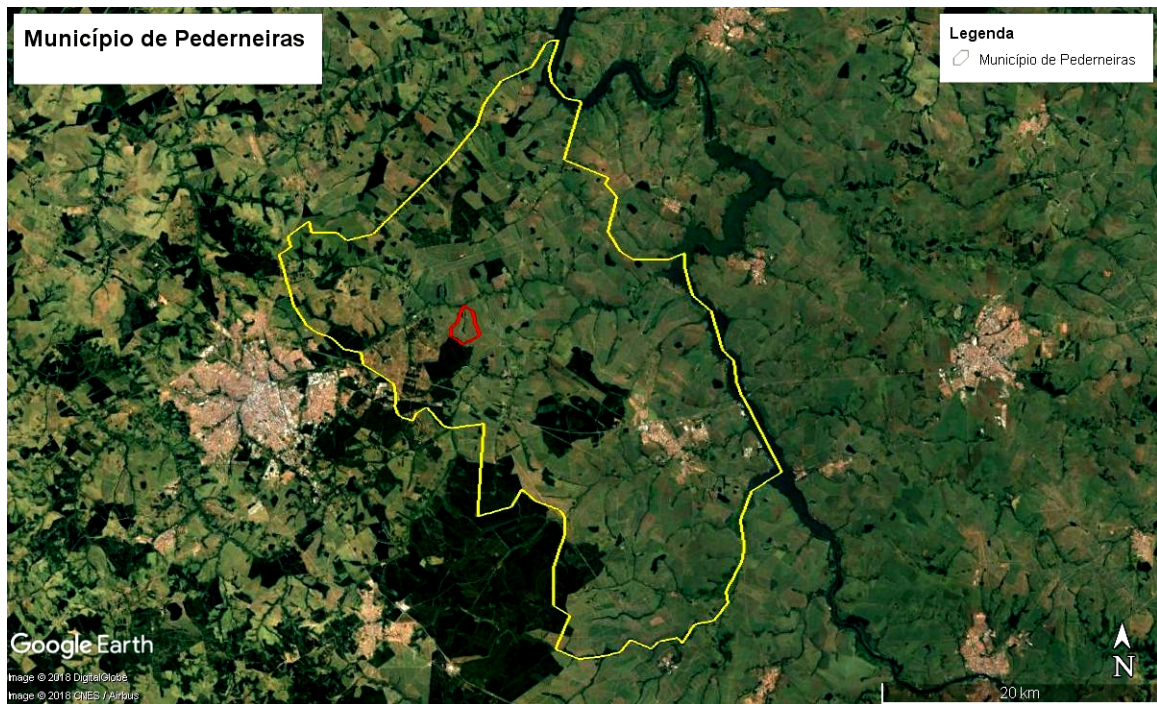
área do município: 76.500 ha

**Figura 22:** Mapa Florestal do município de Pederneiras e localização da área do estudo. **Fonte:** I.F.(2017).

### 5.3.2 Áreas Antropizadas (Agrícolas e Outros)

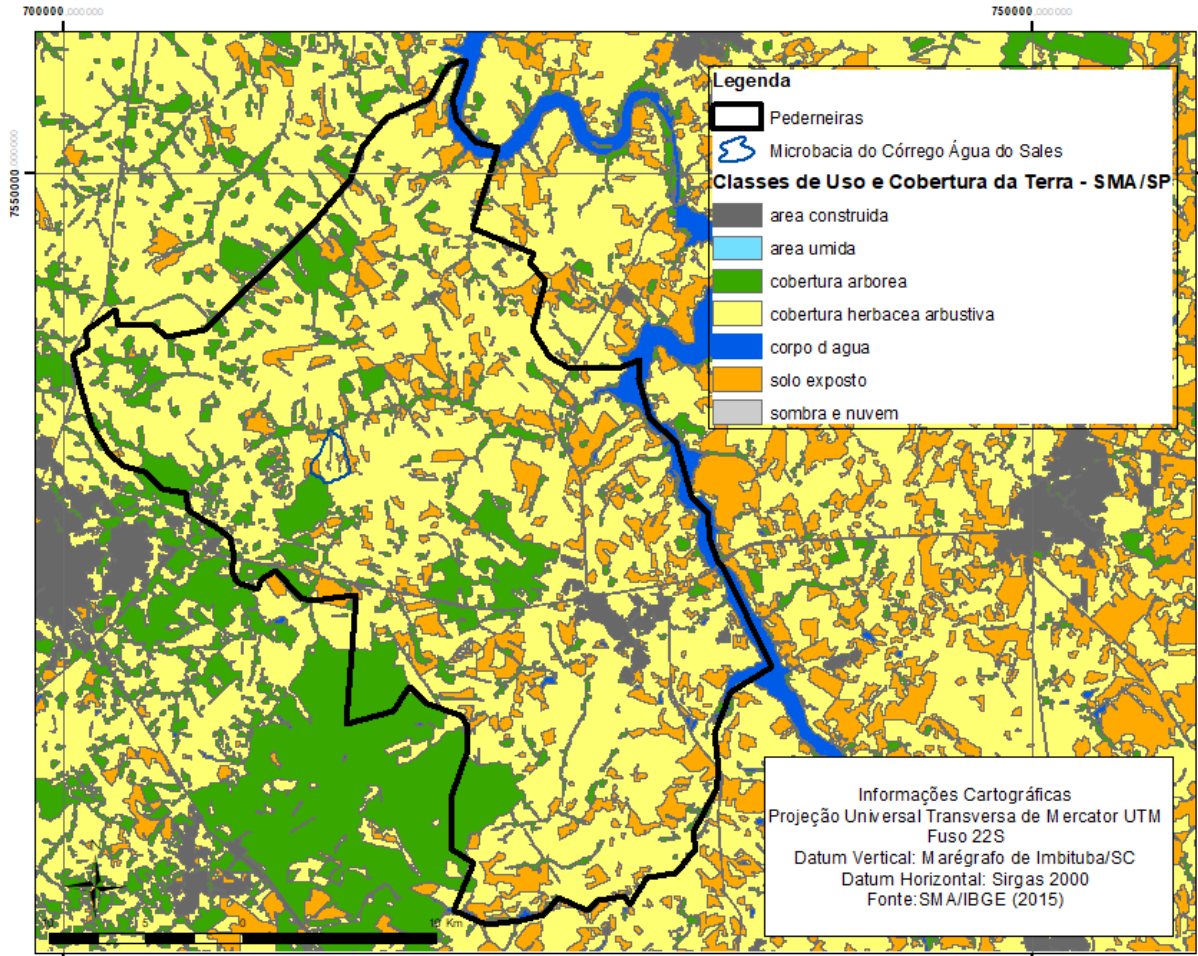
As principais atividades econômicas da UGRHI-13 estão relacionadas principalmente à agroindústria (açúcar, álcool), devido as grandes usinas instaladas próximas a Araraquara e Jaú. Além da agroindústria destaca-se, nos municípios maiores como Bauru, São Carlos, Araraquara e Jaú, outros setores tais como papel, bebidas, calçados e metal mecânica. A demanda hídrica de fontes superficiais e subterrâneas são predominantemente destinadas à irrigação.

De acordo com dados do IBGE (2015) de Produção Agrícola Municipal, a área plantada de cana-de-açúcar no município de Pederneiras é de 375, 61 km<sup>2</sup>, ou seja, 51,54% da área do município possui a cultura da cana-de-açúcar no uso e cobertura da terra. Esta é a produção agrícola predominante neste, seguida da soja em grão com área de 20 km<sup>2</sup> e do Milho em grão com 6,5 km<sup>2</sup> de áreas plantadas. As Figuras 23 e 24 demonstram a predominância do uso e cobertura da terra, do município de Pederneiras, para finalidades agrícolas.



**Figura 23:** Uso e Cobertura da terra do Município de Pederneiras predominantemente agrícola. Imagem: Google Earth Pro (2015). **Elaboração:** A autora (2018).





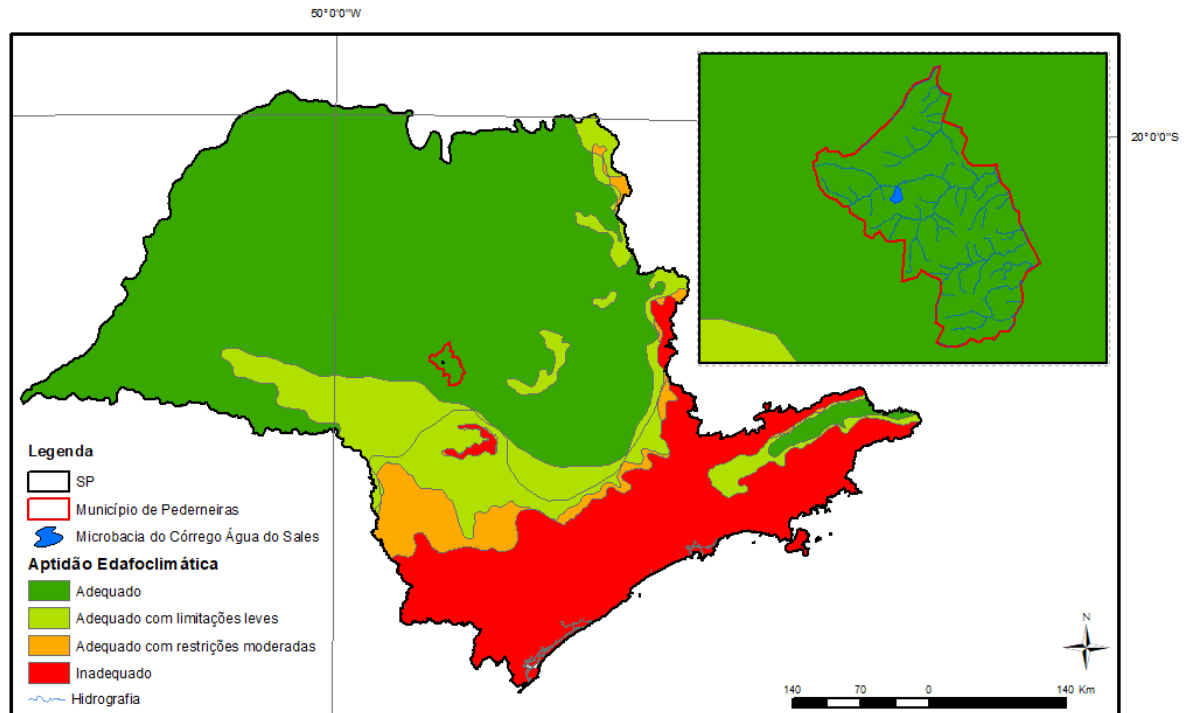
**Figura 24:** Uso e Cobertura da Terra do Município de Pederneiras. **Fonte:** (SÃO PAULO; SMA, 2013).  
**Elaboração:** A autora (2018).

Conforme o censo agropecuário do ano de 2006, Pederneiras, com 653 unidades, é o município com maior número de estabelecimentos agropecuários produtores de cana-de-açúcar do estado de São Paulo. Está localizada em uma região de municípios que possuem número acima de 121 estabelecimentos agropecuários produtores desta cultura. Em relação à quantidade produzida, Pederneiras chega a 2.684.598 toneladas e está em 16º lugar, em produção dentre os municípios do estado de São Paulo, localizando-se na região dentre os maiores valores de produção do Estado (IBGE, 2006).

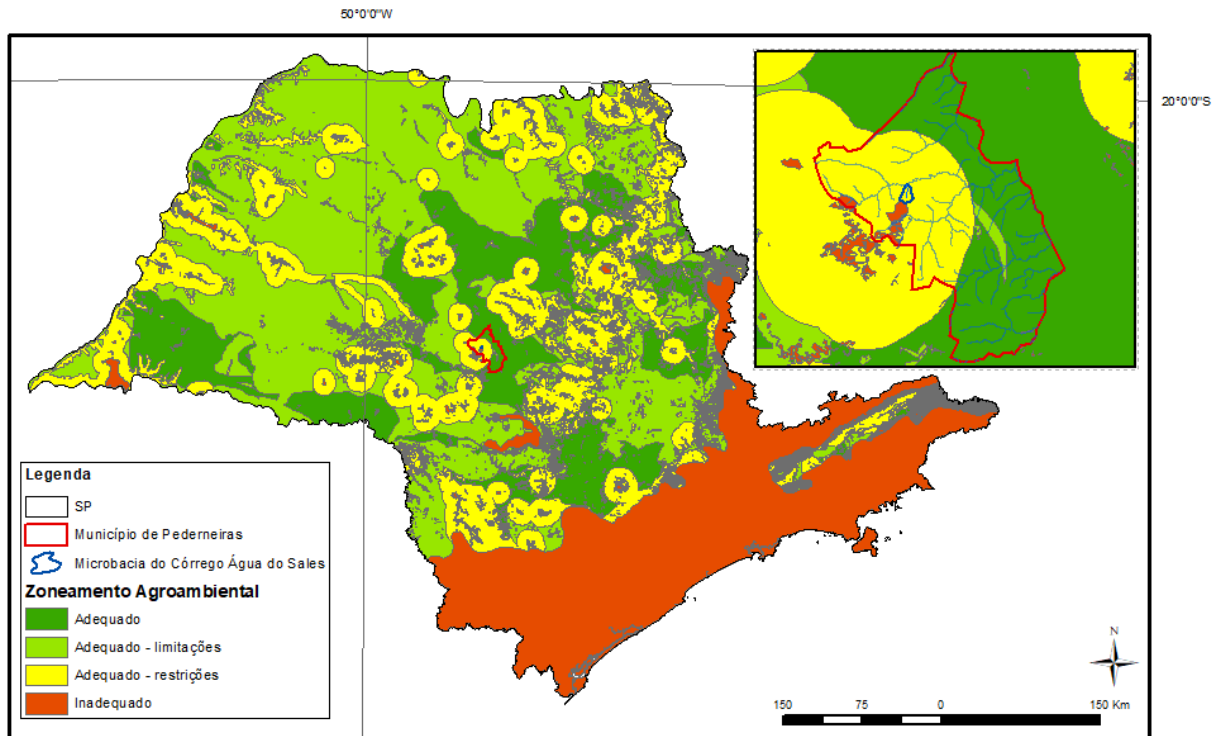
## 6 ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CANA-DE-AÇÚCAR

De acordo com os Mapas de Aptidão Edafoclimática, elaborado pela SAA/IAC em 2008, disponível pelo Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO, 2008) e o Zoneamento Agroambiental (SÃO PAULO, 2008), elaborado pela SMA/SAA, o município de Pederneiras localiza-se em região adequada nas condições de solos e clima. No Zoneamento

Agroambiental localiza-se em região adequada, porém com restrições. Ou seja, conforme ilustra a Figura 25, a região possui aptidão edafoclimática favorável para a cultura da cana-de-açúcar, no entanto com incidência de zonas de amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI, áreas de alta prioridade para incremento de conectividade indicadas pelo Projeto BIOTA-FAPESP e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do estado de São Paulo, conforme publicação IG-CETESB-DAEE – 1997 (SÃO PAULO, 2008).



**Figura 25:** Aptidão Edafoclimática para a cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo e localização da área do estudo. **Fonte:** SAA/IAC (2008). **Elaboração:** A autora (2018).



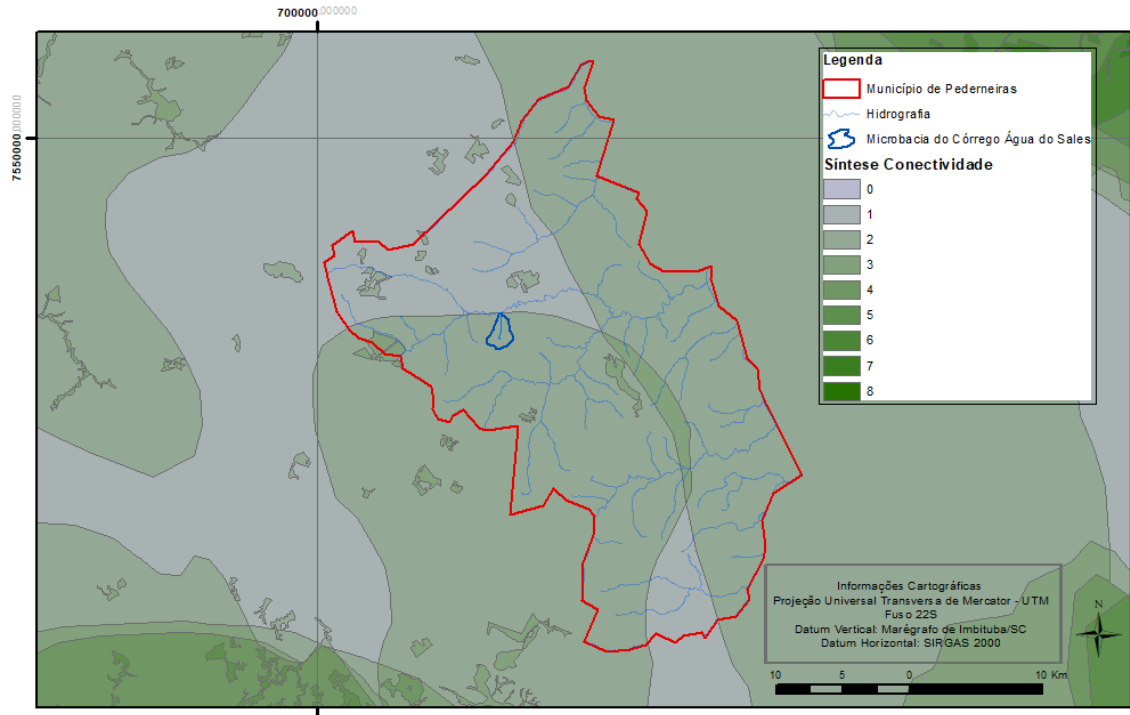
**Figura 26:** Zoneamento Agroambiental para a cultura da cana-de-açúcar e localização da área do estudo. **Fonte:** SÃO PAULO (2008) **Elaboração:** A autora (2018).

Verifica-se que a microbacia do córrego Água do Sales está contígua com uma área inadequada em sua porção Sudoeste. As áreas inadequadas são correspondentes às Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI Estaduais e Federais; aos fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, indicados pelo projeto BIOTA-FAPESP para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI, às Zonas de Vida Silvestre das Áreas de Proteção Ambiental – APAs, às áreas com restrições edafoclimáticas para cultura da cana-de-açúcar e às áreas com declividade superior a 20% (SMA/SAA, 2008).

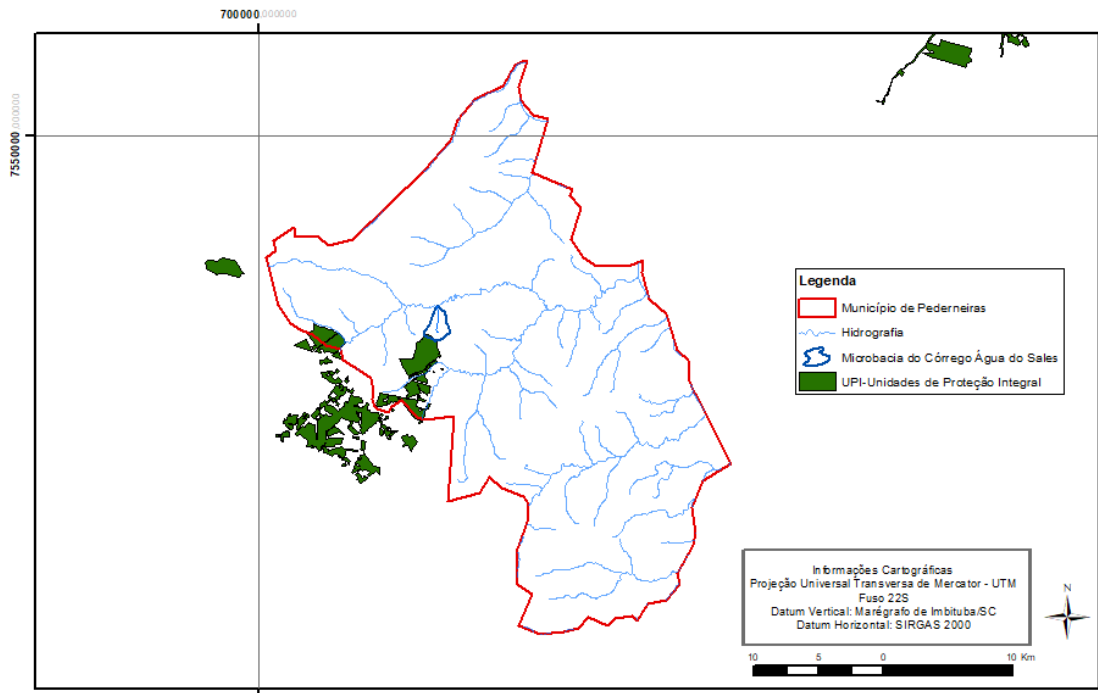
Ademais, seguem as Figuras 27 a 31 de localização da área do estudo em relação à Síntese de Conectividade (Programa BIOTA-FAPESP), às Unidades de Proteção Integral, à Síntese de Biodiversidade, às Áreas de Proteção Ambiental – APAs e às Zonas de Amortecimento.

Assim, a microbacia do estudo localiza-se em prioridade 2 na Síntese de Conectividade e está contígua nos limites de sua porção Sudoeste com uma Unidade de Proteção Integral. Além disso, está localizada em área de Média Restrição em relação à Síntese de Biodiversidade e está em Zona de amortecimento. A APA do Rio Batalha é a mais próxima do município de Pederneiras.

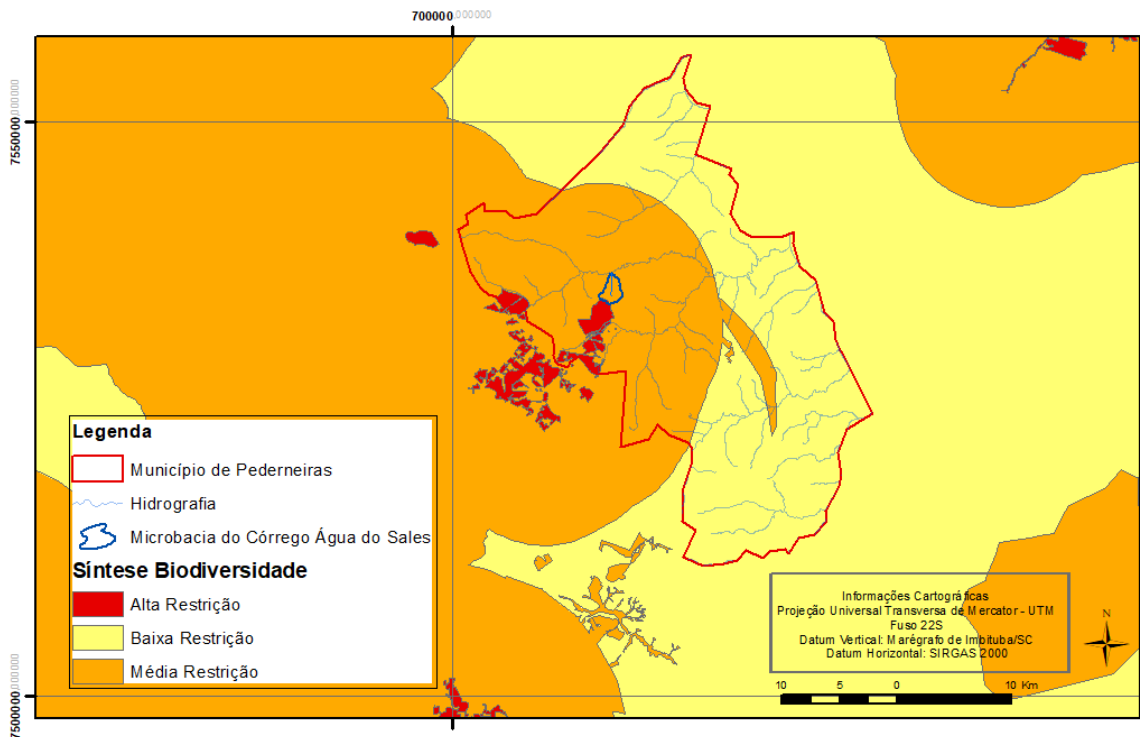




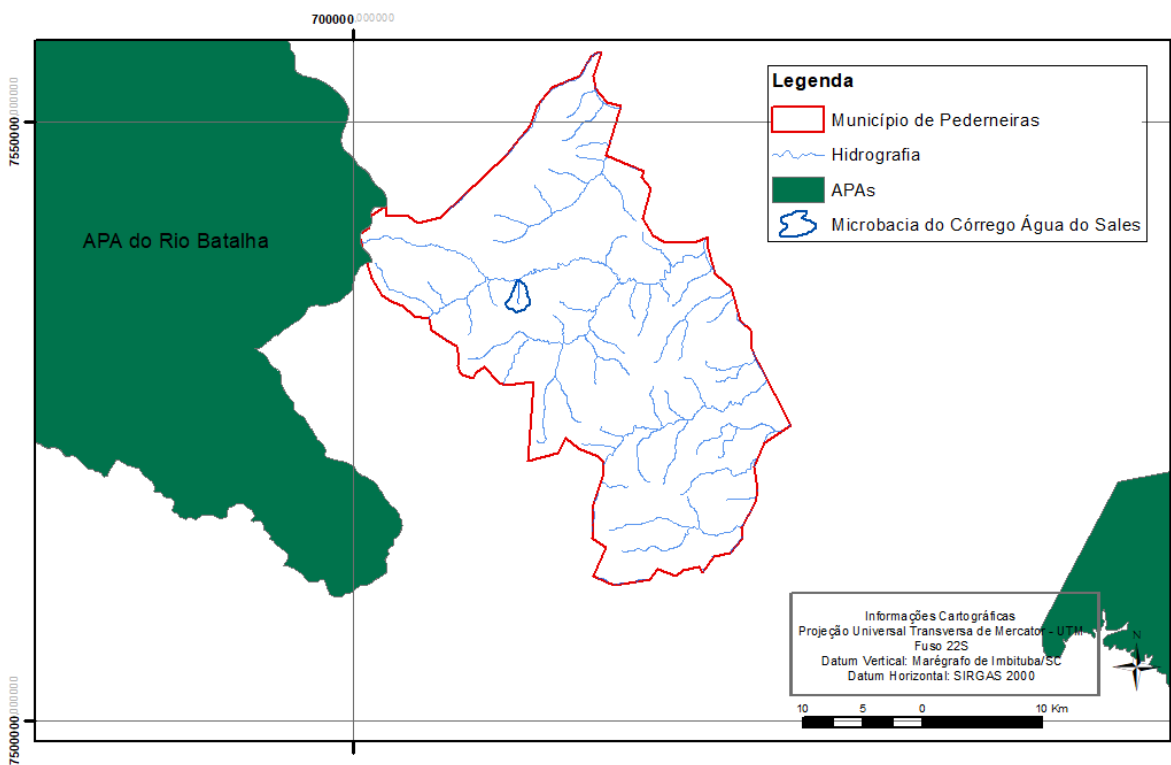
**Figura 27:** Localização do município e da microbacia do estudo em relação à Síntese de Conectividade. **Fonte:** SÃO PAULO (2008). **Elaboração:** A autora (2018).



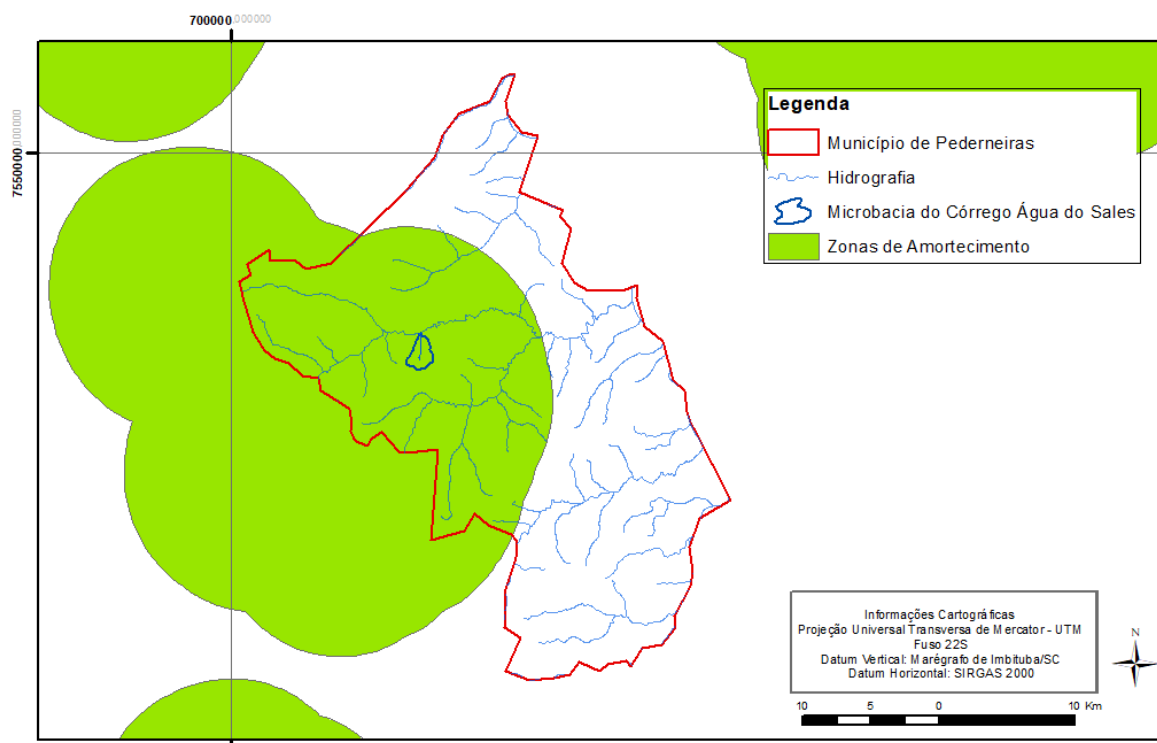
**Figura 28:** Localização do município e da microbacia do estudo em relação às Unidades de Proteção Integral – UPI. **Fonte:** SÃO PAULO (2008). **Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 29:** Localização do município e da microbacia do estudo em relação à Síntese de Biodiversidade. **Fonte:** SÃO PAULO (2008) **Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 30:** Localização do município e da microbacia do estudo em relação às APAs próximas. **Fonte:** SÃO PAULO (2008). **Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 31:** Localização do município e da microbacia do estudo em relação às Zonas de Amortecimento. **Fonte:** SÃO PAULO (2008). **Elaboração:** A autora (2018).

## 7 ETAPA DE DIAGNÓSTICO

### 7.1 Vistoria de Campo, Histórico e Identificação dos Impactos Ambientais Atualmente Existentes

A microbacia do estudo possui um histórico de uso pelo cultivo da cana-de-açúcar. O relato de um dos donos de uma das propriedades, parte da microbacia, é de que nos últimos anos os processos erosivos e de assoreamento do córrego Água do Sales tem sido intensamente agravados e que, por meio de diversas tentativas de “negociação amigável” para correção dos problemas existentes, a usina arrendatária, não toma as devidas providências.

Com o intuito averiguar os danos ambientais, assoreamento e erosões na área, segue um breve contexto histórico das problemáticas. Além disso, foi realizada vistoria no local em maio de 2016 conforme demonstra o estudo.

De acordo com relatos do proprietário, antes do arrendamento das terras à Usina, existiam lombadas na estrada municipal e carregadores que direcionavam a drenagem das águas pluviais às curvas de nível e bacias de retenção. Devido à intervenção da Usina nestes dispositivos, o escoamento superficial das águas das chuvas passou a se concentrar em grandes volumes, gerando danos na propriedade arrendada e áreas adjacentes, tais como, erosões lineares, perda

de solo por erosão laminar, rompimento de curvas de nível, danos na plantação de eucalipto, assoreamento do curso d'água, dentre outros.

Desde o ano de 2013 que o proprietário notou a eliminação das curvas de nível das áreas de produção da cana-de-açúcar em sua propriedade. Além dos processos erosivos, a nascente do córrego Água do Sales vem sendo fortemente impactada pela chegada de grande quantidade de sedimentos e proximidades da plantação de cana-de-açúcar nos pontos de afloramento do lençol freático.

As fotos 01 e 02 mostram vistas dos processos erosivos em janeiro de 2013, próximos às Áreas de Preservação Permanente – APP.



**Foto 01:** Processos erosivos próximos à nascente (2013). **Fonte:** O proprietário (2013).



**Foto 02:** Chegada de sedimentos na APP (2013). **Fonte:** O proprietário (2013).

As medidas mitigadoras, naquela época, tomadas pela Usina limitaram-se à implantação de valas e lombadas para direcionar o escoamento das águas pluviais dos aceiros para o interior das matas ciliares e APP do Córrego Água do Sales. Além disso implantaram, com maquinários, gramíneas para regularizar as erosões que ocorriam ao lado à montante da nascente. Seguem fotos 03 e 04.



**Foto 03:** *Plantio de gramíneas na nascente em 2013. Fonte: O proprietário (2013).*



**Foto 04:** *APP desprotegida em 2013. Fonte: O proprietário (2013).*

Desde o ano de 2013, o proprietário já apontava os prejuízos que estava sofrendo com a diminuição da vazão do córrego Água do Sales devido assoreamento em toda a sua extensão. Tal situação, resultou na impossibilidade de uso de uma das rodas d'água instaladas no córrego que, historicamente, serviam 02 (duas) casas e alguns pontos de dessedentação de animais. Além disso, na mesma época o interessado já alertava a Usina quanto aos riscos que as minas d'água e a sua segunda roda d'água de captação superficial estavam susceptíveis com o agravamento do assoreamento, podendo ainda, comprometer a disponibilidade hídrica no córrego Água do Sales.

O proprietário afirma que, após diversas tentativas de solucionar o problema junto à Usina, esta afirmou que “o subsolamento profundo iria aumentar a absorção de água e eliminar o risco de erosão”.

Por meio de análise multitemporal das imagens disponibilizadas pelo Google Earth Pro, constata-se que no ano de 2011, os talhões de cana-de-açúcar, localizados na margem direita do córrego Água do Sales, eram plantados respeitando as curvas de nível do terreno. Entretanto, nas imagens posteriores, anos de 2013, 2014 e 2015, verifica-se que os alinhamentos dos plantios da cana, executados pela Usina, desconsideraram tais curvas de nível.

Segundo o proprietário, a Usina no momento do arrendamento, procedeu com a retirada das curvas de nível. De acordo com informações, esta técnica é denominada “plantio canteirizado” e tem se popularizado em razão da intensificação da mecanização na colheita da cana.

Certamente, tal ação visou otimizar o sistema produtivo da cana-de-açúcar desconsiderando a declividade do terreno, a suscetibilidade do solo da região aos processos erosivos e os riscos de assoreamento dos recursos hídricos à jusante.



Com o intuito de constatar a situação atual de uso e ocupação da terra na bacia de drenagem do afluente da margem direita do Rio Bauru foi realizada vistoria de campo em 05/05/2016. Durante a vistoria foram percorridos os carregadores dos talhões de cana-de-açúcar, além de inspeção sobre o canal fluvial e respectivas Áreas de Preservação Permanente - APP.

Quanto às condições de conservação do solo das áreas agricultáveis à montante do córrego Água do Sales, observou-se a situação alarmante na porção Oeste da microbacia devido à aceleração dos processos erosivos e perda de solo em suas vertentes. Constata-se evidentes sinais do escoamento concentrado de grandes volumes de águas pluviais pelos carregadores e acessos. Esta situação tem proporcionado o surgimento de inúmeras ravinas e erosões em sulcos e a formação de voçorocas que já atingem o aquífero freático junto à APP do córrego.

No alto curso do Córrego, nota-se a existência de carregadores e plantio da cana-de-açúcar ocupando parte da APP da nascente. Em campo, não foram avistados fragmentos ou vegetação nativa arbórea protegendo a nascente. Ao contrário, é evidente o acúmulo de sedimentos advindos da perda de solo das vertentes à montante. A chegada de grandes volumes sedimentos no canal fluvial permite o seu completo atulhamento e conseqüentemente, a perda de perenidade no afloramento do lençol freático. As fotos 05 a 10 evidenciam a APP da nascente sem proteção arbórea e os processos erosivos em carregadores dentro da APP.



**Foto 05:** Nascente desprotegida e acúmulo de areia. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 06:** Carreador junto à APP(05/05/2016). **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 07:** Formação de ravinas. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 08:** Sinais de perda de solo por erosão linear. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 09:** Desenvolvimento de erosões. **Fonte:** A Autora (05/05/2016)



**Foto 10:** Perda da camada superficial do solo. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

No carreador, paralelo ao córrego que é parte do estudo, no sentido à jusante, verifica-se o agravamento da degradação dos solos. Destarte, foram identificados pontos com intenso e acelerado processo erosivo que praticamente inviabiliza a circulação de veículos pelo carreador. Nota-se que a declividade do terreno direciona todo o solo e sedimentos das erosões na direção da APP e córrego. Nas fotos 11 a 14 são destacados os danos ambientais decorrentes da aceleração dos processos erosivos.





**Foto 11:** Situação alarmante. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 12:** Sedimentos direcionados ao córrego. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 13:** Ravina inviabilizando o carreador. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 14:** Erosão em Ravina. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

Nas rampas com maior declividade são encontradas erosões com maior dimensão em profundidade. Tal característica refere-se ao efeito de grandes quantidades das águas pluviais escoando superficialmente em velocidade. Todavia, esta situação é consequência da ineficiência ou ausência das curvas de nível ou terraços à montante, ao longo dos talhões de produção da cana-de-açúcar (Fotos 15 a 18).

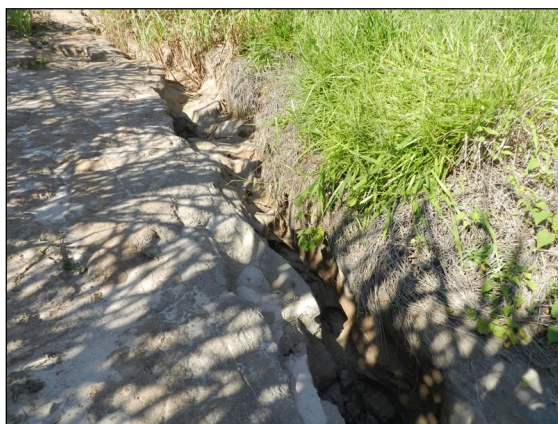




**Foto 15:** Rampa com maior declividade. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 16:** Perda de solo. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 17:** Sulcos profundos. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 18:** Material suscetível ao arraste. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

Nas cotas mais baixas dos carregadores percebe-se o acúmulo de sedimentos formando pequenas “prainhas” de areia. Este material é proveniente da perda de solo que ocorre pelo uso da terra à montante, resultado de negligencia na manutenção de medidas de conservação do solo (Fotos 19 e 20). Conduzido pelo escoamento das águas pluviais e sobre o efeito da gravidade todos este sedimento acumulado representa grande potencial para o atulhamento e assoreamento dos cursos d’água à jusante.



**Foto 19:** Acúmulo de sedimentos nos carregadores. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 20:** Acúmulo de sedimentos próximo ao córrego. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

Na região do médio curso do canal fluvial em estudo, iniciam-se os trechos de APP com cobertura vegetal nativa, constituída por um fragmento de mata ciliar. Ademais, nota-se uma mudança na coloração do solo ao longo dos carregadores. As fotos 21 e 22 mostram a presença de ravinas ao longo do carregador.



**Foto 21:** Ravinas no carregador. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 22:** Sinais de erosão acelerada pela ação antrópica. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

Nas vistorias foram identificados ao menos dois pontos de erosões que evoluíram e tornaram-se voçorocas. Nestes pontos constatou-se que o processo erosivo já atingiu o lençol freático. Vale destaque que estas voçorocas estão se desenvolvendo nos limites dos carregadores e se estendem para o interior da APP no fragmento de vegetação nativa.

No local, a voçoroca proporcionou a abertura de uma clareira nas bordas da mata. A atual situação permite-nos afirmar que os danos ambientais pelo mau uso do solo à montante tem gerado impactos à fauna e flora ribeirinha, tais como, a supressão ou soterramento de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, além da perda de hábitat da fauna já tão escasso nesta região. As fotos 23 a 26 apresentam os danos ambientais em situação alarmante, que atingem não só os recursos solo e água, como também, a biota local.





**Foto 23:** Voçoroca às margens da APP. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 24:** Erosão adentrando no fragmento. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 25:** Profundidade superior a 3 metros. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 26:** Afloramento do lençol freático na erosão. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

Durante a vistoria, foram investigadas as condições do córrego Água do Sales. A inspeção ocorreu predominantemente, no trecho onde o proprietário possui dois pontos de captação superficial de água para abastecimento de duas casas, irrigação de culturas agrícolas e dessedentação de animais. No local verificou-se o atulhamento completo da calha do córrego. Sendo assim, a quantidade de material carreado e depositado que impacta o curso d'água permite o fluxo de uma pequena lâmina d'água com profundidade média de 10 centímetros.

Quanto ao dano ambiental, é previsível que os impactos no ecossistema aquático proporcionados pelo carreamento de grande carga de material, tenha promovido o soterramento de comunidades bentônicas, associadas à zona hiporréica do canal fluvial.

Além disso, o aumento exagerado de partículas em suspensão na coluna d'água compromete a qualidade da água e, conseqüentemente, promove desequilíbrios na abundância e biodiversidade da biota aquática característica de ambientes lóticos e semi-lênticos. Dentre as comunidades afetadas nestes ambientes podemos citar as macrófitas, os fitoplânctons, os zooplânctons, os zoobentos e a ictiofauna



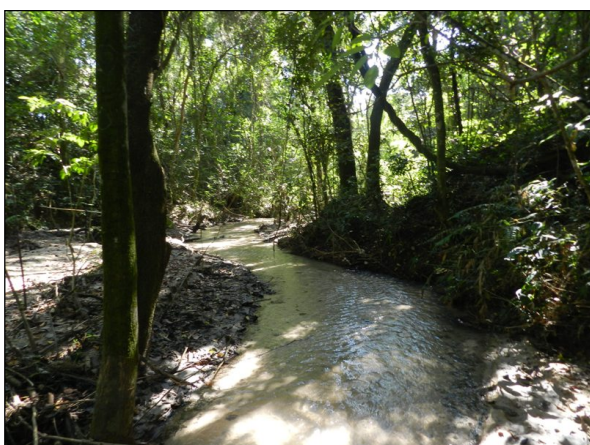
As fotos 27 a 30 apresentam vistas do curso d'água atulhado por material carregado, advindos dos processos erosivos à montante, principalmente, pela má gestão do uso e conservação do solo desenvolvidos nos últimos anos pela empresa arrendatária.



**Foto 27:** Local da roda d'água, assoreado. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 28:** Pequeno barramento comprometido. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

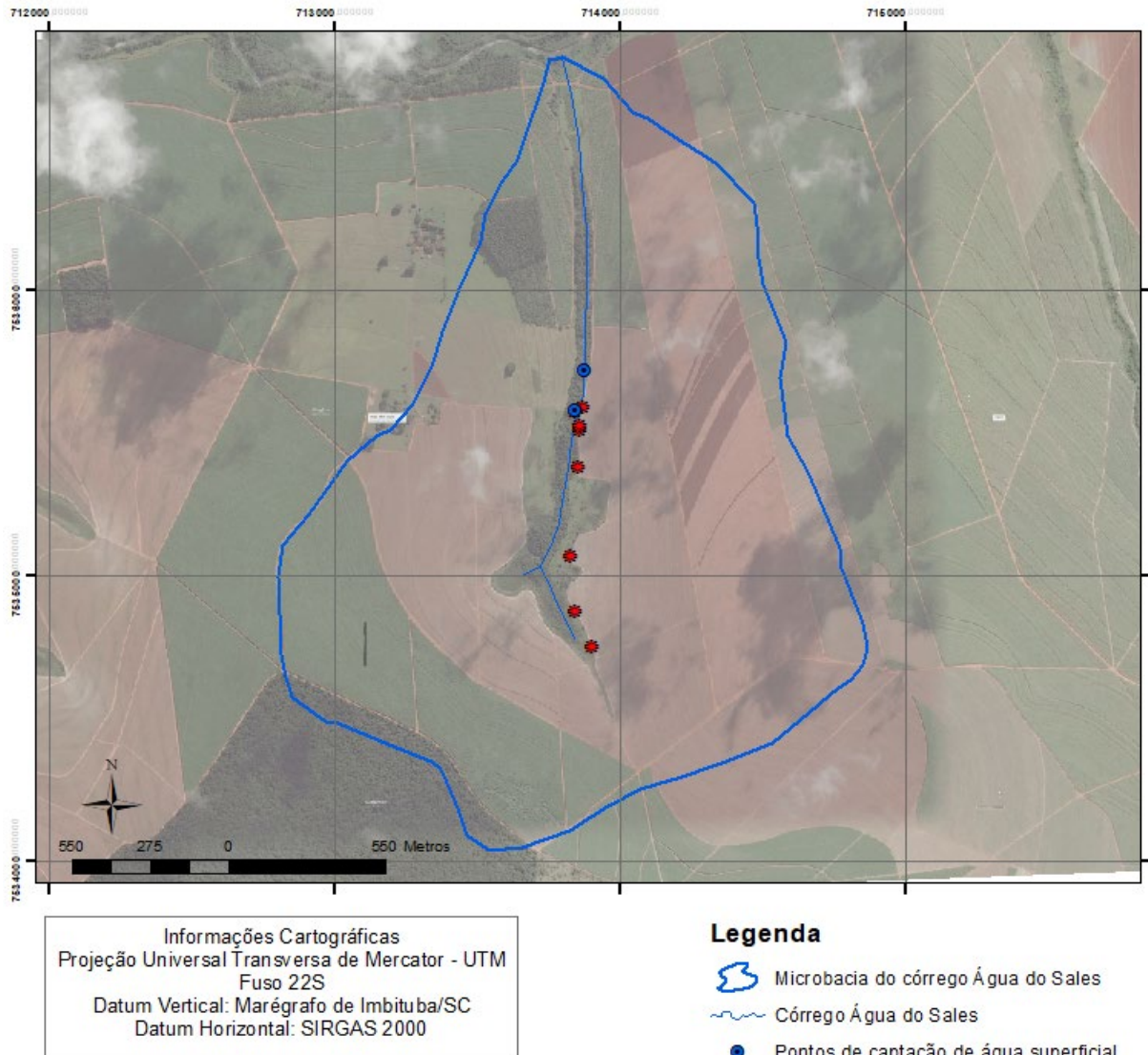


**Foto 29:** Calha do córrego totalmente atulhada. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).



**Foto 30:** Pequena lâmina d'água. **Fonte:** A Autora (05/05/2016).

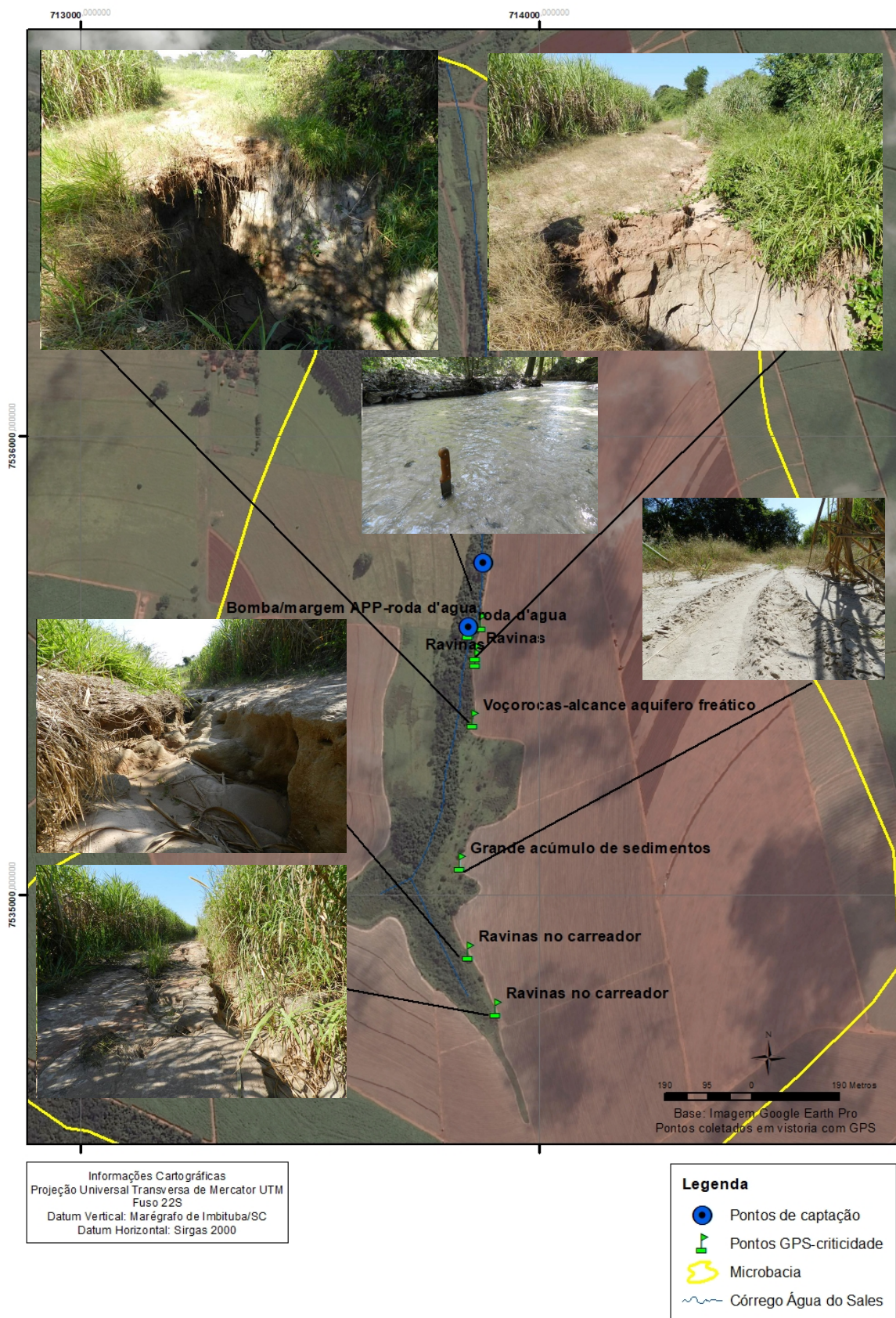
Seguem as Figuras 32 e 33 da microbacia do Córrego Água do Sales e localização dos pontos críticos de erosão vistoriados. Nota-se o uso e cobertura da terra do cultivo de cana-de-açúcar predominante em toda a microbacia.



**Figura 32:** Localização da propriedade vistoriada, na data de 05/05/2016, inserida na microbacia do córrego Água do Sales projetada sobre imagem do Google Earth Pro datada de 07/05/2015.

**Elaboração:** A autora (2018).

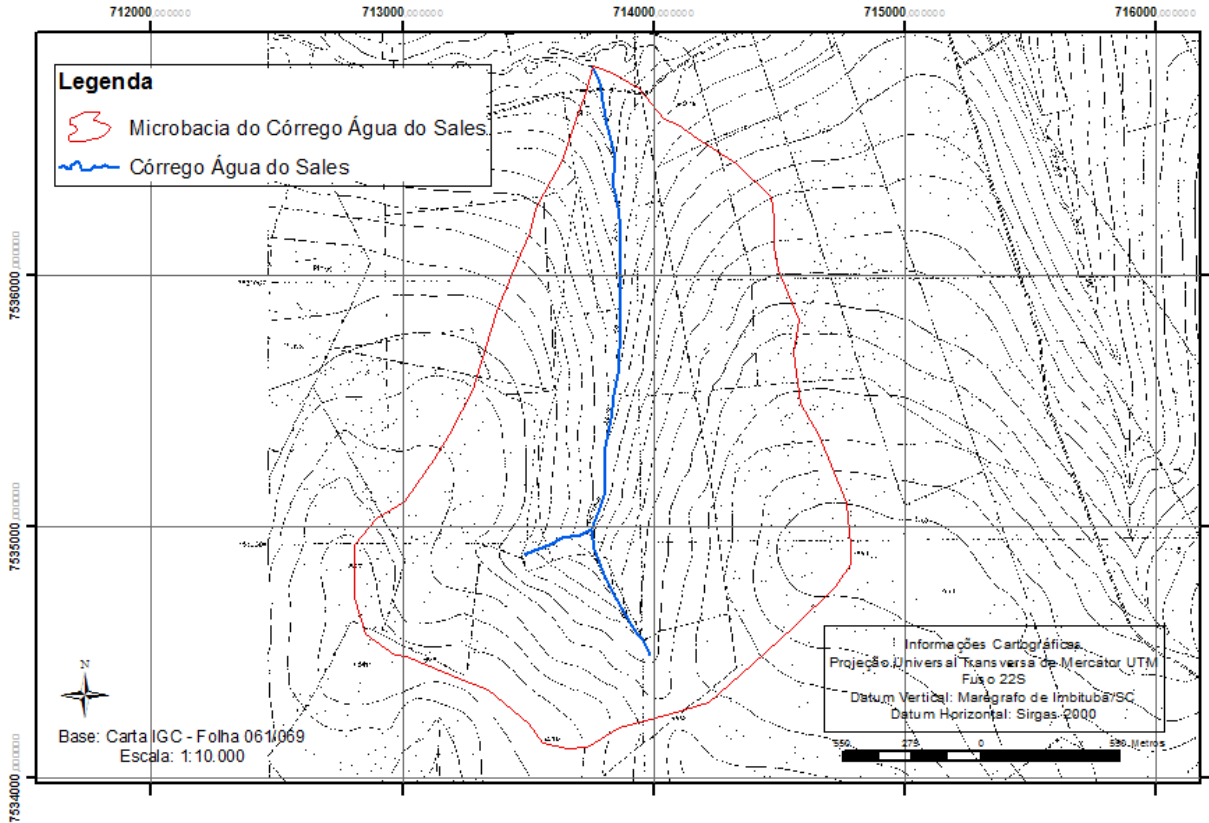




**Figura 33:** Pontos críticos de processos erosivos (Ravinas e Voçorocas) coletados com GPS em vitória realizada em 05/05/2016, projetados sobre imagem do Google Earth Pro datada de 07/05/2015. **Elaboração:** A autora (2018).

## 7.2 Delimitação da Microbacia, Vetorização e Hierarquia Fluvial do Córrego Água do Sales

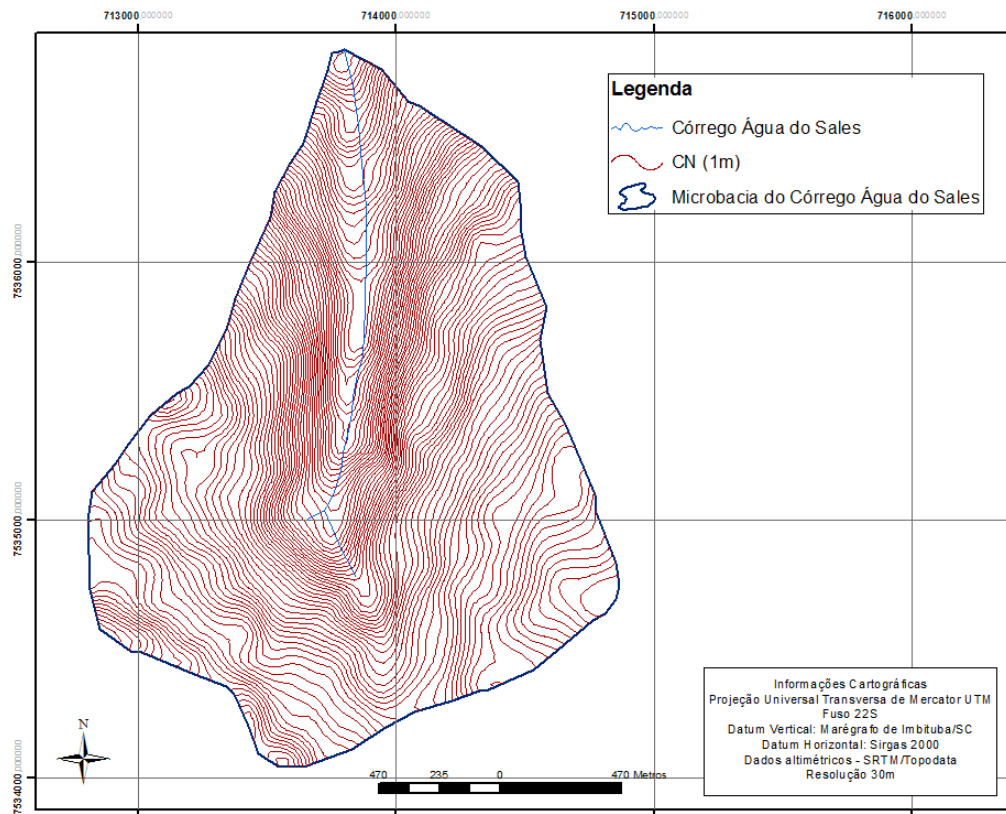
A delimitação da microbacia conforme carta topográfica do IGC, escala 1:10.000:



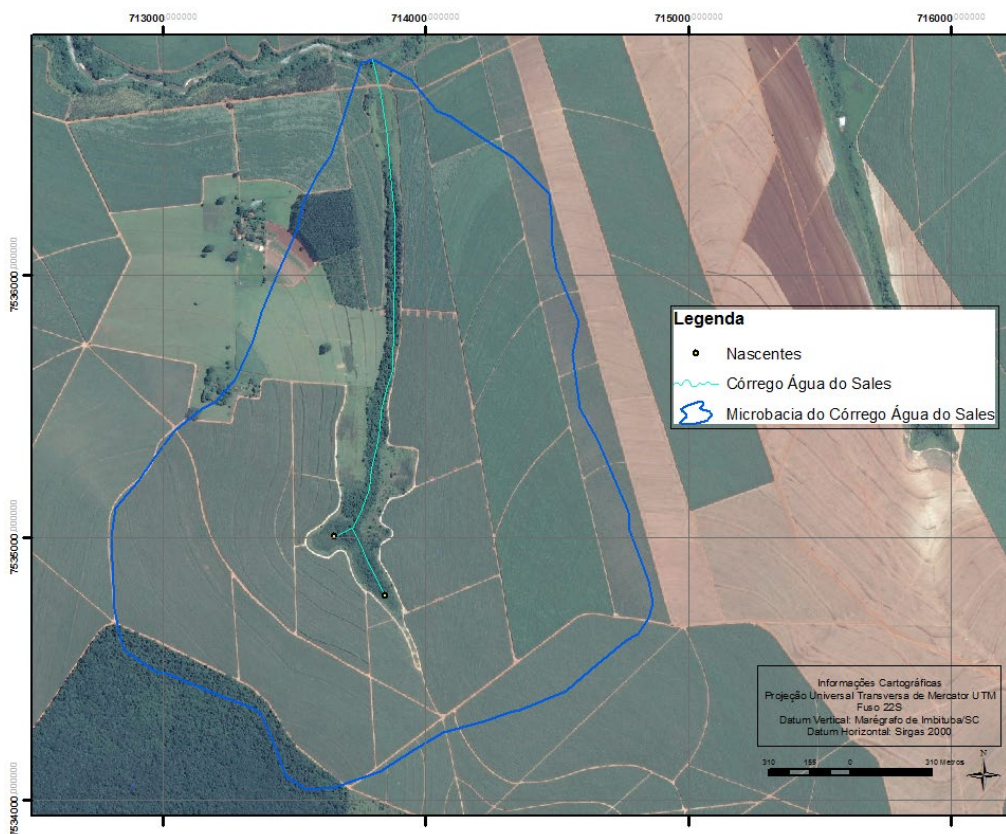
**Figura 34:** Microbacia do Córrego Água do Sales delimitado conforme as cartas topográficas do IGC, escala 1:10.000. **Elaboração:** A autora (2018).

A Figura 35 demonstra as curvas de nível (de metro em metro) e a delimitação da microbacia, realizadas por meio de ferramentas de geoprocessamento, com as informações altimétrica extraídas do SRTM (Topodata) e conferidas sobre a imagem de satélite, do ano de 2016, do Google Earth Pro. A Figura 36 demonstra esta delimitação sobre a imagem do Google Earth Pro do ano de 2016.





**Figura 35:** Curvas de nível de metro em metro (extraídas dos dados altimétricos do SRTM/Topodata) da microbacia do Córrego Água do Sales. **Elaboração:** A autora (2018).

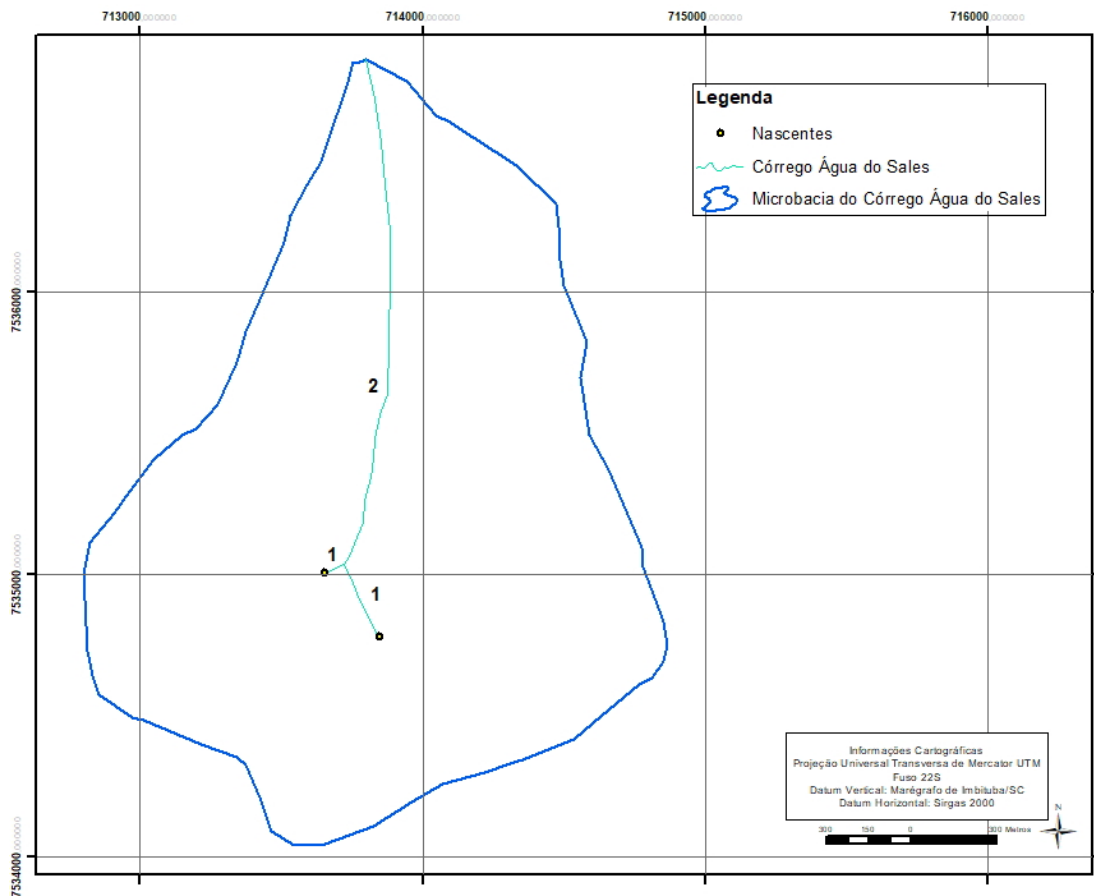


**Figura 36:** Microbacia do Córrego Água do Sales em imagem do Google Earth Pro no ano de 2016. **Elaboração:** A autora (2018).



A hierarquia fluvial é um processo de estabelecimento de classificação de determinado curso d'água ou de determinado conjunto de canais fluviais inseridos em uma bacia hidrográfica. Vale ressaltar que o conceito de hierarquia fluvial também se aplica às bacias hidrográficas. A função da hierarquia fluvial é facilitar e tornar mais objetivo os estudos morfométricos das bacias (CHRISTOFOLETTI, 1980).

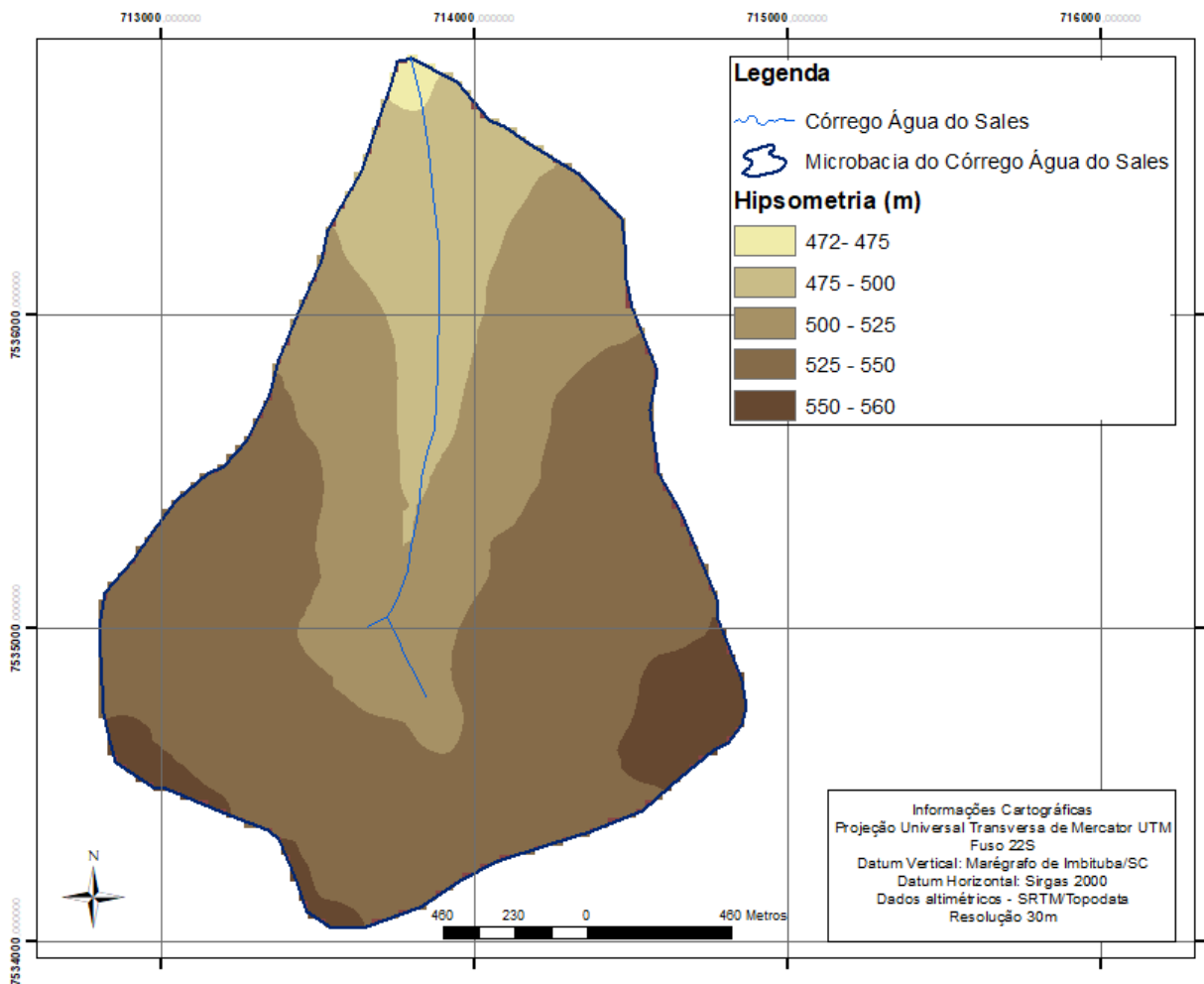
Desta forma, conforme Strahler (1952), o Córrego Água do Sales é de segunda ordem, assim como a sua microbacia, conforme demonstra a Figura 37.



**Figura 37:** Hierarquia Fluvial do córrego Água do Sales segundo Strahler (1952). **Elaboração:** A autora (2018).

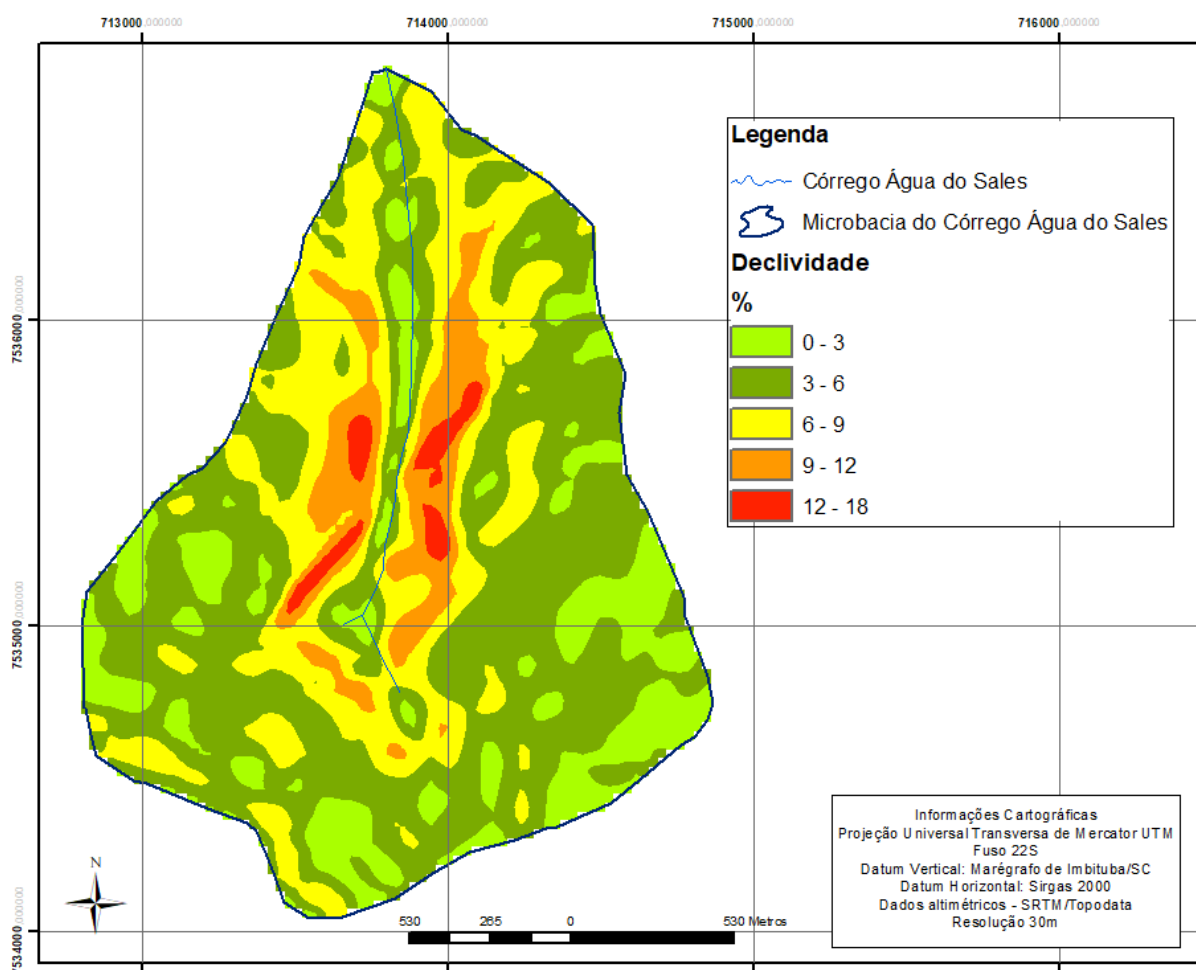
### 7.3 Hipsometria e Clinografia

O Mapa Hipsométrico é um produto cartográfico, resultado de uma técnica de representação da elevação do terreno em um plano, por um sistema de graduação de cores. Ademais o Mapa Hipsométrico possibilita a realização de operações de medições das altitudes nos diversos pontos do relevo (DIAS, 2016). A microbacia do córrego Água do Sales possui uma amplitude altimétrica de 88 m, cuja cota mais baixa é de 472 m e a mais alta de 560 m. Segue a Figura 38.



**Figura 38:** Mapa Hipsométrico. **Fonte:** SRTM/Topodata. **Elaboração:** A autora (2018).

O Mapa Clinográfico representa, em um plano, a distribuição espacial da inclinação de uma superfície. Este é de grande importância, pois permite diversos estudos relacionados com a paisagem do terreno, representando as diferenças altimétrica existentes entre dois pontos (DIAS, 2016). As Figuras 39 e 40, com as suas respectivas tabelas 08 e 09, demonstram as áreas e representatividade de cada classe de declividade na microbacia do córrego Água do Sales conforme orientações do Boletim (SAA,2016).

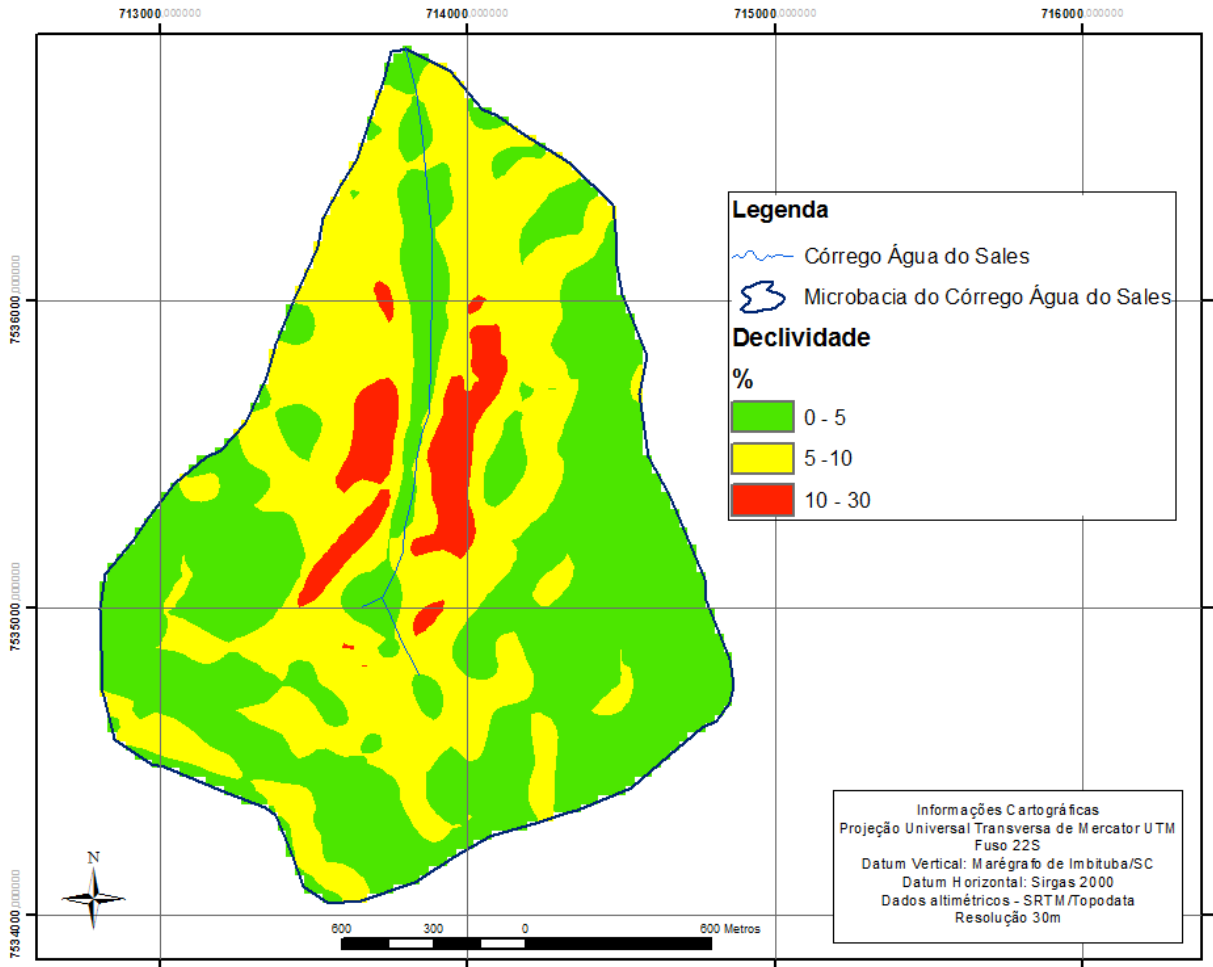


**Figura 39:** Mapa clinográfico conforme exigência do Boletim (SAA, 2016) para elaboração do PCE.  
**Fonte:** dados altimétricos do SRTM/Topodata. **Elaboração:** A autora (2018).

**Tabela 08:** Áreas correspondentes aos intervalos de declive em porcentagem referentes à Figura 39.

<b>Classes de declive</b>	<b>Relevo</b> <i>Lepsch et al (1991)</i>	<b>Área (ha)</b> Ocorrência das Classes de Declive na área da Bacia	<b>Percentual (%)</b> Ocorrência das Classes de Declive na área da Bacia
0 -3%	Plano	58,97	17,28
3 - 6%	Suave Ondulado	163,34	47,88
6 - 9%	Ondulado	84,41	24,75
9 - 12%	Ondulado	27,41	8,03
12 - 18%	Forte Ondulado	6,74	1,97

**Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 40:** Mapa clinográfico conforme exigência do Boletim (SAA, 2016) para o dimensionamento dos terraços. **Fonte:** dados altimétricos do SRTM/Topodata. **Elaboração:** A autora (2018).

**Tabela 09:** Áreas correspondentes aos intervalos de declive em porcentagem referentes à Figura 40.

<b>Classes de declive</b>	<b>Relevo</b>	<b>Área (ha)</b> Ocorrência das Classes de Declive na área da Bacia	<b>Percentual (%)</b> Ocorrência das Classes de Declive na área da Bacia
0 -5%	Plano	176,38	51,8
5 – 10%	Ondulado	146,25	42,88
10 –30%	Acidentado	18,447	5,41

**Elaboração:** A autora (2018).

#### 7.4 Classes de Uso e Cobertura da Terra

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), os mapeamentos de uso e cobertura da terra indicam a distribuição geográfica, espacial, das tipologias de uso identificados por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Estes mapeamentos são imprescindíveis para as análises ambientais, já que estes permitem avaliar e compreender as relações entre os impactos ambientais e os seus fatores responsáveis.

Desta forma, seguem as fotografias de cada classe levantada na microbacia do córrego Água do Sales, o Mapa de uso e cobertura da terra e a tabela de áreas de cada uma das classes levantadas.

Área Antrópica Agrícola: Pastagem.  
**Fonte:** A Autora (2017).



Solo exposto. **Fonte:** A Autora (2017).



Área de Vegetação Natural: Gramíneas.  
**Fonte:** A Autora (2017).



Área de Vegetação Natural: Vegetação  
Típica de Áreas Brejosas. **Fonte:** A Autora  
(2017).



Área de Vegetação Natural: Fragmento de  
Vegetação Nativa. **Fonte:** A Autora (2017).



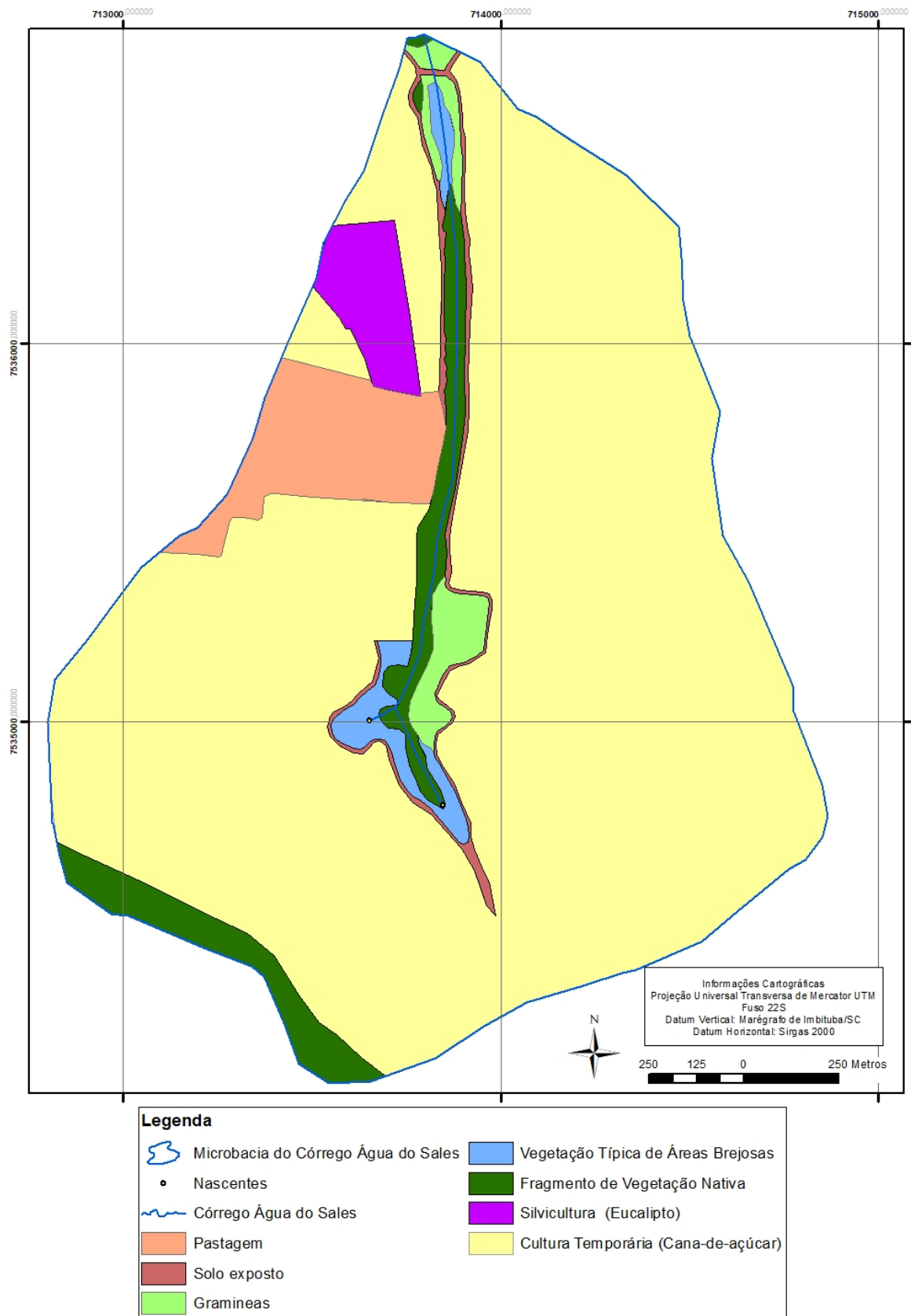


Área Antrópica Agrícola: Silvicultura –  
Eucalipto. **Fonte:** A Autora (2017).



Área Antrópica Agrícola: Cultura  
Temporária -Cana-de-açúcar. **Fonte:** A  
Autora (2017).





**Figura 41:** Mapa de uso e cobertura da terra da microbacia do córrego Água do Sales. *Elaboração:* A autora (2018).



**Tabela 10:** Tabela de áreas das classes de uso e cobertura da terra na microbacia do Córrego Água do Sales.

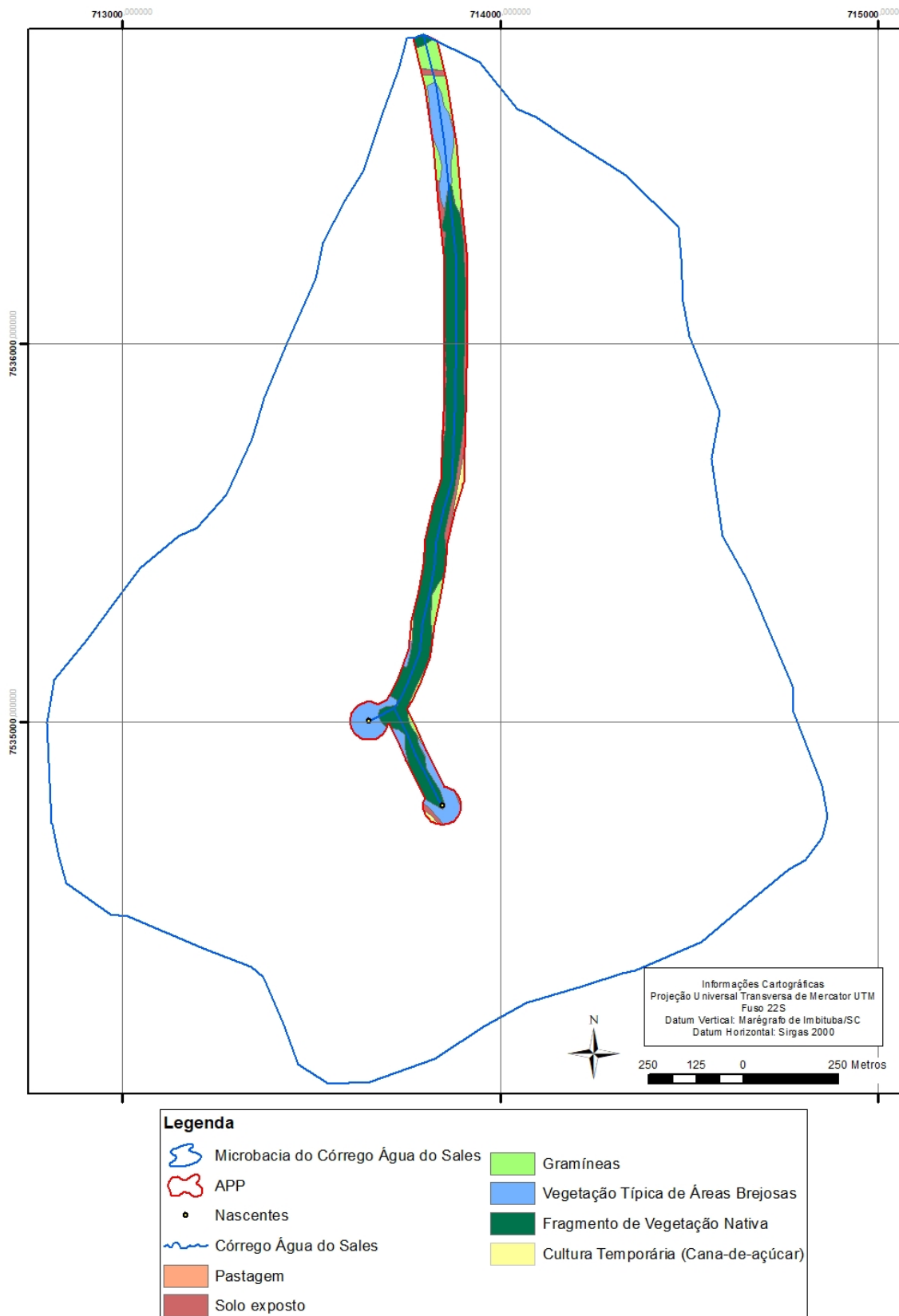
<b>Uso e Cobertura da Terra</b> Microbacia do Córrego Água do Sales	<b>Áreas (ha)</b>	<b>%</b>
Pastagem	17,86	5,23
Solo Exposto	4,68	1,37
Gramíneas	6,45	1,90
Vegetação Típica de Áreas Brejosas	5,41	1,59
Fragmento de Vegetação Nativa	18,20	5,33
Silvicultura (Eucalipto)	8,12	2,38
Cultura Temporária (Cana-de-Açúcar)	280,42	82,20
<b>TOTAL</b>	<b>341,14</b>	<b>100</b>

*Elaboração: A autora (2018).*

### 7.5 Conflitos de Usos em Áreas de Preservação Permanente – APP

De acordo com a Lei Florestal nº 12651 de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, a Área de Preservação Permanente – APP possui a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Desta forma, estas áreas devem ser preservadas com vegetação nativa. Portanto, para a avaliação da qualidade e preservação ambiental das APP da microbacia em estudo foram delimitadas as APP desta.

Neste sentido, foram identificadas, na área de estudo, as APP das margens do Córrego Água do Sales e de duas nascentes existentes na microbacia.



**Figura 42:** Uso e cobertura da superfície da terra na APP da microbacia do córrego Água do Sales. **Elaboração:** A autora (2018).

**Tabela 11:** Classes de uso e cobertura da terra em APP e respectivas áreas.

<b>Uso e Cobertura da Terra na APP</b> Microbacia do Córrego Água do Sales	<b>Áreas (ha)</b>	<b>%</b>
Pastagem	0,03	0,22
Solo Exposto	1,00	7,22
Gramíneas	1,51	10,91
Vegetação Típica de Áreas Brejosas	2,88	20,80
Fragmento de Vegetação Nativa	8,20	59,25
Silvicultura (Eucalipto)	-	-
Cultura Temporária (Cana-de-Açúcar)	0,22	1,60
<b>TOTAL</b>	<b>13,84</b>	<b>100</b>

*Elaboração: A autora (2018).*

### 7.6 Análise Morfométrica Básica da Microbacia

A análise morfométrica básica está relacionado com um conjunto de procedimentos que caracterizam aspectos geométricos e de composição dos sistemas ambientais. Estes são indicadores referentes à forma, ao arranjo estrutural, interação entre as vertentes e a rede fluvial de uma bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1999). De acordo com Machado et al. (2011), a análise morfométrica da microbacia tem como objetivo o estabelecimento de relações entre parâmetros mensuráveis e os seus condicionantes.

#### **Área de Drenagem (A)**

A área da bacia “é toda a área drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada em um plano horizontal” (CHRISTOFOLLETTI, 1980 p.113).

#### **Perímetro (P)**

De acordo com Pinto (2003), o perímetro é a medida do comprimento da linha que passa pelos divisores de águas e que contorna e limita a unidade física natural, neste caso, a microbacia do córrego Água do Sales.

#### **Extensão Total dos cursos d'água**

De acordo com Christofolletti (1980), a drenagem fluvial é o conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que formam a bacia hidrográfica. Esta por sua vez é definida como a área drenada por um rio ou um sistema fluvial.

O tamanho da área ocupada pela bacia, a precipitação total, as perdas devido à evapotranspiração e à infiltração é que definem a quantidade de água que alcança os canais fluviais. (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Assim, a extensão total dos cursos d'água, expressa em km, é constituída pelo canal principal e os seus tributários.

#### **Extensão do curso d'água Principal**

A distância entre o exultório e a foz de um canal fluvial, medida em km, representa o comprimento do curso d'água principal.

#### **Densidade de drenagem (Dd)**

A densidade de drenagem é a relação existente entre o comprimento total dos canais fluviais e a área da bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1980).

#### **Densidade da rede de drenagem (Dr)**

De acordo com Horton (1932, 1945) apud Strahler (1964), a densidade da rede de drenagem é a relação do número total de drenos e a área da bacia hidrográfica. Esta determina o comportamento hidrográfico de uma área no aspecto de capacidade de gerar novos cursos d'água (CHRISTOFOLETTI, 1974).

#### **Declividade do curso d'água principal (S)**

A declividade está diretamente relacionada com a velocidade de escoamento das águas por gravidade. Ou seja, quanto maior for a declividade do canal principal, maior será a velocidade do escoamento das águas e menor será o tempo de concentração ( $T_c$ ) destas na bacia hidrográfica. A declividade do curso d'água principal é a relação entre a diferença altimétrica entre a nascente e o exultório do canal fluvial e o seu comprimento.

#### **Tempo de Concentração ( $T_c$ )**

De acordo com Paiva & Paiva (2001), o tempo de concentração é o tempo necessário para que toda a área da bacia hidrográfica colabore para o escoamento superficial dos canais fluviais até o exultório. O tempo, contado a partir do início da chuva, que a gota leva ao cair do ponto mais distante da bacia hidrográfica até atingir a seção em estudo é o tempo de concentração.

Segue a tabela com os resultados encontrados.

**Tabela 12:** Variáveis morfométricas básicas da microbacia do córrego Água do Sales levantadas.

<b>Características Geométricas</b>	<b>Valores</b>
A - Área	3,41 km <sup>2</sup> (341,20 ha)
P - Perímetro	7,54 km
<b>Características da rede de drenagem</b>	
Extensão Total dos cursos d'água	2,18 km
Extensão do curso d'água Principal	2,10 km
Dd – Densidade de drenagem	0,63 km <sup>-2</sup> (Mediana)
Dr – Densidade da rede de drenagem	0,59 canais * km <sup>-2</sup>
S - Declividade do curso d'água principal	2,14 %
$T_c$ – Tempo de concentração	89,41 Minutos (aprox. 1h e 30min)
O -Ordem dos cursos d'água	2ª ordem

**Elaboração:** A autora (2018).

### 7.7 Conferência “*in loco*” das Características do Solo

Ao adequado Planejamento da Ocupação do Solo é imprescindível realizar a qualificação dos riscos da área em relação aos processos erosivos e assim, planejar também as práticas conservacionistas necessárias e aplicáveis na área.

De acordo com o Boletim (SAA, 2016), em diversos modelos, recomendações e índices para o planejamento da ocupação do solo, a declividade e as características do solo são tratados como fatores independentes no processo erosivo. Desta forma, o próprio Boletim (SAA, 2016) apresenta esta correlação em sua página 43, nas tabelas 4. 1 e 4.2 para a determinação da erodibilidade, ou suscetibilidade do solo à erosão.

De acordo com os dados secundários coletados, na microbacia do estudo há predomínio dos Latossolos A moderado, de texturas médias a argilosas nas regiões de baixo curso d'água.

Em nova vistoria na área, observou-se a instalação de bacias de contenção das águas. Nestas, foi possível observar, em trincheiras abertas, as características dos horizontes do solo conforme as fotografias 31 a 36 a seguir. As trincheiras encontradas possuem altura de 1,80m a 2,00m de altura.

Durante as coletas de amostras, observou-se uma diferenciação de cores de solo, cores vermelhas mais intensas e preponderantes nas regiões de alta vertente e, nas regiões de baixa vertente, próximas ao córrego Água do Sales (Ponto 3 de coleta de amostra), principalmente nas localidades críticas de voçorocas, cores de tons cinzas a azuis. Nesta região nota-se conforme as Fotos 35 e 36, características de Gleissolos. De acordo com Lepsh (2011), os Gleissolos são comuns nas baixadas úmidas, o que favorece neles a saturação com água por períodos suficientes para o desenvolvimento de coloração acizentada. Estes são definidos por constituírem-se de material predominantemente mineral, elevada frequência de inundação, com horizonte glei dentro dos primeiros 150 cm da superfície imediatamente abaixo do horizonte A ou H pouco espesso. Vale destacar que esta região não é utilizada pelo cultivo da cana-de-açúcar, no entanto é uma região crítica, devido à declividade do terreno conforme os mapas de declividades apresentam. Portanto as águas pluviais são direcionadas à essas áreas provocando a voçoroca que atualmente está sendo controlada por meio de medidas tomadas pela usina.

De modo geral, observou-se que, conforme a classificação de MUNSELL (1954), as características de cor do solo que estão sob o manejo da cana-de-açúcar na microbacia, variam de (Y) amarelo, (YR) alaranjado a (R) vermelho.

Ademais, observou-se em campo características do horizonte do solo nas trincheiras abertas, que comprovam as informações coletadas de dados secundários de que na microbacia em estudo, predominam os solos classificados como Latossolos.

Dentre as características dos Latossolos, constatadas em campo nas áreas sob o cultivo da cana-de-açúcar, estão: horizonte A pouco espesso, pequena diferenciação de horizontes sem macroagregados nítidos no horizonte B, transição difusa entre horizonte A pouco espesso e B muito espesso, chegando a 2 metros de profundidade pelo menos que são as alturas das trincheiras encontradas. Além disso, consistência muito friável, alta porosidade e colorações que variam de avermelhadas, alaranjadas e amareladas, textura relativamente uniforme em todo o perfil exposto, variando de média a argilosa (LEPSCH, 2011).



**Foto 31:** Horizonte em trincheira aberta (1,80m de profundidade), características de Latossolos. **Fonte:** A Autora (2017).



**Foto 32:** Horizonte em trincheira aberta (2,0m de profundidade), características de Latossolos. **Fonte:** A Autora (2017).



**Foto 33:** Cor predominante do solo. **Fonte:** A Autora (2017).



**Foto 34:** Característica predominante do solo na área de estudo. **Fonte:** A Autora (2017).





**Foto 35:** Horizontes do solo em voçoroca (3,20m de profundidade) próximo ao Córrego Água do Sales, características de Gleissolos. **Fonte:** A Autora (2017).



**Foto 36:** Horizontes do solo em voçoroca (3,20m de profundidade) próxima ao Córrego Água do Sales, características de Gleissolos. **Fonte:** A Autora (2017).

**Tabela 13:** Resultado das análises, granulométricas com fracionamento (02 peneiras), de solo na área de estudo.

Amostra(s)		Areia			Argila	Silte	Textura do solo	Sist. de coordenadas UTM (SIRGAS 2000, 22S)	
ID	Profundidade	Grossa	Fina	Total				x	y
		(g/Kg)							
01	30- 60 cm	268	593	861	108	31	Arenosa	713653,35	7535672,31
	60 -100 cm	224	525	749	198	53	Média	713653,35	7535672,31
02	30- 60 cm	323	513	836	149	15	Arenosa	713720,97	7534328,84
	60 -100 cm	250	559	808	145	47	Arenosa	713720,97	7534328,84
03	30- 60 cm	350	516	866	118	16	Arenosa	713858,00	7535387,00
	60 -100 cm	310	507	817	149	34	Arenosa	713858,00	7535387,00
04	30- 60 cm	187	557	744	221	35	Média	714037,27	7535740,75
	60 -100 cm	210	535	744	225	31	Média	714037,27	7535740,75
05	30- 60 cm	96	254	350	440	210	Argilosa	713865,10	7536760,00
	60 -100 cm	72	266	339	448	213	Argilosa	713865,10	7536760,00

**Elaboração:** A autora (2018).

De acordo com a razão textural, razão entre os teores de argila dos horizontes B/A conforme propõe o Boletim (SAA, 2016), foi possível classificar as amostras em grupos hidrológicos.

Neste sentido, de acordo com as características de cada grupo hidrológico do SCS – Serviço de Conservação do Solo (BIELENKI JR.; BARBASSA ,2012 p. 63), segue a Tabela 14 elaborada apresentando a resistência dos solos à erosão e a permeabilidade saturada ou taxa mínima de infiltração.



**Tabela 14:** Resistência e tolerância à erosão e permeabilidade saturada ou taxa mínima de infiltração de acordo com os Grupos Hidrológicos do SCS.

Amostras ID	Textura do solo	Razão textural*	Grupo Hidrológico**	Resistência à erosão ***	Permeabilidade saturada ou taxa mínima de infiltração ****
01	(30-60 cm) Arenosa (60-100 cm) Média	1,83	C	Baixa	Baixa taxa de infiltração
02	(30-60 cm) Arenosa (60-100 cm) Arenosa	0,97	A	Alta	Alta taxa de infiltração/ solos drenados ou excessivamente drenados
03	(30-60 cm) Arenosa (60-100 cm) Arenosa	1,26	B	Moderada	Moderada taxa de infiltração
04	(30-60 cm) Média (60-100 cm) Média	1,02	A	Alta	Alta taxa de infiltração/ solos drenados ou excessivamente drenados
05	(30-60 cm) Argilosa (60-100 cm) Argilosa	1,02	A	Alta	Alta taxa de infiltração/ solos drenados ou excessivamente drenados

\*Razão entre os teores de argila dos horizontes B/A, conforme indicações do Boletim (SAA, 2016).

\*\*Grupos hidrológicos conforme a razão textural proposta pelo Boletim (SAA, 2016 p.57).

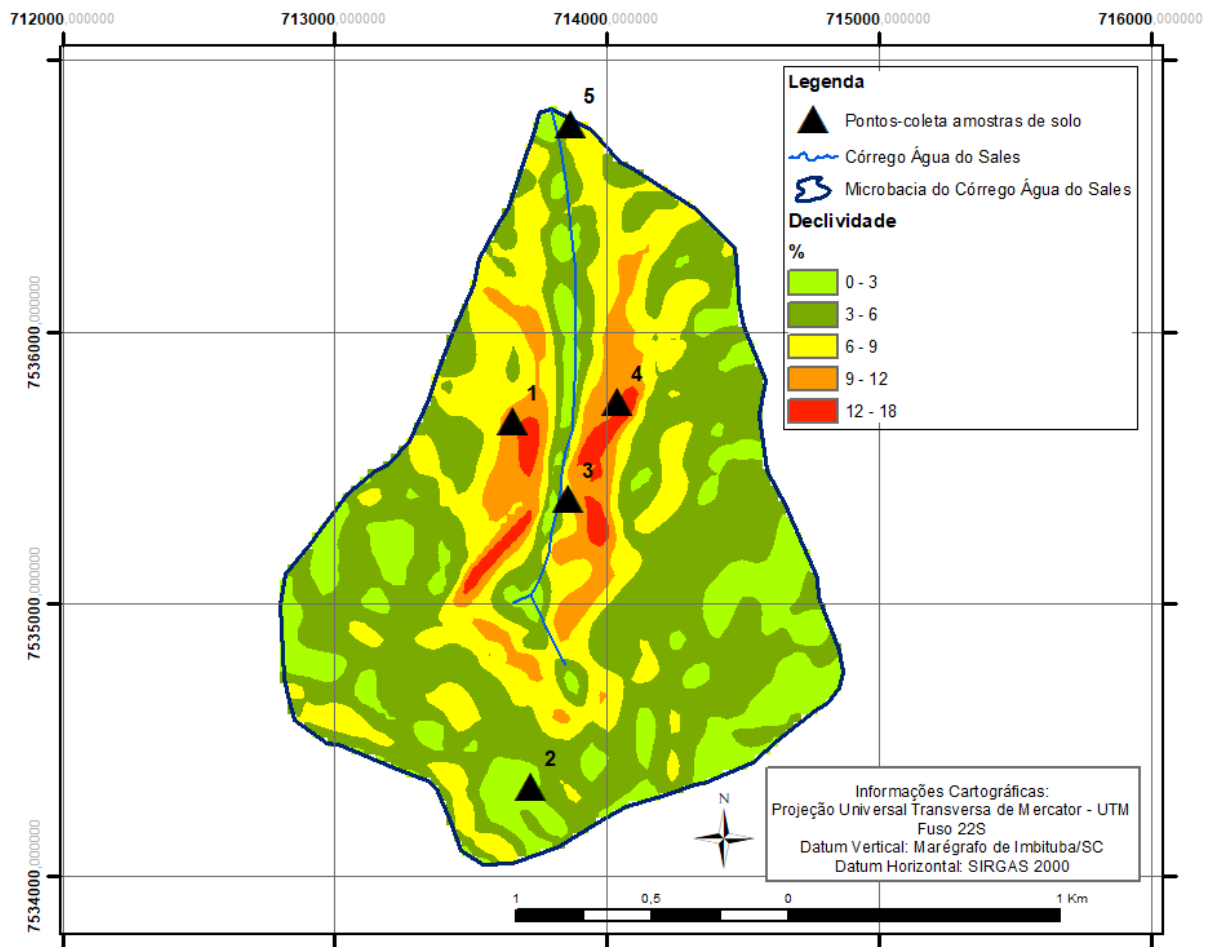
\*\*\*Resistência à erosão dos grupos hidrológicos do SCS – Serviço de Conservação do Solo (BIELENKI; BARBASSA, 2012).

\*\*\*\*Permeabilidade saturada ou taxa mínima de infiltração dos grupos hidrológicos do SCS – Serviço de Conservação do Solo (BIELENKI; BARBASSA, 2012).

**Fonte:** SAA (2016); BIELENKI, BARBASSA (2012). **Adaptação:** A autora (2018).

O Boletim (SAA, 2016) propõe a classificação de erodibilidade do solo de acordo com o tipo de solo, as texturas nos horizontes superficial e sub-superficial, taxas de infiltração da água nos horizontes superficial e sub-superficial e o relevo. De acordo com esta tabela, de modo geral, em relevos Planos e suave ondulados, os Latossolos argilosos com alta taxa de infiltração possuem erodibilidade baixa, os Latossolos com textura média para argilosa com alta taxa de infiltração do solo possuem média erodibilidade, já os Latossolos com textura arenosa, média para arenosa com muito alta taxa de infiltração possuem erodibilidade alta.

Desta forma, a Tabela 15 elaborada apresenta os valores de K e a erodibilidade, considerando relevos planos e suave ondulados conforme o Boletim (SAA, 2016) propõe, para cada local amostrado. Vale salientar que a declividade do 4º (quarto) local amostrado é Ondulado a Forte Ondulado (12 a 18%) conforme denominação de Lepsch *et al.* (1991). Segue a Figura 43 demonstrando a localização das amostragens de solo em relação à declividade do terreno, em porcentagem. Importante citar que na proposta do Boletim (SAA, 2016) de classificação de erodibilidade do solo (Tabela 02), considera-se somente relevos planos e suave ondulados para os Latossolos. Assim, supõe-se que o fator erodibilidade pode ser acentuado em determinadas localidades de declividades classificadas como Onduladas a Forte Onduladas.



**Figura 43:** Locais de amostragem de solo e a declividade do terreno. **Elaboração:** A autora (2018).

**Tabela 15:** Valores de K e erodibilidade do solo para cada localidade amostrada conforme textura (razão textural) e taxas de infiltração.

Amostras							
ID	Razão textural *	Grupo Hidrológico **	Resistência à erosão ***	Permeabilidade Saturada ou taxa mínima de infiltração ****	K#	% Médio de Argila	Erodibilidade de ##
01	1,83	C	Baixa	Baixa taxa de infiltração	0,90	15,30	Alta
02	0,97	A	Alta	Alta taxa de infiltração/ solos drenados ou excessivamente drenados	1,25	14,70	Alta
03	1,26	B	Moderada	Moderada taxa de infiltração	1,10	13,40	Alta
04	1,02	A	Alta	Alta taxa de infiltração/ solos drenados ou excessivamente drenados	1,25	22,30	Alta
05	1,02	A	Alta	Alta taxa de infiltração/ solos drenados ou excessivamente drenados	1,25	44,40	Baixa

\*Razão entre os teores de argila dos horizontes B/A conforme indicação do Boletim (SAA,2016).

\*\*Grupos hidrológicos conforme a razão textural proposta pelo Boletim (SAA,2016 p.57).

\*\*\*Resistência à erosão dos grupos hidrológicos do SCS-Serviço de Conservação do Solo (BIELENKI; BARBASSA, 2012).

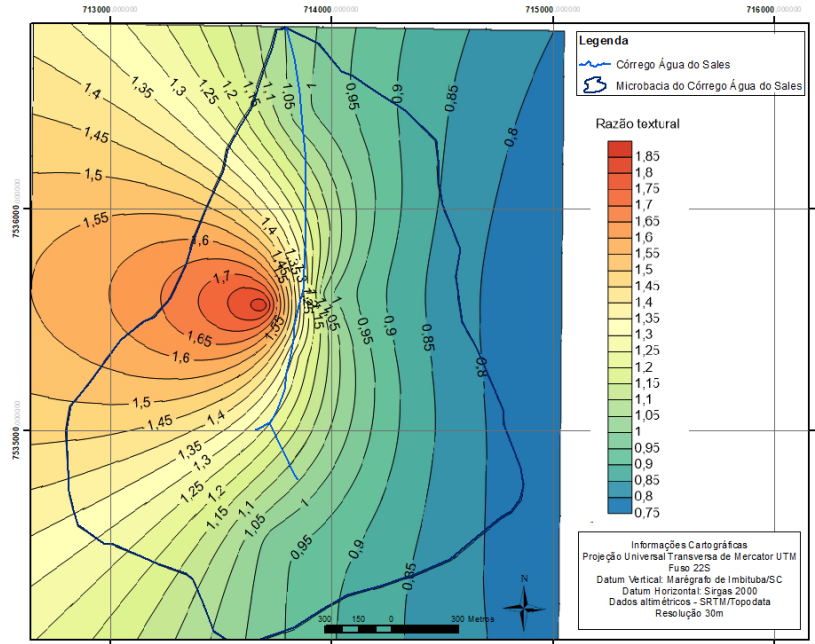
\*\*\*\*Permeabilidade saturada ou taxa mínima de infiltração dos grupos hidrológicos do SCS – Serviço de Conservação do Solo (BIELENKI; BARBASSA, 2012).

# Valores de K, proposto pelo Boletim de Recomendações (2016, p.57) conforme os grupos hidrológicos de solo.

##Erodibilidade do solo, considerando Latossolos em relevo plano e suave ondulado, proposto pelo Boletim (SAA,2016 p.43).

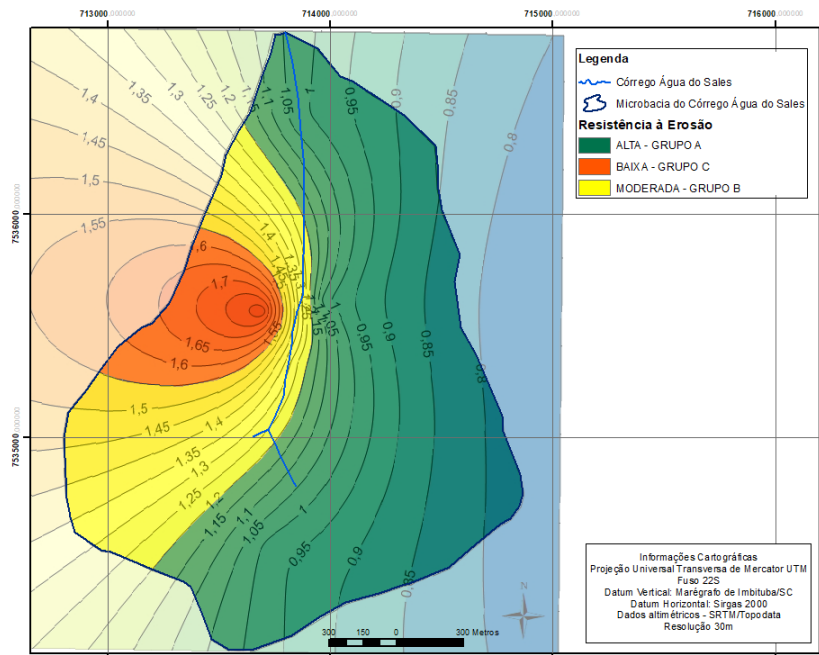
**Fonte:** SAA (2016); BIELENKI, BARBASSA (2012). **Adaptação:** A autora (2018).

Para uma melhor compreensão espacial do comportamento do solo em relação à resistência à erosão e à erodibilidade do solo na microbacia seguem os Mapas elaborados:

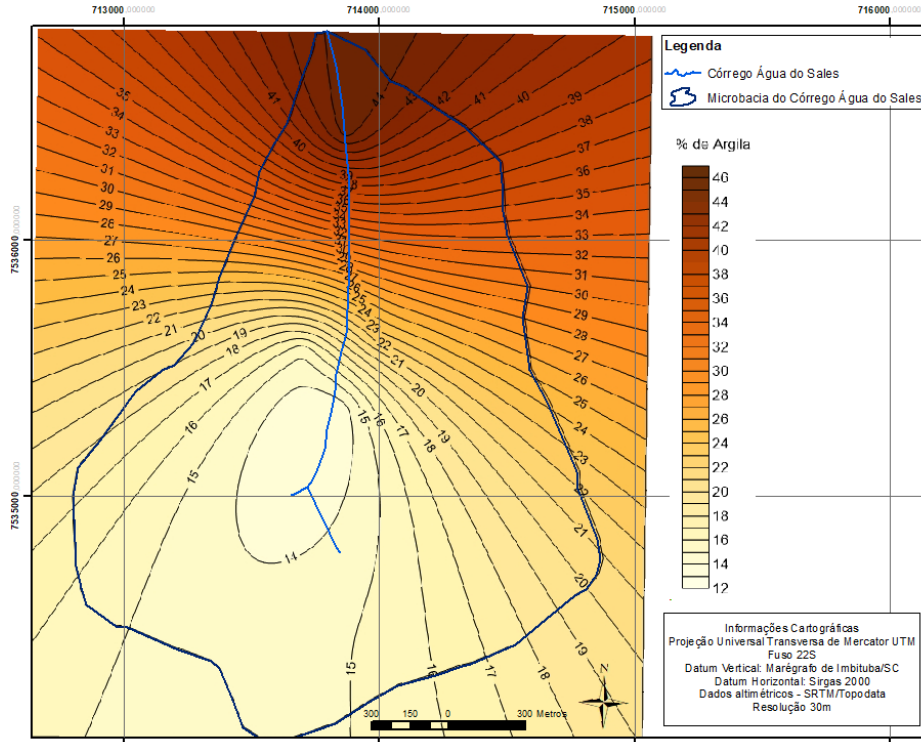


**Figura 44:** Mapa da distribuição espacial da Razão Textural do solo. **Elaboração:** A autora (2018).

De acordo com a classificação dos Grupos Hidrológicos SCS dos solos (conforme a razão textural destes), segue o Mapa da área, de Resistência à Erosão.

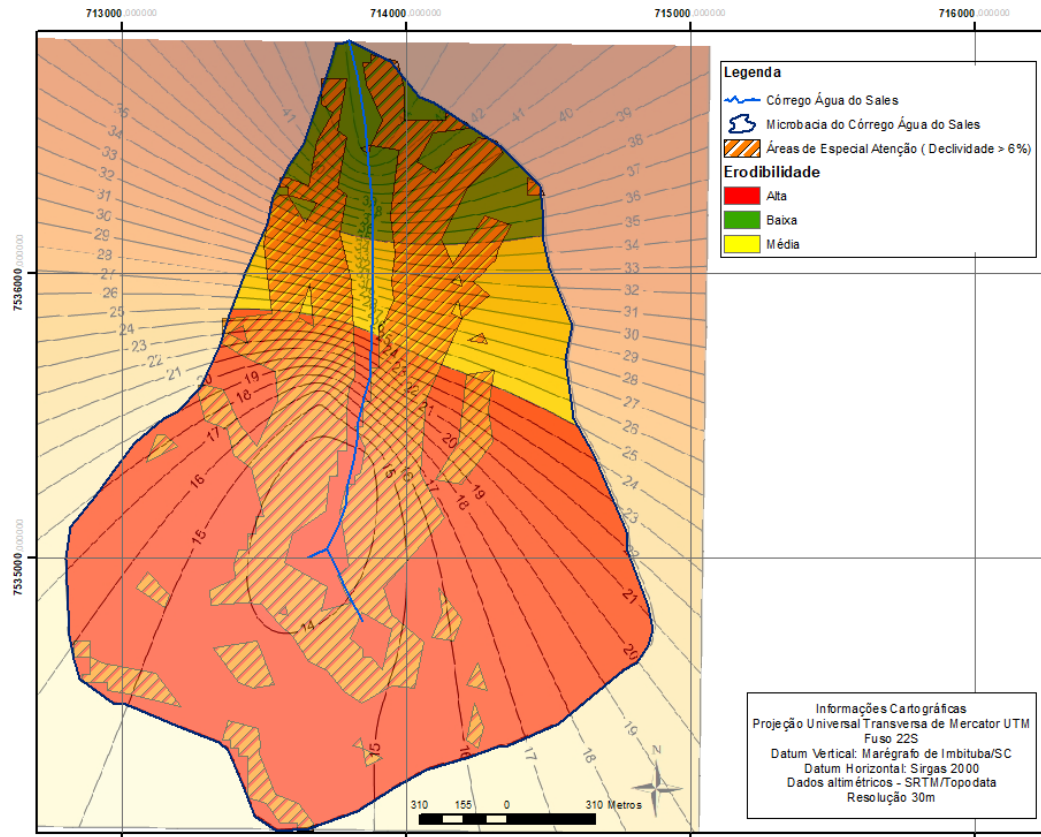


**Figura 45:** Mapa de Resistência à Erosão de acordo com a classificação Hidrológica SCS do solo. **Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 46:** Mapa da distribuição espacial do percentual de Argila no solo. **Elaboração:** A autora (2018).

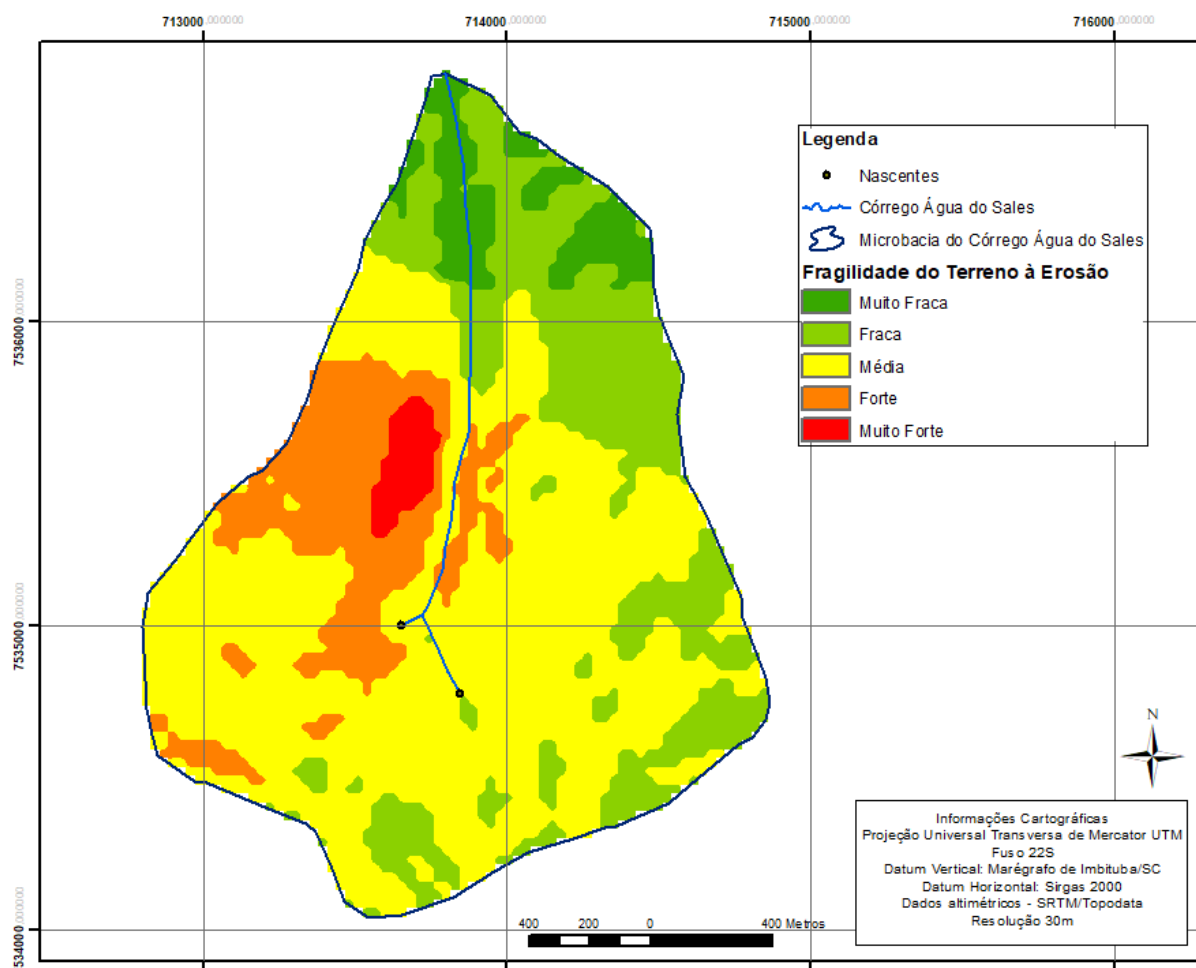
De acordo com os percentuais de argila no solo e Tabela 4.1 p. 43 do Boletim (SAA, 2016) segue o Mapa de Erodibilidade do Solo da área. Importante destacar que esta classificação está relacionada com relevos Planos e Suave Ondulados conforme explicita a tabela 4.1 p. 43 do Boletim (SAA, 2016). Desta forma, este Mapa demonstra as áreas de declividades classificadas como Onduladas e Forte Onduladas (Declividades acima de 6%) como Áreas de Especial Atenção.



**Figura 47:** Mapa de Erodibilidade do Solo com destaque às áreas de declividades acima de 6%.  
**Elaboração:** A autora (2018).

### 7.8 Análise de Risco de Erosão na Microbacia – Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno

A área da microbacia possui um mosaico de comportamento dos solos, associados à declividade. Desta forma, segue o Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão que considera os fatores declividade, erodibilidade dos solos e resistência destes à erosão.



**Figura 48:** Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão considerando declividade do terreno, erodibilidade e resistência dos solos à erosão. **Elaboração:** A autora (2018).

**Tabela 16:** Quadro de áreas do Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno.

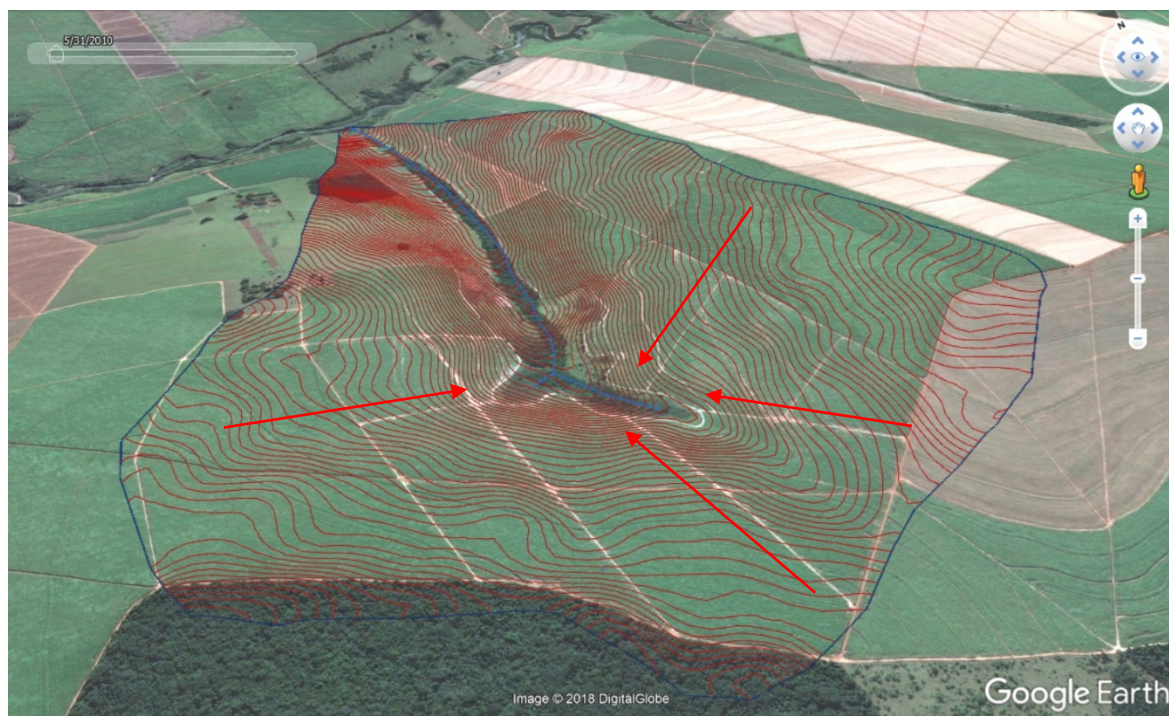
Fragilidade à Erosão	Áreas (ha)	%
Muito Fraca	20,40	5,97
Fraca	82,17	24,08
Média	182,75	53,56
Forte	49,54	14,52
Muito Forte	6,34	1,85

**Elaboração:** A autora (2018).

## 7.9 Análise Multitemporal – Avaliação do Direcionamento das Águas Pluviais na Microbacia do Córrego Água do Sales

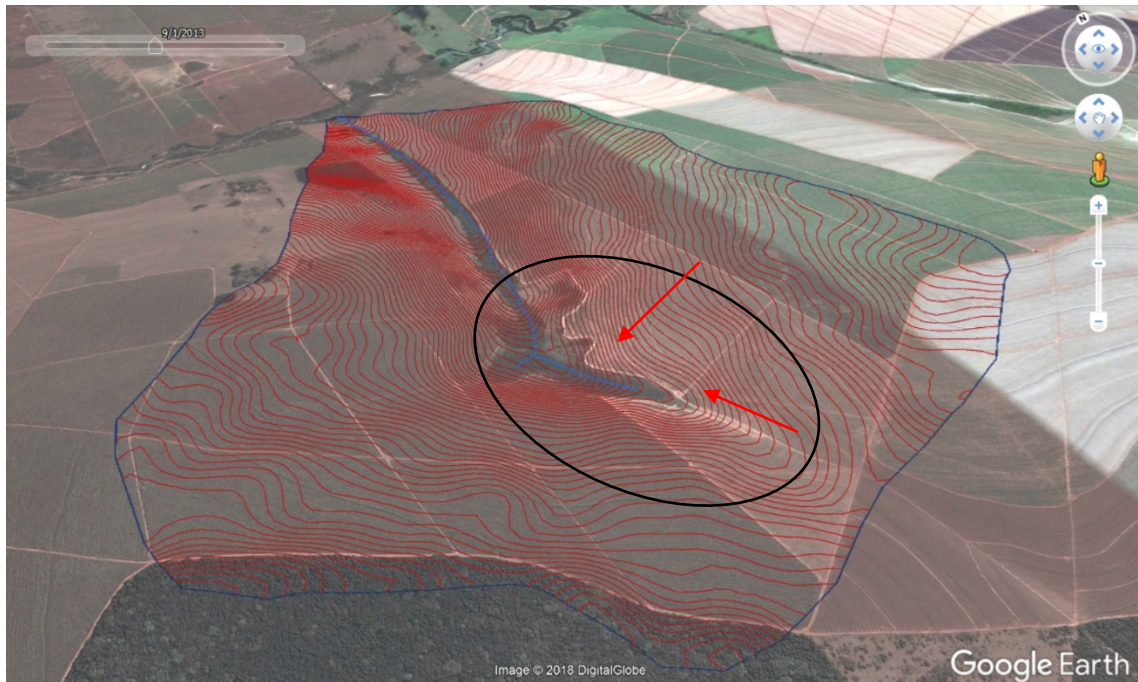
Em relação à análise do comportamento do escoamento, fluxos, acúmulo das águas pluviais na microbacia e identificação dos danos ambientais foi realizada uma análise multitemporal desta, com visada tridimensional, em Plataforma Google Earth Pro.





**Figura 49:** Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (maio/2010) e destaque na direção dos carregadores e do fluxo das águas superficiais. **Elaboração:** A autora (2018).

No ano de 2010 já é possível observar os indícios de perdas de solo, principalmente nos carregadores. Os carregadores que separam os talhões de cana-de-açúcar, na direção do córrego Água do Sales, favorecem os processos erosivos, potencializam a velocidade das águas e, consequentemente, o potencial de arraste de sedimentos provocando o assoreamento do córrego. No entanto, vale salientar que, não há como evitar o uso de carregadores no cultivo desta cultura, o que constata a necessidade urgente de planejar uma melhor disposição destas além de mecanismos de controle do volume das águas abrangendo toda a microbacia, tais como o uso dos terraceamentos, bacias de contenção, etc.



**Figura 50:** Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (outubro/2013) com destaque aos Indícios nítidos de erosão laminar e direcionamento das águas superficiais. **Elaboração:** A autora (2018).

Na imagem de 2013 já é possível verificar com nitidez indícios de erosão laminar na margem direita do Córrego Água do Sales. A Figura 50 destaca as áreas em processos erosivos e o direcionamento das águas superficiais que favorecem tais processos.

Neste contexto, o plantio adotado sem o uso de terraceamentos e/ou curvas de nível e ainda, sem um direcionamento adequado das águas superficiais potencializam os danos ambientais constatados. Verifica-se que, durante as reformas dos talhões, devido o descobrimento do solo, os processos erosivos são acelerados e as imagens demonstram com nitidez o arraste e depósito dos sedimentos. A Figura 51 demonstra estes fenômenos na margem esquerda do córrego e também indícios de erosão laminar nas vertentes convexas da microbacia.





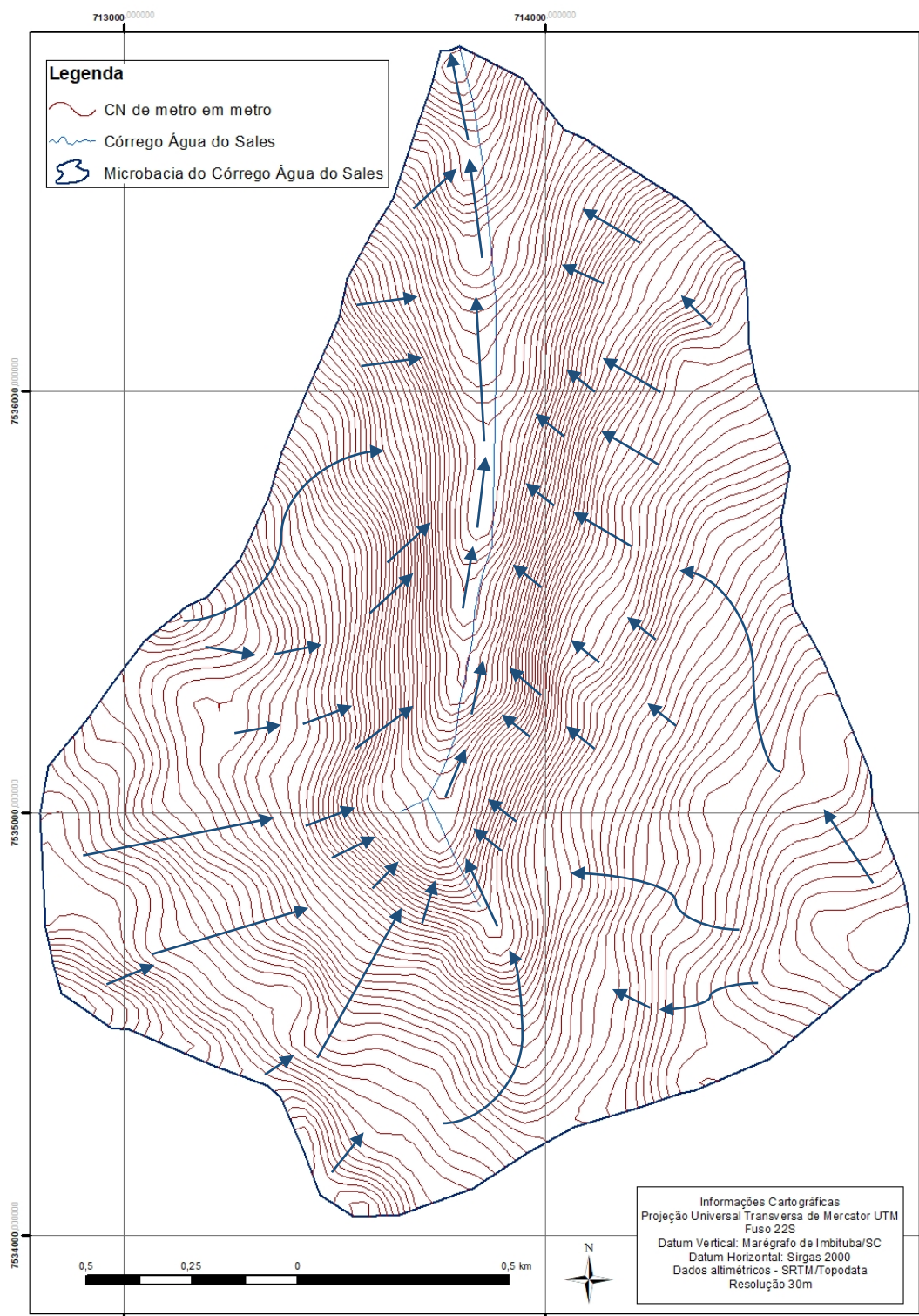
**Figura 51:** Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (maio/2014) com destaque em processos erosivos na margem esquerda do Córrego Água do Sales. **Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 52:** Imagem tridimensional da microbacia no Google Earth Pro (Março/2017) com destaque nas medidas adotadas de contenção das águas. **Elaboração:** A autora (2018).

Na Figura 52 observa-se que no ano de 2017 foram realizadas medidas de retenção da velocidade e redução da energia das águas, tais como a distribuição de bacias de contenção e terraceamentos em bigodes nos locais apontados. No entanto, o plantio sem curvas de nível, denominado “plantio canteirizado”, permanece em toda a margem direita do córrego, inclusive em áreas de vertentes côncavas, suscetíveis à erosão. Conforme orientação do Boletim (SAA,

2016), segue o Mapa de Direcionamento das Águas Pluviais na Microbacia do córrego Água do Sales por meio da análise visual das curvas de nível de metro em metro.



**Figura 53:** Mapa de Direcionamento das Águas Pluviais na microbacia. **Elaboração:** A autora (2018).

## 8 DISCUSSÕES ACERCA DOS RESULTADOS

Os processos naturais, tais como erosão e assoreamento de corpos d'água sofrem aceleração devido às intervenções do homem/sociedade. Os impactos ambientais ocasionados pela alteração da paisagem e a intervenção nos processos naturais locais, devido à monocultura canavieira, dependem das características pedológicas, geomorfológicas, climatológicas e hidrológicas da área. Portanto o estudo buscou abranger todos os fatores naturais relacionados aos processos erosivos que ocorrem na área, objeto do estudo.

De modo geral, a microbacia em estudo localiza-se na Província Geomorfológica do Planalto Ocidental, na Bacia Sedimentar do Paraná (IPT, 1981; IBGE, 2000), nas Unidades litoestratigráficas predominantemente de Formações do Vale do Rio do Peixe e Serra Geral, ambas da Era Mesozóica, do grupo Bauru e Grupo São Bento respectivamente (CPRM, 2017).

A Formação Serra Geral do Grupo São Bento é composta por rochas vulcânicas em derrames basálticos, de cores mais escuras variando de cinza a negra, afaníticas, com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios. A Formação do Vale do Rio do Peixe do Grupo Bauru é constituída por arenitos finos a muito finos, marrom claro, de cores rosadas a alaranjadas, maciços ou com estratificação grosseira, podendo ser cruzada e também lamitos arenosos maciços (PGIRSP, 2011).

Em relação às características dos solos e a sua fertilidade, as rochas da Formação Serra Geral sob agentes de intemperismo variados conferem aos solos características também variadas, no entanto, no geral, as características dos solos da porção centro-norte da Bacia do Paraná, que abrange a região centro-oeste do estado de São Paulo onde localiza-se a área de estudo, possuem características de solos mais profundos, argilosos, com elevados teores de ferro e macronutrientes, predominando os Latossolos e Nitossolos Vermelhos conforme o SiBCS. Estas características conferem aos solos uma excelente fertilidade física e química. Estes solos outrora foram denominados “terras roxas” devido à sua coloração, sendo aptos à agricultura intensiva.

A Formação do Vale do Rio do Peixe assenta-se diretamente sobre Basaltos da Formação Serra Geral, constitui o substrato de grande parte do oeste de São Paulo de espessura máxima preservada da ordem de 100 m, sendo esta correspondente a grande parte da denominada Formação Adamantina (FERNANDES, 2004). “A Formação Vale do Rio do Peixe corresponde à depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas em formas de lençóis de areia e campos de dunas baixas, associados com depósitos de loesse” (FERNANDES, p.58, 2004).



Assim, pode-se predizer, por meio dos mapas de reconhecimento em escalas pouco detalhadas (IAC, 1999), que há predominância, na microbacia de estudo, de Latossolos Vermelhos distróficos de textura média sob intensa contribuição da decomposição das rochas basálticas e areníticas oriundas da Formação Vale do Rio do Peixe. Na região de baixo curso, onde o córrego Água do Sales encontra-se com o rio Bauru há o predomínio do Latossolo Vermelho Eutroférico e Distroférico oriundo da Formação Serra Geral.

Conforme citado anteriormente, a suscetibilidade dos solos à erosão não se restringe aos tipos de solos, mas também à declividade e às condições climáticas, como o potencial de erosividade das chuvas. Neste contexto, nos relevos de morros e montanhas como na Província Costeira e no Planalto Atlântico, a declividade associada às chuvas abundantes são fatores limitantes ao cultivo da cana-de-açúcar, sendo a demanda por práticas conservacionistas mais intensa. Assim, devido estas condições físicas e climáticas, estas províncias dentre as demais, são as que mais possuem restrições ao cultivo da cana-de-açúcar (SAA, 2016). Desta forma, pode-se concluir que a Província do Planalto Ocidental é a mais explorada em termos agrícolas, em especial, pela cultura da cana-de-açúcar.

De modo geral, comprova-se que o principal fator limitante ao potencial agrícola é o relevo, já que a fertilidade do solo pode ser manejada com a introdução de tecnologias e insumos para a sua correção. Ainda conforme o Mapa de Potencialidade Agrícola do IBGE (2010) a alta fertilidade natural do solo concomitante às características de relevo plano e suave ondulado não apresentam praticamente nenhuma limitação quanto ao uso agrícola. Esta classificação confere ao Planalto Ocidental um verdadeiro “oásis” da agricultura, o que enfatiza a necessidade de uma maior atenção às questões ambientais envolvidas na determinação de áreas suscetíveis às erosões e assoreamentos para o cultivo da cana-de-açúcar.

Em relação ao clima, há fatores limitantes ao cultivo da cana-de-açúcar, da região norte e nordeste à região sul e sudoeste do estado de São Paulo as temperaturas médias anuais decrescem. As ocorrências de geadas, mais decorrentes nas regiões sul e serranas são empecilhos ao desenvolvimento desta cultura (SAA, 2016). Além disso, a chuva é um dos fatores que determinam o grau de erosão dos solos. O volume e a velocidade do escoamento superficial das chuvas estão relacionados com a intensidade, a duração e a frequência destas. A erosividade ou índice de erosão pela chuva é calculada por meio do produto da energia cinética total pela intensidade máxima das chuvas em 30 minutos (SAA, 2016).

O impacto da gota da chuva sobre a superfície é representado pela classificação de erodibilidade dos solos. Este auxilia no planejamento de ações conservacionistas, na instalação da cultura da cana-de-açúcar.

As chuvas concentradas em curto espaço de tempo, assim como a sua distribuição desigual no estado de São Paulo constitui fator de risco elevado de erosão. Assim, o conhecimento a respeito da distribuição das chuvas ao longo do ano e dos valores extremos de intensidade e quantidade de chuvas são essenciais para a conservação dos solos.

O estado de São Paulo no geral, possui características de clima tropical úmido devido a sua localização no globo terrestre. As chuvas são abundantes, principalmente no período da estação de verão, o que tornam as condições climáticas favoráveis às produções agrícolas.

Além da importância do levantamento pluviométrico com enfoque na conservação dos solos, vale salientar a importância das exigências climáticas ao cultivo da cana-de-açúcar, fator este limitante ao pleno desenvolvimento desta cultura. Normalmente, dentre os produtos derivados da cana-de-açúcar, a lavoura para a produção de açúcar é exigente em relação às condições hídricas e térmicas devido à sua necessidade de elevado teor de sacarose. Assim, a cana-de-açúcar necessita de um período vegetativo em condições climáticas adequadas para o seu desenvolvimento e uma estação de repouso, denominada fase de maturação, com restrição hídrica e térmica para o enriquecimento de sacarose na época de corte. Ou seja, um inverno rigoroso prejudicaria a estação vegetativa, restringindo assim a sua produtividade à zona intertropical (AGEITEC; EMBRAPA, 2017).

Ainda, conforme a Ageitec e Embrapa (2017), em relação à temperatura, para o brotamento dos toletes, a temperatura do solo ideal deve variar de 32° a 38° Celsius. No estágio vegetativo, a temperatura média durante o dia deve variar entre 22° a 30° Celsius e a temperatura mínima, neste estágio, não deve ser menor do que 20° Celsius para que a produção não seja prejudicada. Ainda, a quantidade de água necessária para que a cultura alcance um potencial máximo produtivo é de cerca de 1.200 a 1.300 mm distribuídos, de maneira uniforme, durante todo o estágio vegetativo da cana-de-açúcar. Estes dados subsidiaram o zoneamento de aptidão climática desta cultura.

A fase de maturação, onde há a paralisação do crescimento vegetativo e o acúmulo de sacarose nos colmos, é o estágio mais suscetível às alterações climáticas, pois estas alteram a duração e o rendimento da sacarose. Assim, para que a fase vegetativa paralise e esta não seja estendida, prejudicando a maturação, é necessária uma faixa ideal de temperatura que pode variar de 10° a 20° Celsius, ausência de chuvas ou corte de irrigação e deficiência de nitrogênio no solo. Ou seja, a estação seca de baixas temperaturas também é necessária. Ademais, outro fator climático limitante são as geadas, portanto para o cultivo da cana-de-açúcar evita-se o plantio em terrenos de baixada, fundo de bacias mal drenadas, locais cujas temperaturas médias



diurnas sejam inferiores a 15°Celsius e, para contornar esta problemática procura-se variedades mais resistentes ou precoces (AGEITEC; EMBRAPA, 2017).

Por meio do levantamento e análise dos dados de temperatura e precipitação, de modo geral, o município de Pederneiras possui um clima tropical chuvoso com inverno seco. De acordo com a série histórica de 1961 a 1990 (CEPAGRI/UNICAMP), este possui a temperatura média anual de 22,5° C, média mínima anual de 16°C e média máxima anual de 29°C. Nesta série histórica, a menor média mínima é de 11,5°C para o mês de julho e a maior média máxima é de 30,9°C para o mês de fevereiro. Os meses em que as médias de temperaturas foram mais baixas são junho e julho com respectivamente 19° C e 18,8° C. Da mesma forma, nota-se por meio de análise dos dados pluviométricos, coletados da estação localizada a aproximadamente 4 km de distância da área de estudo, (Prefixo D5-018) série histórica de 1937 a 2016, que os meses mais secos do ano vão de abril a agosto, cujas médias de precipitação mensal seguem em ordem decrescente de 62,22 mm a 23,68 mm.

Assim, para a região de estudo, as características do clima, temperatura e precipitação não são fatores limitantes ao pleno desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar devido à possibilidade de irrigação, escolha das épocas de plantio e de variedades adequadas ao ambiente.

Em relação às atividades antrópicas da região de estudo, na Sub-bacia do Rio Bauru, verifica-se a predominância de áreas destinadas à agricultura (61,16% da área total) em relação às áreas antrópicas não agrícolas (18,06% da área total). Nota-se a alta representatividade da atividade sucro-alcooleira nesta Sub-bacia, principalmente em sua região nordeste. Esta concentração também está relacionada com a proximidade de grandes centros de usinas localizadas em municípios como Araraquara e Jaú.

No município de Pederneiras observa-se, de maneira ainda mais expressiva, a representatividade da área plantada com a cultura da cana-de-açúcar, sendo 51,54% da área total do município coberta por canavial. Além disso, no estado de São Paulo, localiza-se próximo às regiões de maior produção, em toneladas, e é o município com maior número de estabelecimentos agropecuários produtores de cana-de-açúcar.

Importante citar que o Plano de Bacia/ Relatório Zero (2000), referente à UGRHI 13, apontou dentre os principais problemas nesta unidade, elevadas demandas de água devidas à irrigação e ao setor sucroalcooleiro, principalmente no médio Jacaré-Guaçu e ribeirão dos Lençóis e também a muito alta suscetibilidade a erosão nas regiões noroeste e sudeste desta. Ainda, no Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 13 (2016), dentre os principais problemas ambientais da Sub-Bacia 5 do Rio Bauru foram citados: despejos industriais, excesso de

extração de água subterrânea, perda de água na rede, erosão do solo, lixo em local inadequado, desmatamento, ocupação das margens e alagamentos e inundações.

Ainda neste contexto, devido às extensas áreas destinadas a cultura da cana-de-açúcar no município de Pederneiras, sem um adequado planejamento e manejo da cultura visando a conservação do solo e da água, a Prefeitura Municipal anunciou, por meio das Secretarias de Desenvolvimento Urbano e Desenvolvimento Agropecuário, a elaboração do Plano Diretor de Controle de Erosão Rural. O Plano Diretor será realizado com recurso do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recurso Hídricos por intermédio do CBH-TJ e contrapartida da Prefeitura. Esta publicação comprova que estão sendo tomadas medidas de precaução contra esta problemática que ocorre em escala municipal.

O Plano terá por objetivo estabelecer diretrizes que orientem a ação do Poder Público e da iniciativa privada na elaboração de projetos e na execução de medidas de conservação de solo, obras de interferências hídricas diretas, bem como na promoção de ações preventivas e corretivas sobre as causas e os efeitos dos processos erosivos, inundações e outros efeitos, visando proteger a população e as atividades econômicas sediadas na área rural do município.

Como resultado do plano, o município contará com diversos mapas-base da área rural, com dados atualizados sobre a hidrologia, o uso atual do solo, diagnósticos ambientais e a malha viária rural atualizada, bem como propostas técnicas e a elaboração de estratégias de ação para a implantação das medidas apontadas. Vale destacar que o último levantamento de dados das áreas rurais do município constava da década de 60 (PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS, 2015).

Em relação à vegetação nativa remanescente e áreas protegidas, verifica-se que a antropização é intensa. Na Sub-Bacia 5 do Rio Bauru a cobertura florestal representa 18,06% da sua área total cujos 10,78% são Savanas. Além do baixo percentual de cobertura florestal, dentre as áreas destinadas à Reserva legal e Servidão Ambiental (7,95% da área total desta Sub-bacia) 16,85% destas não estão preservadas. Em escala municipal, 8% da área total está recoberta por vegetação, sendo 3,3% reflorestamento e 2,57% cerrado. Na porção Centro-Sul do município nota-se a localização da Floresta Estadual de Pederneiras.

O baixo percentual de cobertura vegetal concomitante à extensa área destinada ao cultivo da cana-de-açúcar, na região de estudo e no município de Pederneiras, enfatiza a necessidade de maior efetividade nas exigências ambientais para a conservação da água e do solo. O Relatório I do Plano de Bacias da UGHRI 13 (2016) cita, dentre as principais problemáticas diagnosticadas na Sub-Bacia do Rio Bauru, a falta de APP, erosão do solo, desmatamento, ocupação das margens e excesso de extração de águas subterrâneas.

No Zoneamento Agroambiental e de aptidão edafoclimática para o cultivo da cana-de-açúcar, a região possui aptidão favorável, no entanto com incidência de zonas de amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI, áreas de alta prioridade (2) para

incremento de conectividade indicadas pelo Projeto BIOTA-FAPESP e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do estado de São Paulo. A microbacia do córrego Água do Sales está contígua à uma área inadequada em sua porção Sudoeste correspondente às Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI Estaduais e Federais e aos fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, indicados pelo projeto BIOTA-FAPESP para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI.

Importante salientar que os zoneamentos não consideraram os fatores de solo relacionados à resistência à erosão, declividade do terreno e também a exposição das águas superficiais e subterrâneas aos processos de assoreamento e contaminação por agroquímicos, defensivos agrícolas e fertilizantes. Portanto é necessário considerar essas informações para definições de escolha do sistema de manejo e dimensionamento das práticas conservacionistas.

Os impactos gerados pela cana-de-açúcar nos moldes de expansão territorial e exploração dos recursos naturais sob impulsos governamentais tem sido trágicos. Nesse contexto, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDS publicou um livro “Impactos da indústria canavieira no Brasil” em 2008. São inúmeras as publicações e trabalhos científicos a respeito dos danos causados aos solos, às águas, aos trabalhadores rurais, às questões fundiárias, à competição de áreas para produção de alimentos devido à expansão do agronegócio sucroalcooleiro no Brasil.

Em contrapartida, deve-se considerar a importância econômica do setor sucroalcooleiro no Brasil, além de ser uma alternativa frente aos combustíveis fósseis, sendo uma fonte de energia limpa. Diante da perspectiva e projeção de aumento de consumo e rentabilidade do setor, a modernização e o uso das tecnologias aplicadas devem além de atender às expectativas de melhor eficiência e produtividade, também cumprir com o dever da conservação dos recursos naturais, tais como água e solo.

Atualmente, devido à intensa evolução tecnológica, disponibilização de amplo banco de dados e informações espacializados e a incorporação dos SIGs nos órgãos públicos e privados, o Geoprocessamento tem se tornado cada vez mais imprescindível nos estudos e análises ambientais tanto para Diagnósticos e Prognósticos quanto para Planejamento e Gestão. Apesar da disponibilização de dados em escalas pouco detalhadas e que necessitam de aprimoramento, estas auxiliam e orientam a Etapa de Diagnóstico.

Assim, nota-se, na prática, que o uso das geotecnologias foram essenciais no diagnóstico ambiental e na avaliação espacial dos impactos ambientais envolvidos neste estudo. A delimitação da microbacia, a definição atual do curso d'água e a constatação dos danos

ambientais correlacionando estes ao manejo do solo atualmente aplicado, são demasiadamente facilitados com o uso destas tecnologias.

Ao comparar o curso d'água vetorizado das cartas topográficas do IGC, escala 1:10.000, do ano de 1979, com a conferência realizada em campo e as imagens de satélite Google Earth Pro (2016), nota-se que o Córrego Água do Sales já vem sofrendo a redução de sua extensão a mais de três décadas. As nascentes outrora existentes, registradas nas cartas do IGC, estão atualmente desprovidas de vegetação e sem indicações de afloramentos d'água.

Apesar do plantio adotado atualmente não ser em desnível (linhas retas sentido curso d'água), em vistoria de campo, em dois momentos espaçados de tempo, no ano de 2016 e no ano de 2017, notou-se que, na margem direita, direção norte, sentido nascente à foz, onde localizam-se pontos críticos de erosão, assoreamento e voçoroca, não há indícios de terraceamentos ou curvas de nível. Este padrão de manejo é aplicado em toda margem direita do córrego Água do Sales. Seguem algumas fotografias desta realidade:



**Foto 37:** Ausência de curva de nível na área, margem direita do Córrego Água do Sales.

**Fonte:** A Autora (2017).



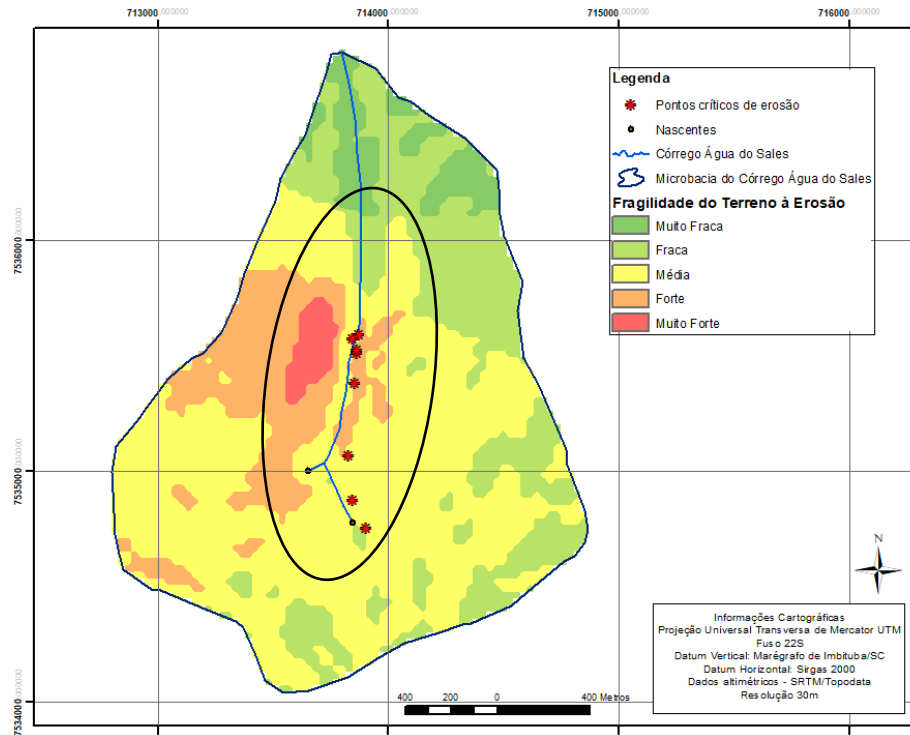
**Foto 38:** Ausência de curva de nível na área, margem direita do Córrego Água do Sales.

**Fonte:** A Autora (2017).

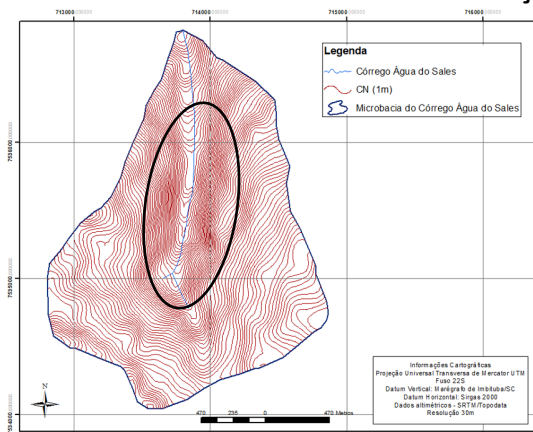
Em relação ao mapa clinográfico elaborado (Figura 56) e a extração de curva de nível de metro em metro (Figura 55) conforme exige o PCE do Boletim (SAA, 2016), verifica-se que, é possível identificar pontos críticos de declividade e exigência de maior atenção, nestes locais, em relação ao manejo do solo e da cultura da cana-de-açúcar, focando a conservação do solo e das águas. A Figura 54 demonstra o Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão e os pontos críticos levantados em campo.

Seguem as Figuras 54 a 56 demonstrando as regiões de maior fragilidade do terreno à erosão e as localidades de maior declividade na microbacia em estudo e que conferem com as áreas críticas de voçorocas constatadas na área. Nesta mesma região de maiores declividades, na margem esquerda, já é possível identificar pontos de erosão laminar em uso de pastagem conforme demonstra a Figura 57. Nota-se que esta região a fragilidade do terreno à processos

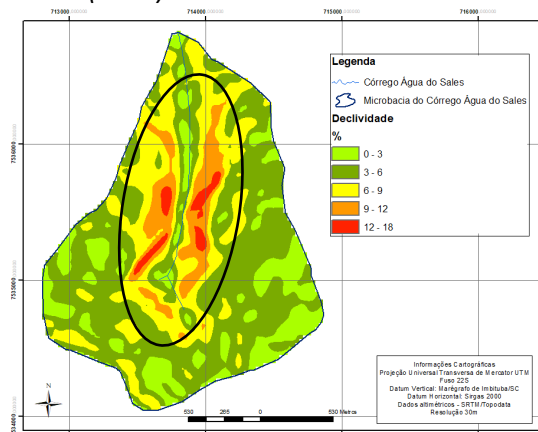
erosivos é classificada como Muito Forte. Ou seja, são áreas que exigem uma atenção especial em relação ao manejo adequado visando a conservação dos solos.



**Figura 54:** Pontos críticos de erosão vistoriados sobre o Mapa de Fragilidade do Terreno à Erosão. **Elaboração:** A autora (2018)



**Figura 55:** Curvas de nível (metro em metro), conforme exigência do Boletim (SAA, 2016) para elaboração do PCE, com destaque às regiões de maiores declividades. **Elaboração:** A autora (2018)



**Figura 56:** Mapa clinográfico, classificação proposta pelo Boletim (SAA, 2016), com destaque às regiões de maiores declividades. **Elaboração:** A autora (2018)



**Figura 57:** Indícios de erosão laminar em área de pastagem, margem esquerda do Córrego Água do Sales. **Fonte:** Imagem do Google Earth Pro (2017); Fotografia da Autora (2017).

Ainda, neste contexto de análise, nota-se nas imagens de satélite que, a margem esquerda também é utilizada para o cultivo da cana-de-açúcar, no entanto com um manejo diferenciado, pois é possível verificar as linhas dos terraceamentos, de maneira mais acentuada, respeitando as curvas de nível. Além disso, apesar de uma porção de terras utilizada como pasto, nesta margem há um talhão de eucalipto que auxilia na infiltração e contenção das águas superficiais. Seguem as Figuras de imagens do Google Earth Pro (2017) elucidando essas observações.



**Figura 58:** Margem esquerda com leves indícios de erosão laminar e sinais nítidos das curvas de nível sendo respeitadas (2017).



**Figura 59:** Margem direita com pontos críticos de erosão, sem sinais de terraceamento e curvas de nível (2017).



A partir desta observação pode-se concluir que a dispensa das curvas de nível deve ser uma tomada de decisão embasada em análises técnicas inter-relacionadas e detalhadas. De acordo com as análises realizadas, se a região classificada como Muito Forte fragilidade do terreno à erosão (lado esquerdo da microbacia), estivesse sendo utilizada com o manejo do plantio “canteirizado” sem terraceamento poderia estar em uma situação muito pior, com indícios de pontos críticos de erosão, do que foi constatado em vistoria.

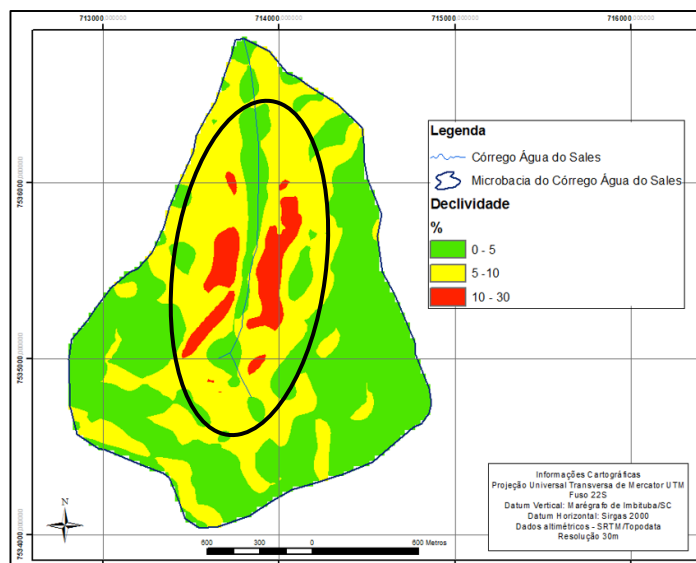
De acordo com as análises de solo realizadas e mapas de erodibilidade e resistência à erosão elaborados, as características de solo encontradas são de um solo de média a alta erodibilidade devido ao teor de argila apesar de possuírem características predominantes de moderada a alta resistência à erosão conforme o comportamento dos Grupos Hidrológicos dos Solos (SCS). Neste sentido, o Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão, considera o fator declividade além da erodibilidade dos solos e a resistências destes à processos erosivos. Assim, o Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão é uma ferramenta fundamental para o planejamento da área quanto ao manejo adequado do solo.

Conforme estudos realizados da microbacia, já é possível afirmar que a área apresenta predominantemente Moderada Fragilidade do Terreno sendo que, algumas áreas possuem Forte à Muito Forte Fragilidade à Erosão. Portanto, nas características do meio físico levantadas em Diagnóstico da área, o atual sistema de plantio canteirizado sem o uso de terraços é danoso ao meio ambiente. E, isto têm sido observado na prática.

Em relação à análise das curvas de nível, verifica-se que a exigência da extração das curvas de metro em metro é importante ao Plano de Controle de Erosão – PCE, pois permite uma análise detalhada do relevo e conseqüentemente um planejamento adequado do manejo do solo e da cultura da cana-de-açúcar. Além disso, é possível prever o comportamento das águas pluviais neste contexto conforme demonstra o Mapa de Direcionamento das Águas Pluviais elaborado.

Além do Mapa de Direcionamento das Águas Pluviais, o Mapa clinográfico elaborado, de intervalos maiores de classes, conforme exigência do Boletim (SAA, 2016) para o Projeto de Escoamento Superficial da Enxurrada - PCX, permite tomadas de decisão quanto ao direcionamento e condução das águas pluviais. Verifica-se na Figura 60 que deve-se atentar à condução das águas abordando toda a microbacia, focando maior atenção às regiões em vermelho, cujas águas superficiais ganham velocidade e potencial erosivo.





**Figura 60:** Mapa clinográfico atendendo às classificações exigidas pelo Boletim (SAA, 2016), com enfoque nas declividades de 10 a 30%. **Elaboração:** A autora (2018).

De acordo com a classificação proposta pelo Boletim (SAA, 2016) para elaboração do PCX, a microbacia do córrego Água do Sales é predominantemente Plana (51,8%) e Acidentada (42,88%).

Em relação ao uso e cobertura da terra da microbacia do córrego Água do Sales, verifica-se que, além do cultivo predominante da cana-de-açúcar (82,20%), há vestígios de fragmento de vegetação nativa e vegetação típica de áreas úmidas, representando juntos 6,92% da área total.

O estudo apresenta o quanto, cada vez mais, a vegetação natural no estado de São Paulo cede lugar à monocultura da cana-de-açúcar. Esta evolução, somadas às flexibilizações da Lei Florestal atual, requer muita reflexão e nos faz lançar alguns questionamentos sobre quais são as consequências ambientais em relação a essas intervenções e os processos naturais de infiltração das águas no solo que, podem comprometer todo o ciclo natural relacionado a este processo, como por exemplo no ciclo hidrológico.

Dentre as diretrizes ambientais para a prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas (Capítulo IV da Resolução 396 de 2008), esta coloca a responsabilidade de promover a implementação de Áreas de Proteção de Aquíferos nos órgãos ambientais em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos. Esta deixa uma lacuna a respeito da importante relação do uso e cobertura da terra e os processos de infiltração que consequentemente auxiliam as recargas das águas subterrâneas.

As Áreas de Preservação Permanente, conforme Lei Federal 12.651 de 2012, representam uma área de 13,84 ha da microbacia (4,06% desta), com predominância de fragmento de

vegetação nativa e vegetação típica de áreas brejosas. No entanto, ainda há conflitos de uso nestas áreas como com o cultivo da cana-de-açúcar (1,6% da APP) e solo exposto de carreadores (7,22% da APP). Este último apresenta um sério risco à proteção do córrego Água do Sales já que acabam servindo como canais preferenciais das águas superficiais, potencializando os processos erosivos. Desta forma, verifica-se a necessidade de medidas de proteção ao córrego, evitando carreadores e potencializando a regeneração natural nestas áreas que já são ínfimas em relação ao uso predominantemente da cana-de-açúcar.

Assim, dentre as alterações da Lei 12.651 de 2012 que levantam questionamentos diante das problemáticas na área, objeto da pesquisa, estão as relacionadas às áreas consideradas consolidadas em Área de Preservação Permanente - APP, as obrigatoriedades de recomposição florestal e às áreas destinadas à Reserva Legal. A situação atual da área, objeto da pesquisa exige uma especial atenção à fragilidade das APP e ao assoreamento que vem ocorrendo no curso d'água devido à falta de cuidados no manejo da área. A nítida problemática exige uma reflexão nas exigências das atuais leis na proteção dos nossos recursos naturais, no caso, o solo e a água e também na real efetividade destas.

Apesar do Boletim (SAA, 2016) não exigir a análise morfométrica da microbacia, optou-se por realizar uma análise básica. Assim, a microbacia possui a área de 3,41 km<sup>2</sup> (341,20 ha) e perímetro de 7,54 km. A Densidade de drenagem (Dd) de 0,63 km/km<sup>2</sup> é classificada como mediana conforme Beltrame (1994). A Densidade da rede de drenagem (Dr) é de 0,59 canais por km<sup>2</sup> e indica a capacidade hidrográfica de uma área de gerar novos cursos d'água (CHRISTOFOLETTI, 1974). A declividade do curso d'água principal é de 2,14%, considerada baixa, portanto a velocidade de escoamento por gravidade não é alarmante e, conseqüentemente, o Tempo de concentração (Tc) da microbacia é mais alto, aproximadamente 1h e 30 minutos, para que toda a área da microbacia contribua para o escoamento superficial no exultório.

A ordem dos cursos d'água indica o grau de ramificação da microbacia, que neste caso é de 2ª ordem.

Na análise multitemporal para avaliação do comportamento das águas pluviais na microbacia é possível verificar os danos causados pela falta de planejamento na disposição dos carreadores e de dispositivos de controle das águas pluviais. A situação é agravada devido ao manejo inadequado, uso de plantio canteirizado sem terraceamento, sem considerar a fragilidade do solo em relação aos processos erosivos.

Em relação ao capítulo de “Planejamento da ocupação do solo”, do Boletim (SAA, 2016), este propõe determinados métodos para a qualificação da área em relação aos riscos aos

processos erosivos para que estas recebam as práticas conservacionistas, dentre elas este cita a CCU – Classe de Capacidade de Uso, a utilização da EUPS – Equação Universal de Perdas de Solo. Neste contexto, o Boletim (SAA, 2016) cita, em sua página 47, que há informações detalhadas (Tutoriais) disponíveis em link apresentado, para o auxílio da classificação das terras nos sistemas de capacidade de uso, porém não é possível o acesso, ocorre o anúncio de página não disponível. O mesmo ocorre na página 48 do Boletim (SAA, 2016) quando este apresenta um link de acesso para maiores detalhes em relação à utilização da EUPS.

O presente estudo apresenta a qualificação da área em relação aos riscos à processos erosivos por meio da elaboração do Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão.

## **9 PLANEJAMENTO DA CONSERVAÇÃO DO SOLO - PCE E PCX**

O capítulo 6, do Boletim (SAA, 2016 p.48) abrange o tema: Planejamento da conservação do solo. Neste capítulo, é abordado o Projeto de Controle de Erosão (PCE) com o objetivo de controlar a erosão e a produção de sedimentos. Além disso, é parte do Planejamento da conservação do solo, o controle do volume de água que escoar na superfície do solo e que se concentra em determinadas áreas, provocando danos devido à geração de enxurradas e consequentes erosões em sulcos. Para este controle foi definido o Projeto de Escoamento Superficial da Enxurrada (PCX). Desta forma, para o planejamento conservacionista, é sugerida a elaboração dos dois Projetos, o PCE e o PCX.

O PCE proposto pelo Boletim (SAA, 2016) se restringe aos limites da propriedade. No entanto, apesar dos desafios, este estudo abrange a microbacia pelos motivos já mencionados no capítulo “Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento e Gestão”.

Conforme Bertoni e Lombardi (1990), as práticas conservacionistas são classificadas em vegetativas, edáficas e mecânicas além de outras técnicas que envolvem bioengenharia. Tais práticas, conforme Lombardi Neto e Drugowich (1994), devem atender ao aumento da cobertura vegetal, aumento da infiltração de água no solo e controle do escoamento superficial da enxurrada. Assim, estas devem ser escolhidas em função das causas da erosão em cada situação de solo, relevo, clima, cultura e manejo.

Já o PCX define os critérios técnicos e o dimensionamento das estruturas recomendadas no PCE para o seu adequado funcionamento hidráulico. Ambos produtos são interdependentes e podem ser alterados e ajustados conforme a paisagem, tipo de solo, disponibilidade de equipamentos e realidade econômica do proprietário rural. No entanto, devem garantir a conservação do solo e da água na área produtiva.

O presente estudo apresenta no PCE e no PCX uma proposta de planejamento da microbacia com o uso do cultivo da cana-de-açúcar em toda a sua integridade, exceto APP que possui outra função.

### 9.1 PCE – PROJETO DE CONTROLE DE EROSÃO

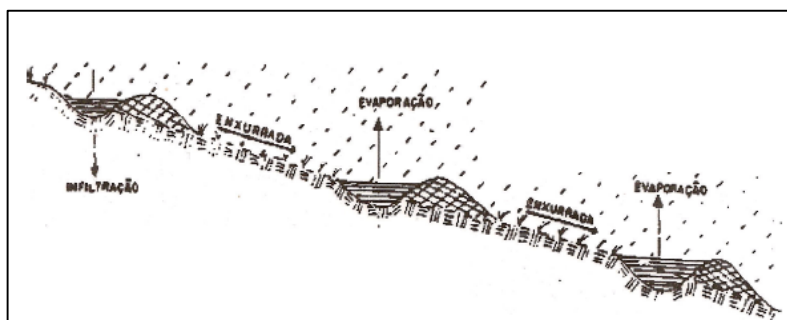
De acordo com os estudos realizados o PCE propõe indispensavelmente o uso de terraços. Outra orientação é evitar na microbacia o uso de plantio em tiros retos e plantio no sentido do declive. Estes devem ser utilizados somente em áreas planas, de solos de baixa erodibilidade e com altas taxas de infiltração, condições diferentes das predominantemente diagnosticadas na área (alta erodibilidade e áreas com declividades acima de 3%).

A sulcação em nível, técnica antiga de controle de escoamento superficial, possui efeitos significativos no controle de erosão em áreas de declives entre 3% e 12%, podendo chegar até a 18% em solos com maior resistência à erosão (SAA, 2016). Assim, o PCE orienta o alinhamento do plantio em nível.

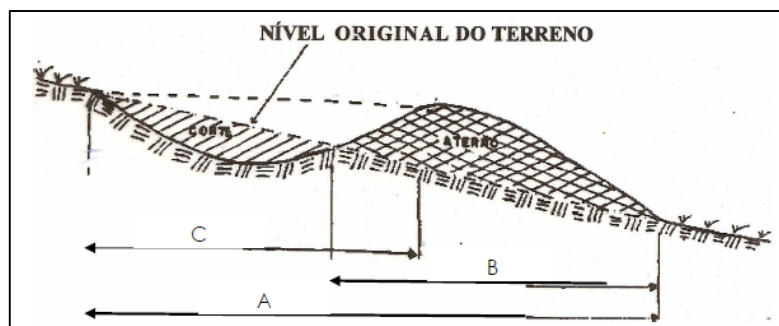
#### 9.1.1 Propostas de Tipos e Formas de Terraços

A prática mecânica mais conhecida e aplicada pelos agricultores, para o controle do escoamento superficial da água, é o terraceamento. No entanto esta prática não pode ser isolada das demais. O objetivo do terraceamento é parcelar o comprimento da encosta e reduzir o volume e a velocidade das enxurradas. Além disso, esta prática reduz o teor de sedimentos nas águas que escoam, retém a água do escoamento superficial e auxilia a infiltração ou condução das águas de maneira segura até um leito de drenagem estável. Os tipos de terraços utilizados dependem do clima, solo, declive, sistema de manejo da cultura, disponibilidade de maquinários e implementos para a sua construção. (SAA, 2016).

O terraço é formado por um canal e um camalhão. As Figuras 61 e 62 demonstram, respectivamente, um terraceamento e um terraço em perfil.



**Figura 61:** Representação de um terraceamento, parcelamento do declive. **Fonte:** LIMA et al. (2010).



**Figura 62:** Representação de um terraço em perfil. **Fonte:** LIMA et al. (2010).

Sendo:

A = Faixa de movimentação de terra

B = Camalhão ou Dique

C = Canal

Em relação à função, há dois tipos de terraços, os de nível ou de Infiltração (TI) e os terraços em gradiente ou de drenagem superficial que aqui denominamos Terraços de Drenagem (TD).

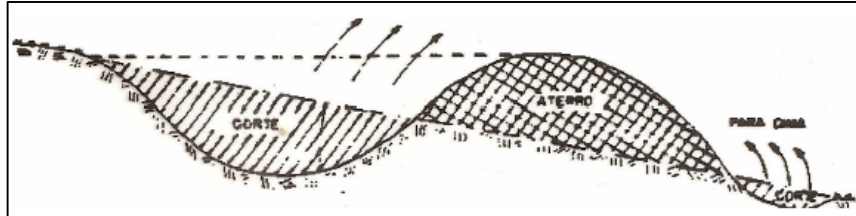
De acordo com Bielenki & Barbassa (2012), os solos do grupo hidrológico A possuem características de alta resistência à erosão, profundos, porosos (com baixo gradiente, <1,2), alta taxa de infiltração, solos drenados ou excessivamente drenados. Os solos do grupo B possuem moderada resistência à erosão, são profundos com moderada taxa de infiltração, porosos com razão textural de 1,2 a 1,5. Por esses motivos, o mais adequado é utilizar nessas áreas os Terraços de Infiltração (TI) com as pontas fechadas, conforme propõe o próprio Boletim (SAA, 2016 p. 53). Já nas áreas cujos solos são classificados como do Grupo Hidrológico C possuem baixa resistência à erosão, são profundos ou pouco profundos com baixa taxa de infiltração e razão textural >1,5 comumente com mudança abrupta (BIELENKI & BARBASSA, 2012). Portanto para essas localidades propõe-se o uso de Terraços de Drenagem (TD), construídos em declive com a ponta de menor cota aberta ou terraços curtos em nível com uma das duas pontas abertas conforme também orienta o Boletim (SAA, 2016).

Além disso, é importante destacar que Terraços de Drenagem (TD) só devem ser construídos depois que os canais escoadouros estiverem implantados e consolidados. De maneira alguma os carreadores e estradas devem ser utilizados como canais escoadouros.

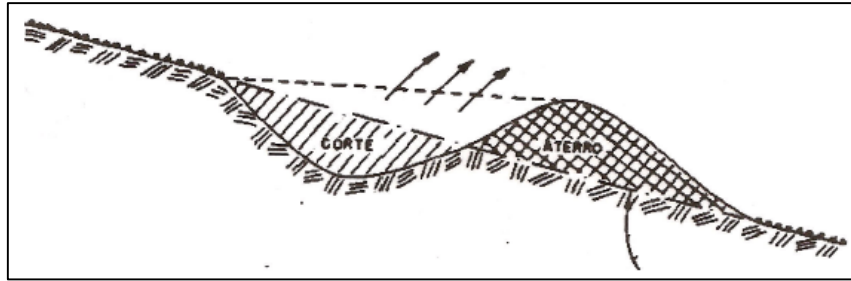
Em relação às formas de construção dos terraços, conforme Lima et al. (2010), há três tipos que são recomendados para cada classe de declividade. São eles:

- Tipo Mangum ou camalhão – até 8% de declive
- Tipo Nichols ou canal – até 20% de declive
- Tipo Patamar (Contínuo ou Interrompido) - > 20% de declive

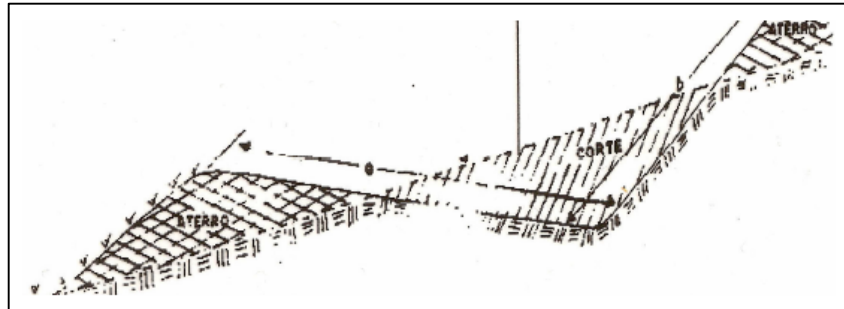
As Figuras demonstram cada uma das formas citadas:



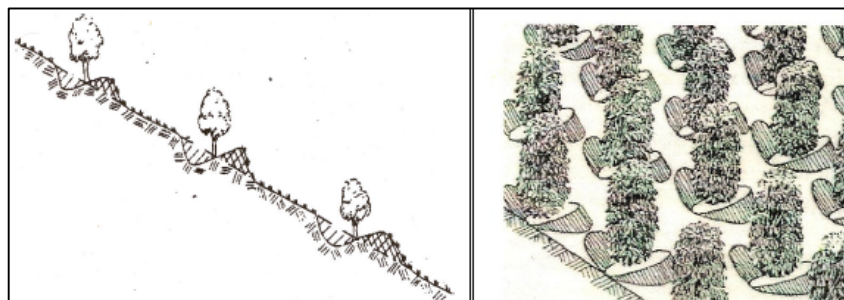
**Figura 63:** Terraço Tipo Mangum (Construído com arado fixo tombando a terra alternadamente para baixo e para cima). **Fonte:** LIMA et al. (2010).



**Figura 64:** Terraço Tipo Nichols (Construído com arado reversível que permite o tombando da terra somente para baixo). **Fonte:** LIMA et al. (2010).



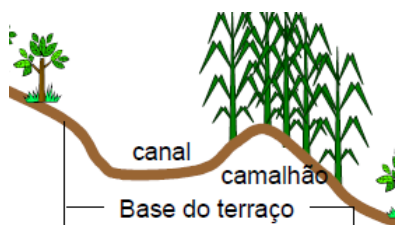
**Figura 65:** Terraço Patamar contínuo. **Fonte:** LIMA et al. (2010).



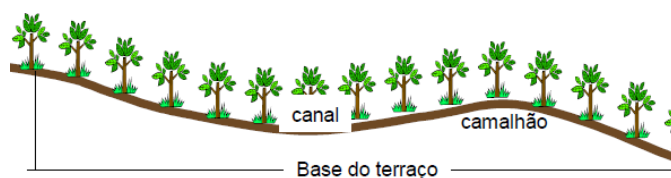
**Figura 66:** Terraço Patamar descontínuo ou banquetas individuais. **Fonte:** LIMA et al. (2010).

No caso do presente estudo, recomenda-se o uso dos terraços do tipo Mangum ou camalhão para as áreas de declividade de até 6% de declive e, do tipo Nichols nas demais áreas.

Em relação à base dos terraços, há os terraços de base larga, média e estreita, seguem algumas Figuras para melhor compreensão.



**Figura 67:** Terraço Base Média. **Fonte:** LIMA et al. (2010).



**Figura 68:** Terraço Base Larga. **Fonte:** LIMA et al. (2010).

De acordo com Lima et al. (2010), a Largura do movimento de terra para cada tipo de terraço são:

- Terraços de base estreita – 2 a 3 metros
- Terraços de base média – 3 a 6 metros
- Terraço de base larga – 6 a 12 metros

Dentre as formas de terraços existentes, este PCE não orienta o uso de terraços passantes nas áreas de declividades maiores do que 3%, já que há a predominância, na microbacia, de solos arenosos, de erodibilidade alta e Média Fragilidade à processos erosivos. A utilização de terraços passantes nas áreas de declividades maiores do que 3%, na microbacia em estudo, exige atender a seção de armazenamento e condução das enxurradas com área mínima definida em PCX (SAA, 2016). Ademais, deve-se dirimir as chances de compactação dos solos que propiciam a orientação dos fluxos de enxurrada e, conseqüentemente provocam erosões. Assim, para uma melhor eficiência dos terraços deve-se evitar a compactação do seu canal ou de sua base.

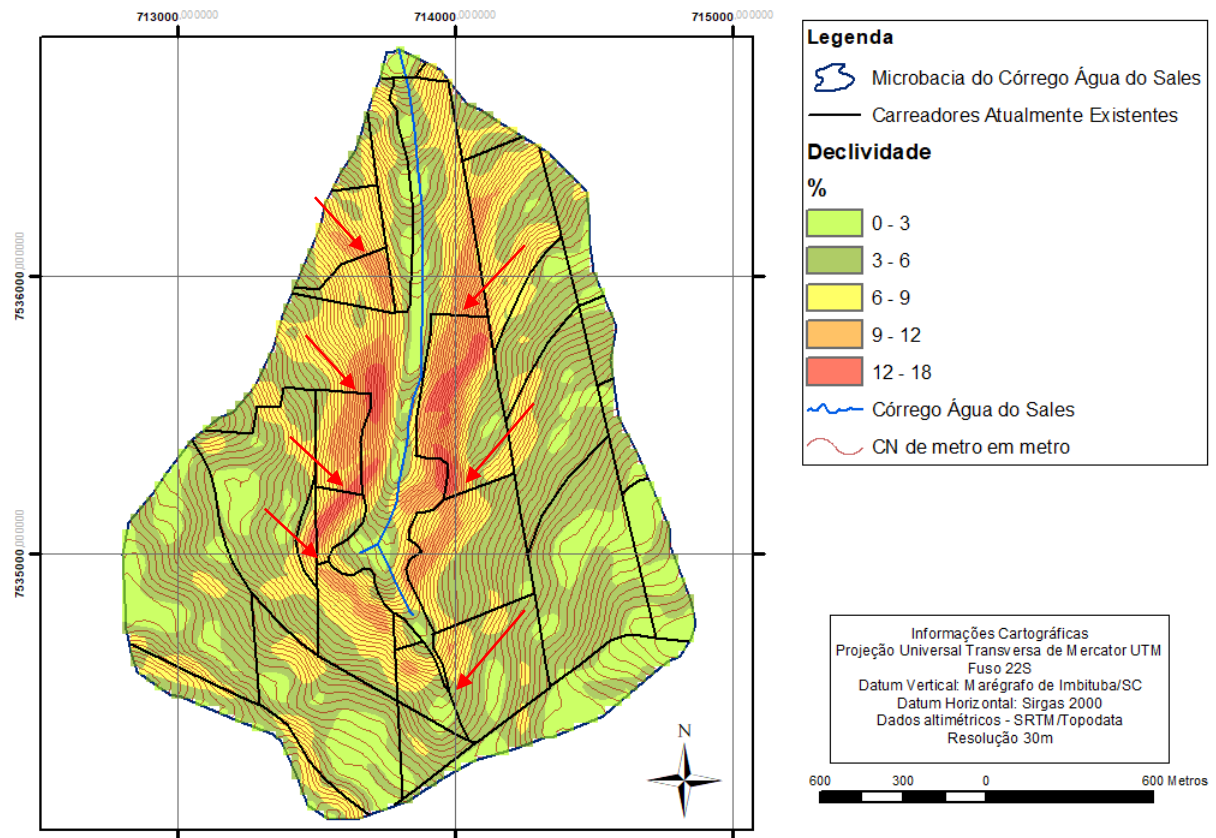
Em síntese, para as áreas da microbacia de declividades até 3% o presente PCE orienta o uso de terraços de bases largas ou médias com outras práticas conservacionistas para aproveitamento da área. Para as declividades de 3% a 6%, de Forte a Muito Forte Fragilidade do terreno à erosões, é indicado o uso de terraços de bases médias ou estreitas. Acima das declividades de 6% orienta-se o uso de terraços base estreita que são estruturalmente mais resistentes. Conforme o Boletim (SAA, 2016) a adoção de até 800 metros de comprimento



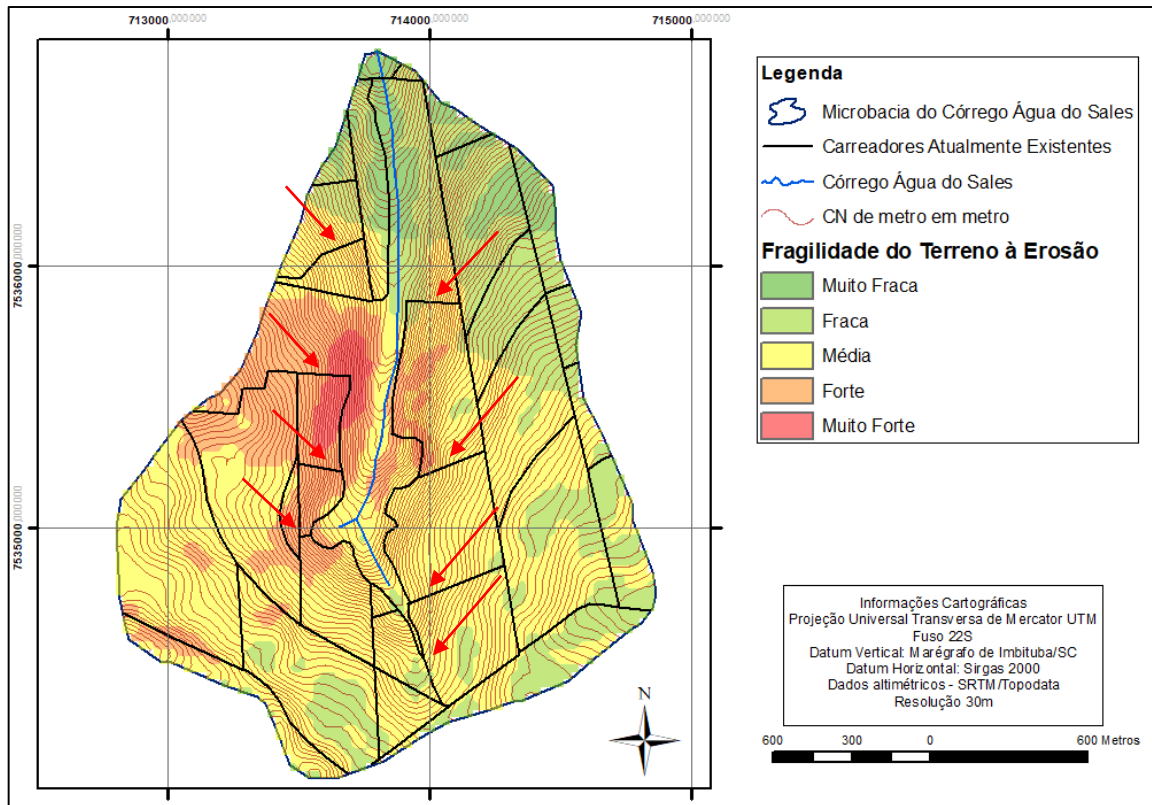
máximo de terraços é uma forma de evitar grandes volumes de enxurradas e rompimento dos mesmos.

### 9.1.2 Carreadores

Outra orientação é evitar carreadores longos e em desnível nas áreas de declividades acentuadas, lembrando que carreadores não devem ser utilizados como canais escoadouros e esses devem ser devidamente dimensionados. Os Mapas 69 e 70 demonstram os atuais carreadores existentes, a declividade (%) e as áreas de Fragilidade do Terreno à Erosão. Em destaque estão os carreadores em desnível, em áreas de Média a Muito Forte Fragilidade, que devem ser reavaliados, pois podem estar propiciando os processos erosivos existentes na área. Indica-se o estudo de alternativas locacionais para estes e a implantação preferencialmente em nível.



**Figura 69:** Declividades do Terreno e os atuais carreadores com destaque aos carreadores em desnível em áreas de Fragilidade do Terreno à Erosão. **Elaboração:** A autora (2018).

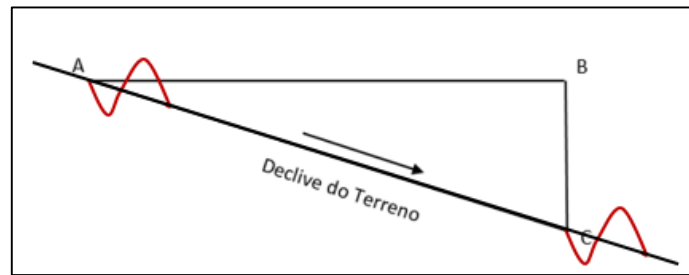


**Figura 70:** Fragilidades do Terreno à Erosão e os atuais corretores com destaque aos corretores em desnível em áreas de Fragilidade do Terreno à Erosão. **Elaboração:** A autora (2018).

### 9.1.3 Determinação do Espaçamento Vertical (EV) e Horizontal (EH) entre Terraços.

A declividade, cobertura, tipo de solo, assim como as opções de preparo do solo e manejo da cultura que determinam qual tipo de terraceamento e o espaçamento a utilizar. Para a determinação adequada do tipo e espaçamento de terraceamento, o Boletim (SAA, 2016) propõe a equação apresentada por Lombardi Neto *et. al* (1991) o qual considera um conjunto mínimo de variáveis que influenciam a formação de enxurradas e produção de sedimentos, já que outros modelos e métodos consideram apenas declividade e textura do solo. Portanto, a equação proposta para o cálculo de espaçamento entre terraços considera o grupo hidrológico do solo, o declive, o uso, o manejo e também inclui as práticas conservacionistas que auxiliam no maior controle de erosões, propiciando maior infiltração no solo permitindo assim maiores espaçamentos (SAA, 2016).

Além disso, apesar do Boletim (SAA, 2016) não demonstrar e nem exigir, este PCE indica também o Espaçamento Horizontal entre Terraços. Para uma melhor compreensão, segue uma Figura 71 representando o que é o Espaçamento Vertical e o que é o Espaçamento Horizontal entre terraços.

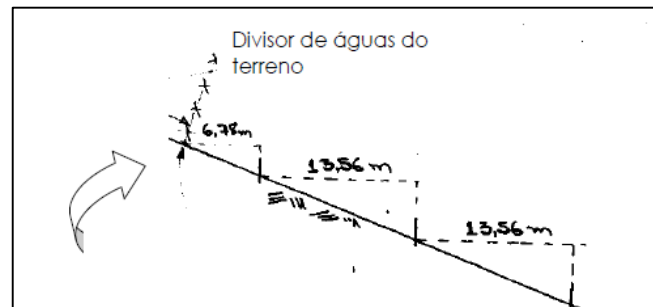


AB = Espaçamento Horizontal

BC = Espaçamento Vertical

**Figura 71:** Figura Representativa do que é o EH e o EV. **Elaboração:** A autora (2018).

Outra consideração não expressa no Boletim (SAA, 2016) é o uso, por segurança, no primeiro terraço, da metade do espaçamento entre terraços. O espaçamento mínimo para que seja viável a implantação e eficiente o trabalho das máquinas agrícolas é entorno de 12 metros. Espaçamentos menores são anti-econômicos, pois além de dificultar os cultivos mecânicos, prejudicam a construção dos terraços (LIMA et al., 2010). Uma demonstração disso:



**Figura 72:** Figura Representativa do espaçamento do primeiro terraço (metade do espaçamento dos demais). **Fonte:** LIMA et al. (2010).

Segue a equação de EH conforme Caviglione et al. (2010):

$$EH (m) = (100 \cdot EV) / D$$

Sendo:

D = Declive (%)

EV = Espaçamento Vertical (m)

Segue a equação de EV proposta por Lombardi Neto et al. (1991) apud Boletim (SAA, 2016):

$$EV (m) = 0,4518 * K * D^{0,48} * \frac{(u+m)}{2} * p$$

Sendo:

EV = Espaçamento Vertical entre Terraços (m)

K = Tipo de solo (adimensional)

D = Declive (%)

u = Uso do solo (adimensional)

m = Manejo do solo (preparo e manejo de resíduos – adimensional)

p = Técnicas de conservação do solo (adimensional)

O fator K está relacionado com o tipo de solo em função das suas propriedades hidrológicas, ou seja, Grupos Hidrológicos conforme a Tabela do Boletim (SAA, 2016 p.57).

Os grupos hidrológicos dos solos são definidos conforme a profundidade e a permeabilidade destes, já que solos profundos com permeabilidade rápida e textura argilosa possuem uma maior resistência à erosão e arraste de terras, assim como uma menor capacidade de formação de enxurradas. Essas características permitem um maior espaçamento entre terraços. Assim, o presente PCE utiliza o Fator K, proposto pelo Boletim (SAA, 2016) para cada Grupo Hidrológico de Solo) conforme a Tabela 17:

**Tabela 17:** Grupos Hidrológicos e os seus respectivos valores de Fator K.

Grupo Hidrológico	Fator K
A	1,25
B	1,10
C	0,90

**Fonte:** SAA (2016). **Adaptação:** A autora (2018).

O Fator uso do solo (u) está relacionado com o tipo de cultura, época de plantio e a exposição que o tipo de cultura oferece ao solo em relação aos processos erosivos. A cultura da cana-de-açúcar, de modo geral, apresenta grande massa vegetal, no entanto em determinados períodos de reforma, o solo fica exposto às ações das chuvas e consequentes aos processos erosivos. Valores elevados de u indicam alto potencial de proteção do solo possibilitando terraços mais espaçados ou com seção transversal menor (SAA, 2016).

Segue a tabela 18 do Boletim (SAA, 2016 p. 58) dos valores do fator u, para a aplicação da equação para determinação do espaçamento entre terraços, para cada época de plantio, conforme a proteção que estas oferecem aos solos.

**Tabela 18:** Valores do fator *u* para a cultura da cana-de-açúcar em função da época de plantio e da cultura antecessora ou uso anterior, conforme a proteção que oferecem ao solo, para determinar o dimensionamento do espaçamento vertical entre terraços.

Época	Início do preparo e plantio	<i>u</i>
Cana-dois-verões	dezembro e janeiro	1,00
Cana-de-ano	a partir de novembro	1,25
Cana-de-ano-e-meio	Fevereiro a abril	1,50*
Cana-de-ano-e-meio	A partir de abril	1,75*
Cana-de-inverno	A partir de maio	2,00*

\*+ 0,25 se solo mantido com boa cobertura na reforma, com rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura, com prática conservacionista adequada à cultura implantada.

**Fonte:** SAA (2016 p.58).

O fator *m* (manejo e preparo do solo) está relacionado com as mobilizações do solo que propiciam as perdas de terra e água por processos erosivos. Assim, segue a tabela 19 (SAA, 2016 p.59) de orientação do uso dos valores de *m*.

**Tabela 19:** Valores do fator *m* para grupos de preparo e mobilização da superfície, conforme a redução que provocam na proteção do solo, para determinar o espaçamento vertical entre terraços.

Grupo	Preparo do solo	Mobilização da camada superficial	Restos culturais	<i>m</i>
1	GA, ER	intensa	Incorporado ou queimado	0,50
2	AD, AA	média	Incorporado ou queimado	0,75
3	GL, GN	Baixa	parcialmente incorporado	1,00
4	ESC, SUB	Baixa	parcialmente incorporado	1,25
5	ESC, SUB	baixa	manutenção de cobertura	1,50
6	Sem preparo	mínima	baixa cobertura	2,00
7	Sem preparo	mínima	alta cobertura	2,25

Adaptado de Lombardi Neto et al. (1991). GA = grade aradora; ER = enxada rotativa; GL = grade leve; GN = grade niveladora; ESC = escarificador; SUB = subsolador; AA = arado de aivecas; AD = arado de discos. **Fonte:** SAA (2016 p.59)

O fator *p* (Tabela 20) está relacionado às técnicas conservacionistas conforme o efeito que ocasionam contra o impacto das chuvas, formação e velocidade de enxurradas.

**Tabela 20:** Valores do fator p para grupos de práticas conservacionistas de acordo com o efeito que ocasionam contra o impacto das chuvas, formação e velocidade de enxurradas, para a determinação do espaçamento vertical entre terraços.

Grupo	Efeito no processo erosivo	Prática conservacionista	P*
1	Aumento da velocidade da enxurrada	Sulcação morro abaixo	0,90**
	Redução da velocidade da enxurrada	Operações em nível	1,10
2	Aumento da infiltração de água	Cultivo da linha de tráfego	1,10
	Controle da compactação	Controle de tráfego***	1,10
	Melhoria física do solo	Utilização de vinhaça, torta	1,10
3	Aumento da cobertura e da rugosidade da superfície	Manutenção da palha com ou sem enleiramento	1,20
	Controle da compactação e aumento da infiltração	Cultivo da linha e controle de tráfego	1,20
4	Manutenção da cobertura do solo na reforma, redução da faixa mobilizada e aumento da infiltração de água	Faixas de trabalho, faixas de vegetação e operações localizadas	1,30

\* O valor máximo do fator p será de 1,30. \*\*A sulcação morro abaixo não é compensada pelas outras práticas por que aumento de cobertura, aumento de infiltração e controle da compactação não atuam no sulco de plantio. \*\*\*O controle de tráfego separa zonas de tráfego e de crescimento das plantas, concentrando a passagem dos pneus em linhas permanentes, com diminuição da área submetida ao tráfego agrícola. **Fonte:** SAA (2016 p.60).

Neste estudo é considerado, nos cálculos, cada uma das épocas de plantio (fator u), cada uma das classes de práticas conservacionistas (p) e cada um dos tipos de preparo do solo (m) para a livre escolha dos profissionais envolvidos qual desenvolver na área.

Assim, visando uma maior preservação do meio ambiente, são considerados nos cálculos de espaçamento e dimensionamento os valores extremos das classificações de Declividade (3%, 6%, 9%, 12% e 18%) e também os Grupos Hidrológicos (fator k) levantados na área da microbacia. O estudo demonstra os dimensionamentos, considerando desde as práticas e manejos menos conservacionistas até as mais conservacionistas. Tais cálculos orientarão quais espaçamentos e práticas são, na realidade de campo e economicamente, viáveis de ser aplicados

na área. Quanto mais práticas conservacionistas são utilizadas, maiores são os espaçamentos propostos.

O PCE não apresenta de forma detalhada, conforme exige o Boletim (SAA, 2016), um cronograma das atividades de preparo e manejo da cobertura do solo, memorial de técnicas construtivas com a definição dos tipos de equipamentos que serão utilizados. Apesar da importância, estes devem ser definidos em conjunto com os prestadores de serviços e proprietários conforme recursos disponíveis. Os espaçamentos podem ser alterados em conformidade com o manejo e práticas conservacionistas. Importante considerar a facilidade de tráfego das máquinas que serão utilizadas, adequar o sistema para facilitar a condução das águas. Assim, o PCE acompanha o PCX (Projeto de Controle de Enxurrada) e, reforçando, ambos devem ser ajustados de forma que seja viável a sua aplicação em campo. No entanto, qualquer adequação deve ser realizada com critérios para não prejudicar os objetivos dos terraços de diminuir a velocidade das águas e de conduzir as enxurradas.

## **9.2 PCX – PROJETO DE CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DA ENXURRADA**

O PCX apresenta as recomendações e o dimensionamento das estruturas propostas no PCE e a funcionalidade hidráulica destas. O PCX deve garantir o adequado direcionamento das águas tanto das recebidas das estradas e carreadores, como das águas drenadas para outras propriedades vizinhas à jusante. A estimativa do volume da água que deve escoar na superfície e que será interceptado, conduzido e infiltrado deve ser estimado para o dimensionamento das estruturas. Portanto é necessário o uso de equações empíricas e coeficientes de enxurrada para a determinação da seção transversal dos terraços (SAA, 2016).

Nesta etapa é necessário estimar a quantidade ou volume de água que deve escoar sobre a superfície do solo e que será interceptado, armazenado e infiltrado ou conduzido.

Nos casos de Terraços de Infiltração (TI), indicados para solos dos grupos A e B, seguem as equações, proposta pelo Boletim (SAA, 2016 p. 67), para estimativa de volume de água e equação para definição de altura de terraço:

$$V = A \cdot h \cdot c$$

V = volume de enxurrada, m<sup>3</sup>/m

A = área a ser drenada, m<sup>2</sup>



$h$  = chuva diária máxima (TR=10), m (chuva máxima em 24 horas)

$c$  = coeficiente de enxurrada

Ainda, de acordo com o Boletim (SAA, 2016), o coeficiente “ $c$ ” é uma relação entre o volume de enxurrada esperado para um determinado volume de chuva e, este depende de alguns fatores como declividade, tipo de solo, cobertura vegetal, preparo do solo e manejo da cultura.

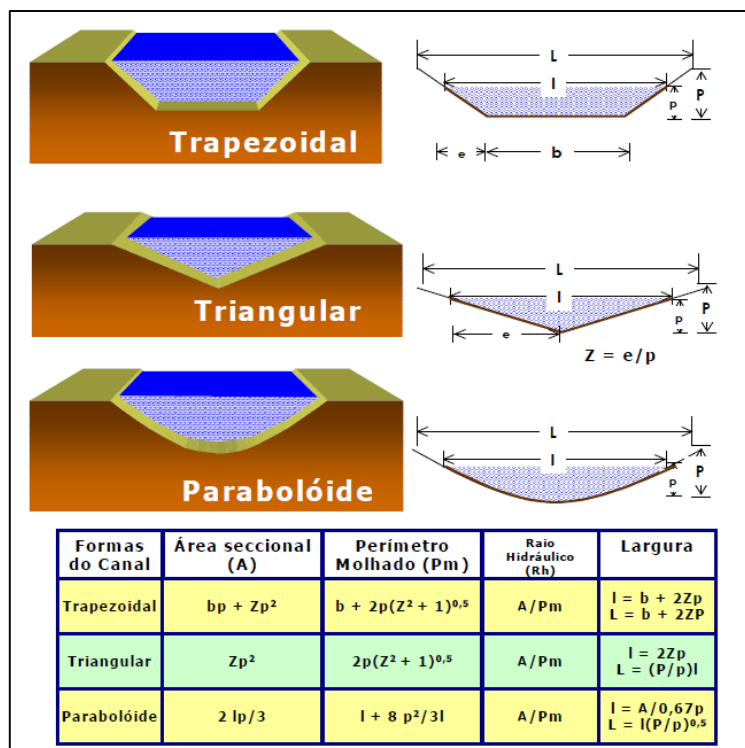
Sendo:

$V \text{ (mm}^3\text{)} = St$  (Seção transversal para cada metro linear de terraço em  $\text{m}^2/\text{m}$ )

$A = (EH)$  Espaçamento Horizontal entre terraços \* 1m

$c$  = coeficiente de enxurrada conforme a Tabela do Boletim (SAA, 2016 p. 68), utilizados para o dimensionamento dos terraços, para solos cultivados.

De acordo com Lima et al. (2010), a seção transversal ( $St$ ) é o formato do canal em corte transversal. Os três tipos mais comuns de seções de canal de terraços são: trapezoidal, triangular e parabolóide. O formato é definido de acordo com o equipamento empregado na construção do canal. Geralmente, com o uso do arado de disco a seção é parabolóide ou triangular. Os terraços de base estreita (2 a 3 metros de largura total) são construídos com seção trapezoidal devido a sua maior capacidade de retenção da enxurrada com a menor largura e profundidade. Importante destacar que a seção do terraço é única, do início ao fim do canal.



**Figura 73:** Formas de seções dos canais de terraços e respectivas fórmulas para cálculo de área, sendo  $l$  a largura do cala em condições normais de canal cheio de água,  $L$  é a largura do canal em condições extremas de cheias,  $p$  é a profundidade em condições normais,  $P$  é a profundidade em condições extremas e  $Z$  é a inclinação do talude do canal. **Fonte:** LIMA et al. (2010).

Normalmente 2/3 da largura total do terraço corresponde a largura útil do canal do terraço. Além disso, normalmente atribui-se à largura total do canal uma margem de segurança de 10% desta (LIMA et al., 2010).

Para o coeficiente  $c$  de enxurrada, segue a tabela (SAA, 2016 p. 68).

**Tabela 21:** Valores de coeficiente de enxurrada para solos cultivados utilizados para o dimensionamento dos terraços.

Topografia (%)	Classe de uso e manejo *	Solos			
		A	B	C	D
Plano (0-5)	Alto	0,20	0,30	0,40	0,50
	Médio	0,30	0,40	0,50	0,60
	Baixo	0,40	0,50	0,60	0,70
Ondulado (5-10)	Alto	0,30	0,40	0,50	0,60
	Médio	0,40	0,50	0,60	0,70
	Baixo	0,50	0,60	0,70	0,80
Acidentado (10-30)	Alto	0,40	0,50	0,60	0,70
	Médio	0,50	0,60	0,70	0,80
	Baixo	0,60	0,70	0,80	0,90

Adaptado de Lombardi Neto et al. (1991). \* Valores com base nos limites estabelecidos pelos valores de  $(u+m)/2$ . **Fonte:** SAA (2016 p. 68).

Os limites estabelecidos para a expressão  $(u+m)/2$  foram: Alta: valores superiores a 1,75; Média: valores entre 1,0 e 1,75 e Baixa para valores menores do que 1,00 (SAA, 2016).

Apesar do Boletim (SAA, 2016 p. 26) apresentar no mapa de isoietas de chuva máxima diária provável no estado de São Paulo, para uma chuva com período de retorno de 10 anos, o valor de 110 mm a 115 mm para a região de Pederneiras, o gráfico 02, do capítulo de “Caracterização Climática”, da série histórica do ano de 1980 a 2016 do banco de dados hidrológicos do Pluviômetro Prefixo D5-018, demonstra a ocorrência, nos anos de 1980, 1995 e 2013, de precipitações diárias máxima de 58% até 80% acima da média das chuvas diárias máximas da série histórica. Assim, para o valor de chuva diária máxima (h) da equação para cálculo de Volume, é considerada a média das chuvas máximas dos anos de 1980, 1995 e 2013, que é 129,9 mm. Este valor é superior ao apresentado pelo Boletim (SAA,2016) e foi adotado por motivo de segurança.

Ademais, o Boletim (SAA, 2016) propõe o cálculo da altura do canal do terraço (H) pela equação (PRUSKI, 1993 apud SAA, 2016):

$$H = \sqrt{\frac{(LES*EH*St*Sm)}{500*(St+Sm)}}$$

Sendo:

H = altura de água acumulada no canal do terraço (m)

LES = escoamento máximo na superfície (mm)

St = declividade do terreno (m/m)

Sm = declividade da parede montante do terraço (m/m)

Para a definição do valor de escoamento máximo na superfície são utilizados os coeficientes de enxurradas (c) para solos cultivados, conforme a tabela 21 (SAA, 2016 p. 68) e o valor da média das chuvas máximas diárias, da estação pluviométrica mais próxima da área, dos anos de 1980, 1995 e 2013, que é 129,9 mm. Ou seja:

$$LES = c * 129,9 \text{ mm}$$

O Boletim (SAA, 2016) não apresenta figuras, orientações ou citações bibliográfica para a definição do valor de declividade da parede montante do terraço ( $S_m$ ) em m/m. Portanto, entende-se que a parede montante do terraço seja a vertente do canal a montante do terraço. Portanto, neste estudo é estabelecida uma declividade da parede montante do terraço considerando 45 graus de inclinação que equivale a 1 m/m. Assim, a altura do canal dos Terraços de Infiltração (TI) são calculados.

Os formatos dos canais de terraços (trapezoidal, triangular ou paraboloide) são definidos em conjunto com os envolvidos de acordo com os maquinários disponíveis. Os valores dos cálculos realizados permitem esta definição com o uso das equações apresentadas na Figura 73.

Para os solos do grupo hidrológico C, o Boletim (SAA, 2016) propõe Terraços de Drenagem (TD) e, os cálculos devem seguir os princípios de hidráulica de fluxo em canais abertos. Neste caso, a intensidade máxima de enxurrada que pode ocorrer é mais importante do que o volume total de enxurrada. Segue a equação proposta para determinar a intensidade de enxurrada (SAA, 2016):

$$Q = \frac{(c * I * A)}{360}$$

Sendo:

$Q$  = enxurrada ( $m^3/s$ )

$A$  = área a ser drenada (ha)

$I$  = intensidade máxima de chuva (tc) (mm)

$c$  = coeficiente de enxurrada (conforme tabela 21)

Os Terraços de Drenagem possuem entre 500 e 600 metros e o gradiente poderá ir até 7/1000, sendo mais comum 3/1000. Para que não ocorra erosão ou excessiva deposição de sedimentos no fundo do canal, a velocidade da enxurrada no canal deve variar entre 0,6 a 0,75 m/s. Assim a água leva de 11 a 19 minutos para percorrer do início ao fim do terraço. O tempo médio de concentração é de 15 minutos para determinar a intensidade máxima da chuva que irá resultar na enxurrada máxima (SAA, 2016).

A área a ser drenada foi calculada com base em terraços de 600 metros de comprimento, ou seja:

(A) Área a ser drenada em hectare =  $EH * 600m / 10.0000m$

OBS: A equação proposta pelo Boletim (SAA, 2016) para determinar a intensidade de enxurrada segue o método racional que é confiável para uma área de até 3  $Km^2$ .

De acordo com o Mapa de isoietas (SAA, 2016 p. 25) para intensidades máximas de chuva (I) em 15 min, na região de Pederneiras para uma chuva com período de retorno de 10 anos, é do entorno de 120 mm.

Importante destacar que os Terraços de Drenagem (TD) são dimensionados considerando que estes não estejam ocupados por enxurradas precedentes (SAA,2016).

De acordo com os cálculos de Vazão ( $Q=$ Intensidade de enxurrada máxima), o Boletim (SAA, 2016) indica duas tabelas para o dimensionamento da largura do canal, profundidade e Limite de gradiente para as velocidades de enxurrada de 0,60 m/s e 0,75 m/s, respectivamente.

Neste contexto, a partir dos valores de Vazão ( $Q=$ Intensidade de enxurrada máxima), com a largura e profundidade do canal é possível calcular a seção do canal. As tabelas são apresentadas abaixo.

**Tabela 22:** Vazões dos canais dos terraços para velocidades de enxurrada de 0,60 m/s.

Profundidade do canal cm	Largura do canal (m)						Limite do gradiente m/1.000
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	
	$m^3s^{-1}$						
5	0,022	0,033	0,044	0,055	0,066	0,077	25,0
10	0,041	0,061	0,082	0,103	0,123	0,143	10,0
15	0,060	0,092	0,122	0,152	0,182	0,213	4,5
20	0,080	0,120	0,162	0,202	0,243	0,283	2,7
25	0,103	0,154	0,205	0,254	0,305	0,354	2,4
30	0,125	0,185	0,246	0,306	0,367	0,427	1,4

*Fonte:* SAA (2016 p. 70).

**Tabela 23:** Vazões dos canais dos terraços para velocidades de enxurrada de 0,75 m/s.

Profundidade do canal cm	Largura do canal (m)						Limite do gradiente m/1.000
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	
	$m^3s^{-1}$						
5	0,022	0,037	0,052	0,067	0,081	0,096	50,0
10	0,050	0,077	0,103	0,130	0,157	0,182	14,0
15	0,076	0,105	0,153	0,190	0,230	0,270	7,7
20	0,102	0,153	0,204	0,253	0,304	0,353	4,5
25	0,129	0,191	0,256	0,318	0,382	0,445	3,3
30	0,154	0,230	0,306	0,382	0,455	0,530	2,3

*Fonte:* SAA (2016 p. 71).

Assim, em síntese, para os solos dos Grupos Hidrológicos A e B mapeados na área da microbacia do Córrego Água do Sales, propõe-se o uso de Terraços de Infiltração (TI). Os

cálculos de Espaçamento Horizontal e Vertical (EV) e (EV), área de Seção Transversal, altura do canal (H) são apresentadas nas tabelas que acompanham os Mapas de Planejamento para Implantação e Dimensionamento dos Terraços. Para cada época de plantio e reforma, tipos de manejo e práticas conservacionistas apresenta-se um dimensionamento. “O cálculo da seção será feito pela área da figura geométrica que mais se aproximar da seção construída no campo” (SAA, 2016 p. 68).

Da mesma maneira, para os solos do Grupo Hidrológico C mapeados na área da microbacia do Córrego Água do Sales, propõe-se o uso de Terraços de Drenagem (TD). Os cálculos de Espaçamento Horizontal e Vertical (EV) e Vazão (Q) são apresentadas nas tabelas que acompanham os Mapas de Planejamento para Implantação e Dimensionamento dos Terraços. Para cada época de plantio e reforma, tipos de manejo e práticas conservacionistas apresenta-se um dimensionamento. Assim, com o auxílio das tabelas 22, 23 e os valores de Vazão é possível obter a largura e a profundidade do canal e, conseqüentemente também realizar o cálculo da seção destes.

Tendo em vista a recomendação do Boletim (SAA,2016) em termos das classes de declividade e ainda a variação destas na microbacia estudada, a qual retrata um mosaico bastante diversificado de faixas de declividade, entende-se que a viabilidade de operacionalizar a implantação e o dimensionamento dos terraços em campo exigiria unificar intervalos maiores de declividade.

Portanto, o presente estudo apresenta uma proposta de subdivisão da microbacia, nas classes de declividades, levando em consideração a conformação atual dos talhões e dos carregadores, no entanto, com algumas alterações na disposição dos mesmos, já que o estudo visa um planejamento conservacionista da área. O estudo apresenta os Mapas e os resultados dos cálculos propostos pelo Boletim (SAA,2016) para a escolha dos Espaçamentos Verticais (EV), Horizontais (EH) e dimensionamentos dos terraços.

Relembrando que o início do preparo e plantio, os tipos de mobilizações da camada superficial, preparo do solo (uso de grade aradora, enxada rotativa, grade leve, grade niveladora, escarificador, subsolador, arado de aivecas ou arado de disco) e as práticas conservacionistas ficam a critério de uma decisão em conjunto com os proprietários e prestadores de serviço. Assim, os cálculos consideram todas as possibilidades de manejo e práticas conservacionistas apresentadas pelo Boletim (SAA,2016). No entanto, o estudo traz orientações específicas, que devem ser atentadas para determinadas áreas.

### 9.2.1 Canais Escoadouros

Os canais e prados escoadouros podem ser naturais ou artificiais e, em áreas com terraços em desnível ou em solos com deficiência de infiltração são imprescindíveis, pois proporcionam a drenagem do excesso da enxurrada. A cobertura vegetal dessas estruturas, com espécies perenes (braquiárias e gramas) e o uso de paliçadas auxiliam a intercepção e redução da velocidade das águas, conduzindo as enxurradas e potencializando a infiltração das águas (SAA, 2016). É indicado que estes sejam construídos e estabilizados pelo menos um ano antes de seu uso (LIMA et al., 2010). Ou seja, para evitar os processos erosivos os canais escoadouros vegetados não devem ser implantados juntamente com os terraços de drenagem.

Para um adequado plantio nos canais escoadouros vegetados é necessário o preparo adequado do solo, com correções e adubações. E, por motivo de segurança é necessário observação constante da integridade e funcionamento dos canais e evitar qualquer outro tipo de uso dos mesmos. Qualquer tipo de processo erosivo observado deve ser sanado imediatamente. Outras estruturas citadas no Boletim (SAA,2016) como as bacias de captação ou caixas de captação, drenos, bigodes, virgulas e dissipadores podem ser utilizados.

Os canais escoadouros não podem ser profundos devido ao risco de remoção das camadas superficiais o que prejudica o estabelecimento da vegetação. Portanto estes são rasos e largos. De acordo com Lima et al. (2010), alguns autores recomendam a relação entre profundidade e largura de cerca de 1:40. Sendo assim, ao tratar de seções triangulares dos canais temos as seguintes equações de área da seção:

$$S = L * P/2 \text{ (Sendo } L = 40P)$$

Ou

$$S = 20P^2$$

S = Área da seção do canal triangular

L= Largura do canal

P = Profundidade do canal

A suscetibilidade erosiva desses canais são maiores do que nos terraços por estes estarem em desnível. Assim, em função da cobertura vegetal e da declividade do terreno, as velocidades admissíveis no interior destes canais são apresentados na tabela 24 conforme Bertoni & Lombardi Neto (1985) apud Lima et al. (2010).

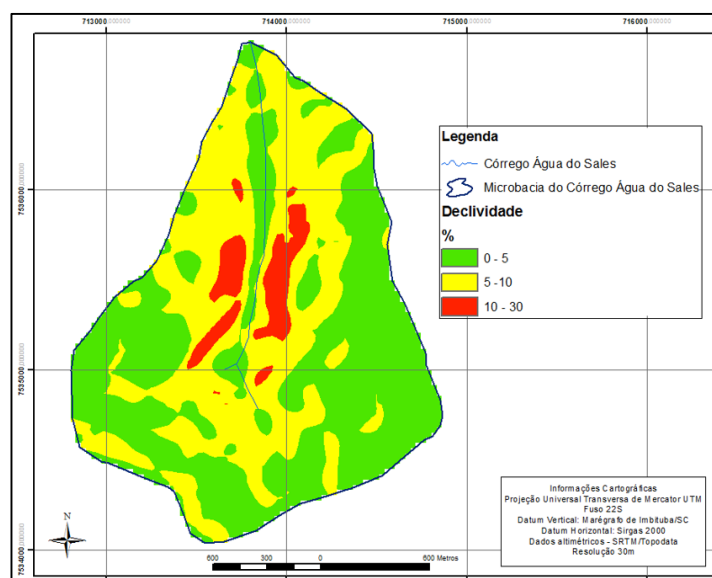


**Tabela 24:** Valores máximos para velocidade média (m/s) em canais escoadouros cobertos com gramíneas de densidade média.

	Declividade		
	0 a 5%	5.1 – 10%	>10%
Cobertura regular	0.9	0.75	
Cobertura boa	1.2	1.05	0.9
Cobertura ótima	1.5	1.35	1.2

**Fonte:** (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1985 apud LIMA et al., 2010).

Por meio do Mapa de declividades desenvolvido, conforme exigência do Boletim (SAA, 2016) para elaboração do PCX, é possível avaliar as velocidades máximas que as águas devem alcançar em canais escoadouros em determinadas regiões de acordo com a cobertura vegetal prevista.



**Figura 74:** Classes de declividades propostas pelo Boletim (SAA, 2016) para avaliação dos valores de velocidade máxima das enxurradas para o dimensionamento dos canais escoadouros. **Elaboração:** A autora (2018).

O dimensionamento dos canais escoadouros seguem os mesmos cálculos para terraços de drenagem, no entanto, a vazão da água nesses aumenta na medida em que avançam encosta abaixo. Ou seja, é uma somatória das vazões dos terraços de drenagem. Assim, a vazão final destes vai depender do número de terraços de drenagem e a somatória das vazões inicia-se do primeiro terraço até o último (LIMA et al. 2010).

Neste estudo, indica-se o uso de canais escoadouros nas localidades sugeridas para a implantação dos terraços de drenagem, principalmente nas regiões de Forte a Muito Forte fragilidade do terreno à erosão. A tabela 25 apresenta as gramíneas recomendadas para revestimento de canais escoadouros e também bacias de contenção de enxurrada em regiões de

estação chuvosa no verão e inverno moderadamente seco (BERTOLINI et al., 1992 apud LIMA et al., 2010).

**Tabela 25:** Gramíneas recomendadas para revestimento de canais escoadouros e bacias de contenção de enxurrada para regiões com estação chuvosa no verão e inverno moderadamente seco

Nome científico	Nome comum
<i>Bracchiaria arrecta</i>	tanner grass
<i>Bracchiaria decumbens</i>	decubens
<i>Bracchiaria humidicula</i>	humidícula
<i>Bracchiaria mutica</i>	Capim angola ou capim fino
<i>Panicum repens</i>	Gramma costela
<i>Paspalum dilatatum</i>	Gramma gorda
<i>Paspalum notatum</i>	Gramma batatais

**Fonte:** (BERTOLINI et al., 1992 apud LIMA et al., 2010).

Além dos canais escoadouros, há também as bacias de contenção ou de captação das enxurradas que não são citadas com detalhes no Boletim (SAA, 2016). Estas são construídas às margens das estradas e, alguns autores tais como Bertolini et al. (1992) apud Lima et al. (2010) empregam o volume de enxurrada, o raio da bacia, a largura da estrada e a precipitação máxima diária para a definição da distância entre bacias. Na microbacia de estudo indica-se o uso de bacias de contenção em carregadores em desnível, principalmente nas indicadas no capítulo “Carreadores”, caso estas permaneçam.

## 10 ORIENTAÇÕES, ÉPOCAS DE PLANTIO E MAPAS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS TERRAÇOS

Este capítulo apresenta os Mapas para o planejamento da área em relação à implantação e dimensionamento dos terraços. Vale destacar que, as tomadas de decisão devem considerar um consenso entre proprietários envolvidos na microbacia e disponibilidade de recursos e maquinários. Os ajustes “in loco” são inevitáveis, a interligação entre os sistemas de terraço de cada propriedade envolvida na microbacia, buscando a harmonia da paisagem, é um desafio a ser enfrentado em prol da conservação do meio ambiente.

Para um adequado planejamento e orientações para a implantação e dimensionamento dos terraços, este capítulo apresenta o mapa da microbacia subdividido em áreas cujas declividades

são similares para que, de acordo com a escolha da época de cultivo e manejo (fator u), manejo da superfície do solo (fator m) e práticas conservacionistas (fator p), sejam aplicados os espaçamentos e dimensionamentos propostos para cada tipo de terraço (TD ou TI) para cada uma das subdivisões propostas na área.

Além disso, foram mapeadas as regiões onde, devido à Forte e Muito Forte Fragilidade do Terreno à Erosão, as práticas conservacionistas são indispensáveis. Portanto, é necessária extrema atenção quanto à aplicação dos Fatores u, m e p, prezando sempre pela conservação dos solos. Esta medida não exime os responsáveis pelas áreas de plicar tais medidas conservacionistas nas demais áreas da microbacia.

Diante do comportamento não-linear das variáveis envolvidas, buscou-se um padrão passível de aplicação em campo. As sub-divisões da microbacia em áreas de declividades são delimitadas em conformidade com a linearidade das curvas de nível. Os Mapas são uma base podendo ser alterados na prática devido diversos outros fatores, tais como a operacionalidade e a viabilidade econômica que são fatores determinantes. Portanto, o importante é, na medida do possível, respeitar as limitações, fragilidades do meio físico, buscando sempre as medidas mais conservacionistas.

Além disso, a subdivisão da microbacia, em classes de declividades, segue um padrão de disposição dos talhões e carregadores atualmente existentes, porém com algumas alterações com o objetivo de minimizar os impactos ambientais provocados na área.

Nas regiões de Média, Forte e Muito Forte Fragilidade do Terreno à Erosão, conforme demonstra a Figuras 78 e 79, é indispensavelmente aplicar medidas mais conservacionistas, desde a definição das épocas de preparo e plantio (Fator u), se atentar em manutenção da proteção e cobertura do solo em épocas de chuvas, escolha do preparo de solo com mobilização mínima da camada superficial (Fator m) e escolha de práticas que venham a minimizar os efeitos do impacto das chuvas, formação e velocidade das enxurradas (Fator p).

Ainda, nestas áreas indica-se ser indispensável a utilização de faixas de vegetação permanente em nível (práticas vegetativas), uso de espécies que possuam sistema radicular bastante desenvolvido e que ofereçam uma boa cobertura do solo (gramíneas).

Tais medidas não excluem a necessidade de práticas conservacionistas nas demais áreas da microbacia de menores Fragilidades do Terreno à Erosão.

Importante buscar uma estrutura estável do solo, melhoria em suas condições de fertilidade, propriedades físicas e manter o solo coberto, propiciando boas condições de infiltração da água. Ademais, a recuperação de toda a APP da microbacia é imprescindível.

Estes protegerão, como barreira natural, o córrego Água do Sales de assoreamento evitando o arraste de partículas neste.

Algumas técnicas de conservação do solo para aumentar a cobertura vegetal são bem elucidadas no Boletim (SAA, 2016), tais como o manejo de restos culturais e plantas daninhas, o uso da adubação verde e plantas de cobertura que permitem a introdução e a reciclagem de nutrientes, o uso da Meiosi que mantém o solo coberto durante os períodos de reforma e pode fazer o efeito de barreira vegetal se estabelecida em nível. Ademais, há também outras medidas tais como a manutenção da palha na superfície. O Enleiramento destas propicia um aumento da velocidade do desenvolvimento das plantas e do recobrimento do solo. Outras técnicas indicadas são o Cultivo Mínimo e o Sistema de Plantio Direto.

Ademais, o Boletim (SAA, 2016) também cita as técnicas para aumentar a infiltração de água tais como o controle de tráfego, controle da compactação do solo e o uso de implementos de preparo de solo e a mobilização da superfície. Outra recomendação é a de manutenção constante dos terraços, sempre que necessário, evitando alagamentos dos mesmos. Em casos de ineficiência destes, a alteração do tipo de terraço é imprescindível.

As Tabelas de cálculos apresentam os dimensionamentos para cada época de plantio e reforma (fator u). No entanto vale destacar que a Figura 75 (SAA, 2016 p.34) destaca quais são as épocas de plantio mais favoráveis dos pontos de vista do controle de erosões e desenvolvimento das plantas. Em vermelho estão as épocas favoráveis e desfavoráveis de plantio para os Latossolos de acordo com os percentuais de argila dos solos. A Figura 76 demonstra as regiões L1, L2 e L3 de acordo com os percentuais de argila mapeados na microbacia.

SOLOS	Épocas de plantio da cana-de-açúcar											
	2V	CAM			CI				CA			2V
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Le-3; Le-4	Amarelo				Verde	Verde	Laranja	Laranja	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo
Ne-3; Ne-4	Amarelo				Verde	Verde	Laranja	Laranja	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo
L-3; L-4	Marrom				Verde	Verde	Laranja	Laranja	Cinza	Cinza	Marrom	Marrom
L-1; L-2	Marrom	Marrom	Preto			Verde	Verde	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom
P	Marrom	Marrom	Preto			Verde	Verde	Verde	Cinza	Marrom	Marrom	Marrom
RQ; RL	Marrom	Marrom	Marrom			Verde	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom

	Favorável do ponto de vista do controle da erosão e/ou da brotação e desenvolvimento das plantas.
Verde	Favorável do ponto de vista do controle da erosão, mas atenção com o plantio, principalmente quanto à umidade do solo para brotação da cana-de-açúcar.
Cinza	Favorável do ponto de vista do controle da erosão e/ou da brotação para os Nitossolos (N) e Latossolos (L) de textura argilosa (classes 3 e 4) no plantio de ano (início do período das águas).*
Preto	Não favorável do ponto de vista do controle da erosão nos Argissolos (P) e Latossolos arenosos (L-1 e L-2), associados a relevo mais ondulado (chuvas intensas no final das águas).
Marrom	Não favorável do ponto de vista do controle da erosão e/ou da brotação e/ou do desenvolvimento das plantas.
Amarelo	Favorável para a brotação. Não favorável para o controle da erosão. Época recomendada apenas em relevo propício, associado com pouco revolvimento do solo (plantio direto) e operações manuais.**
Laranja	Não favorável pela dificuldade de brotação nos solos de textura mais argilosa (classes 3 e 4). Do ponto de vista do controle da erosão não tem restrição.
Cinza claro	Não favorável do ponto de vista do controle da erosão nos Argissolos (P), solos pouco resistentes ao processo erosivo (textura mais arenosa) e relevo movimentado (chuvas intensas no início das águas).

Épocas de plantio: 2V = cana-dois-verões; CAM = cana-de-ano-e-meio; CI = cana-de-inverno; CA = cana-de-ano.

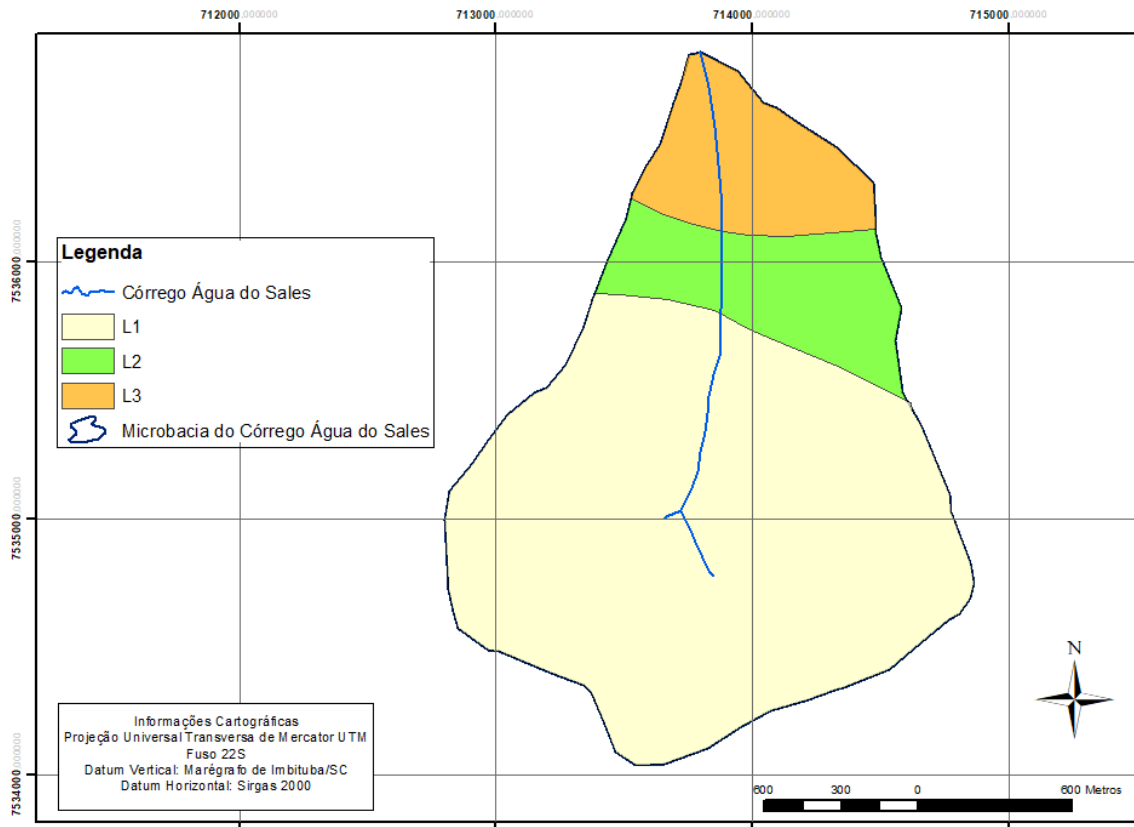
Solos: L = Latossolo; N = Nitossolo; P = Argissolo; RQ e RL = Neossolo Quartzarênico e Litólico; e = eutrófico.

Classes de textura do solo: 1 = 16% a 25%; 2 = >25% a 35%; 3 = >35% a 60% e 4 = >60% de argila.

\* Para plantio nessa época priorizar áreas mais planas e fertilidade mais favorável ao desenvolvimento.

\*\* Para plantio nessa época priorizar solos mais planos, de boa capacidade de água disponível (CAD) e níveis de fertilidade favorável.

**Figura 75:** Figura das épocas de plantio da cana-de-açúcar favoráveis e desfavoráveis, do ponto de vista de brotação, erosão e desenvolvimento das plantas, de acordo com os tipos de solos. **Fonte:** SAA (2016 p. 34).



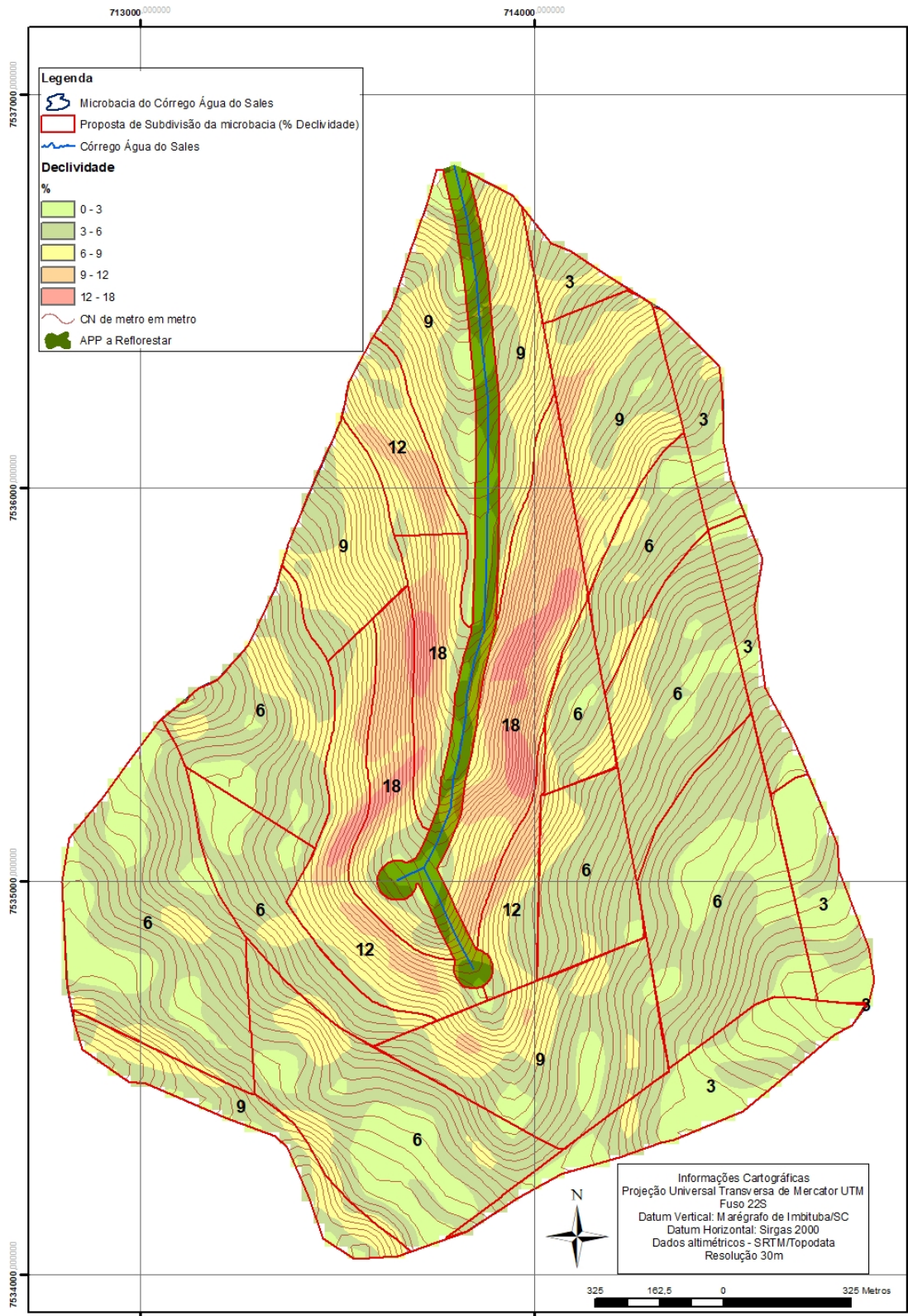
**Figura 76:** Mapa das subdivisões da microbacia em classes de textura dos latossolos. **Elaboração:** A autora (2018).

A área da microbacia possui características de percentuais médios de argila que variam de 11 a 44% das regiões do alto curso ao baixo curso, sendo L1 e L2 no alto ao médio curso e L3 no baixo curso. De modo geral, nas regiões de alto e médio curso da microbacia (L1 e L2) não são indicados, devido à erosões, o plantio da cana-dois-verões (de dezembro a janeiro), cana-de-ano-e-meio (fevereiro e março), cana-de-inverno (agosto) e cana-de-ano (setembro a novembro). Nestas regiões são favoráveis os plantios de cana-de-ano-e-meio (a partir de abril), cana-de-inverno (a partir de maio) e, ainda, o plantio de cana-de-inverno (junho-julho), porém esse último com uma certa atenção quanto à umidade do solo para a brotação da cana-de-açúcar. Já nas regiões de baixo curso (L3) da microbacia, indica-se o plantio de cana-de-ano-e-meio (de fevereiro a abril), cana-de-ano (entre setembro e outubro) e, cana-de-inverno com atenção em relação à umidade do solo para a brotação. Ademais, não é favorável nestas áreas o plantio de cana-dois-verões (dezembro e janeiro), cana-de-ano (em novembro) e cana-de-inverno (julho e agosto), esse último pela dificuldade de brotação nos solos.

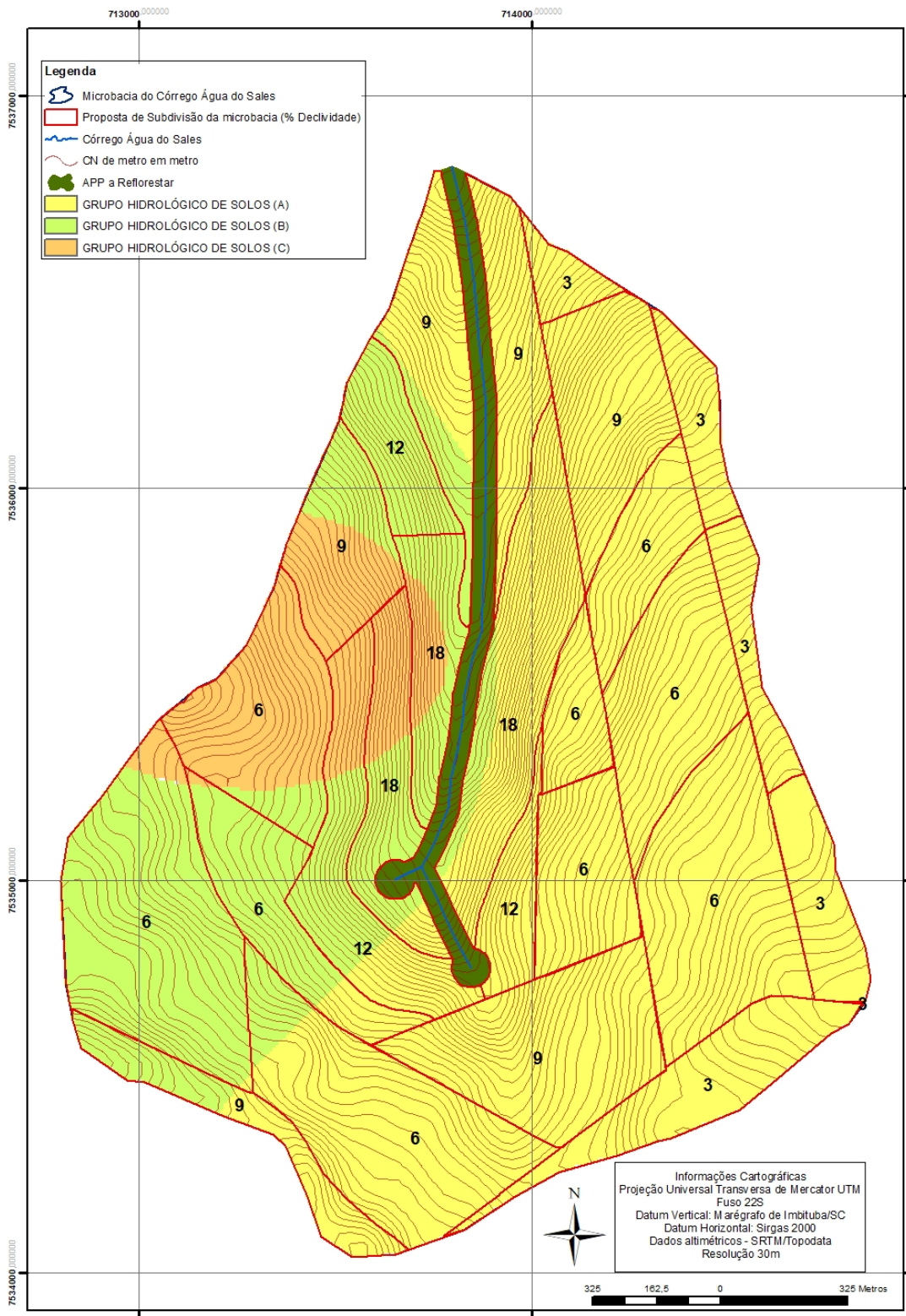
Assim, segue:

- Figura 77 - Mapa da proposta de subdivisão da área da microbacia em classes de declividades (%) para o planejamento da implantação e dimensionamento dos terraços.
- Figura 78 - Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e Grupos Hidrológicos de solos para planejamento de implantação e dimensionamento dos tipos de terraços (TI) ou (TD).
- Figuras 79 e 80 - Mapas das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e as regiões de Forte a Muito Forte Fragilidade do Terreno para especial atenção ao manejo e práticas conservacionistas.
- EM ANEXO - Tabelas de cálculos para a definição dos EV(m) e EH (m) e dimensionamento dos Terraços para cada tipo de declividade mapeada e para cada Grupo Hidrológico de solos levantadas na área. Lembrando que o fator u está relacionado com as épocas de plantio e reforma.



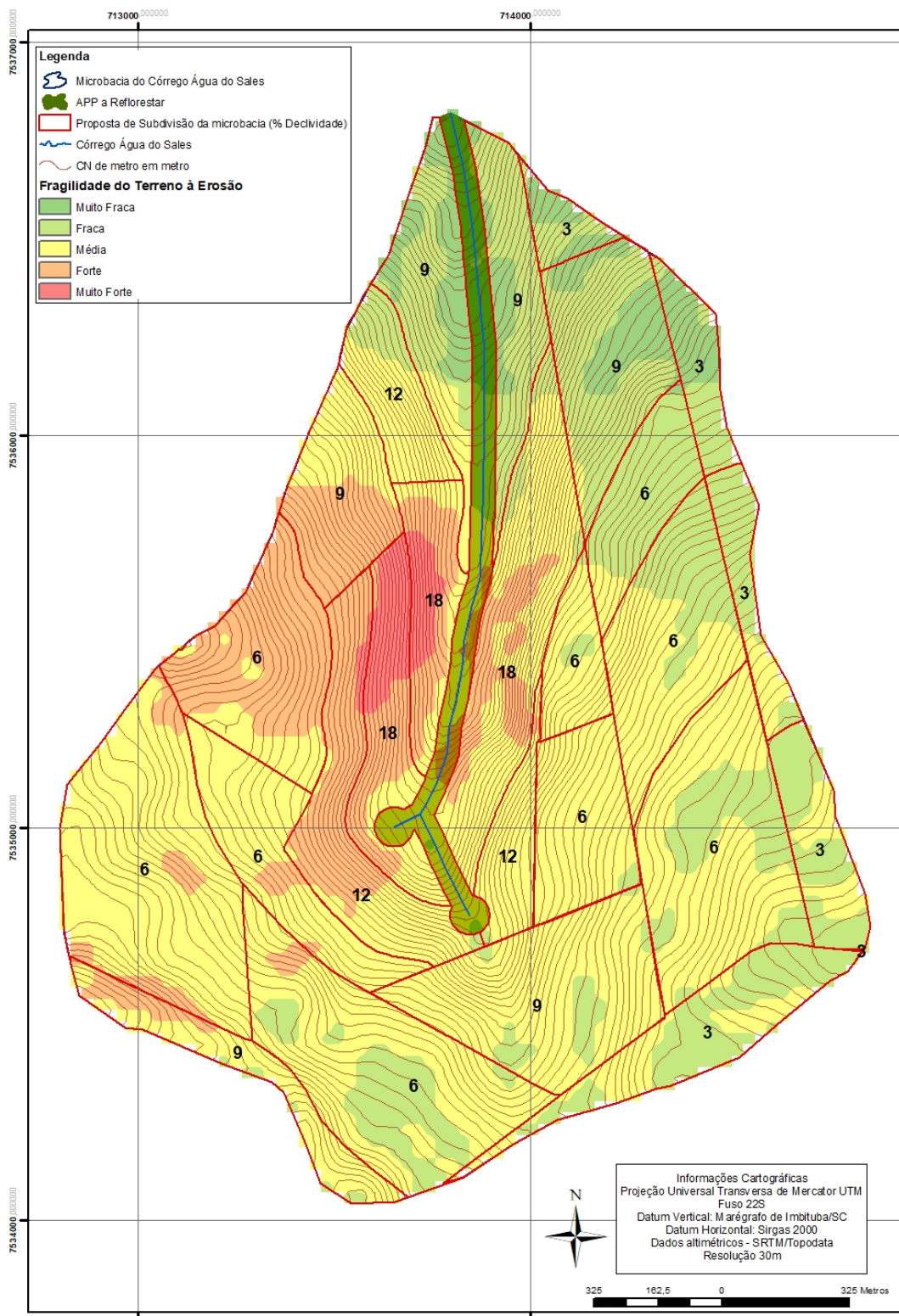


**Figura 77:** Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), proposta pelo PCE e PCX para planejamento de implantação e dimensionamento dos terraços. **Elaboração:** A autora (2018).



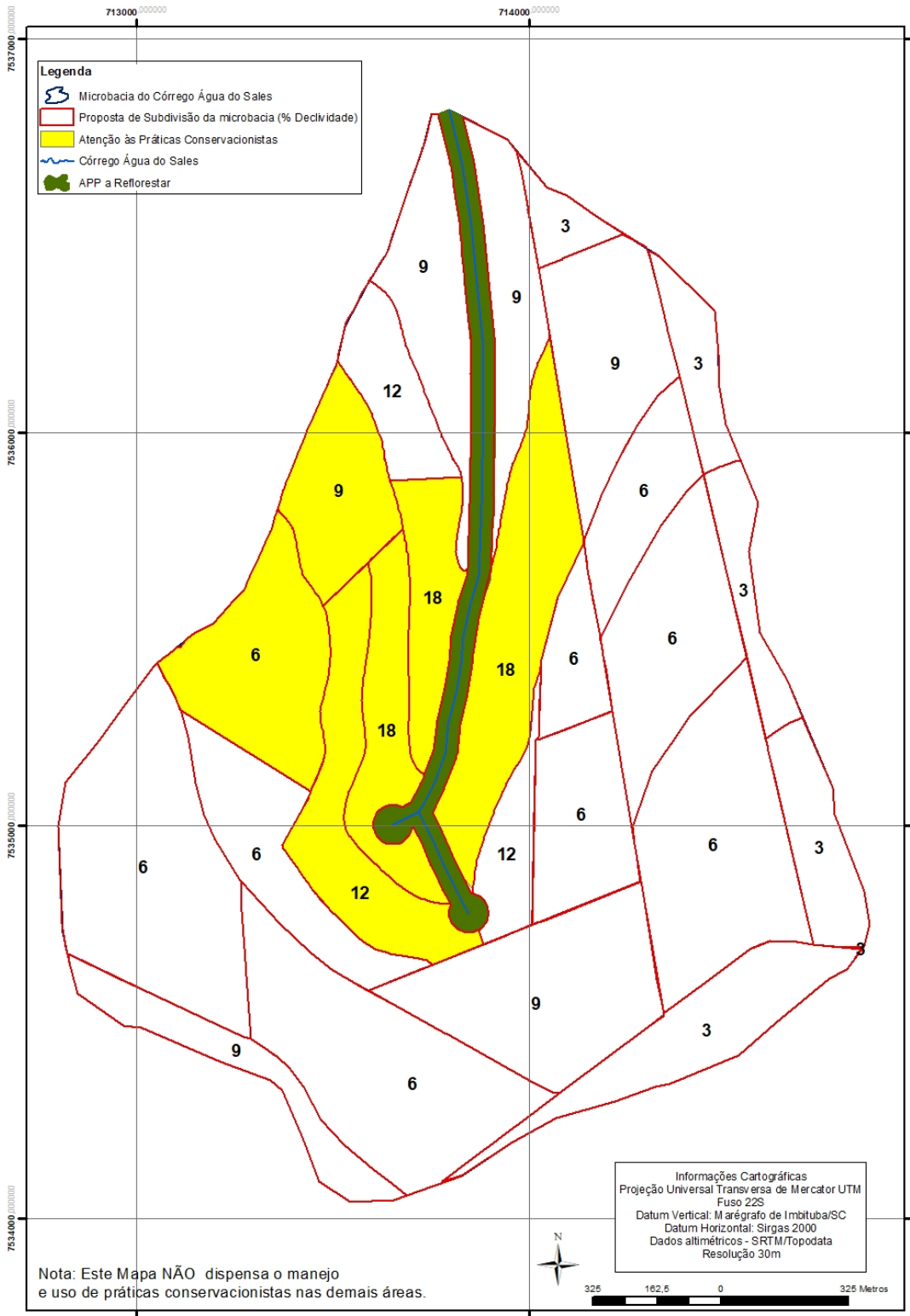
**Figura 78:** Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e Grupos Hidrológicos de solos para planejamento de implantação e dimensionamento dos tipos de terraços (TI) ou (TD).

**Elaboração:** A autora (2018).



**Figura 79:** Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e classes de Fragilidade do Terreno às Erosões para o planejamento dos tipos de manejo e práticas conservacionistas a serem utilizadas. **Elaboração:** A autora (2018).





**Figura 80:** Mapa das subdivisões da microbacia, em declividades (%), e as regiões de Forte a Muito Forte Fragilidade do Terreno para atenção ao manejo e práticas conservacionistas. **Elaboração:** A autora (2018).

## 11 CONCLUSÕES

Estando em segundo lugar na participação no total do valor da produção nacional, a cana-de-açúcar é uma importante cultura que contribui para o fortalecimento do agronegócio no Brasil. No município de Pederneiras, 51,54% da sua área é coberta pela cultura, sendo considerado o município com maior número de estabelecimentos agropecuários produtores de cana-de-açúcar, ocupando ainda, o 16º lugar em relação aos valores de produção do estado de São Paulo.

O estudo demonstra o atual quadro de expansão da cana-de-açúcar no Estado, onde os fatores naturais outrora limitantes são superados, inconsequentemente, pelos avanços tecnológicos em campo.

Apesar de ser uma fonte de energia renovável, a predominância da agroindústria na região, as perspectivas e potencial de avanço e crescimento para atender a um mercado promissor, deve vir acompanhado de estudos mais criteriosos a respeito dos impactos ambientais que esse avanço possa vir a causar.

Desta forma, as tecnologias que acompanham todo o conjunto da cadeia produtiva, deverão ser também direcionadas para além da busca por produtividade e eficiência econômica. Ou seja, em igual importância, as tecnologias devem ser direcionadas também na busca pelo equilíbrio em relação às questões ambientais, principalmente na conservação das águas e dos solos.

Os impactos ambientais identificados na microbacia do córrego Água do Sales é um exemplo do que pode vir a ocorrer em outras microbacias do entorno, comprometendo a qualidade dos recursos naturais, podendo alcançar extensas áreas e muitas vezes chegando a situações irreversíveis.

Algumas ferramentas de planejamento e ordenamento territorial do cultivo da cana-de-açúcar já estão sendo aplicadas pelo poder público. Nos últimos anos, foram publicados Zoneamentos com enfoque principal no resguardo de abastecimento de produtos alimentares e busca pela sustentabilidade do setor, como por exemplo, a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar.

O Zoneamento Agroecológico Nacional –ZAE e o Zoneamento Agroambiental – ZAA são exemplos importantes de instrumentos que subsidiam políticas-públicas voltadas ao setor sucroalcooleiro. A aptidão edafoclimática, a preservação da biodiversidade, a conectividade ambiental e o manejo do solo, são fatores que subsidiaram a elaboração dos mesmos. Nota-se que o foco destes dois instrumentos está no ordenamento macro da cultura da cana-de-açúcar,

pouco contribuindo para minimização dos impactos da cultura dentro das propriedades rurais, em especial, por não considerarem a geomorfologia ou declividade das áreas.

Sendo assim, a existência destes dois Zoneamentos não suprime a necessidade de aplicação de novos instrumentos de nível local e regional que tratem das fragilidades e potencialidades do terreno, e que sirvam de base às tomadas de decisão em campo para escolha dos melhores sistemas de plantio da cana-de-açúcar aliados às técnicas de manejo e conservação do solo.

Os fatores pedológicos e geomorfológicos são determinantes para a elaboração do Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à processos erosivos. Assim, deve-se incontestavelmente incorporar o aspecto físico geomorfológico (declividade) nas análises e Zoneamentos amparados por lei, possibilitando uma análise mais apurada de viabilidade de implantação da cultura e também orientando para um adequado manejo da cultura com ações conservacionistas. Assim, a elaboração de um PCA e um PCX devem ser pré-requisitos para análise de viabilidade e implantação da cultura da cana-de-açúcar.

O uso das geotecnologias, neste estudo, como auxílio na identificação e diagnóstico dos impactos ambientais presentes na área de estudo, na elaboração de mapas e subsídio no planejamento e orientações para a implantação e dimensionamento dos terraços é uma demonstração de que estes oferecem um suporte às adequadas tomadas de decisão. O potencial de inter-relacionar dados primários, secundários permitindo uma abordagem integrada de diversas variáveis do meio físico é essencial.

A microbacia do córrego Água do Sales possui um histórico, constatado por imagens de satélite desde 2010, de uso predominante pelo cultivo da cana-de-açúcar. De acordo com o estudo e vistorias, foi possível identificar impactos ambientais, tais como erosões laminares e lineares (ravinas e voçorocas), consequências de manejo inadequado do solo. No caso, o plantio canteirizado, “morro abaixo”, ou seja “em desnível” em áreas classificadas como “Média”, “Forte” e “Muito Forte” fragilidade do terreno à erosão, conforme o “Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno à Erosão” elaborado, contribuíram para este quadro de danos.

Assim, algumas práticas, como por exemplo, a suavização das curvas de nível, carreadores morro a baixo e o plantio em desnível, devem vir acompanhadas de estudos específicos e demandam um tempo de experimentação, já que a sua aplicação em determinadas regiões com peculiaridades ambientais, tipo de solo e declividade podem comprometer a qualidade ambiental da microbacia.

Ainda neste contexto, aproximadamente 70% da microbacia do córrego Água do Sales é classificada entre “Média” a “Muito Forte” fragilidade do terreno à erosão. Portanto, o uso dos Mapas elaborados são imprescindíveis e, auxiliam para o adequado manejo do solo com as medidas conservacionistas, auxiliando no planejamento, na disposição, implantação e dimensionamento dos tipos de terraços.

As propostas mitigadoras, que buscam minimizar os processos erosivos constatados na área, são apresentadas nos capítulos 9 e 10. Estes apresentam o PCE e PCX juntamente com orientações, mapas e tabela de cálculos para o planejamento e tomadas de decisão para a implantação e dimensionamento dos terraços.

Foram aplicados na elaboração do Mapa Síntese de Fragilidade do Terreno, os fatores físicos de declividades e características dos solos (fator k), além da anexação de fatores tais como as práticas conservacionistas (fator p), época de plantio e manejo (fator u) e mobilização da camada superficial do solo (fator m) nos cálculos de espaçamentos e dimensionamentos dos terraços.

O Mapa (Figura 77) demonstra a subdivisão da área da microbacia em classes de declividade (%) para auxiliar o planejamento da implantação e dimensionamento dos terraços. Já no Mapa (Figura 78) é possível observar os intervalos de declividades predominantes sobre os Grupos Hidrológicos do Solo para optar pelo uso do tipo de terraço mais adequado, de infiltração (TI) ou de drenagem (TD). Para os solos do Grupo Hidrológico C mapeados na área da microbacia do Córrego Água do Sales, propõe-se o uso de Terraços de Drenagem (TD) e, para os solos dos Grupos Hidrológicos A e B mapeados, propõe-se o uso de Terraços de Infiltração (TI).

Os Mapas Figura 78 e Figura 79 demonstram respectivamente, as fragilidades da microbacia em relação à erosão e o enfoque nas regiões que necessitam de especial atenção ao manejo e práticas conservacionistas desde a definição das épocas de preparo e plantio (Fator u), orienta-se atentar em manutenção da proteção e cobertura do solo em épocas de chuvas, escolha do preparo de solo com mobilização mínima da camada superficial (Fator m) e escolha de práticas que venham a minimizar os efeitos do impacto das chuvas, formação e velocidade das enxurradas (Fator p). Ainda, nestas áreas indica-se a utilização de faixas de vegetação permanente em nível (práticas vegetativas), uso de espécies que possuam sistema radicular bastante desenvolvido e que ofereçam uma boa cobertura do solo (gramíneas).

Indica-se o uso de canais escoadouros, com gramíneas recomendadas para revestimento, nas localidades sugeridas para a implantação dos terraços de drenagem, principalmente nas regiões de Forte a Muito Forte fragilidade do terreno à erosão.



O PCE não orienta o uso de terraços passantes nas áreas de declividades maiores do que 3% já que há a predominância, na microbacia, de solos arenosos, de erodibilidade alta e Média Fragilidade à processos erosivos. A utilização de terraços passantes nas áreas de declividades maiores do que 3%, na microbacia em estudo, exige atender a seção de armazenamento e condução das enxurradas. Deve-se evitar as chances de compactação dos solos que propiciam a orientação dos fluxos de enxurradas e, conseqüentemente provocam erosões. Para uma melhor eficiência dos terraços, deve-se evitar a compactação do seu canal e de sua base.

Em síntese, para as áreas da microbacia de declividades até 3% orienta-se o uso de terraços de bases largas ou médias com outras práticas conservacionistas para aproveitamento da área. Para as declividades de 3% a 6%, de Forte a Muito Forte Fragilidade do terreno à erosões, é indicado o uso de terraços de bases médias ou estreitas. Acima das declividades de 6% orienta-se o uso de terraços base estreita que são estruturalmente mais resistentes. Conforme o Boletim (SAA, 2016) a adoção de até 800 metros de comprimento máximo de terraços é uma forma de evitar grandes volumes de enxurradas e rompimento dos mesmos.

Além da elaboração dos Mapas citados, a espacialização e mapeamento dos dados coletados e analisados, tais como razão textural do solo e de percentuais de argila permitiram a elaboração de um Mapa para orientação das épocas de plantio favoráveis e desfavoráveis do ponto de vista de brotação, erosão e desenvolvimento das plantas, de acordo com os tipos de solos.

A área da microbacia possui características de percentuais médios de argila que variam de 11 a 44% das regiões do alto curso ao baixo curso, sendo L1 e L2 no alto ao médio curso e L3 no baixo curso. De modo geral, nas regiões de alto e médio curso da microbacia (L1 e L2) são indicados os plantios de cana-de-ano-e-meio (a partir de abril), cana-de-inverno (a partir de maio) e, ainda, o plantio de cana-de-inverno (junho-julho), porém esse último com uma certa atenção quanto à umidade do solo para a brotação da cana-de-açúcar. Já nas regiões de baixo curso (L3) da microbacia, indica-se o plantio de cana-de-ano-e-meio (de fevereiro a abril), cana-de-ano (entre setembro e outubro) e, cana-de-inverno com atenção em relação à umidade do solo para a brotação.

Ainda neste contexto, o Mapa clinográfico, o levantamento das curvas de nível de metro em metro, o Mapa de direcionamento das águas pluviais e de Síntese da Fragilidade do Terreno à Erosão possibilitaram uma análise em relação à atual disposição dos talhões e dos carregadores. Da maneira como estão, estes contribuem com os impactos ambientais constatados na área. Estes Mapas também são ferramentas importantes que podem ser utilizados para um melhor planejamento da área em relação à melhor disposição e implantação destes, preferencialmente

em nível. Orienta-se evitar carregadores longos e em desnível nas áreas de declividades acentuadas, lembrando que carregadores não devem ser utilizados como canais escoadouros e esses devem ser devidamente dimensionados.

Caso os carregadores em desnível permaneçam como estão atualmente, indica-se o uso de bacias de contenção nestes.

A eficiência, operacionalidade e a viabilidade econômica são fatores importantes a serem considerados nos estudos, estes não foram inseridos nesta pesquisa. Além disso, na análise de Fragilidade do Terreno em relação aos processos erosivos não houve a inclusão de fatores tais como suscetibilidade erosiva das vertentes côncavas e convexas do terreno, estes também contribuem para a análise e podem ser incluídos em outras pesquisas.

Apesar do amparo legal da Lei Florestal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, que estabelece as funções das Áreas de Preservação Permanentes - APP, a microbacia do Córrego Água do Sales possui ocupações que conflitam com o seu objetivo, tais como pastagens, solo exposto e cultivo de cana-de-açúcar.

É evidente que o reflorestamento com espécies nativas nessas áreas é uma ação emergencial para proteção do córrego. Embora 59,25% da APP esteja ocupada por vegetação nativa, estas não estão sendo suficientes para cumprir com a proteção do córrego Água do Sales que está assoreando, perdendo fluxo hídrico e as suas nascentes devido os impactos ambientais constatados na área, associados ao manejo inadequado do solo, à fragilidade da microbacia aos processos erosivos e a perda de solo que se acumulam nas cotas mais baixas do terreno.

Neste estudo é considerado, nos cálculos, cada uma das épocas de plantio (fator u), cada uma das classes de práticas conservacionistas (p) e cada um dos tipos de preparo do solo (m) para a livre escolha dos profissionais envolvidos qual desenvolver na área.

O estudo demonstra os dimensionamentos, considerando desde as práticas e manejos menos conservacionistas até as mais conservacionistas. Tais cálculos orientarão quais espaçamentos e práticas são, na realidade de campo e economicamente, viáveis de ser aplicados na área. Quanto mais práticas conservacionistas são utilizadas, maiores são os espaçamentos propostos.

Assim, considerando as orientações de tipos e formas de terraços mais adequados para a área, conforme a declividade do terreno, classificação do solo em Grupos Hidrológicos e fragilidade da área à processos erosivos, observações referentes à melhor disposição dos carregadores e talhões existentes, as variáveis inter-relacionadas para o cálculo de Espaçamento Vertical (EV) e Espaçamento Horizontal (EH) considerando tipo de solo (fator K), declive (fator D), uso (épocas de plantio-fator u), manejo e preparo do solo (fator m) e práticas

conservacionistas (fator p) e indicação de reflorestamento da APP protegendo o curso d'água do arraste de partículas, os impactos ambientais seriam sanados e haveria um equilíbrio entre conservação do meio ambiente e produtividade.

Observa-se que, quanto mais práticas conservacionistas são aplicadas, maiores são os valores do fator p na equação para cálculo do EV dos terraços, melhores são os efeitos de evitar erosão no solo, favorecendo o aumento da infiltração da água, permitindo maiores espaçamentos. Em relação ao fator m, preparo do solo com maquinários, quanto maior o seu valor, menor é a mobilização da camada superficial do solo. O fator u está relacionado ao início do preparo e plantio que, quanto mais próximo do inverno, mais alto é o seu valor, ou seja, melhor é a proteção que oferece ao solo. O fator K está relacionado aos Grupos Hidrológicos de Solo que, são definidos conforme a profundidade e a permeabilidade destes. Solos profundos com permeabilidade rápida e textura argilosa possuem maior resistência à erosão e arraste de terras, assim como menor capacidade de formação de enxurradas. De modo geral, essas características permitem um maior espaçamento entre terraços.

A equação apresentada por Lombardi Neto *et. al* (1991), utilizada para determinar o espaçamento entre terraços considera um conjunto mínimo de variáveis que influenciam a formação de enxurradas e produção de sedimentos, é diferenciado de outros modelos e métodos que consideram apenas declividade e textura do solo.

Os espaçamentos podem ser alterados em conformidade com o manejo e práticas conservacionistas. Importante considerar a facilidade de tráfego das máquinas que serão utilizadas, adequar o sistema para facilitar a condução das águas. Assim, o PCE acompanha o PCX e, reforçando, ambos devem ser ajustados de forma que seja viável a sua aplicação em campo. No entanto, qualquer adequação deve ser realizada com critérios para não prejudicar os objetivos dos terraços de diminuir a velocidade das águas e de conduzir as enxurradas.

O estudo adotou como limite territorial a microbacia do córrego Água do Sales, sendo que o Boletim (SAA, 2016) exige a elaboração dos Projetos (PCE e PCX) considerando os limites da propriedade. O planejamento ambiental adequado, considerando a conservação dos solos e das águas, deve ser realizado considerando a bacia hidrográfica como unidade de estudo apesar dos desafios serem diversos, tais como a presença de estradas e divisões entre as propriedades rurais, etc. O importante é, apesar da implantação das medidas se restringir às propriedades, na medida do possível, respeitar as fragilidades ambientais e orquestrar as medidas conservacionistas considerando a bacia hidrográfica toda.

De fato, o desenvolvimento tecnológico tem proporcionado mudanças importantes no sistema de manejo mecanizado das culturas agrícolas, não apenas na questão do custo das

operações, mas também para maior produtividade. Entretanto, exigências ambientais, de legislação e de mercado, estão gerando novas demandas para assegurar a conservação do solo e da água.

De acordo com o próprio Boletim (SAA, 2016), a busca de novas opções na elaboração de projetos realizados com critérios conservacionistas tem como objetivo alcançar maior eficiência nas operações mecanizadas, mas em algumas situações resultaram em insucessos pelo pouco conhecimento teórico e técnico dos fatores de controle do processo erosivo e da pouca experiência de produtores e técnicos em adaptar as práticas conservacionistas a cada condição particular de manejo, solo, clima e relevo, dentro da nova realidade de condução da cultura. Alguns métodos buscam melhorar a eficiência e a logística da produção agrícola, mas acabam comprometendo a conservação dos solos e dos recursos hídricos.

Apesar dos desafios a serem enfrentados, a velocidade em que ocorrem as incorporações de novas tecnologias em campo devem ser acompanhadas de estudos aprofundados em áreas experimentais. A exigência do PCE e do PCX é uma maneira de registrar quais são as medidas que estão sendo tomadas e se os responsáveis estão de fato realizando o que propõem. A proposta do Boletim (SAA, 2016) para a redução dos riscos de degradação do solo, promovendo a conservação dos recursos naturais por meio de orientações para a elaboração de Projetos Técnicos de Conservação do Solo é uma importante iniciativa e deve ser aprimorada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDON, M. M. Os impactos Ambientais no Meio Físico Erosão e Assoreamento na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari, MS, em Decorrência da Pecuária. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo-EESC/USP,2004.

AB'SABER, A. N. Do Código Florestal para o Código da Biodiversidade. Carta sobre as mudanças no Código Florestal, 2010. ANAGEO-Associação Nacional dos Gestores Ambientais. Disponível em: <<http://www.anagea.org.br/2015/10/05/27-07-2010-leia-a-carta-do-geografo-aziz-absaber-sobre-as-mudancas-no-codigo-florestal/>> Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (EMBRAPA), 2017. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_93\\_22122006154841.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_93_22122006154841.html)>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2017.

ALMEIDA, F.F.M. de. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Bol. Inst. Geogr. e Geol. n.41, São Paulo, 1964.

ALVES, L. R. A. Transmissão de preços entre produtores do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. Piracicaba (SP), 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada) - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). 107p.

ARONOFF, S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: WDL Publications, 1989. 295p.

BASTOS, S.A. Cana-de-açúcar, o verde mar de energia. São Paulo, Ícone, 1987. 127p.

BATISTELLA, M.; MORAN, E.F. Geoinformação e Monitoramento Ambiental na América Latina. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2008. 283p.

BELTRAME, A.V. Diagnostico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação. Florianópolis: UFSC, p.112, 1994.

BERTONI, J e LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. São Paulo: Ícone, 1990. 355 p.

BIELENKI JR., C.; BARBASSA, A. P. Geoprocessamento e recursos hídricos: aplicações práticas. São Paulo: EdUFSCar, 2012. 257 p.

BOTELHO, R. G. M.; CORATO, R. M. S. Watershed as a fundamental analysis unit in soil and water management and conservation. In: 3<sup>rd</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON LAND DEGRADATION AND MEETING OF THE IUSS SUBCOMMISSION C – Soil and Water Conservation (CD-ROM). Rio de Janeiro, 2001.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A.S. Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. Cap.6. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental, 2014. p.153-192.

BRASIL, Lei Federal no 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal, 1993.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008. Publicada no DOU nº66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64- 68. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

BRASIL. Decreto Federal nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa. Coleção de Leis do Brasil. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1934.

BRASIL. Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Coleção de Leis do Brasil. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1934.

BRASIL. Decreto nº 25.174-A, de 3 de julho de 1948. Adota medidas de estímulo à produção alcooleira do país, para fins carburantes. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1940-1949/decreto-25174-a-3-julho-1948-457883-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 10 de março de 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012. Regulamenta a Lei no 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7724.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7724.htm). Acesso em: 02 de março de 2017.

BRASIL. Decreto nº 94.076, de 5 de março de 1987. Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas, e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D94076.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D94076.htm). Acesso em: 06 de julho de 2017.

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: banco de dados geomorfométricos do Brasil. Variáveis geomorfométricas locais. São José dos Campos, 2008. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/documentos.php>>. Acesso em: 10 janeiro de 2016.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. D.O.U. DE 28-05-12, P. 1. Brasília: Presidência da República, 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. D.O.U. DE 16-09-65, P. 9529. Brasília: Presidência da República, 1965.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. D.O.U. DE 09-01-97, P. 470. Brasília: Presidência da República, 1997.

BRASIL. Lei Federal no.12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651/2012, e as Leis nos 6.938/1981, 9.393/1996, e 11.428/2006; e revoga as Leis nos 4.771/1965, e 7.754/1989, e a Medida Provisória no 2.166-67/2001. Brasília: Presidência da República, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm). Acesso em: 23 de abril de 2017.

BRASIL. Lei nº 6.151, de 04 de dezembro de 1974. Dispõe sobre o Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), para o período de 1975 a 1979. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/HTM-ANTIGOS/6151-74.HTM>> Acesso em: 20 de março 2017.

BRASIL. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. D.O.U. de 20-07-89, P. 1. Brasília: Presidência da República, 1989.

BRASIL. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8629.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8629.htm). Acesso em: 03 de julho de 2017.

BRASIL. Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993. Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8723.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8723.htm). Acesso em: 06 de julho de 2017.

BRASIL. Projeto de Lei nº 3.680, de 2008. Dispõe sobre o ordenamento do cultivo de cana-de-açúcar e dá outras providências. Disponível em: [http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=8F6EA6D47500BCDB2E](http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=8F6EA6D47500BCDB2E)

5FA619E0ED6058.node2?codteor=588830&filename=Avulso+-PL+3680/2008. Acesso em: 30 de abril de 2017.

BRASIL. Projeto de Lei nº 6077/2009, de 18 de setembro de 2009. Dispõe sobre o cultivo sustentável da cana-de-açúcar destinada à produção de açúcar, etanol e demais biocombustíveis derivados da cana-de-açúcar, estabelece diretrizes para o zoneamento agroecológico nacional da cana-de-açúcar, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=451643>. Acesso em: 30 de abril de 2017.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <[http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_1986\\_001.pdf](http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 15 de abril de 2017.

BRASIL-BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDS). Impactos da indústria canavieira no Brasil. Poluição Atmosférica, ameaça a recursos hídricos, riscos para a produção de alimentos, relações de trabalho atrasadas e proteção insuficiente à saúde de trabalhadores, novembro de 2008. Disponível em:<<http://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/05922.pdf>> Acesso em: 10 de agosto de 2017.

BURROUGH, P.A. Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford: Oxford University Press, 1986. 194p.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V.; MEDEIROS, J.S.de. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos, SP: INPE, 2004.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, E.D.; SANO, E.E. Sistemas de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura. 2.ed. Brasília. SPI/ EMBRAPA-CPAC, 1998. 434 p.

CANASAT-Monitoramento da Cana-de-açúcar via imagens de satélites. Disponível em:<<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>> Acesso em: 20 de agosto de 2016.

CAPRA, F. A Teia da Vida uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. (The web of life) Tradução: Newton Roberval Eichenberg. São Paulo/SP, Cultrix, 2006.

CARAN, V.C.S. Contexto de vida de trabalho de mulheres cortadoras de cana-de-açúcar, 2012. Tese (Doutorado). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, 2012. 229p.

CARVALHEIRO, E. M. Evidências empíricas do impacto da desregulamentação na agroindústria canavieira do Paraná. Monografia (graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2003. Laureada no XIII Prêmio Paraná de Economia (CORECON –PR), 2003. 76p.

CARVALHO, J. L. N.; BRAUNBECK, O. A.; CHAGAS, M. F. Implantação do plantio direto de cana-de-açúcar: base para a sustentabilidade do canavial. Laboratório Nacional de Ciência Tecnologia do Bioetanol (CTBE/CNPEN), 2012.



CARVALHO, M.P. Dinâmica de fluxo. Disponível em: [www.geocities.com/mpcarvalho\\_3000/dinamica\\_fluxo.htm](http://www.geocities.com/mpcarvalho_3000/dinamica_fluxo.htm), 2003.

CASAGRANDE, A.A. Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar. Jaboticabal: Funep, 1991. 157p.

CASSETI, V. Ambiente e apropriação do relevo. São Paulo: Contexto, 1991.

CAVIGLIONE, J.H.; FIDALSKI, J.; ARAÚJO, A.G.; BARBOSA, G.M.C.; LHANILLO, R.F.; Souto, A.R. Espaçamentos entre terraços em plantio direto. IAPAR, Boletim Técnico 71, 2010, 59 p.

CENSO AGROPECUÁRIO 2006. Brasil Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)>. Acesso em: 10 de março de 2016.

CENTRO DE PESQUISA METEOROLÓGICA E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA – CEPAGRI, Meteorologia UNICAMP. Disponível em: <[https://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_416.html](https://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_416.html)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS (CIIAGRO). Aptidão Edafoclimática da Cultura da Cana-de-Açúcar, 2008. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 de março de 2016.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, PIB do Agronegócio-Estado de São Paulo, Relatório de 2016. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-de-sao-paulo.aspx>> Acesso em: 10 de julho 2017.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, PIB do Agronegócio-Brasil, Relatório de novembro de 2016. Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil\\_NOVEMBRO\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil_NOVEMBRO(1).pdf)> Acesso em: 10 de julho 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. 2 ed. Editora Oficina de Textos. São Paulo, 1980. 188p.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. Ed. Edgard Blucher Ltda e EDUSP. 1974. 149 p.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA TIETÊ - JACARÉ CBH TJ. Relatório Zero - Bacia do Tietê - Jacaré. 2000. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtj/apresentacao>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra de cana-de-açúcar. –v.2 – Safra 2015/2016 – Brasília, quarto levantamento, Abril de 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253>> Acesso em: 5 de junho 2017.

COTRIM, G. Fundamentos da Filosofia. Ser, Saber e Fazer. Editora Saraiva, 14 ed. 1999.320 p.

COWEN, D.J. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Falls Church, v.54, p.1551-1554, 1988.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Hidrologia. Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: <<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/Default.aspx?dadosorigem=Pluviom%C3%A9tricos&ugrhi=UGRHI&cidadeugrhi=PIRACICABA%2FCAPIVARI%2FJUNDIAI&prefixoposto=D3-018>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

DIAS, E.R. Geração de Modelo Digital de Elevação utilizando dados do SRTM como subsídio ao planejamento e gestão territorial do município de Lucena/PB. ISSN 2318-2962. Caderno de Geografia, v.26, n.45, 2016

DIAS, R. Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 232p.

DREW, D. Processos Interativos Homem-Meio Ambiente. Tradução: João Alves dos Santos: revisão de Suely Bastos. Coordenação editorial de Antonio Christofolletti. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. 220p.

EHLERS, E.M. O que se entende por agricultura sustentável? 1994. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. 164p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2017. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1249/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2017. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_93\\_22122006154841.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_93_22122006154841.html)>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1249/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar>>. Acesso em:20 de fevereiro de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1249/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar>>. Acesso em:20 de fevereiro de 2017.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Conhecimento e Uso Sustentável da Biodiversidade Brasileira: O Programa BIOTA-FAPESP. São Paulo. FAPESP, 2008. 204p.

FARIAS, I.C. Guia para la elaboración de estudios del médio físico: contenido y metodología. 2.ed. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio Y Medio Ambiente. Serie Manuales 3. Madrid: GEOTMA, 1984.

FAUSTINO, J. Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba: CATIE, 1996. 90p.

FERNANDES, L.A. MAPA LITOESTRATIGRÁFICO DA PARTE ORIENTAL DA BACIA BAURU (PR, SP, MG), ESCALA: 1:1.000.000. Boletim Paranaense de Geociências. Editora UFPR, n.55, p.53-66, 2004.

FERREIRA, C. A. B. Vidrih; CASTRO, R.; FERREIRA, G. L. B. V.; FERREIRA, N. H. O Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar frente à expansão do etanol no Brasil. In: XVII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. BAURU, SP, 2010.

FERREIRA, N. H. Análise Ambiental da Microbacia do Córrego Água da Onça com a Utilização de Geoprocessamento Município de Avaré/SP. TCC-Especialização em Gerenciamento de Recursos Hídricos e Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas. UNESP, Ourinhos, 2015. 126p.

FILHO, G.; AZEVEDO, J. Controle de Erosão no Nordeste. In: 5o Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5. 1995.

FLORENZANO, T. G. Iniciação em Sensoriamento Remoto. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Production Indices 2008. Disponível em: <<http://www.fao.org/search/en/?cx=018170620143701104933%3Aqq82jsfba7w&q=2008&cof=FORID%3A9&siteurl=www.fao.org%2Ffaostat%2Fen%2F%23home&ref=&ss=524j94594j4>>. Acesso em: 10 de novembro de 2016.

FREIRE, O. Solos das regiões tropicais. 1. ed. Botucatu: FEPAF, 2006. 271 p.

FREIRIA, R.C. Aspectos Históricos da legislação Ambiental no Brasil: da Ocupação e Exploração Territorial ao Desafio da Sustentabilidade. História e Cultura, Franca, v.4, n.3, dezembro de 2015. p.157-179

FREIRIA, R.C. Direito, Gestão e Políticas Públicas Ambientais. São Paulo: Senac, 2011.

GAVARD, F.M.P. Do impasse ao consenso: um breve histórico do conceito de desenvolvimento sustentável, 2009. Revista Sociais e Humanas. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria.

GOES, T.; MARRA, R.; SOUZA E SILVA, G. Setor Sucroalcooleiro no Brasil, Situação atual e perspectivas. Revista de Política Agrícola nº2, 2008.

GOUDIE, A. Geomorphological Techniques. London Routledge 1990.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (orgs.). Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Org.). Degradação dos Solos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. Cap. 4. GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. (org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

HAGER, F.P.V.; D'ALMEIDA, M. L. Legislação Aplicada às Águas Subterrâneas. Anais do XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, Revista Águas Subterrâneas, 2008. Disponível em:< <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/issue/view/1178>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2017.

HAMMES, V.S. Erosão, um indicador de impacto ambiental. In: HAMMES, V.S. (Org.). Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. v.4. p. 40-43.

HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. Geol. Soe. Amer. Buli., 56 (3): 275-370. 1945.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) 2006. Censo Agropecuário. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro/RJ, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Compartimentos do Relevo, 2000. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/docannexe/image/6168/img-18.jpg>> Acesso em: 15 de janeiro de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Atlas Nacional do Brasil. Potencialidade Agrícola dos Solos. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/atlas/nacional/atlas\\_nacional\\_do\\_brasil\\_2010/2\\_territorio\\_e\\_meio\\_ambiente/atlas\\_nacional\\_do\\_brasil\\_2010\\_pagina\\_79\\_potencialidade\\_agricola.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/atlas/nacional/atlas_nacional_do_brasil_2010/2_territorio_e_meio_ambiente/atlas_nacional_do_brasil_2010_pagina_79_potencialidade_agricola.pdf)>. Acesso em: 10 de março de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Atlas Nacional do Brasil, 2010. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/atlas/nacional/atlas\\_nacional\\_do\\_brasil\\_2010/2\\_territorio\\_e\\_meio\\_ambiente/atlas\\_nacional\\_do\\_brasil\\_2010\\_pagina\\_79\\_potencialidade\\_agricola.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/atlas/nacional/atlas_nacional_do_brasil_2010/2_territorio_e_meio_ambiente/atlas_nacional_do_brasil_2010_pagina_79_potencialidade_agricola.pdf)>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Bases Cartográficas Contínuas. 2015. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bc250/versao2015/Shapefile/](ftp://geofp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2015/Shapefile/)>. Acesso em: 12 de maio de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pederneiras/panorama>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manuais Técnicos em Geociências. Manual Técnico de Pedologia. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manuais Técnicos em Geociências. Manual Técnico de Uso da Terra. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 171p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual Técnico de Pedologia – Guia Prático de Campo, 2015. Rio de Janeiro, 133p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=295015&view=detalhes>>. Acesso em: 15 de março de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro. Vol.42. Brasil, 2015. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam\\_2015\\_v42\\_br.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2015_v42_br.pdf)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE); EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Mapa de Solos do Brasil, 2001. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/31072003mapasolos.shtm>>. Acesso em: 15 de setembro de 2016.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) – Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, São Paulo, 1981.

JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. 2. ed. São José dos Campos: Parêntese, 2011. 598 p.

KIRPICH, T.P. Time of Concentration of Small Agricultural Watersheds. J. of Civ. Eng.,v.10, n.6, 1940. 362p.

LAMPARELLI, R. A. C. Agricultura de precisão. Maio de 2017. Disponível em:<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_72\\_711200516719.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_72_711200516719.html)>. Acesso em: 15 de maio de 2017.

LAWS, B. 50 Plantas que Mudaram o Rumo da História (Fifty Plants that Changed the Course of History). Tradução de Ivo Korytowski. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2013. 223 p.

LEPSCH, I. F.; ESPINDOLA, C. R.; FILHO, O. J. V.; HERNANI, L. C.; SIQUEIRA, D. S. Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Viçosa, MG: SBCS, 2015. 170p

LEPSCH, I.F. 19 lições de pedologia/Igo F. Lepsch. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 456p.

LEPSCH, I.F. et al. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4a aproximação. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 1991. 175p.

LIMA, J.M.; OLIVEIRA, G.C.; MELO C.R. Disciplina GCS 104 Conservação do Solo e da Água Notas de aulas práticas. Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência do solo, 2010. 62 p.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M.I. (Coords). Manual técnico de manejo e conservação do solo e água (Manual técnico, 38). Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1994.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M.I., coordenadores, Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e Água, vol. 38, 39, 40, 41 e 42. Campinas, CATI, 1994.

LOMBARDI NETO, F.; F.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; LEPSCH, I.F.; OLIVEIRA, J.B.; BERTOLINI, D.; GALETI, P.A.; DRUGOWICH, M.I. Terraceamento agrícola. (Boletim técnico, 206). Campinas: Coordenadoria da Assistência Técnica Integral, 1991. 38p.

MACHADO, R. A. S.; LOBÃO, J.S.B.; VALE, R. M. C.; SOUZA, A. P.M.J. Análise morfométrica de bacias hidrográficas como suporte a definição e elaboração de indicadores para a gestão ambiental a partir do uso de geotecnologias. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR p.1441. INPE. Curitiba, 2011.

MARTINS, F.B. et al. Zoneamento Ambiental da sub – bacia hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria (RS). Estudo de caso. Cerne, Lavras, v.11, n.3, p.315-322, jul./set. 2005.

MESSA, J. C. Implantações e Soluções Construtivas Para a Contenção de Erosões das Margens da SP-294 (comandante João Ribeiro de Barros) entre a Rodovia Marechal Rondon e o trevo de Piratininga. Monografia- Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia – UNESP – Bauru-Curso de Especialização em Pércias de Engenharia e Avaliações – CEPEA, 2006.

MOREIRA, M. A. 1949-Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 4.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2011. 422p.

MULLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A.N. Previsão de Impactos: O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. 2. Ed. 2.reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo-USP, 2006.

MUNSELL COLOR COMPANY. Munsell Collor Soil Charts. Baltimore, 1954.

NOGUEIRA, N. P. Uma Trajetória Ambientalista: diário de Paulo Nogueira Neto. São Paulo: Empresa das Artes, 2010.

NOVACANA, 2013. Disponível em:< <https://www.novacana.com/cana/sistemas-preparo-solo-plantio-da-cana/>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2017.

OLIVEIRA et al. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Campinas: IAC/Embrapa, 1999. Mapa, escala: 1:500.000.

PÁDUA, J.A. O amargo avanço da doçura. Revista de História da Biblioteca Nacional. Rio de Janeiro, v.8, n.94. 2013, p. 18-23.

PAIVA, J. B. D.; PAIVA, E. M. C. D. (Orgs.). Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto Alegre: ABRH. 625 p. 2001.

PEREIRA, R. O. O papel dos “Ilustrados” da comarca de Ilhéus na regulamentação dos reais cortes de madeira: 1784-1799, 2012. Anais do III ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA: Poder, Cultura e Diversidade – ST 03: Arqueologia e História Ambiental. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

PINTO, L. V. A. Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras-MG e propostas de recupe ração de suas nascentes. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003. 157p.

PINTO, L. V. A. Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras (MG) e propostas de recuperação de suas nascentes. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

PIROLI, E. L. Introdução ao Geoprocessamento. Ourinhos-São Paulo/SP, 2010. UNESP Ourinhos, 2010. 46p. Disponível em< [http://vampira.ourinhos.unesp.br:8080/cediap/material/livro\\_introducao\\_ao\\_geoprocessamento.pdf](http://vampira.ourinhos.unesp.br:8080/cediap/material/livro_introducao_ao_geoprocessamento.pdf)> Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

PIROLI, E.L. Geoprocessamento Aplicado ao Estudo do Uso da Terra das Áreas de Preservação Permanente dos Corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. Tese (doutorado para obtenção de Livre docência). UNESP-Universidade Estadual Paulista, campus de Ourinhos/SP, 2013.

PISSINATO, B. A cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo entre 1950 e 2010: evolução histórica da área e da produtividade. Dissertação (Mestrado em Ciências-Área de concentração: Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2014. 161p.

PLANO MUNICIPAL-GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE PEDERNEIRAS-PGIRSP/2011. Prefeitura Municipal de Pederneiras, julho de 2011. Disponível em:< <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/pederneiras.pdf>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDERNEIRAS, 2015. Disponível em:<<http://www.pederneiras.sp.gov.br/?p=20886>> Acesso em: 15 de abril de 2017.

- QGISBRASIL, 2017. Disponível em: < <http://qgisbrasil.org/>>
- RAMOS, D. História da Civilização Brasileira. 3. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1961. 205p.
- RAMOS, P. A Evolução da Agroindústria Canavieira e os Mercados de Açúcar e Álcool Carburante no Brasil: A necessidade de Planejamento e Controle. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2008.
- REIMBERG, M. Reparo em dado do IBGE não esconde concentração de terras. 2009. Disponível em: Página digital Repórter Brasil < <http://reporterbrasil.org.br/2009/11/reparo-em-dado-do-ibge-nao-esconde-concentracao-de-terras/>> Acesso em: 10 de outubro de 2016.
- RIBEIRO, R.P. Avaliação das Alterações na Rede de Drenagem de Sub-Bacias Hidrográficas da Porção Média da Bacia do Rio Capivari (SP): Escala 1:25.000 – Subsídio para o Planejamento Integrado. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, 2002. 206p.
- ROCHA, J.S.M. Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas. Universidade Federal de Santa Maria: Imprensa universitária, 1991.181p.
- RODRIGUES, J.C.S; PRADO, A.P.A. Preparo profundo canteirizado. 2013. Revista Opiniões. Disponível em: <<http://sucroenergetico.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/2-preparo-profundo-e-canteirizacao/>>. Acesso em: 10 de abril de 2017.
- ROSS, J. L. S. Ecogeografia do Brasil, Subsídios para Planejamento Ambiental. São Paulo/SP. Oficina de textos, 2009. 208p.
- ROSS, J. L. S. Geomorfologia Aplicada aos EIAs/RIMAs. Cap 6. GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. (org.). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- ROSS, J. L. S., MOROZ, I. C. - MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SÃO PAULO: Laboratório de Geomorfologia, DG, FFLCH, USP / Laboratório de Cartografia Geotécnica-Geologia Aplicada - IPT / FAPESP, 1997. Mapa color, v.1 e 2. Escala: 1:500.000.
- ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, v. 10, p. 41-58, nov. 2011. ISSN 2236-2878. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/53703/57666>>. Acesso em: 06 de abril de 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.7154/RDG.1996.0010.0004>.
- RUTKOWSKI, E. Desenhando a Bacia Ambiental – subsídios para planejamento das águas doces metropolitan(izad)as. 1999. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1999. 181p.
- SAMPAIO, M. A. P. Aceleração do tempo e encurtamento das distâncias – o histórico papel das técnicas no processo de interiorização e modernização da canavieira paulista: séculos XVI e XXI. Dissertação (Mestrado em Geografia – Área de concentração: Geografia Humana) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2010. 199p.
- SANTOS, M. O retorno do território. En: OSAL: Observatorio Social de América Latina. Año 6 no. 16, junho de 2005. Buenos Aires: CLACSO, 2005. Disponível em:< <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/osal/osal16/D16Santos.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.



SANTOS, R. F. dos. Planejamento ambiental: teoria e pratica. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica-DAEE. Controle de erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas. 2.ed. São Paulo, DAEE/IPT. 92p, 1990.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997.Regulamenta a Lei 6.171, de 04/07/1988, alterada pela Lei 8.421, de 23/11/1993, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1997/decreto-41719-16.04.1997.html>. Acesso em: 17 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 44.884, de 11 de maio de 2000. Introduce disposição de caráter transitório e dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997, alterado pelo Decreto nº 42.056, de 6 de agosto de 1997, que regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, modificada pela Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993, que dispõe sobre o uso, a conservação e a preservação do solo agrícola. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2000/decreto-44884-11.05.2000.html>. Acesso em: 23 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 45.273, de 6 de outubro de 2000. Revoga o artigo 5.º do Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997, alterado pelos Decretos n.º 42.056, de 6 de agosto de 1997 e n.º 44.884, de 11 de maio de 2000, que regulamenta a Lei n.º 6.171, de 4 de julho de 1988, modificada pela Lei n.º 8.421, de 23 de novembro de 1993, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2000/decreto-45273-06.10.2000.html>. Acesso em: 23 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11241-19.09.2002.html>. Acesso em: 29 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988. Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1988/lei-6171-04.07.1988.html>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>. Acesso em: 01 de julho de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993. Altera a redação de dispositivos da Lei nº 6171, de 04/07/88, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola e dá outras providências. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1993/lei-8421-23.11.1993.html>. Acesso em: 25 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Portaria CATI nº 06, de 24 de junho de 1997. Dispõe sobre estabelecimento de critérios técnicos para efeito de fiscalização do uso do solo agrícola no Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-cati-06-de-24-06-1997,698.html>. Acesso em: 12 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Resolução Conjunta SMA/SAA/SJDC 01, de 27 de dezembro de 2011. Dispõe sobre o licenciamento ambiental para atividades agropecuárias no Estado de São Paulo. Disponível em:

<http://socorro.sp.gov.br/meioambiente/wp-content/uploads/2014/04/Resolu%C3%A7%C3%A3o-Conjunta-SMA-SAA-SJDC-1-de-27-12-2011.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Resolução Conjunta SMA-SAA-SJDC-1, de 23-3-2012 Altera a Resolução Conjunta SMA-SAA-SJDC-1, de 27-12-2011, que dispõe sobre o licenciamento ambiental para atividades agropecuárias no Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/legislacao-dcaa/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Conjunta%20SMA-SAA-SJDC-1,%20de%2023-3-2012.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SAA - 7, de 14 de maio de 1997. Estabelece valores de multas por infração às Leis nº 6171/88 e 8421/93. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-saa-7-de-14-05-1997,699.html>. Acesso em: 27 de maio de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SAA nº 11, de 15 de abril de 2015. Dispõe sobre normas e procedimentos para efeito de aplicação do Decreto 41.719, de 16-04-1997, que trata do uso, conservação e preservação do solo agrícola no Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-saa-n-11-de-15-04-2015,1024.html>. Acesso em: 29 de maio de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA - 32, de 03 de abril de 2014. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. D.O.E. DE 05-04-2014 SEÇÃO I PÁG 36-37. São Paulo: Governador do Estado, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA 88, de 19 de dezembro de 2008. Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2008\\_Res\\_SMA\\_88.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2008_Res_SMA_88.pdf). Acesso em: 25 de abril de 2017.

SÃO PAULO, PORTAL DO GOVERNO, 2017. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zonamento-agroambiental/>. Acesso em: 20 de março de 2017.

SÃO PAULO, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE; COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL. Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo, Escala 1:100.000, 2013. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/mapa-de-cobertura-da-terra-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

SÃO PAULO, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE; COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL. Ficha técnica do Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo, 2013. Disponível em: [http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/10/Ficha\\_Tecnica\\_Cobertura\\_Terra\\_ESP.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/10/Ficha_Tecnica_Cobertura_Terra_ESP.pdf). Acesso em: setembro de 2016.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Etanol Verde. Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro, Zoneamento Agroambiental do Estado de São Paulo para o setor sucroenergético. 2008. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zonamento-agroambiental/>. Acesso em: 10 de março de 2017.

SÃO PAULO. INSTITUTO FLORESTAL. Inventário Florestal do Estado de São Paulo. Mapa Florestal dos Municípios do Estado de São Paulo. Pederneiras. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/pederneiras.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fpederneiras.pdf> Acesso em: 15 de março de 2017.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO – INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (IAC), 1999. Solos do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/Latossolos.pdf>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2017.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (IAC) –Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, 1999, escala 1:500.000. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/mapa\\_pedologico\\_Solos\\_Estado\\_de\\_Sao\\_Paulo.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/mapa_pedologico_Solos_Estado_de_Sao_Paulo.pdf)>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2017.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO-SAA. AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS. INSTITUTO AGRONÔMICO. Boletim de Recomendações Gerais para Conservação do Solo na Cultura da Cana-de-Açúcar, junho de 2016. Disponível em: < [www.unica.com.br/download.php?idSecao=17&id=21953483](http://www.unica.com.br/download.php?idSecao=17&id=21953483)>. Acesso em: 10 de agosto de 2016.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SMA). Mapa do Estado de São Paulo Zoneamento Agroambiental do Setor Sucoenergético. 2008. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>>. Acesso em: 10 de março de 2017.

SÃO PAULO. SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIFESP. Governo do Estado de São Paulo. Mapas Municipais. Disponível em: < <http://s.ambiente.sp.gov.br/sifesp/pederneiras.pdf>> Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

SÃO PAULO. SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – Portal SIG-RH. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. PLANO DE BACIAS DA UGRHI 13, Relatório I, 2016. Disponível em: < <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-TJ/11841/2016-12-09-relatorioicompleto.pdf>> Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

SÃO PAULO. SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – Portal SIG-RH. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 2016. UGRHI 13-Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré. Ano base: 2015 Disponível em: < <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-TJ/11832/2016-12-12-relatorio-situacao-ugrhi13.pdf>> Acesso em: 10 de janeiro de 2017.

SEGANTINE, P. C. L. GPS: Sistema de Posicionamento Global. São Carlos: EDUSP, 2005. 381 p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM), 2017. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2017. Solos do Estado de São Paulo

SHIKIDA, P. F. A. A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995. 1.ed. Cascavel: Edunioeste, 1998. 149p.

SHIKIDA, P.F.A.; SOUZA, E.C. Agroindústria canavieira e crescimento econômico local. RESR, Piracicaba, SP, vol. 47, nº 03, p. 569-600, jul/set 2009 – Impressa em outubro 2009.

SMITH, T.R.; PEUQUET, D.J.; MENON, S.; AGARWAL, P.KBGIS-II: a Knowledge-based geographical information system. International Journal of Geographical Information Systems, v.1, n.2, p.149-172,1987.

SOARES, A.R. Um século de economia açucareira-Evolução da moderna agroindústria do açúcar em São Paulo, de 1877 a 1970. São Paulo: Clíper Editora, 2000.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (área-altitude) – analysis of erosion al topography. Geological Society of America Bulletin, v.63, n.10, p.1117-1142, 1952.

STRAHLER, A. N., Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In Chow, V.T. (ed.) Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York. pp 439-476, 1964.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. Uniara Revista, v.20, p.137-157, 2007.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA), 2017. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br>>. Acesso em: 20 de fevereiro 2017.

VEIGA Filho, A. 1999. Estudo do processo de mecanização do corte na cana-de-açúcar: o caso do estado de São Paulo, Brasil. Recitec 3(1): p. 74-99

VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. Reflexões sobre a Geografia Física. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. 282p.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning. Washington: USDA, 1965. 52p. Agricultural Handbook, 282

ZORATTO, A. C. Principais impactos da cana-de-açúcar. II Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2006. Disponível em: <<http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/306/trabalhos/131.AS-9.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2017.

## ANEXO

Tabelas de cálculos de espaçamentos e dimensionamentos dos terraços a serem aplicados em campo, conforme a escolha de cada um dos fatores (u, m, p) para cada Grupo Hidrológico de solo, declividades e tipos de terraços.

<b>GRUPO HIDROLÓGICO A</b>													
<b>DECLIVIDADE 3%</b>													
<b>TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE MÉDIA A LARGA (B = 3 a 12 m)</b>													
<b>Largura do canal (b = 2/3 *B + 10%*b)</b>													
<b>Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	0,72	24,03	0,75	24,03	0,13	0,40	1,25	1,25	51,96	0,03	1,00	0,27
0,50	1,10	0,88	29,37	0,75	29,37	0,13	0,40	1,53	1,53	51,96	0,03	1,00	0,30
0,50	1,20	0,96	32,04	0,75	32,04	0,13	0,40	1,67	1,67	51,96	0,03	1,00	0,31
0,50	1,30	1,04	34,71	0,75	34,71	0,13	0,40	1,80	1,80	51,96	0,03	1,00	0,32
0,75	0,90	0,84	28,04	0,88	28,04	0,13	0,40	1,46	1,46	51,96	0,03	1,00	0,29
0,75	1,10	1,03	34,27	0,88	34,27	0,13	0,40	1,78	1,78	51,96	0,03	1,00	0,32
0,75	1,20	1,12	37,38	0,88	37,38	0,13	0,40	1,94	1,94	51,96	0,03	1,00	0,34
0,75	1,30	1,21	40,50	0,88	40,50	0,13	0,40	2,11	2,11	51,96	0,03	1,00	0,35
1,00	0,90	0,96	32,04	1,00	32,04	0,13	0,30	1,25	1,25	38,97	0,03	1,00	0,27
1,00	1,10	1,17	39,16	1,00	39,16	0,13	0,30	1,53	1,53	38,97	0,03	1,00	0,30
1,00	1,20	1,28	42,72	1,00	42,72	0,13	0,30	1,67	1,67	38,97	0,03	1,00	0,31
1,00	1,30	1,39	46,28	1,00	46,28	0,13	0,30	1,80	1,80	38,97	0,03	1,00	0,32
1,25	0,90	1,08	36,05	1,13	36,05	0,13	0,30	1,41	1,41	38,97	0,03	1,00	0,29
1,25	1,10	1,32	44,06	1,13	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
1,25	1,20	1,44	48,06	1,13	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
1,25	1,30	1,56	52,07	1,13	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,50	0,90	1,20	40,05	1,25	40,05	0,13	0,30	1,56	1,56	38,97	0,03	1,00	0,30
1,50	1,10	1,47	48,95	1,25	48,95	0,13	0,30	1,91	1,91	38,97	0,03	1,00	0,33
1,50	1,20	1,60	53,40	1,25	53,40	0,13	0,30	2,08	2,08	38,97	0,03	1,00	0,35
1,50	1,30	1,74	57,85	1,25	57,85	0,13	0,30	2,26	2,26	38,97	0,03	1,00	0,36
2,00	0,90	1,44	48,06	1,50	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
2,00	1,10	1,76	58,74	1,50	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
2,00	1,20	1,92	64,08	1,50	64,08	0,13	0,30	2,50	2,50	38,97	0,03	1,00	0,38
2,00	1,30	2,08	69,42	1,50	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
2,25	0,90	1,56	52,07	1,63	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
2,25	1,10	1,91	63,64	1,63	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
2,25	1,20	2,08	69,42	1,63	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
2,25	1,30	2,26	75,21	1,63	75,21	0,13	0,30	2,93	2,93	38,97	0,03	1,00	0,41

<b>Cana-de-ano ( a partir de novembro)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	0,84	28,04	0,88	28,04	0,13	0,40	1,46	1,46	51,96	0,03	1,00	0,29
0,50	1,10	1,03	34,27	0,88	34,27	0,13	0,40	1,78	1,78	51,96	0,03	1,00	0,32
0,50	1,20	1,12	37,38	0,88	37,38	0,13	0,40	1,94	1,94	51,96	0,03	1,00	0,34
0,50	1,30	1,21	40,50	0,88	40,50	0,13	0,40	2,11	2,11	51,96	0,03	1,00	0,35
0,75	0,90	0,96	32,04	1,00	32,04	0,13	0,30	1,25	1,25	38,97	0,03	1,00	0,27
0,75	1,10	1,17	39,16	1,00	39,16	0,13	0,30	1,53	1,53	38,97	0,03	1,00	0,30
0,75	1,20	1,28	42,72	1,00	42,72	0,13	0,30	1,67	1,67	38,97	0,03	1,00	0,31
0,75	1,30	1,39	46,28	1,00	46,28	0,13	0,30	1,80	1,80	38,97	0,03	1,00	0,32
1,00	0,90	1,08	36,05	1,13	36,05	0,13	0,30	1,41	1,41	38,97	0,03	1,00	0,29
1,00	1,10	1,32	44,06	1,13	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
1,00	1,20	1,44	48,06	1,13	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
1,00	1,30	1,56	52,07	1,13	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,25	0,90	1,20	40,05	1,25	40,05	0,13	0,30	1,56	1,56	38,97	0,03	1,00	0,30
1,25	1,10	1,47	48,95	1,25	48,95	0,13	0,30	1,91	1,91	38,97	0,03	1,00	0,33
1,25	1,20	1,60	53,40	1,25	53,40	0,13	0,30	2,08	2,08	38,97	0,03	1,00	0,35
1,25	1,30	1,74	57,85	1,25	57,85	0,13	0,30	2,26	2,26	38,97	0,03	1,00	0,36
1,50	0,90	1,32	44,06	1,38	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
1,50	1,10	1,62	53,85	1,38	53,85	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,03	1,00	0,35
1,50	1,20	1,76	58,74	1,38	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,50	1,30	1,91	63,64	1,38	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
2,00	0,90	1,56	52,07	1,63	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
2,00	1,10	1,91	63,64	1,63	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
2,00	1,20	2,08	69,42	1,63	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
2,00	1,30	2,26	75,21	1,63	75,21	0,13	0,30	2,93	2,93	38,97	0,03	1,00	0,41
2,25	0,90	1,68	56,07	1,75	56,07	0,13	0,30	2,19	2,19	38,97	0,03	1,00	0,36
2,25	1,10	2,06	68,53	1,75	68,53	0,13	0,30	2,67	2,67	38,97	0,03	1,00	0,39
2,25	1,20	2,24	74,76	1,75	74,76	0,13	0,30	2,92	2,92	38,97	0,03	1,00	0,41
2,25	1,30	2,43	80,99	1,75	80,99	0,13	0,30	3,16	3,16	38,97	0,03	1,00	0,43

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	0,96	32,04	1,00	32,04	0,13	0,30	1,25	1,25	38,97	0,03	1,00	0,27
0,50	1,10	1,17	39,16	1,00	39,16	0,13	0,30	1,53	1,53	38,97	0,03	1,00	0,30
0,50	1,20	1,28	42,72	1,00	42,72	0,13	0,30	1,67	1,67	38,97	0,03	1,00	0,31
0,50	1,30	1,39	46,28	1,00	46,28	0,13	0,30	1,80	1,80	38,97	0,03	1,00	0,32
0,75	0,90	1,08	36,05	1,13	36,05	0,13	0,30	1,41	1,41	38,97	0,03	1,00	0,29
0,75	1,10	1,32	44,06	1,13	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
0,75	1,20	1,44	48,06	1,13	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
0,75	1,30	1,56	52,07	1,13	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,00	0,90	1,20	40,05	1,25	40,05	0,13	0,30	1,56	1,56	38,97	0,03	1,00	0,30
1,00	1,10	1,47	48,95	1,25	48,95	0,13	0,30	1,91	1,91	38,97	0,03	1,00	0,33
1,00	1,20	1,60	53,40	1,25	53,40	0,13	0,30	2,08	2,08	38,97	0,03	1,00	0,35
1,00	1,30	1,74	57,85	1,25	57,85	0,13	0,30	2,26	2,26	38,97	0,03	1,00	0,36
1,25	0,90	1,32	44,06	1,38	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
1,25	1,10	1,62	53,85	1,38	53,85	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,03	1,00	0,35
1,25	1,20	1,76	58,74	1,38	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,25	1,30	1,91	63,64	1,38	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,50	0,90	1,44	48,06	1,50	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
1,50	1,10	1,76	58,74	1,50	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,50	1,20	1,92	64,08	1,50	64,08	0,13	0,30	2,50	2,50	38,97	0,03	1,00	0,38
1,50	1,30	2,08	69,42	1,50	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
2,00	0,90	1,68	56,07	1,75	56,07	0,13	0,30	2,19	2,19	38,97	0,03	1,00	0,36
2,00	1,10	2,06	68,53	1,75	68,53	0,13	0,30	2,67	2,67	38,97	0,03	1,00	0,39
2,00	1,20	2,24	74,76	1,75	74,76	0,13	0,30	2,92	2,92	38,97	0,03	1,00	0,41
2,00	1,30	2,43	80,99	1,75	80,99	0,13	0,30	3,16	3,16	38,97	0,03	1,00	0,43
2,25	0,90	1,80	60,08	1,88	60,08	0,13	0,20	1,56	1,56	25,98	0,03	1,00	0,30
2,25	1,10	2,20	73,43	1,88	73,43	0,13	0,20	1,91	1,91	25,98	0,03	1,00	0,33
2,25	1,20	2,40	80,10	1,88	80,10	0,13	0,20	2,08	2,08	25,98	0,03	1,00	0,35
2,25	1,30	2,60	86,78	1,88	86,78	0,13	0,20	2,26	2,26	25,98	0,03	1,00	0,36

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,08	36,05	1,13	36,05	0,13	0,30	1,41	1,41	38,97	0,03	1,00	0,29
0,50	1,10	1,32	44,06	1,13	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
0,50	1,20	1,44	48,06	1,13	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
0,50	1,30	1,56	52,07	1,13	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
0,75	0,90	1,20	40,05	1,25	40,05	0,13	0,30	1,56	1,56	38,97	0,03	1,00	0,30
0,75	1,10	1,47	48,95	1,25	48,95	0,13	0,30	1,91	1,91	38,97	0,03	1,00	0,33
0,75	1,20	1,60	53,40	1,25	53,40	0,13	0,30	2,08	2,08	38,97	0,03	1,00	0,35
0,75	1,30	1,74	57,85	1,25	57,85	0,13	0,30	2,26	2,26	38,97	0,03	1,00	0,36
1,00	0,90	1,32	44,06	1,38	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
1,00	1,10	1,62	53,85	1,38	53,85	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,03	1,00	0,35
1,00	1,20	1,76	58,74	1,38	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,00	1,30	1,91	63,64	1,38	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,25	0,90	1,44	48,06	1,50	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
1,25	1,10	1,76	58,74	1,50	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,25	1,20	1,92	64,08	1,50	64,08	0,13	0,30	2,50	2,50	38,97	0,03	1,00	0,38
1,25	1,30	2,08	69,42	1,50	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,50	0,90	1,56	52,07	1,63	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,50	1,10	1,91	63,64	1,63	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,50	1,20	2,08	69,42	1,63	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,50	1,30	2,26	75,21	1,63	75,21	0,13	0,30	2,93	2,93	38,97	0,03	1,00	0,41
2,00	0,90	1,80	60,08	1,88	60,08	0,13	0,20	1,56	1,56	25,98	0,03	1,00	0,30
2,00	1,10	2,20	73,43	1,88	73,43	0,13	0,20	1,91	1,91	25,98	0,03	1,00	0,33
2,00	1,20	2,40	80,10	1,88	80,10	0,13	0,20	2,08	2,08	25,98	0,03	1,00	0,35
2,00	1,30	2,60	86,78	1,88	86,78	0,13	0,20	2,26	2,26	25,98	0,03	1,00	0,36
2,25	0,90	1,92	64,08	2,00	64,08	0,13	0,20	1,67	1,67	25,98	0,03	1,00	0,31
2,25	1,10	2,35	78,32	2,00	78,32	0,13	0,20	2,04	2,04	25,98	0,03	1,00	0,34
2,25	1,20	2,56	85,44	2,00	85,44	0,13	0,20	2,22	2,22	25,98	0,03	1,00	0,36
2,25	1,30	2,78	92,56	2,00	92,56	0,13	0,20	2,41	2,41	25,98	0,03	1,00	0,37

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,20	40,05	1,25	40,05	0,13	0,30	1,56	1,56	38,97	0,03	1,00	0,30
0,50	1,10	1,47	48,95	1,25	48,95	0,13	0,30	1,91	1,91	38,97	0,03	1,00	0,33
0,50	1,20	1,60	53,40	1,25	53,40	0,13	0,30	2,08	2,08	38,97	0,03	1,00	0,35
0,50	1,30	1,74	57,85	1,25	57,85	0,13	0,30	2,26	2,26	38,97	0,03	1,00	0,36
0,75	0,90	1,32	44,06	1,38	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
0,75	1,10	1,62	53,85	1,38	53,85	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,03	1,00	0,35
0,75	1,20	1,76	58,74	1,38	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
0,75	1,30	1,91	63,64	1,38	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,00	0,90	1,44	48,06	1,50	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
1,00	1,10	1,76	58,74	1,50	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,00	1,20	1,92	64,08	1,50	64,08	0,13	0,30	2,50	2,50	38,97	0,03	1,00	0,38
1,00	1,30	2,08	69,42	1,50	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,25	0,90	1,56	52,07	1,63	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,25	1,10	1,91	63,64	1,63	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,25	1,20	2,08	69,42	1,63	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,25	1,30	2,26	75,21	1,63	75,21	0,13	0,30	2,93	2,93	38,97	0,03	1,00	0,41
1,50	0,90	1,68	56,07	1,75	56,07	0,13	0,30	2,19	2,19	38,97	0,03	1,00	0,36
1,50	1,10	2,06	68,53	1,75	68,53	0,13	0,30	2,67	2,67	38,97	0,03	1,00	0,39
1,50	1,20	2,24	74,76	1,75	74,76	0,13	0,30	2,92	2,92	38,97	0,03	1,00	0,41
1,50	1,30	2,43	80,99	1,75	80,99	0,13	0,30	3,16	3,16	38,97	0,03	1,00	0,43
2,00	0,90	1,92	64,08	2,00	64,08	0,13	0,20	1,67	1,67	25,98	0,03	1,00	0,31
2,00	1,10	2,35	78,32	2,00	78,32	0,13	0,20	2,04	2,04	25,98	0,03	1,00	0,34
2,00	1,20	2,56	85,44	2,00	85,44	0,13	0,20	2,22	2,22	25,98	0,03	1,00	0,36
2,00	1,30	2,78	92,56	2,00	92,56	0,13	0,20	2,41	2,41	25,98	0,03	1,00	0,37
2,25	0,90	2,04	68,09	2,13	68,09	0,13	0,20	1,77	1,77	25,98	0,03	1,00	0,32
2,25	1,10	2,50	83,22	2,13	83,22	0,13	0,20	2,16	2,16	25,98	0,03	1,00	0,35
2,25	1,20	2,72	90,78	2,13	90,78	0,13	0,20	2,36	2,36	25,98	0,03	1,00	0,37
2,25	1,30	2,95	98,35	2,13	98,35	0,13	0,20	2,56	2,56	25,98	0,03	1,00	0,39



**GRUPO HIDROLÓGICO A****DECLIVIDADE 3% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.****TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE MÉDIA A LARGA (B = 3 a 12 m)****Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,9	1,08	36,05	1,13	36,05	0,13	0,30	1,41	1,41	38,97	0,03	1,00	0,29
0,50	1,1	1,32	44,06	1,13	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
0,50	1,2	1,44	48,06	1,13	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
0,50	1,3	1,56	52,07	1,13	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
0,75	0,9	1,20	40,05	1,25	40,05	0,13	0,30	1,56	1,56	38,97	0,03	1,00	0,30
0,75	1,1	1,47	48,95	1,25	48,95	0,13	0,30	1,91	1,91	38,97	0,03	1,00	0,33
0,75	1,2	1,60	53,40	1,25	53,40	0,13	0,30	2,08	2,08	38,97	0,03	1,00	0,35
0,75	1,3	1,74	57,85	1,25	57,85	0,13	0,30	2,26	2,26	38,97	0,03	1,00	0,36
1,00	0,9	1,32	44,06	1,38	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
1,00	1,1	1,62	53,85	1,38	53,85	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,03	1,00	0,35
1,00	1,2	1,76	58,74	1,38	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,00	1,3	1,91	63,64	1,38	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,25	0,9	1,44	48,06	1,50	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
1,25	1,1	1,76	58,74	1,50	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,25	1,2	1,92	64,08	1,50	64,08	0,13	0,30	2,50	2,50	38,97	0,03	1,00	0,38
1,25	1,3	2,08	69,42	1,50	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,50	0,9	1,56	52,07	1,63	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,50	1,1	1,91	63,64	1,63	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,50	1,2	2,08	69,42	1,63	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,50	1,3	2,26	75,21	1,63	75,21	0,13	0,30	2,93	2,93	38,97	0,03	1,00	0,41
2,00	0,9	1,80	60,08	1,88	60,08	0,13	0,20	1,56	1,56	25,98	0,03	1,00	0,30
2,00	1,1	2,20	73,43	1,88	73,43	0,13	0,20	1,91	1,91	25,98	0,03	1,00	0,33
2,00	1,2	2,40	80,10	1,88	80,10	0,13	0,20	2,08	2,08	25,98	0,03	1,00	0,35
2,00	1,3	2,60	86,78	1,88	86,78	0,13	0,20	2,26	2,26	25,98	0,03	1,00	0,36
2,25	0,9	1,92	64,08	2,00	64,08	0,13	0,20	1,67	1,67	25,98	0,03	1,00	0,31
2,25	1,1	2,35	78,32	2,00	78,32	0,13	0,20	2,04	2,04	25,98	0,03	1,00	0,34
2,25	1,2	2,56	85,44	2,00	85,44	0,13	0,20	2,22	2,22	25,98	0,03	1,00	0,36
2,25	1,3	2,78	92,56	2,00	92,56	0,13	0,20	2,41	2,41	25,98	0,03	1,00	0,37

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,20	40,05	1,25	40,05	0,13	0,30	1,56	1,56	38,97	0,03	1,00	0,30
0,50	1,10	1,47	48,95	1,25	48,95	0,13	0,30	1,91	1,91	38,97	0,03	1,00	0,33
0,50	1,20	1,60	53,40	1,25	53,40	0,13	0,30	2,08	2,08	38,97	0,03	1,00	0,35
0,50	1,30	1,74	57,85	1,25	57,85	0,13	0,30	2,26	2,26	38,97	0,03	1,00	0,36
0,75	0,90	1,32	44,06	1,38	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
0,75	1,10	1,62	53,85	1,38	53,85	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,03	1,00	0,35
0,75	1,20	1,76	58,74	1,38	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
0,75	1,30	1,91	63,64	1,38	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,00	0,90	1,44	48,06	1,50	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
1,00	1,10	1,76	58,74	1,50	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
1,00	1,20	1,92	64,08	1,50	64,08	0,13	0,30	2,50	2,50	38,97	0,03	1,00	0,38
1,00	1,30	2,08	69,42	1,50	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,25	0,90	1,56	52,07	1,63	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,25	1,10	1,91	63,64	1,63	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,25	1,20	2,08	69,42	1,63	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,25	1,30	2,26	75,21	1,63	75,21	0,13	0,30	2,93	2,93	38,97	0,03	1,00	0,41
1,50	0,90	1,68	56,07	1,75	56,07	0,13	0,30	2,19	2,19	38,97	0,03	1,00	0,36
1,50	1,10	2,06	68,53	1,75	68,53	0,13	0,30	2,67	2,67	38,97	0,03	1,00	0,39
1,50	1,20	2,24	74,76	1,75	74,76	0,13	0,30	2,92	2,92	38,97	0,03	1,00	0,41
1,50	1,30	2,43	80,99	1,75	80,99	0,13	0,30	3,16	3,16	38,97	0,03	1,00	0,43
2,00	0,90	1,92	64,08	2,00	64,08	0,13	0,20	1,67	1,67	25,98	0,03	1,00	0,31
2,00	1,10	2,35	78,32	2,00	78,32	0,13	0,20	2,04	2,04	25,98	0,03	1,00	0,34
2,00	1,20	2,56	85,44	2,00	85,44	0,13	0,20	2,22	2,22	25,98	0,03	1,00	0,36
2,00	1,30	2,78	92,56	2,00	92,56	0,13	0,20	2,41	2,41	25,98	0,03	1,00	0,37
2,25	0,90	2,04	68,09	2,13	68,09	0,13	0,20	1,77	1,77	25,98	0,03	1,00	0,32
2,25	1,10	2,50	83,22	2,13	83,22	0,13	0,20	2,16	2,16	25,98	0,03	1,00	0,35
2,25	1,20	2,72	90,78	2,13	90,78	0,13	0,20	2,36	2,36	25,98	0,03	1,00	0,37
2,25	1,30	2,95	98,35	2,13	98,35	0,13	0,20	2,56	2,56	25,98	0,03	1,00	0,39

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH(m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,32	44,06	1,38	44,06	0,13	0,30	1,72	1,72	38,97	0,03	1,00	0,32
0,50	1,10	1,62	53,85	1,38	53,85	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,03	1,00	0,35
0,50	1,20	1,76	58,74	1,38	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
0,50	1,30	1,91	63,64	1,38	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
0,75	0,90	1,44	48,06	1,50	48,06	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,03	1,00	0,33
0,75	1,10	1,76	58,74	1,50	58,74	0,13	0,30	2,29	2,29	38,97	0,03	1,00	0,37
0,75	1,20	1,92	64,08	1,50	64,08	0,13	0,30	2,50	2,50	38,97	0,03	1,00	0,38
0,75	1,30	2,08	69,42	1,50	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,00	0,90	1,56	52,07	1,63	52,07	0,13	0,30	2,03	2,03	38,97	0,03	1,00	0,34
1,00	1,10	1,91	63,64	1,63	63,64	0,13	0,30	2,48	2,48	38,97	0,03	1,00	0,38
1,00	1,20	2,08	69,42	1,63	69,42	0,13	0,30	2,71	2,71	38,97	0,03	1,00	0,40
1,00	1,30	2,26	75,21	1,63	75,21	0,13	0,30	2,93	2,93	38,97	0,03	1,00	0,41
1,25	0,90	1,68	56,07	1,75	56,07	0,13	0,30	2,19	2,19	38,97	0,03	1,00	0,36
1,25	1,10	2,06	68,53	1,75	68,53	0,13	0,30	2,67	2,67	38,97	0,03	1,00	0,39
1,25	1,20	2,24	74,76	1,75	74,76	0,13	0,30	2,92	2,92	38,97	0,03	1,00	0,41
1,25	1,30	2,43	80,99	1,75	80,99	0,13	0,30	3,16	3,16	38,97	0,03	1,00	0,43
1,50	0,90	1,80	60,08	1,88	60,08	0,13	0,20	1,56	1,56	25,98	0,03	1,00	0,30
1,50	1,10	2,20	73,43	1,88	73,43	0,13	0,20	1,91	1,91	25,98	0,03	1,00	0,33
1,50	1,20	2,40	80,10	1,88	80,10	0,13	0,20	2,08	2,08	25,98	0,03	1,00	0,35
1,50	1,30	2,60	86,78	1,88	86,78	0,13	0,20	2,26	2,26	25,98	0,03	1,00	0,36
2,00	0,90	2,04	68,09	2,13	68,09	0,13	0,20	1,77	1,77	25,98	0,03	1,00	0,32
2,00	1,10	2,50	83,22	2,13	83,22	0,13	0,20	2,16	2,16	25,98	0,03	1,00	0,35
2,00	1,20	2,72	90,78	2,13	90,78	0,13	0,20	2,36	2,36	25,98	0,03	1,00	0,37
2,00	1,30	2,95	98,35	2,13	98,35	0,13	0,20	2,56	2,56	25,98	0,03	1,00	0,39
2,25	0,90	2,16	72,09	2,25	72,09	0,13	0,20	1,87	1,87	25,98	0,03	1,00	0,33
2,25	1,10	2,64	88,11	2,25	88,11	0,13	0,20	2,29	2,29	25,98	0,03	1,00	0,37
2,25	1,20	2,88	96,12	2,25	96,12	0,13	0,20	2,50	2,50	25,98	0,03	1,00	0,38
2,25	1,30	3,12	104,13	2,25	104,13	0,13	0,20	2,71	2,71	25,98	0,03	1,00	0,40

**GRUPO HIDROLÓGICO A**  
**DECLIVIDADE 6%**  
**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE MÉDIA A ESTREITA (B = 2 a 6 m)**  
**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-dois-verões (dezembro e janeiro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,08	17,96	0,75	17,96	0,13	0,50	1,17	1,17	64,95	0,06	1,00	0,36
0,50	1,10	1,32	21,95	0,75	21,95	0,13	0,50	1,43	1,43	64,95	0,06	1,00	0,40
0,50	1,20	1,44	23,95	0,75	23,95	0,13	0,50	1,56	1,56	64,95	0,06	1,00	0,42
0,50	1,30	1,56	25,94	0,75	25,94	0,13	0,50	1,69	1,69	64,95	0,06	1,00	0,44
0,75	0,90	1,26	20,95	0,88	20,95	0,13	0,50	1,36	1,36	64,95	0,06	1,00	0,39
0,75	1,10	1,54	25,61	0,88	25,61	0,13	0,50	1,66	1,66	64,95	0,06	1,00	0,43
0,75	1,20	1,68	27,94	0,88	27,94	0,13	0,50	1,82	1,82	64,95	0,06	1,00	0,45
0,75	1,30	1,82	30,27	0,88	30,27	0,13	0,50	1,97	1,97	64,95	0,06	1,00	0,47
1,00	0,90	1,44	23,95	1,00	23,95	0,13	0,50	1,56	1,56	64,95	0,06	1,00	0,42
1,00	1,10	1,76	29,27	1,00	29,27	0,13	0,50	1,90	1,90	64,95	0,06	1,00	0,46
1,00	1,20	1,92	31,93	1,00	31,93	0,13	0,50	2,08	2,08	64,95	0,06	1,00	0,48
1,00	1,30	2,08	34,59	1,00	34,59	0,13	0,50	2,25	2,25	64,95	0,06	1,00	0,50
1,25	0,90	1,62	26,94	1,13	26,94	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,06	1,00	0,40
1,25	1,10	1,98	32,93	1,13	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
1,25	1,20	2,16	35,92	1,13	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
1,25	1,30	2,33	38,92	1,13	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,50	0,90	1,80	29,94	1,25	29,94	0,13	0,40	1,56	1,56	51,96	0,06	1,00	0,42
1,50	1,10	2,20	36,59	1,25	36,59	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,06	1,00	0,46
1,50	1,20	2,39	39,91	1,25	39,91	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,06	1,00	0,48
1,50	1,30	2,59	43,24	1,25	43,24	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,06	1,00	0,50
2,00	0,90	2,16	35,92	1,50	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
2,00	1,10	2,63	43,91	1,50	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
2,00	1,20	2,87	47,90	1,50	47,90	0,13	0,40	2,49	2,49	51,96	0,06	1,00	0,53
2,00	1,30	3,11	51,89	1,50	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
2,25	0,90	2,33	38,92	1,63	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
2,25	1,10	2,85	47,56	1,63	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
2,25	1,20	3,11	51,89	1,63	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
2,25	1,30	3,37	56,21	1,63	56,21	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,58

Cana-de-ano ( a partir de novembro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,26	20,95	0,88	20,95	0,13	0,50	1,36	1,36	64,95	0,06	1,00	0,39
0,50	1,10	1,54	25,61	0,88	25,61	0,13	0,50	1,66	1,66	64,95	0,06	1,00	0,43
0,50	1,20	1,68	27,94	0,88	27,94	0,13	0,50	1,82	1,82	64,95	0,06	1,00	0,45
0,50	1,30	1,82	30,27	0,88	30,27	0,13	0,50	1,97	1,97	64,95	0,06	1,00	0,47
0,75	0,90	1,44	23,95	1,00	23,95	0,13	0,40	1,25	1,25	51,96	0,06	1,00	0,38
0,75	1,10	1,76	29,27	1,00	29,27	0,13	0,40	1,52	1,52	51,96	0,06	1,00	0,41
0,75	1,20	1,92	31,93	1,00	31,93	0,13	0,40	1,66	1,66	51,96	0,06	1,00	0,43
0,75	1,30	2,08	34,59	1,00	34,59	0,13	0,40	1,80	1,80	51,96	0,06	1,00	0,45
1,00	0,90	1,62	26,94	1,13	26,94	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,06	1,00	0,40
1,00	1,10	1,98	32,93	1,13	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
1,00	1,20	2,16	35,92	1,13	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
1,00	1,30	2,33	38,92	1,13	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,25	0,90	1,80	29,94	1,25	29,94	0,13	0,40	1,56	1,56	51,96	0,06	1,00	0,42
1,25	1,10	2,20	36,59	1,25	36,59	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,06	1,00	0,46
1,25	1,20	2,39	39,91	1,25	39,91	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,06	1,00	0,48
1,25	1,30	2,59	43,24	1,25	43,24	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,06	1,00	0,50
1,50	0,90	1,98	32,93	1,38	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
1,50	1,10	2,41	40,25	1,38	40,25	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,06	1,00	0,49
1,50	1,20	2,63	43,91	1,38	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,50	1,30	2,85	47,56	1,38	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
2,00	0,90	2,33	38,92	1,63	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
2,00	1,10	2,85	47,56	1,63	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
2,00	1,20	3,11	51,89	1,63	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
2,00	1,30	3,37	56,21	1,63	56,21	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,58
2,25	0,90	2,51	41,91	1,75	41,91	0,13	0,40	2,18	2,18	51,96	0,06	1,00	0,50
2,25	1,10	3,07	51,22	1,75	51,22	0,13	0,40	2,66	2,66	51,96	0,06	1,00	0,55
2,25	1,20	3,35	55,88	1,75	55,88	0,13	0,40	2,91	2,91	51,96	0,06	1,00	0,57
2,25	1,30	3,63	60,54	1,75	60,54	0,13	0,40	3,15	3,15	51,96	0,06	1,00	0,60

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,44	23,95	1,00	23,95	0,13	0,40	1,25	1,25	51,96	0,06	1,00	0,38
0,50	1,10	1,76	29,27	1,00	29,27	0,13	0,40	1,52	1,52	51,96	0,06	1,00	0,41
0,50	1,20	1,92	31,93	1,00	31,93	0,13	0,40	1,66	1,66	51,96	0,06	1,00	0,43
0,50	1,30	2,08	34,59	1,00	34,59	0,13	0,40	1,80	1,80	51,96	0,06	1,00	0,45
0,75	0,90	1,62	26,94	1,13	26,94	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,06	1,00	0,40
0,75	1,10	1,98	32,93	1,13	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
0,75	1,20	2,16	35,92	1,13	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
0,75	1,30	2,33	38,92	1,13	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,00	0,90	1,80	29,94	1,25	29,94	0,13	0,40	1,56	1,56	51,96	0,06	1,00	0,42
1,00	1,10	2,20	36,59	1,25	36,59	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,06	1,00	0,46
1,00	1,20	2,39	39,91	1,25	39,91	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,06	1,00	0,48
1,00	1,30	2,59	43,24	1,25	43,24	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,06	1,00	0,50
1,25	0,90	1,98	32,93	1,38	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
1,25	1,10	2,41	40,25	1,38	40,25	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,06	1,00	0,49
1,25	1,20	2,63	43,91	1,38	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,25	1,30	2,85	47,56	1,38	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,50	0,90	2,16	35,92	1,50	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
1,50	1,10	2,63	43,91	1,50	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,50	1,20	2,87	47,90	1,50	47,90	0,13	0,40	2,49	2,49	51,96	0,06	1,00	0,53
1,50	1,30	3,11	51,89	1,50	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
2,00	0,90	2,51	41,91	1,75	41,91	0,13	0,40	2,18	2,18	51,96	0,06	1,00	0,50
2,00	1,10	3,07	51,22	1,75	51,22	0,13	0,40	2,66	2,66	51,96	0,06	1,00	0,55
2,00	1,20	3,35	55,88	1,75	55,88	0,13	0,40	2,91	2,91	51,96	0,06	1,00	0,57
2,00	1,30	3,63	60,54	1,75	60,54	0,13	0,40	3,15	3,15	51,96	0,06	1,00	0,60
2,25	0,90	2,69	44,90	1,88	44,90	0,13	0,30	1,75	1,75	38,97	0,06	1,00	0,45
2,25	1,10	3,29	54,88	1,88	54,88	0,13	0,30	2,14	2,14	38,97	0,06	1,00	0,49
2,25	1,20	3,59	59,87	1,88	59,87	0,13	0,30	2,33	2,33	38,97	0,06	1,00	0,51
2,25	1,30	3,89	64,86	1,88	64,86	0,13	0,30	2,53	2,53	38,97	0,06	1,00	0,53

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,62	26,94	1,13	26,94	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,06	1,00	0,40
0,50	1,10	1,98	32,93	1,13	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
0,50	1,20	2,16	35,92	1,13	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
0,50	1,30	2,33	38,92	1,13	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
0,75	0,90	1,80	29,94	1,25	29,94	0,13	0,40	1,56	1,56	51,96	0,06	1,00	0,42
0,75	1,10	2,20	36,59	1,25	36,59	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,06	1,00	0,46
0,75	1,20	2,39	39,91	1,25	39,91	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,06	1,00	0,48
0,75	1,30	2,59	43,24	1,25	43,24	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,06	1,00	0,50
1,00	0,90	1,98	32,93	1,38	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
1,00	1,10	2,41	40,25	1,38	40,25	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,06	1,00	0,49
1,00	1,20	2,63	43,91	1,38	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,00	1,30	2,85	47,56	1,38	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,25	0,90	2,16	35,92	1,50	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
1,25	1,10	2,63	43,91	1,50	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,25	1,20	2,87	47,90	1,50	47,90	0,13	0,40	2,49	2,49	51,96	0,06	1,00	0,53
1,25	1,30	3,11	51,89	1,50	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,50	0,90	2,33	38,92	1,63	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,50	1,10	2,85	47,56	1,63	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,50	1,20	3,11	51,89	1,63	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,50	1,30	3,37	56,21	1,63	56,21	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,58
2,00	0,90	2,69	44,90	1,88	44,90	0,13	0,30	1,75	1,75	38,97	0,06	1,00	0,45
2,00	1,10	3,29	54,88	1,88	54,88	0,13	0,30	2,14	2,14	38,97	0,06	1,00	0,49
2,00	1,20	3,59	59,87	1,88	59,87	0,13	0,30	2,33	2,33	38,97	0,06	1,00	0,51
2,00	1,30	3,89	64,86	1,88	64,86	0,13	0,30	2,53	2,53	38,97	0,06	1,00	0,53
2,25	0,90	2,87	47,90	2,00	47,90	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,06	1,00	0,46
2,25	1,10	3,51	58,54	2,00	58,54	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,06	1,00	0,51
2,25	1,20	3,83	63,86	2,00	63,86	0,13	0,30	2,49	2,49	38,97	0,06	1,00	0,53
2,25	1,30	4,15	69,18	2,00	69,18	0,13	0,30	2,70	2,70	38,97	0,06	1,00	0,55

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,80	29,94	1,25	29,94	0,13	0,40	1,56	1,56	51,96	0,06	1,00	0,42
0,50	1,10	2,20	36,59	1,25	36,59	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,06	1,00	0,46
0,50	1,20	2,39	39,91	1,25	39,91	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,06	1,00	0,48
0,50	1,30	2,59	43,24	1,25	43,24	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,06	1,00	0,50
0,75	0,90	1,98	32,93	1,38	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
0,75	1,10	2,41	40,25	1,38	40,25	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,06	1,00	0,49
0,75	1,20	2,63	43,91	1,38	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
0,75	1,30	2,85	47,56	1,38	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,00	0,90	2,16	35,92	1,50	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
1,00	1,10	2,63	43,91	1,50	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,00	1,20	2,87	47,90	1,50	47,90	0,13	0,40	2,49	2,49	51,96	0,06	1,00	0,53
1,00	1,30	3,11	51,89	1,50	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,25	0,90	2,33	38,92	1,63	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,25	1,10	2,85	47,56	1,63	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,25	1,20	3,11	51,89	1,63	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,25	1,30	3,37	56,21	1,63	56,21	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,58
1,50	0,90	2,51	41,91	1,75	41,91	0,13	0,40	2,18	2,18	51,96	0,06	1,00	0,50
1,50	1,10	3,07	51,22	1,75	51,22	0,13	0,40	2,66	2,66	51,96	0,06	1,00	0,55
1,50	1,20	3,35	55,88	1,75	55,88	0,13	0,40	2,91	2,91	51,96	0,06	1,00	0,57
1,50	1,30	3,63	60,54	1,75	60,54	0,13	0,40	3,15	3,15	51,96	0,06	1,00	0,60
2,00	0,90	2,87	47,90	2,00	47,90	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,06	1,00	0,46
2,00	1,10	3,51	58,54	2,00	58,54	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,06	1,00	0,51
2,00	1,20	3,83	63,86	2,00	63,86	0,13	0,30	2,49	2,49	38,97	0,06	1,00	0,53
2,00	1,30	4,15	69,18	2,00	69,18	0,13	0,30	2,70	2,70	38,97	0,06	1,00	0,55
2,25	0,90	3,05	50,89	2,13	50,89	0,13	0,30	1,98	1,98	38,97	0,06	1,00	0,47
2,25	1,10	3,73	62,20	2,13	62,20	0,13	0,30	2,43	2,43	38,97	0,06	1,00	0,52
2,25	1,20	4,07	67,85	2,13	67,85	0,13	0,30	2,65	2,65	38,97	0,06	1,00	0,55
2,25	1,30	4,41	73,51	2,13	73,51	0,13	0,30	2,87	2,87	38,97	0,06	1,00	0,57

**GRUPO HIDROLÓGICO A****DECLIVIDADE 6% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.****TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE MÉDIA A ESTREITA (B = 2 a 6 m)****Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

<b>Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,62	26,94	1,13	26,94	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,06	1,00	0,40
0,50	1,10	1,98	32,93	1,13	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
0,50	1,20	2,16	35,92	1,13	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
0,50	1,30	2,33	38,92	1,13	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
0,75	0,90	1,80	29,94	1,25	29,94	0,13	0,40	1,56	1,56	51,96	0,06	1,00	0,42
0,75	1,10	2,20	36,59	1,25	36,59	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,06	1,00	0,46
0,75	1,20	2,39	39,91	1,25	39,91	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,06	1,00	0,48
0,75	1,30	2,59	43,24	1,25	43,24	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,06	1,00	0,50
1,00	0,90	1,98	32,93	1,38	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
1,00	1,10	2,41	40,25	1,38	40,25	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,06	1,00	0,49
1,00	1,20	2,63	43,91	1,38	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,00	1,30	2,85	47,56	1,38	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,25	0,90	2,16	35,92	1,50	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
1,25	1,10	2,63	43,91	1,50	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,25	1,20	2,87	47,90	1,50	47,90	0,13	0,40	2,49	2,49	51,96	0,06	1,00	0,53
1,25	1,30	3,11	51,89	1,50	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,50	0,90	2,33	38,92	1,63	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,50	1,10	2,85	47,56	1,63	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,50	1,20	3,11	51,89	1,63	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,50	1,30	3,37	56,21	1,63	56,21	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,58
2,00	0,90	2,69	44,90	1,88	44,90	0,13	0,30	1,75	1,75	38,97	0,06	1,00	0,45
2,00	1,10	3,29	54,88	1,88	54,88	0,13	0,30	2,14	2,14	38,97	0,06	1,00	0,49
2,00	1,20	3,59	59,87	1,88	59,87	0,13	0,30	2,33	2,33	38,97	0,06	1,00	0,51
2,00	1,30	3,89	64,86	1,88	64,86	0,13	0,30	2,53	2,53	38,97	0,06	1,00	0,53
2,25	0,90	2,87	47,90	2,00	47,90	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,06	1,00	0,46
2,25	1,10	3,51	58,54	2,00	58,54	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,06	1,00	0,51
2,25	1,20	3,83	63,86	2,00	63,86	0,13	0,30	2,49	2,49	38,97	0,06	1,00	0,53
2,25	1,30	4,15	69,18	2,00	69,18	0,13	0,30	2,70	2,70	38,97	0,06	1,00	0,55

<b>Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,80	29,94	1,25	29,94	0,13	0,40	1,56	1,56	51,96	0,06	1,00	0,42
0,50	1,10	2,20	36,59	1,25	36,59	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,06	1,00	0,46
0,50	1,20	2,39	39,91	1,25	39,91	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,06	1,00	0,48
0,50	1,30	2,59	43,24	1,25	43,24	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,06	1,00	0,50
0,75	0,90	1,98	32,93	1,38	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
0,75	1,10	2,41	40,25	1,38	40,25	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,06	1,00	0,49
0,75	1,20	2,63	43,91	1,38	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
0,75	1,30	2,85	47,56	1,38	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,00	0,90	2,16	35,92	1,50	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
1,00	1,10	2,63	43,91	1,50	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
1,00	1,20	2,87	47,9	1,50	47,90	0,13	0,40	2,49	2,49	51,96	0,06	1,00	0,53
1,00	1,30	3,11	51,89	1,50	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,25	0,90	2,33	38,92	1,63	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,25	1,10	2,85	47,56	1,63	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,25	1,20	3,11	51,89	1,63	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,25	1,30	3,37	56,21	1,63	56,21	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,58
1,50	0,90	2,51	41,91	1,75	41,91	0,13	0,40	2,18	2,18	51,96	0,06	1,00	0,50
1,50	1,10	3,07	51,22	1,75	51,22	0,13	0,40	2,66	2,66	51,96	0,06	1,00	0,55
1,50	1,20	3,35	55,88	1,75	55,88	0,13	0,40	2,91	2,91	51,96	0,06	1,00	0,57
1,50	1,30	3,63	60,54	1,75	60,54	0,13	0,40	3,15	3,15	51,96	0,06	1,00	0,60
2,00	0,90	2,87	47,9	2,00	47,90	0,13	0,30	1,87	1,87	38,97	0,06	1,00	0,46
2,00	1,10	3,51	58,54	2,00	58,54	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,06	1,00	0,51
2,00	1,20	3,83	63,86	2,00	63,86	0,13	0,30	2,49	2,49	38,97	0,06	1,00	0,53
2,00	1,30	4,15	69,18	2,00	69,18	0,13	0,30	2,70	2,70	38,97	0,06	1,00	0,55
2,25	0,90	3,05	50,89	2,13	50,89	0,13	0,30	1,98	1,98	38,97	0,06	1,00	0,47
2,25	1,10	3,73	62,2	2,13	62,20	0,13	0,30	2,43	2,43	38,97	0,06	1,00	0,52
2,25	1,20	4,07	67,85	2,13	67,85	0,13	0,30	2,65	2,65	38,97	0,06	1,00	0,55
2,25	1,30	4,41	73,51	2,13	73,51	0,13	0,30	2,87	2,87	38,97	0,06	1,00	0,57

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,98	32,93	1,38	32,93	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,06	1,00	0,44
0,50	1,10	2,41	40,25	1,38	40,25	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,06	1,00	0,49
0,50	1,20	2,63	43,91	1,38	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
0,50	1,30	2,85	47,56	1,38	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
0,75	0,90	2,16	35,92	1,50	35,92	0,13	0,40	1,87	1,87	51,96	0,06	1,00	0,46
0,75	1,10	2,63	43,91	1,50	43,91	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,06	1,00	0,51
0,75	1,20	2,87	47,9	1,50	47,90	0,13	0,40	2,49	2,49	51,96	0,06	1,00	0,53
0,75	1,30	3,11	51,89	1,50	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,00	0,90	2,33	38,92	1,63	38,92	0,13	0,40	2,02	2,02	51,96	0,06	1,00	0,48
1,00	1,10	2,85	47,56	1,63	47,56	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
1,00	1,20	3,11	51,89	1,63	51,89	0,13	0,40	2,70	2,70	51,96	0,06	1,00	0,55
1,00	1,30	3,37	56,21	1,63	56,21	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,58
1,25	0,90	2,51	41,91	1,75	41,91	0,13	0,40	2,18	2,18	51,96	0,06	1,00	0,50
1,25	1,10	3,07	51,22	1,75	51,22	0,13	0,40	2,66	2,66	51,96	0,06	1,00	0,55
1,25	1,20	3,35	55,88	1,75	55,88	0,13	0,40	2,91	2,91	51,96	0,06	1,00	0,57
1,25	1,30	3,63	60,54	1,75	60,54	0,13	0,40	3,15	3,15	51,96	0,06	1,00	0,60
1,50	0,90	2,69	44,9	1,88	44,90	0,13	0,30	1,75	1,75	38,97	0,06	1,00	0,45
1,50	1,10	3,29	54,88	1,88	54,88	0,13	0,30	2,14	2,14	38,97	0,06	1,00	0,49
1,50	1,20	3,59	59,87	1,88	59,87	0,13	0,30	2,33	2,33	38,97	0,06	1,00	0,51
1,50	1,30	3,89	64,86	1,88	64,86	0,13	0,30	2,53	2,53	38,97	0,06	1,00	0,53
2,00	0,90	3,05	50,89	2,13	50,89	0,13	0,30	1,98	1,98	38,97	0,06	1,00	0,47
2,00	1,10	3,73	62,2	2,13	62,20	0,13	0,30	2,43	2,43	38,97	0,06	1,00	0,52
2,00	1,20	4,07	67,85	2,13	67,85	0,13	0,30	2,65	2,65	38,97	0,06	1,00	0,55
2,00	1,30	4,41	73,51	2,13	73,51	0,13	0,30	2,87	2,87	38,97	0,06	1,00	0,57
2,25	0,90	3,23	53,88	2,25	53,88	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,06	1,00	0,49
2,25	1,10	3,95	65,86	2,25	65,86	0,13	0,30	2,57	2,57	38,97	0,06	1,00	0,54
2,25	1,20	4,31	71,84	2,25	71,84	0,13	0,30	2,80	2,80	38,97	0,06	1,00	0,56
2,25	1,30	4,67	77,83	2,25	77,83	0,13	0,30	3,04	3,04	38,97	0,06	1,00	0,59

**GRUPO HIDROLÓGICO A**  
**DECLIVIDADE 9%**  
**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**  
**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,36	15,15	0,75	15,15	0,13	0,50	0,98	0,98	64,95	0,09	1,00	0,40
0,50	1,10	1,67	18,52	0,75	18,52	0,13	0,50	1,20	1,20	64,95	0,09	1,00	0,45
0,50	1,20	1,82	20,20	0,75	20,20	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,09	1,00	0,47
0,50	1,30	1,97	21,88	0,75	21,88	0,13	0,50	1,42	1,42	64,95	0,09	1,00	0,48
0,75	0,90	1,59	17,67	0,88	17,67	0,13	0,50	1,15	1,15	64,95	0,09	1,00	0,44
0,75	1,10	1,94	21,60	0,88	21,60	0,13	0,50	1,40	1,40	64,95	0,09	1,00	0,48
0,75	1,20	2,12	23,56	0,88	23,56	0,13	0,50	1,53	1,53	64,95	0,09	1,00	0,50
0,75	1,30	2,30	25,53	0,88	25,53	0,13	0,50	1,66	1,66	64,95	0,09	1,00	0,52
1,00	0,90	1,82	20,20	1,00	20,20	0,13	0,40	1,05	1,05	51,96	0,09	1,00	0,42
1,00	1,10	2,22	24,69	1,00	24,69	0,13	0,40	1,28	1,28	51,96	0,09	1,00	0,46
1,00	1,20	2,42	26,93	1,00	26,93	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,09	1,00	0,48
1,00	1,30	2,63	29,18	1,00	29,18	0,13	0,40	1,52	1,52	51,96	0,09	1,00	0,50
1,25	0,90	2,05	22,72	1,13	22,72	0,13	0,40	1,18	1,18	51,96	0,09	1,00	0,44
1,25	1,10	2,50	27,77	1,13	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
1,25	1,20	2,73	30,30	1,13	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
1,25	1,30	2,95	32,82	1,13	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,50	0,90	2,27	25,25	1,25	25,25	0,13	0,40	1,31	1,31	51,96	0,09	1,00	0,47
1,50	1,10	2,78	30,86	1,25	30,86	0,13	0,40	1,60	1,60	51,96	0,09	1,00	0,51
1,50	1,20	3,03	33,66	1,25	33,66	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,09	1,00	0,54
1,50	1,30	3,28	36,47	1,25	36,47	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,09	1,00	0,56
2,00	0,90	2,73	30,30	1,50	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
2,00	1,10	3,33	37,03	1,50	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
2,00	1,20	3,64	40,40	1,50	40,40	0,13	0,40	2,10	2,10	51,96	0,09	1,00	0,59
2,00	1,30	3,94	43,76	1,50	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
2,25	0,90	2,95	32,82	1,63	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
2,25	1,10	3,61	40,12	1,63	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
2,25	1,20	3,94	43,76	1,63	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
2,25	1,30	4,27	47,41	1,63	47,41	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,09	1,00	0,64

Cana-de-ano ( a partir de novembro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,59	17,67	0,88	17,67	0,13	0,50	1,15	1,15	64,95	0,09	1,00	0,44
0,50	1,10	1,94	21,60	0,88	21,60	0,13	0,50	1,40	1,40	64,95	0,09	1,00	0,48
0,50	1,20	2,12	23,56	0,88	23,56	0,13	0,50	1,53	1,53	64,95	0,09	1,00	0,50
0,50	1,30	2,30	25,53	0,88	25,53	0,13	0,50	1,66	1,66	64,95	0,09	1,00	0,52
0,75	0,90	1,82	20,20	1,00	20,20	0,13	0,40	1,05	1,05	51,96	0,09	1,00	0,42
0,75	1,10	2,22	24,69	1,00	24,69	0,13	0,40	1,28	1,28	51,96	0,09	1,00	0,46
0,75	1,20	2,42	26,93	1,00	26,93	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,09	1,00	0,48
0,75	1,30	2,63	29,18	1,00	29,18	0,13	0,40	1,52	1,52	51,96	0,09	1,00	0,50
1,00	0,90	2,05	22,72	1,13	22,72	0,13	0,40	1,18	1,18	51,96	0,09	1,00	0,44
1,00	1,10	2,50	27,77	1,13	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
1,00	1,20	2,73	30,30	1,13	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
1,00	1,30	2,95	32,82	1,13	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,25	0,90	2,27	25,25	1,25	25,25	0,13	0,40	1,31	1,31	51,96	0,09	1,00	0,47
1,25	1,10	2,78	30,86	1,25	30,86	0,13	0,40	1,60	1,60	51,96	0,09	1,00	0,51
1,25	1,20	3,03	33,66	1,25	33,66	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,09	1,00	0,54
1,25	1,30	3,28	36,47	1,25	36,47	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,09	1,00	0,56
1,50	0,90	2,50	27,77	1,38	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
1,50	1,10	3,06	33,94	1,38	33,94	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,09	1,00	0,54
1,50	1,20	3,33	37,03	1,38	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,50	1,30	3,61	40,12	1,38	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
2,00	0,90	2,95	32,82	1,63	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
2,00	1,10	3,61	40,12	1,63	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
2,00	1,20	3,94	43,76	1,63	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
2,00	1,30	4,27	47,41	1,63	47,41	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,09	1,00	0,64
2,25	0,90	3,18	35,35	1,75	35,35	0,13	0,40	1,84	1,84	51,96	0,09	1,00	0,55
2,25	1,10	3,89	43,20	1,75	43,20	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,09	1,00	0,61
2,25	1,20	4,24	47,13	1,75	47,13	0,13	0,40	2,45	2,45	51,96	0,09	1,00	0,64
2,25	1,30	4,60	51,06	1,75	51,06	0,13	0,40	2,65	2,65	51,96	0,09	1,00	0,66



Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,82	20,20	1,00	20,20	0,13	0,40	1,05	1,05	51,96	0,09	1,00	0,42
0,50	1,10	2,22	24,69	1,00	24,69	0,13	0,40	1,28	1,28	51,96	0,09	1,00	0,46
0,50	1,20	2,42	26,93	1,00	26,93	0,13	0,40	1,40	1,40	51,96	0,09	1,00	0,48
0,50	1,30	2,63	29,18	1,00	29,18	0,13	0,40	1,52	1,52	51,96	0,09	1,00	0,50
0,75	0,90	2,05	22,72	1,13	22,72	0,13	0,40	1,18	1,18	51,96	0,09	1,00	0,44
0,75	1,10	2,50	27,77	1,13	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
0,75	1,20	2,73	30,30	1,13	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
0,75	1,30	2,95	32,82	1,13	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,00	0,90	2,27	25,25	1,25	25,25	0,13	0,40	1,31	1,31	51,96	0,09	1,00	0,47
1,00	1,10	2,78	30,86	1,25	30,86	0,13	0,40	1,60	1,60	51,96	0,09	1,00	0,51
1,00	1,20	3,03	33,66	1,25	33,66	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,09	1,00	0,54
1,00	1,30	3,28	36,47	1,25	36,47	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,09	1,00	0,56
1,25	0,90	2,50	27,77	1,38	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
1,25	1,10	3,06	33,94	1,38	33,94	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,09	1,00	0,54
1,25	1,20	3,33	37,03	1,38	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,25	1,30	3,61	40,12	1,38	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,50	0,90	2,73	30,30	1,50	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
1,50	1,10	3,33	37,03	1,50	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,50	1,20	3,64	40,40	1,50	40,40	0,13	0,40	2,10	2,10	51,96	0,09	1,00	0,59
1,50	1,30	3,94	43,76	1,50	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
2,00	0,90	3,18	35,35	1,75	35,35	0,13	0,40	1,84	1,84	51,96	0,09	1,00	0,55
2,00	1,10	3,89	43,20	1,75	43,20	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,09	1,00	0,61
2,00	1,20	4,24	47,13	1,75	47,13	0,13	0,40	2,45	2,45	51,96	0,09	1,00	0,64
2,00	1,30	4,60	51,06	1,75	51,06	0,13	0,40	2,65	2,65	51,96	0,09	1,00	0,66
2,25	0,90	3,41	37,87	1,88	37,87	0,13	0,30	1,48	1,48	38,97	0,09	1,00	0,49
2,25	1,10	4,17	46,29	1,88	46,29	0,13	0,30	1,81	1,81	38,97	0,09	1,00	0,55
2,25	1,20	4,54	50,50	1,88	50,50	0,13	0,30	1,97	1,97	38,97	0,09	1,00	0,57
2,25	1,30	4,92	54,70	1,88	54,70	0,13	0,30	2,13	2,13	38,97	0,09	1,00	0,59

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,05	22,72	1,13	22,72	0,13	0,40	1,18	1,18	51,96	0,09	1,00	0,44
0,50	1,10	2,50	27,77	1,13	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
0,50	1,20	2,73	30,30	1,13	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
0,50	1,30	2,95	32,82	1,13	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
0,75	0,90	2,27	25,25	1,25	25,25	0,13	0,40	1,31	1,31	51,96	0,09	1,00	0,47
0,75	1,10	2,78	30,86	1,25	30,86	0,13	0,40	1,60	1,60	51,96	0,09	1,00	0,51
0,75	1,20	3,03	33,66	1,25	33,66	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,09	1,00	0,54
0,75	1,30	3,28	36,47	1,25	36,47	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,09	1,00	0,56
1,00	0,90	2,50	27,77	1,38	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
1,00	1,10	3,06	33,94	1,38	33,94	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,09	1,00	0,54
1,00	1,20	3,33	37,03	1,38	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,00	1,30	3,61	40,12	1,38	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,25	0,90	2,73	30,30	1,50	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
1,25	1,10	3,33	37,03	1,50	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,25	1,20	3,64	40,40	1,50	40,40	0,13	0,40	2,10	2,10	51,96	0,09	1,00	0,59
1,25	1,30	3,94	43,76	1,50	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,50	0,90	2,95	32,82	1,63	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,50	1,10	3,61	40,12	1,63	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,50	1,20	3,94	43,76	1,63	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,50	1,30	4,27	47,41	1,63	47,41	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,09	1,00	0,64
2,00	0,90	3,41	37,87	1,88	37,87	0,13	0,30	1,48	1,48	38,97	0,09	1,00	0,49
2,00	1,10	4,17	46,29	1,88	46,29	0,13	0,30	1,81	1,81	38,97	0,09	1,00	0,55
2,00	1,20	4,54	50,50	1,88	50,50	0,13	0,30	1,97	1,97	38,97	0,09	1,00	0,57
2,00	1,30	4,92	54,70	1,88	54,70	0,13	0,30	2,13	2,13	38,97	0,09	1,00	0,59
2,25	0,90	3,64	40,40	2,00	40,40	0,13	0,30	1,58	1,58	38,97	0,09	1,00	0,51
2,25	1,10	4,44	49,37	2,00	49,37	0,13	0,30	1,93	1,93	38,97	0,09	1,00	0,56
2,25	1,20	4,85	53,86	2,00	53,86	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,09	1,00	0,59
2,25	1,30	5,25	58,35	2,00	58,35	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,09	1,00	0,61

<b>Cana-de-inverno (a partir de maio)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,27	25,25	1,25	25,25	0,13	0,40	1,31	1,31	51,96	0,09	1,00	0,47
0,50	1,10	2,78	30,86	1,25	30,86	0,13	0,40	1,60	1,60	51,96	0,09	1,00	0,51
0,50	1,20	3,03	33,66	1,25	33,66	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,09	1,00	0,54
0,50	1,30	3,28	36,47	1,25	36,47	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,09	1,00	0,56
0,75	0,90	2,50	27,77	1,38	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
0,75	1,10	3,06	33,94	1,38	33,94	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,09	1,00	0,54
0,75	1,20	3,33	37,03	1,38	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
0,75	1,30	3,61	40,12	1,38	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,00	0,90	2,73	30,30	1,50	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
1,00	1,10	3,33	37,03	1,50	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,00	1,20	3,64	40,40	1,50	40,40	0,13	0,40	2,10	2,10	51,96	0,09	1,00	0,59
1,00	1,30	3,94	43,76	1,50	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,25	0,90	2,95	32,82	1,63	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,25	1,10	3,61	40,12	1,63	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,25	1,20	3,94	43,76	1,63	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,25	1,30	4,27	47,41	1,63	47,41	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,09	1,00	0,64
1,50	0,90	3,18	35,35	1,75	35,35	0,13	0,40	1,84	1,84	51,96	0,09	1,00	0,55
1,50	1,10	3,89	43,20	1,75	43,20	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,09	1,00	0,61
1,50	1,20	4,24	47,13	1,75	47,13	0,13	0,40	2,45	2,45	51,96	0,09	1,00	0,64
1,50	1,30	4,60	51,06	1,75	51,06	0,13	0,40	2,65	2,65	51,96	0,09	1,00	0,66
2,00	0,90	3,64	40,40	2,00	40,40	0,13	0,30	1,58	1,58	38,97	0,09	1,00	0,51
2,00	1,10	4,44	49,37	2,00	49,37	0,13	0,30	1,93	1,93	38,97	0,09	1,00	0,56
2,00	1,20	4,85	53,86	2,00	53,86	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,09	1,00	0,59
2,00	1,30	5,25	58,35	2,00	58,35	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,09	1,00	0,61
2,25	0,90	3,86	42,92	2,13	42,92	0,13	0,30	1,67	1,67	38,97	0,09	1,00	0,53
2,25	1,10	4,72	52,46	2,13	52,46	0,13	0,30	2,05	2,05	38,97	0,09	1,00	0,58
2,25	1,20	5,15	57,23	2,13	57,23	0,13	0,30	2,23	2,23	38,97	0,09	1,00	0,61
2,25	1,30	5,58	62,00	2,13	62,00	0,13	0,30	2,42	2,42	38,97	0,09	1,00	0,63

**GRUPO HIDROLÓGICO A**

**DECLIVIDADE 9% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.**

**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**

**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

<b>Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,05	22,72	1,13	22,72	0,13	0,40	1,18	1,18	51,96	0,09	1,00	0,44
0,50	1,10	2,50	27,77	1,13	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
0,50	1,20	2,73	30,30	1,13	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
0,50	1,30	2,95	32,82	1,13	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
0,75	0,90	2,27	25,25	1,25	25,25	0,13	0,40	1,31	1,31	51,96	0,09	1,00	0,47
0,75	1,10	2,78	30,86	1,25	30,86	0,13	0,40	1,60	1,60	51,96	0,09	1,00	0,51
0,75	1,20	3,03	33,66	1,25	33,66	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,09	1,00	0,54
0,75	1,30	3,28	36,47	1,25	36,47	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,09	1,00	0,56
1,00	0,90	2,50	27,77	1,38	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
1,00	1,10	3,06	33,94	1,38	33,94	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,09	1,00	0,54
1,00	1,20	3,33	37,03	1,38	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,00	1,30	3,61	40,12	1,38	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,25	0,90	2,73	30,30	1,50	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
1,25	1,10	3,33	37,03	1,50	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,25	1,20	3,64	40,40	1,50	40,40	0,13	0,40	2,10	2,10	51,96	0,09	1,00	0,59
1,25	1,30	3,94	43,76	1,50	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,50	0,90	2,95	32,82	1,63	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,50	1,10	3,61	40,12	1,63	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,50	1,20	3,94	43,76	1,63	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,50	1,30	4,27	47,41	1,63	47,41	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,09	1,00	0,64
2,00	0,90	3,41	37,87	1,88	37,87	0,13	0,30	1,48	1,48	38,97	0,09	1,00	0,49
2,00	1,10	4,17	46,29	1,88	46,29	0,13	0,30	1,81	1,81	38,97	0,09	1,00	0,55
2,00	1,20	4,54	50,50	1,88	50,50	0,13	0,30	1,97	1,97	38,97	0,09	1,00	0,57
2,00	1,30	4,92	54,70	1,88	54,70	0,13	0,30	2,13	2,13	38,97	0,09	1,00	0,59
2,25	0,90	3,64	40,40	2,00	40,40	0,13	0,30	1,58	1,58	38,97	0,09	1,00	0,51
2,25	1,10	4,44	49,37	2,00	49,37	0,13	0,30	1,93	1,93	38,97	0,09	1,00	0,56
2,25	1,20	4,85	53,86	2,00	53,86	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,09	1,00	0,59
2,25	1,30	5,25	58,35	2,00	58,35	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,09	1,00	0,61

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,27	25,25	1,25	25,25	0,13	0,40	1,31	1,31	51,96	0,09	1,00	0,47
0,50	1,10	2,78	30,86	1,25	30,86	0,13	0,40	1,60	1,60	51,96	0,09	1,00	0,51
0,50	1,20	3,03	33,66	1,25	33,66	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,09	1,00	0,54
0,50	1,30	3,28	36,47	1,25	36,47	0,13	0,40	1,90	1,90	51,96	0,09	1,00	0,56
0,75	0,90	2,50	27,77	1,38	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
0,75	1,10	3,06	33,94	1,38	33,94	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,09	1,00	0,54
0,75	1,20	3,33	37,03	1,38	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
0,75	1,30	3,61	40,12	1,38	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,00	0,90	2,73	30,30	1,50	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
1,00	1,10	3,33	37,03	1,50	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
1,00	1,20	3,64	40,40	1,50	40,40	0,13	0,40	2,10	2,10	51,96	0,09	1,00	0,59
1,00	1,30	3,94	43,76	1,50	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,25	0,90	2,95	32,82	1,63	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,25	1,10	3,61	40,12	1,63	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,25	1,20	3,94	43,76	1,63	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,25	1,30	4,27	47,41	1,63	47,41	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,09	1,00	0,64
1,50	0,90	3,18	35,35	1,75	35,35	0,13	0,40	1,84	1,84	51,96	0,09	1,00	0,55
1,50	1,10	3,89	43,20	1,75	43,20	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,09	1,00	0,61
1,50	1,20	4,24	47,13	1,75	47,13	0,13	0,40	2,45	2,45	51,96	0,09	1,00	0,64
1,50	1,30	4,60	51,06	1,75	51,06	0,13	0,40	2,65	2,65	51,96	0,09	1,00	0,66
2,00	0,90	3,64	40,40	2,00	40,40	0,13	0,30	1,58	1,58	38,97	0,09	1,00	0,51
2,00	1,10	4,44	49,37	2,00	49,37	0,13	0,30	1,93	1,93	38,97	0,09	1,00	0,56
2,00	1,20	4,85	53,86	2,00	53,86	0,13	0,30	2,10	2,10	38,97	0,09	1,00	0,59
2,00	1,30	5,25	58,35	2,00	58,35	0,13	0,30	2,28	2,28	38,97	0,09	1,00	0,61
2,25	0,90	3,86	42,92	2,13	42,92	0,13	0,30	1,67	1,67	38,97	0,09	1,00	0,53
2,25	1,10	4,72	52,46	2,13	52,46	0,13	0,30	2,05	2,05	38,97	0,09	1,00	0,58
2,25	1,20	5,15	57,23	2,13	57,23	0,13	0,30	2,23	2,23	38,97	0,09	1,00	0,61
2,25	1,30	5,58	62,00	2,13	62,00	0,13	0,30	2,42	2,42	38,97	0,09	1,00	0,63

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,50	27,77	1,38	27,77	0,13	0,40	1,44	1,44	51,96	0,09	1,00	0,49
0,50	1,10	3,06	33,94	1,38	33,94	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,09	1,00	0,54
0,50	1,20	3,33	37,03	1,38	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
0,50	1,30	3,61	40,12	1,38	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
0,75	0,90	2,73	30,30	1,50	30,30	0,13	0,40	1,58	1,58	51,96	0,09	1,00	0,51
0,75	1,10	3,33	37,03	1,50	37,03	0,13	0,40	1,93	1,93	51,96	0,09	1,00	0,56
0,75	1,20	3,64	40,40	1,50	40,40	0,13	0,40	2,10	2,10	51,96	0,09	1,00	0,59
0,75	1,30	3,94	43,76	1,50	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,00	0,90	2,95	32,82	1,63	32,82	0,13	0,40	1,71	1,71	51,96	0,09	1,00	0,53
1,00	1,10	3,61	40,12	1,63	40,12	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,09	1,00	0,59
1,00	1,20	3,94	43,76	1,63	43,76	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,09	1,00	0,61
1,00	1,30	4,27	47,41	1,63	47,41	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,09	1,00	0,64
1,25	0,90	3,18	35,35	1,75	35,35	0,13	0,40	1,84	1,84	51,96	0,09	1,00	0,55
1,25	1,10	3,89	43,20	1,75	43,20	0,13	0,40	2,25	2,25	51,96	0,09	1,00	0,61
1,25	1,20	4,24	47,13	1,75	47,13	0,13	0,40	2,45	2,45	51,96	0,09	1,00	0,64
1,25	1,30	4,60	51,06	1,75	51,06	0,13	0,40	2,65	2,65	51,96	0,09	1,00	0,66
1,50	0,90	3,41	37,87	1,88	37,87	0,13	0,30	1,48	1,48	38,97	0,09	1,00	0,49
1,50	1,10	4,17	46,29	1,88	46,29	0,13	0,30	1,81	1,81	38,97	0,09	1,00	0,55
1,50	1,20	4,54	50,50	1,88	50,50	0,13	0,30	1,97	1,97	38,97	0,09	1,00	0,57
1,50	1,30	4,92	54,70	1,88	54,70	0,13	0,30	2,13	2,13	38,97	0,09	1,00	0,59
2,00	0,90	3,86	42,92	2,13	42,92	0,13	0,30	1,67	1,67	38,97	0,09	1,00	0,53
2,00	1,10	4,72	52,46	2,13	52,46	0,13	0,30	2,05	2,05	38,97	0,09	1,00	0,58
2,00	1,20	5,15	57,23	2,13	57,23	0,13	0,30	2,23	2,23	38,97	0,09	1,00	0,61
2,00	1,30	5,58	62,00	2,13	62,00	0,13	0,30	2,42	2,42	38,97	0,09	1,00	0,63
2,25	0,90	4,09	45,45	2,25	45,45	0,13	0,30	1,77	1,77	38,97	0,09	1,00	0,54
2,25	1,10	5,00	55,55	2,25	55,55	0,13	0,30	2,17	2,17	38,97	0,09	1,00	0,60
2,25	1,20	5,45	60,60	2,25	60,60	0,13	0,30	2,36	2,36	38,97	0,09	1,00	0,62
2,25	1,30	5,91	65,64	2,25	65,64	0,13	0,30	2,56	2,56	38,97	0,09	1,00	0,65

**GRUPO HIDROLÓGICO A**  
**DECLIVIDADE 12%**  
**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**  
**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,61	13,42	0,75	13,42	0,13	0,60	1,05	1,05	77,94	0,12	1,00	0,47
0,50	1,10	1,97	16,41	0,75	16,41	0,13	0,60	1,28	1,28	77,94	0,12	1,00	0,52
0,50	1,20	2,15	17,90	0,75	17,90	0,13	0,60	1,40	1,40	77,94	0,12	1,00	0,55
0,50	1,30	2,33	19,39	0,75	19,39	0,13	0,60	1,51	1,51	77,94	0,12	1,00	0,57
0,75	0,90	1,88	15,66	0,88	15,66	0,13	0,60	1,22	1,22	77,94	0,12	1,00	0,51
0,75	1,10	2,30	19,14	0,88	19,14	0,13	0,60	1,49	1,49	77,94	0,12	1,00	0,57
0,75	1,20	2,51	20,88	0,88	20,88	0,13	0,60	1,63	1,63	77,94	0,12	1,00	0,59
0,75	1,30	2,71	22,62	0,88	22,62	0,13	0,60	1,76	1,76	77,94	0,12	1,00	0,61
1,00	0,90	2,15	17,90	1,00	17,90	0,13	0,50	1,16	1,16	64,95	0,12	1,00	0,50
1,00	1,10	2,63	21,88	1,00	21,88	0,13	0,50	1,42	1,42	64,95	0,12	1,00	0,55
1,00	1,20	2,86	23,87	1,00	23,87	0,13	0,50	1,55	1,55	64,95	0,12	1,00	0,58
1,00	1,30	3,10	25,85	1,00	25,85	0,13	0,50	1,68	1,68	64,95	0,12	1,00	0,60
1,25	0,90	2,42	20,14	1,13	20,14	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,12	1,00	0,53
1,25	1,10	2,95	24,61	1,13	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
1,25	1,20	3,22	26,85	1,13	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
1,25	1,30	3,49	29,09	1,13	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,50	0,90	2,68	22,37	1,25	22,37	0,13	0,50	1,45	1,45	64,95	0,12	1,00	0,56
1,50	1,10	3,28	27,35	1,25	27,35	0,13	0,50	1,78	1,78	64,95	0,12	1,00	0,62
1,50	1,20	3,58	29,83	1,25	29,83	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,12	1,00	0,64
1,50	1,30	3,88	32,32	1,25	32,32	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,12	1,00	0,67
2,00	0,90	3,22	26,85	1,50	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
2,00	1,10	3,94	32,82	1,50	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
2,00	1,20	4,30	35,80	1,50	35,80	0,13	0,50	2,33	2,33	64,95	0,12	1,00	0,71
2,00	1,30	4,65	38,78	1,50	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
2,25	0,90	3,49	29,09	1,63	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
2,25	1,10	4,27	35,55	1,63	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
2,25	1,20	4,65	38,78	1,63	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
2,25	1,30	5,04	42,01	1,63	42,01	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76

Cana-de-ano ( a partir de novembro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,88	15,66	0,88	15,66	0,13	0,60	1,22	1,22	77,94	0,12	1,00	0,51
0,50	1,10	2,30	19,14	0,88	19,14	0,13	0,60	1,49	1,49	77,94	0,12	1,00	0,57
0,50	1,20	2,51	20,88	0,88	20,88	0,13	0,60	1,63	1,63	77,94	0,12	1,00	0,59
0,50	1,30	2,71	22,62	0,88	22,62	0,13	0,60	1,76	1,76	77,94	0,12	1,00	0,61
0,75	0,90	2,15	17,90	1,00	17,90	0,13	0,50	1,16	1,16	64,95	0,12	1,00	0,50
0,75	1,10	2,63	21,88	1,00	21,88	0,13	0,50	1,42	1,42	64,95	0,12	1,00	0,55
0,75	1,20	2,86	23,87	1,00	23,87	0,13	0,50	1,55	1,55	64,95	0,12	1,00	0,58
0,75	1,30	3,10	25,85	1,00	25,85	0,13	0,50	1,68	1,68	64,95	0,12	1,00	0,60
1,00	0,90	2,42	20,14	1,13	20,14	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,12	1,00	0,53
1,00	1,10	2,95	24,61	1,13	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
1,00	1,20	3,22	26,85	1,13	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
1,00	1,30	3,49	29,09	1,13	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,25	0,90	2,68	22,37	1,25	22,37	0,13	0,50	1,45	1,45	64,95	0,12	1,00	0,56
1,25	1,10	3,28	27,35	1,25	27,35	0,13	0,50	1,78	1,78	64,95	0,12	1,00	0,62
1,25	1,20	3,58	29,83	1,25	29,83	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,12	1,00	0,64
1,25	1,30	3,88	32,32	1,25	32,32	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,12	1,00	0,67
1,50	0,90	2,95	24,61	1,38	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
1,50	1,10	3,61	30,08	1,38	30,08	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,12	1,00	0,65
1,50	1,20	3,94	32,82	1,38	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,50	1,30	4,27	35,55	1,38	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
2,00	0,90	3,49	29,09	1,63	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
2,00	1,10	4,27	35,55	1,63	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
2,00	1,20	4,65	38,78	1,63	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
2,00	1,30	5,04	42,01	1,63	42,01	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
2,25	0,90	3,76	31,32	1,75	31,32	0,13	0,50	2,04	2,04	64,95	0,12	1,00	0,66
2,25	1,10	4,59	38,29	1,75	38,29	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,12	1,00	0,73
2,25	1,20	5,01	41,77	1,75	41,77	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,12	1,00	0,76
2,25	1,30	5,43	45,25	1,75	45,25	0,13	0,50	2,94	2,94	64,95	0,12	1,00	0,79

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,15	17,90	1,00	17,90	0,13	0,50	1,16	1,16	64,95	0,12	1,00	0,50
0,50	1,10	2,63	21,88	1,00	21,88	0,13	0,50	1,42	1,42	64,95	0,12	1,00	0,55
0,50	1,20	2,86	23,87	1,00	23,87	0,13	0,50	1,55	1,55	64,95	0,12	1,00	0,58
0,50	1,30	3,10	25,85	1,00	25,85	0,13	0,50	1,68	1,68	64,95	0,12	1,00	0,60
0,75	0,90	2,42	20,14	1,13	20,14	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,12	1,00	0,53
0,75	1,10	2,95	24,61	1,13	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
0,75	1,20	3,22	26,85	1,13	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
0,75	1,30	3,49	29,09	1,13	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,00	0,90	2,68	22,37	1,25	22,37	0,13	0,50	1,45	1,45	64,95	0,12	1,00	0,56
1,00	1,10	3,28	27,35	1,25	27,35	0,13	0,50	1,78	1,78	64,95	0,12	1,00	0,62
1,00	1,20	3,58	29,83	1,25	29,83	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,12	1,00	0,64
1,00	1,30	3,88	32,32	1,25	32,32	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,12	1,00	0,67
1,25	0,90	2,95	24,61	1,38	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
1,25	1,10	3,61	30,08	1,38	30,08	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,12	1,00	0,65
1,25	1,20	3,94	32,82	1,38	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,25	1,30	4,27	35,55	1,38	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,50	0,90	3,22	26,85	1,50	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
1,50	1,10	3,94	32,82	1,50	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,50	1,20	4,30	35,80	1,50	35,80	0,13	0,50	2,33	2,33	64,95	0,12	1,00	0,71
1,50	1,30	4,65	38,78	1,50	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
2,00	0,90	3,76	31,32	1,75	31,32	0,13	0,50	2,04	2,04	64,95	0,12	1,00	0,66
2,00	1,10	4,59	38,29	1,75	38,29	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,12	1,00	0,73
2,00	1,20	5,01	41,77	1,75	41,77	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,12	1,00	0,76
2,00	1,30	5,43	45,25	1,75	45,25	0,13	0,50	2,94	2,94	64,95	0,12	1,00	0,79
2,25	0,90	4,03	33,56	1,88	33,56	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,12	1,00	0,61
2,25	1,10	4,92	41,02	1,88	41,02	0,13	0,40	2,13	2,13	51,96	0,12	1,00	0,68
2,25	1,20	5,37	44,75	1,88	44,75	0,13	0,40	2,33	2,33	51,96	0,12	1,00	0,71
2,25	1,30	5,82	48,48	1,88	48,48	0,13	0,40	2,52	2,52	51,96	0,12	1,00	0,73

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,42	20,14	1,13	20,14	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,12	1,00	0,53
0,50	1,10	2,95	24,61	1,13	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
0,50	1,20	3,22	26,85	1,13	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
0,50	1,30	3,49	29,09	1,13	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
0,75	0,90	2,68	22,37	1,25	22,37	0,13	0,50	1,45	1,45	64,95	0,12	1,00	0,56
0,75	1,10	3,28	27,35	1,25	27,35	0,13	0,50	1,78	1,78	64,95	0,12	1,00	0,62
0,75	1,20	3,58	29,83	1,25	29,83	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,12	1,00	0,64
0,75	1,30	3,88	32,32	1,25	32,32	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,12	1,00	0,67
1,00	0,90	2,95	24,61	1,38	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
1,00	1,10	3,61	30,08	1,38	30,08	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,12	1,00	0,65
1,00	1,20	3,94	32,82	1,38	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,00	1,30	4,27	35,55	1,38	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,25	0,90	3,22	26,85	1,50	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
1,25	1,10	3,94	32,82	1,50	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,25	1,20	4,30	35,80	1,50	35,80	0,13	0,50	2,33	2,33	64,95	0,12	1,00	0,71
1,25	1,30	4,65	38,78	1,50	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,50	0,90	3,49	29,09	1,63	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,50	1,10	4,27	35,55	1,63	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,50	1,20	4,65	38,78	1,63	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,50	1,30	5,04	42,01	1,63	42,01	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
2,00	0,90	4,03	33,56	1,88	33,56	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,12	1,00	0,61
2,00	1,10	4,92	41,02	1,88	41,02	0,13	0,40	2,13	2,13	51,96	0,12	1,00	0,68
2,00	1,20	5,37	44,75	1,88	44,75	0,13	0,40	2,33	2,33	51,96	0,12	1,00	0,71
2,00	1,30	5,82	48,48	1,88	48,48	0,13	0,40	2,52	2,52	51,96	0,12	1,00	0,73
2,25	0,90	4,30	35,80	2,00	35,80	0,13	0,40	1,86	1,86	51,96	0,12	1,00	0,63
2,25	1,10	5,25	43,75	2,00	43,75	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,12	1,00	0,70
2,25	1,20	5,73	47,73	2,00	47,73	0,13	0,40	2,48	2,48	51,96	0,12	1,00	0,73
2,25	1,30	6,21	51,71	2,00	51,71	0,13	0,40	2,69	2,69	51,96	0,12	1,00	0,76

<b>Cana-de-inverno (a partir de maio)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,68	22,37	1,25	22,37	0,13	0,50	1,45	1,45	64,95	0,12	1,00	0,56
0,50	1,10	3,28	27,35	1,25	27,35	0,13	0,50	1,78	1,78	64,95	0,12	1,00	0,62
0,50	1,20	3,58	29,83	1,25	29,83	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,12	1,00	0,64
0,50	1,30	3,88	32,32	1,25	32,32	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,12	1,00	0,67
0,75	0,90	2,95	24,61	1,38	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
0,75	1,10	3,61	30,08	1,38	30,08	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,12	1,00	0,65
0,75	1,20	3,94	32,82	1,38	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
0,75	1,30	4,27	35,55	1,38	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,00	0,90	3,22	26,85	1,50	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
1,00	1,10	3,94	32,82	1,50	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,00	1,20	4,30	35,80	1,50	35,80	0,13	0,50	2,33	2,33	64,95	0,12	1,00	0,71
1,00	1,30	4,65	38,78	1,50	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,25	0,90	3,49	29,09	1,63	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,25	1,10	4,27	35,55	1,63	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,25	1,20	4,65	38,78	1,63	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,25	1,30	5,04	42,01	1,63	42,01	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
1,50	0,90	3,76	31,32	1,75	31,32	0,13	0,50	2,04	2,04	64,95	0,12	1,00	0,66
1,50	1,10	4,59	38,29	1,75	38,29	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,12	1,00	0,73
1,50	1,20	5,01	41,77	1,75	41,77	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,12	1,00	0,76
1,50	1,30	5,43	45,25	1,75	45,25	0,13	0,50	2,94	2,94	64,95	0,12	1,00	0,79
2,00	0,90	4,30	35,80	2,00	35,80	0,13	0,60	2,79	2,79	77,94	0,12	1,00	0,77
2,00	1,10	5,25	43,75	2,00	43,75	0,13	0,60	3,41	3,41	77,94	0,12	1,00	0,85
2,00	1,20	5,73	47,73	2,00	47,73	0,13	0,60	3,72	3,72	77,94	0,12	1,00	0,89
2,00	1,30	6,21	51,71	2,00	51,71	0,13	0,60	4,03	4,03	77,94	0,12	1,00	0,93
2,25	0,90	4,56	38,04	2,13	38,04	0,13	0,60	2,97	2,97	77,94	0,12	1,00	0,80
2,25	1,10	5,58	46,49	2,13	46,49	0,13	0,60	3,63	3,63	77,94	0,12	1,00	0,88
2,25	1,20	6,09	50,72	2,13	50,72	0,13	0,60	3,96	3,96	77,94	0,12	1,00	0,92
2,25	1,30	6,59	54,94	2,13	54,94	0,13	0,60	4,29	4,29	77,94	0,12	1,00	0,96

**GRUPO HIDROLÓGICO A**

**DECLIVIDADE 12% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.**

**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**

**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

<b>Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,42	20,14	1,13	20,14	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,12	1,00	0,53
0,50	1,10	2,95	24,61	1,13	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
0,50	1,20	3,22	26,85	1,13	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
0,50	1,30	3,49	29,09	1,13	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
0,75	0,90	2,68	22,37	1,25	22,37	0,13	0,50	1,45	1,45	64,95	0,12	1,00	0,56
0,75	1,10	3,28	27,35	1,25	27,35	0,13	0,50	1,78	1,78	64,95	0,12	1,00	0,62
0,75	1,20	3,58	29,83	1,25	29,83	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,12	1,00	0,64
0,75	1,30	3,88	32,32	1,25	32,32	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,12	1,00	0,67
1,00	0,90	2,95	24,61	1,38	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
1,00	1,10	3,61	30,08	1,38	30,08	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,12	1,00	0,65
1,00	1,20	3,94	32,82	1,38	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,00	1,30	4,27	35,55	1,38	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,25	0,90	3,22	26,85	1,50	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
1,25	1,10	3,94	32,82	1,50	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,25	1,20	4,30	35,8	1,50	35,80	0,13	0,50	2,33	2,33	64,95	0,12	1,00	0,71
1,25	1,30	4,65	38,78	1,50	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,50	0,90	3,49	29,09	1,63	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,50	1,10	4,27	35,55	1,63	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,50	1,20	4,65	38,78	1,63	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,50	1,30	5,04	42,01	1,63	42,01	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
2,00	0,90	4,03	33,56	1,88	33,56	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,12	1,00	0,61
2,00	1,10	4,92	41,02	1,88	41,02	0,13	0,40	2,13	2,13	51,96	0,12	1,00	0,68
2,00	1,20	5,37	44,75	1,88	44,75	0,13	0,40	2,33	2,33	51,96	0,12	1,00	0,71
2,00	1,30	5,82	48,48	1,88	48,48	0,13	0,40	2,52	2,52	51,96	0,12	1,00	0,73
2,25	0,90	4,30	35,8	2,00	35,80	0,13	0,40	1,86	1,86	51,96	0,12	1,00	0,63
2,25	1,10	5,25	43,75	2,00	43,75	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,12	1,00	0,70
2,25	1,20	5,73	47,73	2,00	47,73	0,13	0,40	2,48	2,48	51,96	0,12	1,00	0,73
2,25	1,30	6,21	51,71	2,00	51,71	0,13	0,40	2,69	2,69	51,96	0,12	1,00	0,76

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,68	22,37	1,25	22,37	0,13	0,50	1,45	1,45	64,95	0,12	1,00	0,56
0,50	1,10	3,28	27,35	1,25	27,35	0,13	0,50	1,78	1,78	64,95	0,12	1,00	0,62
0,50	1,20	3,58	29,83	1,25	29,83	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,12	1,00	0,64
0,50	1,30	3,88	32,32	1,25	32,32	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,12	1,00	0,67
0,75	0,90	2,95	24,61	1,38	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
0,75	1,10	3,61	30,08	1,38	30,08	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,12	1,00	0,65
0,75	1,20	3,94	32,82	1,38	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
0,75	1,30	4,27	35,55	1,38	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,00	0,90	3,22	26,85	1,50	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
1,00	1,10	3,94	32,82	1,50	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
1,00	1,20	4,30	35,8	1,50	35,80	0,13	0,50	2,33	2,33	64,95	0,12	1,00	0,71
1,00	1,30	4,65	38,78	1,50	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,25	0,90	3,49	29,09	1,63	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,25	1,10	4,27	35,55	1,63	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,25	1,20	4,65	38,78	1,63	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,25	1,30	5,04	42,01	1,63	42,01	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
1,50	0,90	3,76	31,32	1,75	31,32	0,13	0,50	2,04	2,04	64,95	0,12	1,00	0,66
1,50	1,10	4,59	38,29	1,75	38,29	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,12	1,00	0,73
1,50	1,20	5,01	41,77	1,75	41,77	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,12	1,00	0,76
1,50	1,30	5,43	45,25	1,75	45,25	0,13	0,50	2,94	2,94	64,95	0,12	1,00	0,79
2,00	0,90	4,30	35,8	2,00	35,80	0,13	0,40	1,86	1,86	51,96	0,12	1,00	0,63
2,00	1,10	5,25	43,75	2,00	43,75	0,13	0,40	2,28	2,28	51,96	0,12	1,00	0,70
2,00	1,20	5,73	47,73	2,00	47,73	0,13	0,40	2,48	2,48	51,96	0,12	1,00	0,73
2,00	1,30	6,21	51,71	2,00	51,71	0,13	0,40	2,69	2,69	51,96	0,12	1,00	0,76
2,25	0,90	4,56	38,04	2,13	38,04	0,13	0,40	1,98	1,98	51,96	0,12	1,00	0,65
2,25	1,10	5,58	46,49	2,13	46,49	0,13	0,40	2,42	2,42	51,96	0,12	1,00	0,72
2,25	1,20	6,09	50,72	2,13	50,72	0,13	0,40	2,64	2,64	51,96	0,12	1,00	0,75
2,25	1,30	6,59	54,94	2,13	54,94	0,13	0,40	2,86	2,86	51,96	0,12	1,00	0,78

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,95	24,61	1,38	24,61	0,13	0,50	1,60	1,60	64,95	0,12	1,00	0,59
0,50	1,10	3,61	30,08	1,38	30,08	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,12	1,00	0,65
0,50	1,20	3,94	32,82	1,38	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
0,50	1,30	4,27	35,55	1,38	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
0,75	0,90	3,22	26,85	1,50	26,85	0,13	0,50	1,75	1,75	64,95	0,12	1,00	0,61
0,75	1,10	3,94	32,82	1,50	32,82	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,12	1,00	0,68
0,75	1,20	4,30	35,8	1,50	35,80	0,13	0,50	2,33	2,33	64,95	0,12	1,00	0,71
0,75	1,30	4,65	38,78	1,50	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,00	0,90	3,49	29,09	1,63	29,09	0,13	0,50	1,89	1,89	64,95	0,12	1,00	0,64
1,00	1,10	4,27	35,55	1,63	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,12	1,00	0,70
1,00	1,20	4,65	38,78	1,63	38,78	0,13	0,50	2,52	2,52	64,95	0,12	1,00	0,73
1,00	1,30	5,04	42,01	1,63	42,01	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
1,25	0,90	3,76	31,32	1,75	31,32	0,13	0,50	2,04	2,04	64,95	0,12	1,00	0,66
1,25	1,10	4,59	38,29	1,75	38,29	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,12	1,00	0,73
1,25	1,20	5,01	41,77	1,75	41,77	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,12	1,00	0,76
1,25	1,30	5,43	45,25	1,75	45,25	0,13	0,50	2,94	2,94	64,95	0,12	1,00	0,79
1,50	0,90	4,03	33,56	1,88	33,56	0,13	0,40	1,75	1,75	51,96	0,12	1,00	0,61
1,50	1,10	4,92	41,02	1,88	41,02	0,13	0,40	2,13	2,13	51,96	0,12	1,00	0,68
1,50	1,20	5,37	44,75	1,88	44,75	0,13	0,40	2,33	2,33	51,96	0,12	1,00	0,71
1,50	1,30	5,82	48,48	1,88	48,48	0,13	0,40	2,52	2,52	51,96	0,12	1,00	0,73
2,00	0,90	4,56	38,04	2,13	38,04	0,13	0,40	1,98	1,98	51,96	0,12	1,00	0,65
2,00	1,10	5,58	46,49	2,13	46,49	0,13	0,40	2,42	2,42	51,96	0,12	1,00	0,72
2,00	1,20	6,09	50,72	2,13	50,72	0,13	0,40	2,64	2,64	51,96	0,12	1,00	0,75
2,00	1,30	6,59	54,94	2,13	54,94	0,13	0,40	2,86	2,86	51,96	0,12	1,00	0,78
2,25	0,90	4,83	40,27	2,25	40,27	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,12	1,00	0,67
2,25	1,10	5,91	49,22	2,25	49,22	0,13	0,40	2,56	2,56	51,96	0,12	1,00	0,74
2,25	1,20	6,44	53,7	2,25	53,70	0,13	0,40	2,79	2,79	51,96	0,12	1,00	0,77
2,25	1,30	6,98	58,17	2,25	58,17	0,13	0,40	3,03	3,03	51,96	0,12	1,00	0,80

<b>GRUPO HIDROLÓGICO A</b>													
<b>DECLIVIDADE 18%</b>													
<b>TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)</b>													
<b>Largura do canal (b = 2/3 *B + 10%*b)</b>													
<b>Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,04	11,32	0,75	11,32	0,13	0,60	0,88	0,88	77,94	0,18	1,00	0,52
0,50	1,10	2,49	13,84	0,75	13,84	0,13	0,60	1,08	1,08	77,94	0,18	1,00	0,57
0,50	1,20	2,72	15,10	0,75	15,10	0,13	0,60	1,18	1,18	77,94	0,18	1,00	0,60
0,50	1,30	2,94	16,35	0,75	16,35	0,13	0,60	1,27	1,27	77,94	0,18	1,00	0,62
0,75	0,90	2,38	13,21	0,88	13,21	0,13	0,60	1,03	1,03	77,94	0,18	1,00	0,56
0,75	1,10	2,91	16,15	0,88	16,15	0,13	0,60	1,26	1,26	77,94	0,18	1,00	0,62
0,75	1,20	3,17	17,61	0,88	17,61	0,13	0,60	1,37	1,37	77,94	0,18	1,00	0,65
0,75	1,30	3,43	19,08	0,88	19,08	0,13	0,60	1,49	1,49	77,94	0,18	1,00	0,67
1,00	0,90	2,72	15,10	1,00	15,10	0,13	0,50	0,98	0,98	64,95	0,18	1,00	0,55
1,00	1,10	3,32	18,45	1,00	18,45	0,13	0,50	1,20	1,20	64,95	0,18	1,00	0,60
1,00	1,20	3,62	20,13	1,00	20,13	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,18	1,00	0,63
1,00	1,30	3,93	21,81	1,00	21,81	0,13	0,50	1,42	1,42	64,95	0,18	1,00	0,66
1,25	0,90	3,06	16,98	1,13	16,98	0,13	0,50	1,10	1,10	64,95	0,18	1,00	0,58
1,25	1,10	3,74	20,76	1,13	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
1,25	1,20	4,08	22,65	1,13	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
1,25	1,30	4,42	24,53	1,13	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,50	0,90	3,40	18,87	1,25	18,87	0,13	0,50	1,23	1,23	64,95	0,18	1,00	0,61
1,50	1,10	4,15	23,06	1,25	23,06	0,13	0,50	1,50	1,50	64,95	0,18	1,00	0,68
1,50	1,20	4,53	25,16	1,25	25,16	0,13	0,50	1,63	1,63	64,95	0,18	1,00	0,71
1,50	1,30	4,91	27,26	1,25	27,26	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,18	1,00	0,73
2,00	0,90	4,08	22,65	1,50	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
2,00	1,10	4,98	27,68	1,50	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
2,00	1,20	5,43	30,19	1,50	30,19	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,18	1,00	0,77
2,00	1,30	5,89	32,71	1,50	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
2,25	0,90	4,42	24,53	1,63	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
2,25	1,10	5,40	29,98	1,63	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
2,25	1,20	5,89	32,71	1,63	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
2,25	1,30	6,38	35,44	1,63	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
<b>Cana-de-ano ( a partir de novembro)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,38	13,21	0,88	13,21	0,13	0,60	1,03	1,03	77,94	0,18	1,00	0,56
0,50	1,10	2,91	16,15	0,88	16,15	0,13	0,60	1,26	1,26	77,94	0,18	1,00	0,62
0,50	1,20	3,17	17,61	0,88	17,61	0,13	0,60	1,37	1,37	77,94	0,18	1,00	0,65
0,50	1,30	3,43	19,08	0,88	19,08	0,13	0,60	1,49	1,49	77,94	0,18	1,00	0,67
0,75	0,90	2,72	15,10	1,00	15,10	0,13	0,60	1,18	1,18	77,94	0,18	1,00	0,60
0,75	1,10	3,32	18,45	1,00	18,45	0,13	0,60	1,44	1,44	77,94	0,18	1,00	0,66
0,75	1,20	3,62	20,13	1,00	20,13	0,13	0,60	1,57	1,57	77,94	0,18	1,00	0,69
0,75	1,30	3,93	21,81	1,00	21,81	0,13	0,50	1,42	1,42	64,95	0,18	1,00	0,66
1,00	0,90	3,06	16,98	1,13	16,98	0,13	0,50	1,10	1,10	64,95	0,18	1,00	0,58
1,00	1,10	3,74	20,76	1,13	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
1,00	1,20	4,08	22,65	1,13	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
1,00	1,30	4,42	24,53	1,13	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,25	0,90	3,40	18,87	1,25	18,87	0,13	0,50	1,23	1,23	64,95	0,18	1,00	0,61
1,25	1,10	4,15	23,06	1,25	23,06	0,13	0,50	1,50	1,50	64,95	0,18	1,00	0,68
1,25	1,20	4,53	25,16	1,25	25,16	0,13	0,50	1,63	1,63	64,95	0,18	1,00	0,71
1,25	1,30	4,91	27,26	1,25	27,26	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,18	1,00	0,73
1,50	0,90	3,74	20,76	1,38	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
1,50	1,10	4,57	25,37	1,38	25,37	0,13	0,50	1,65	1,65	64,95	0,18	1,00	0,71
1,50	1,20	4,98	27,68	1,38	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,50	1,30	5,40	29,98	1,38	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
2,00	0,90	4,42	24,53	1,63	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
2,00	1,10	5,40	29,98	1,63	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
2,00	1,20	5,89	32,71	1,63	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
2,00	1,30	6,38	35,44	1,63	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
2,25	0,90	4,76	26,42	1,75	26,42	0,13	0,50	1,72	1,72	64,95	0,18	1,00	0,72
2,25	1,10	5,81	32,29	1,75	32,29	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,18	1,00	0,80
2,25	1,20	6,34	35,23	1,75	35,23	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,18	1,00	0,84
2,25	1,30	6,87	38,16	1,75	38,16	0,13	0,50	2,48	2,48	64,95	0,18	1,00	0,87



Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,72	15,10	1,00	15,10	0,13	0,50	0,98	0,98	64,95	0,18	1,00	0,55
0,50	1,10	3,32	18,45	1,00	18,45	0,13	0,50	1,20	1,20	64,95	0,18	1,00	0,60
0,50	1,20	3,62	20,13	1,00	20,13	0,13	0,50	1,31	1,31	64,95	0,18	1,00	0,63
0,50	1,30	3,93	21,81	1,00	21,81	0,13	0,50	1,42	1,42	64,95	0,18	1,00	0,66
0,75	0,90	3,06	16,98	1,13	16,98	0,13	0,50	1,10	1,10	64,95	0,18	1,00	0,58
0,75	1,10	3,74	20,76	1,13	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
0,75	1,20	4,08	22,65	1,13	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
0,75	1,30	4,42	24,53	1,13	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,00	0,90	3,40	18,87	1,25	18,87	0,13	0,50	1,23	1,23	64,95	0,18	1,00	0,61
1,00	1,10	4,15	23,06	1,25	23,06	0,13	0,50	1,50	1,50	64,95	0,18	1,00	0,68
1,00	1,20	4,53	25,16	1,25	25,16	0,13	0,50	1,63	1,63	64,95	0,18	1,00	0,71
1,00	1,30	4,91	27,26	1,25	27,26	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,18	1,00	0,73
1,25	0,90	3,74	20,76	1,38	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
1,25	1,10	4,57	25,37	1,38	25,37	0,13	0,50	1,65	1,65	64,95	0,18	1,00	0,71
1,25	1,20	4,98	27,68	1,38	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,25	1,30	5,40	29,98	1,38	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,50	0,90	4,08	22,65	1,50	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
1,50	1,10	4,98	27,68	1,50	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,50	1,20	5,43	30,19	1,50	30,19	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,18	1,00	0,77
1,50	1,30	5,89	32,71	1,50	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
2,00	0,90	4,76	26,42	1,75	26,42	0,13	0,50	1,72	1,72	64,95	0,18	1,00	0,72
2,00	1,10	5,81	32,29	1,75	32,29	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,18	1,00	0,80
2,00	1,20	6,34	35,23	1,75	35,23	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,18	1,00	0,84
2,00	1,30	6,87	38,16	1,75	38,16	0,13	0,50	2,48	2,48	64,95	0,18	1,00	0,87
2,25	0,90	5,10	28,31	1,88	28,31	0,13	0,40	1,47	1,47	51,96	0,18	1,00	0,67
2,25	1,10	6,23	34,60	1,88	34,60	0,13	0,40	1,80	1,80	51,96	0,18	1,00	0,74
2,25	1,20	6,79	37,74	1,88	37,74	0,13	0,40	1,96	1,96	51,96	0,18	1,00	0,77
2,25	1,30	7,36	40,89	1,88	40,89	0,13	0,40	2,12	2,12	51,96	0,18	1,00	0,81

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	3,06	16,98	1,13	16,98	0,13	0,50	1,10	1,10	64,95	0,18	1,00	0,58
0,50	1,10	3,74	20,76	1,13	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
0,50	1,20	4,08	22,65	1,13	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
0,50	1,30	4,42	24,53	1,13	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
0,75	0,90	3,40	18,87	1,25	18,87	0,13	0,50	1,23	1,23	64,95	0,18	1,00	0,61
0,75	1,10	4,15	23,06	1,25	23,06	0,13	0,50	1,50	1,50	64,95	0,18	1,00	0,68
0,75	1,20	4,53	25,16	1,25	25,16	0,13	0,50	1,63	1,63	64,95	0,18	1,00	0,71
0,75	1,30	4,91	27,26	1,25	27,26	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,18	1,00	0,73
1,00	0,90	3,74	20,76	1,38	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
1,00	1,10	4,57	25,37	1,38	25,37	0,13	0,50	1,65	1,65	64,95	0,18	1,00	0,71
1,00	1,20	4,98	27,68	1,38	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,00	1,30	5,40	29,98	1,38	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,25	0,90	4,08	22,65	1,50	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
1,25	1,10	4,98	27,68	1,50	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,25	1,20	5,43	30,19	1,50	30,19	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,18	1,00	0,77
1,25	1,30	5,89	32,71	1,50	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
1,50	0,90	4,42	24,53	1,63	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,50	1,10	5,40	29,98	1,63	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,50	1,20	5,89	32,71	1,63	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
1,50	1,30	6,38	35,44	1,63	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
2,00	0,90	5,10	28,31	1,88	28,31	0,13	0,40	1,47	1,47	51,96	0,18	1,00	0,67
2,00	1,10	6,23	34,60	1,88	34,60	0,13	0,40	1,80	1,80	51,96	0,18	1,00	0,74
2,00	1,20	6,79	37,74	1,88	37,74	0,13	0,40	1,96	1,96	51,96	0,18	1,00	0,77
2,00	1,30	7,36	40,89	1,88	40,89	0,13	0,40	2,12	2,12	51,96	0,18	1,00	0,81
2,25	0,90	5,43	30,19	2,00	30,19	0,13	0,40	1,57	1,57	51,96	0,18	1,00	0,69
2,25	1,10	6,64	36,90	2,00	36,90	0,13	0,40	1,92	1,92	51,96	0,18	1,00	0,76
2,25	1,20	7,25	40,26	2,00	40,26	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,18	1,00	0,80
2,25	1,30	7,85	43,61	2,00	43,61	0,13	0,40	2,27	2,27	51,96	0,18	1,00	0,83

<b>Cana-de-inverno (a partir de maio)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	3,40	18,87	1,25	18,87	0,13	0,50	1,23	1,23	64,95	0,18	1,00	0,61
0,50	1,10	4,15	23,06	1,25	23,06	0,13	0,50	1,50	1,50	64,95	0,18	1,00	0,68
0,50	1,20	4,53	25,16	1,25	25,16	0,13	0,50	1,63	1,63	64,95	0,18	1,00	0,71
0,50	1,30	4,91	27,26	1,25	27,26	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,18	1,00	0,73
0,75	0,90	3,74	20,76	1,38	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
0,75	1,10	4,57	25,37	1,38	25,37	0,13	0,50	1,65	1,65	64,95	0,18	1,00	0,71
0,75	1,20	4,98	27,68	1,38	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
0,75	1,30	5,40	29,98	1,38	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,00	0,90	4,08	22,65	1,50	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
1,00	1,10	4,98	27,68	1,50	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,00	1,20	5,43	30,19	1,50	30,19	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,18	1,00	0,77
1,00	1,30	5,89	32,71	1,50	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
1,25	0,90	4,42	24,53	1,63	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,25	1,10	5,40	29,98	1,63	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,25	1,20	5,89	32,71	1,63	32,71	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,18	1,00	0,81
1,25	1,30	6,38	35,44	1,63	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
1,50	0,90	4,76	26,42	1,75	26,42	0,13	0,50	1,72	1,72	64,95	0,18	1,00	0,72
1,50	1,10	5,81	32,29	1,75	32,29	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,18	1,00	0,80
1,50	1,20	6,34	35,23	1,75	35,23	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,18	1,00	0,84
1,50	1,30	6,87	38,16	1,75	38,16	0,13	0,50	2,48	2,48	64,95	0,18	1,00	0,87
2,00	0,90	5,43	30,19	2,00	30,19	0,13	0,40	1,57	1,57	51,96	0,18	1,00	0,69
2,00	1,10	6,64	36,90	2,00	36,90	0,13	0,40	1,92	1,92	51,96	0,18	1,00	0,76
2,00	1,20	7,25	40,26	2,00	40,26	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,18	1,00	0,80
2,00	1,30	7,85	43,61	2,00	43,61	0,13	0,40	2,27	2,27	51,96	0,18	1,00	0,83
2,25	0,90	5,77	32,08	2,13	32,08	0,13	0,40	1,67	1,67	51,96	0,18	1,00	0,71
2,25	1,10	7,06	39,21	2,13	39,21	0,13	0,40	2,04	2,04	51,96	0,18	1,00	0,79
2,25	1,20	7,70	42,77	2,13	42,77	0,13	0,40	2,22	2,22	51,96	0,18	1,00	0,82
2,25	1,30	8,34	46,34	2,13	46,34	0,13	0,40	2,41	2,41	51,96	0,18	1,00	0,86

**GRUPO HIDROLÓGICO A**

**DECLIVIDADE 18% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.**

**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**

**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

<b>Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)</b>													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	3,06	16,98	1,13	16,98	0,13	0,50	1,10	1,10	64,95	0,18	1,00	0,58
0,50	1,10	3,74	20,76	1,13	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
0,50	1,20	4,08	22,65	1,13	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
0,50	1,30	4,42	24,53	1,13	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
0,75	0,90	3,40	18,87	1,25	18,87	0,13	0,50	1,23	1,23	64,95	0,18	1,00	0,61
0,75	1,10	4,15	23,06	1,25	23,06	0,13	0,50	1,50	1,50	64,95	0,18	1,00	0,68
0,75	1,20	4,53	25,16	1,25	25,16	0,13	0,50	1,64	1,64	64,95	0,18	1,00	0,71
0,75	1,30	4,91	27,26	1,25	27,26	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,18	1,00	0,73
1,00	0,90	3,74	20,76	1,38	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
1,00	1,10	4,57	25,37	1,38	25,37	0,13	0,50	1,65	1,65	64,95	0,18	1,00	0,71
1,00	1,20	4,98	27,68	1,38	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,00	1,30	5,40	29,98	1,38	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,25	0,90	4,08	22,65	1,50	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
1,25	1,10	4,98	27,68	1,50	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,25	1,20	5,43	30,19	1,50	30,19	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,18	1,00	0,77
1,25	1,30	5,89	32,71	1,50	32,71	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,18	1,00	0,81
1,50	0,90	4,42	24,53	1,63	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,50	1,10	5,40	29,98	1,63	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,50	1,20	5,89	32,71	1,63	32,71	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,18	1,00	0,81
1,50	1,30	6,38	35,44	1,63	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
2,00	0,90	5,10	28,31	1,88	28,31	0,13	0,40	1,47	1,47	51,96	0,18	1,00	0,67
2,00	1,10	6,23	34,6	1,88	34,60	0,13	0,40	1,80	1,80	51,96	0,18	1,00	0,74
2,00	1,20	6,79	37,74	1,88	37,74	0,13	0,40	1,96	1,96	51,96	0,18	1,00	0,77
2,00	1,30	7,36	40,89	1,88	40,89	0,13	0,40	2,13	2,13	51,96	0,18	1,00	0,81
2,25	0,90	5,43	30,19	2,00	30,19	0,13	0,40	1,57	1,57	51,96	0,18	1,00	0,69
2,25	1,10	6,64	36,9	2,00	36,90	0,13	0,40	1,92	1,92	51,96	0,18	1,00	0,76
2,25	1,20	7,25	40,26	2,00	40,26	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,18	1,00	0,80
2,25	1,30	7,85	43,61	2,00	43,61	0,13	0,40	2,27	2,27	51,96	0,18	1,00	0,83

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	3,40	18,87	1,25	18,87	0,13	0,50	1,23	1,23	64,95	0,18	1,00	0,61
0,50	1,10	4,15	23,06	1,25	23,06	0,13	0,50	1,50	1,50	64,95	0,18	1,00	0,68
0,50	1,20	4,53	25,16	1,25	25,16	0,13	0,50	1,64	1,64	64,95	0,18	1,00	0,71
0,50	1,30	4,91	27,26	1,25	27,26	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,18	1,00	0,73
0,75	0,90	3,74	20,76	1,38	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
0,75	1,10	4,57	25,37	1,38	25,37	0,13	0,50	1,65	1,65	64,95	0,18	1,00	0,71
0,75	1,20	4,98	27,68	1,38	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
0,75	1,30	5,40	29,98	1,38	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,00	0,90	4,08	22,65	1,50	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
1,00	1,10	4,98	27,68	1,50	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
1,00	1,20	5,43	30,19	1,50	30,19	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,18	1,00	0,77
1,00	1,30	5,89	32,71	1,50	32,71	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,18	1,00	0,81
1,25	0,90	4,42	24,53	1,63	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,25	1,10	5,40	29,98	1,63	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,25	1,20	5,89	32,71	1,63	32,71	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,18	1,00	0,81
1,25	1,30	6,38	35,44	1,63	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
1,50	0,90	4,76	26,42	1,75	26,42	0,13	0,50	1,72	1,72	64,95	0,18	1,00	0,72
1,50	1,10	5,81	32,29	1,75	32,29	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,18	1,00	0,80
1,50	1,20	6,34	35,23	1,75	35,23	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,18	1,00	0,84
1,50	1,30	6,87	38,16	1,75	38,16	0,13	0,50	2,48	2,48	64,95	0,18	1,00	0,87
2,00	0,90	5,43	30,19	2,00	30,19	0,13	0,40	1,57	1,57	51,96	0,18	1,00	0,69
2,00	1,10	6,64	36,9	2,00	36,90	0,13	0,40	1,92	1,92	51,96	0,18	1,00	0,76
2,00	1,20	7,25	40,26	2,00	40,26	0,13	0,40	2,09	2,09	51,96	0,18	1,00	0,80
2,00	1,30	7,85	43,61	2,00	43,61	0,13	0,40	2,27	2,27	51,96	0,18	1,00	0,83
2,25	0,90	5,77	32,08	2,13	32,08	0,13	0,40	1,67	1,67	51,96	0,18	1,00	0,71
2,25	1,10	7,06	39,21	2,13	39,21	0,13	0,40	2,04	2,04	51,96	0,18	1,00	0,79
2,25	1,20	7,70	42,77	2,13	42,77	0,13	0,40	2,22	2,22	51,96	0,18	1,00	0,82
2,25	1,30	8,34	46,34	2,13	46,34	0,13	0,40	2,41	2,41	51,96	0,18	1,00	0,86

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	3,74	20,76	1,38	20,76	0,13	0,50	1,35	1,35	64,95	0,18	1,00	0,64
0,50	1,10	4,57	25,37	1,38	25,37	0,13	0,50	1,65	1,65	64,95	0,18	1,00	0,71
0,50	1,20	4,98	27,68	1,38	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
0,50	1,30	5,40	29,98	1,38	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
0,75	0,90	4,08	22,65	1,50	22,65	0,13	0,50	1,47	1,47	64,95	0,18	1,00	0,67
0,75	1,10	4,98	27,68	1,50	27,68	0,13	0,50	1,80	1,80	64,95	0,18	1,00	0,74
0,75	1,20	5,43	30,19	1,50	30,19	0,13	0,50	1,96	1,96	64,95	0,18	1,00	0,77
0,75	1,30	5,89	32,71	1,50	32,71	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,18	1,00	0,81
1,00	0,90	4,42	24,53	1,63	24,53	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,18	1,00	0,70
1,00	1,10	5,40	29,98	1,63	29,98	0,13	0,50	1,95	1,95	64,95	0,18	1,00	0,77
1,00	1,20	5,89	32,71	1,63	32,71	0,13	0,50	2,13	2,13	64,95	0,18	1,00	0,81
1,00	1,30	6,38	35,44	1,63	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
1,25	0,90	4,76	26,42	1,75	26,42	0,13	0,50	1,72	1,72	64,95	0,18	1,00	0,72
1,25	1,10	5,81	32,29	1,75	32,29	0,13	0,50	2,10	2,10	64,95	0,18	1,00	0,80
1,25	1,20	6,34	35,23	1,75	35,23	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,18	1,00	0,84
1,25	1,30	6,87	38,16	1,75	38,16	0,13	0,50	2,48	2,48	64,95	0,18	1,00	0,87
1,50	0,90	5,10	28,31	1,88	28,31	0,13	0,40	1,47	1,47	51,96	0,18	1,00	0,67
1,50	1,10	6,23	34,6	1,88	34,60	0,13	0,40	1,80	1,80	51,96	0,18	1,00	0,74
1,50	1,20	6,79	37,74	1,88	37,74	0,13	0,40	1,96	1,96	51,96	0,18	1,00	0,77
1,50	1,30	7,36	40,89	1,88	40,89	0,13	0,40	2,13	2,13	51,96	0,18	1,00	0,81
2,00	0,90	5,77	32,08	2,13	32,08	0,13	0,40	1,67	1,67	51,96	0,18	1,00	0,71
2,00	1,10	7,06	39,21	2,13	39,21	0,13	0,40	2,04	2,04	51,96	0,18	1,00	0,79
2,00	1,20	7,70	42,77	2,13	42,77	0,13	0,40	2,22	2,22	51,96	0,18	1,00	0,82
2,00	1,30	8,34	46,34	2,13	46,34	0,13	0,40	2,41	2,41	51,96	0,18	1,00	0,86
2,25	0,90	6,11	33,97	2,25	33,97	0,13	0,40	1,77	1,77	51,96	0,18	1,00	0,73
2,25	1,10	7,47	41,52	2,25	41,52	0,13	0,40	2,16	2,16	51,96	0,18	1,00	0,81
2,25	1,20	8,15	45,29	2,25	45,29	0,13	0,40	2,36	2,36	51,96	0,18	1,00	0,85
2,25	1,30	8,83	49,06	2,25	49,06	0,13	0,40	2,55	2,55	51,96	0,18	1,00	0,88

**GRUPO HIDROLÓGICO B**  
**DECLIVIDADE 6%**  
**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO – BASE MÉDIA A ESTREITA (B = 2 a 6 m)**  
**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	0,95	15,81	0,75	15,81	0,13	0,60	1,23	1,23	77,94	0,06	1,00	0,37
0,50	1,10	1,16	19,32	0,75	19,32	0,13	0,60	1,51	1,51	77,94	0,06	1,00	0,41
0,50	1,20	1,26	21,07	0,75	21,07	0,13	0,60	1,64	1,64	77,94	0,06	1,00	0,43
0,50	1,30	1,37	22,83	0,75	22,83	0,13	0,60	1,78	1,78	77,94	0,06	1,00	0,45
0,75	0,90	1,11	18,44	0,88	18,44	0,13	0,60	1,44	1,44	77,94	0,06	1,00	0,40
0,75	1,10	1,35	22,54	0,88	22,54	0,13	0,60	1,76	1,76	77,94	0,06	1,00	0,45
0,75	1,20	1,48	24,59	0,88	24,59	0,13	0,60	1,92	1,92	77,94	0,06	1,00	0,47
0,75	1,30	1,60	26,64	0,88	26,64	0,13	0,60	2,08	2,08	77,94	0,06	1,00	0,48
1,00	0,90	1,26	21,07	1,00	21,07	0,13	0,50	1,37	1,37	64,95	0,06	1,00	0,39
1,00	1,10	1,55	25,76	1,00	25,76	0,13	0,50	1,67	1,67	64,95	0,06	1,00	0,44
1,00	1,20	1,69	28,10	1,00	28,10	0,13	0,50	1,83	1,83	64,95	0,06	1,00	0,45
1,00	1,30	1,83	30,44	1,00	30,44	0,13	0,50	1,98	1,98	64,95	0,06	1,00	0,47
1,25	0,90	1,42	23,71	1,13	23,71	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,06	1,00	0,42
1,25	1,10	1,74	28,98	1,13	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
1,25	1,20	1,90	31,61	1,13	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
1,25	1,30	2,05	34,25	1,13	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,50	0,90	1,58	26,34	1,25	26,34	0,13	0,50	1,71	1,71	64,95	0,06	1,00	0,44
1,50	1,10	1,93	32,20	1,25	32,20	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,06	1,00	0,49
1,50	1,20	2,11	35,12	1,25	35,12	0,13	0,50	2,28	2,28	64,95	0,06	1,00	0,51
1,50	1,30	2,28	38,05	1,25	38,05	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,06	1,00	0,53
2,00	0,90	1,90	31,61	1,50	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
2,00	1,10	2,32	38,64	1,50	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
2,00	1,20	2,53	42,15	1,50	42,15	0,13	0,50	2,74	2,74	64,95	0,06	1,00	0,56
2,00	1,30	2,74	45,66	1,50	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
2,25	0,90	2,05	34,25	1,63	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
2,25	1,10	2,51	41,86	1,63	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
2,25	1,20	2,74	45,66	1,63	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
2,25	1,30	2,97	49,47	1,63	49,47	0,13	0,50	3,22	3,22	64,95	0,06	1,00	0,60

Cana-de-ano ( a partir de novembro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,11	18,44	0,88	18,44	0,13	0,60	1,44	1,44	77,94	0,06	1,00	0,40
0,50	1,10	1,35	22,54	0,88	22,54	0,13	0,60	1,76	1,76	77,94	0,06	1,00	0,45
0,50	1,20	1,48	24,59	0,88	24,59	0,13	0,60	1,92	1,92	77,94	0,06	1,00	0,47
0,50	1,30	1,60	26,64	0,88	26,64	0,13	0,60	2,08	2,08	77,94	0,06	1,00	0,48
0,75	0,90	1,26	21,07	1,00	21,07	0,13	0,50	1,37	1,37	64,95	0,06	1,00	0,39
0,75	1,10	1,55	25,76	1,00	25,76	0,13	0,50	1,67	1,67	64,95	0,06	1,00	0,44
0,75	1,20	1,69	28,10	1,00	28,10	0,13	0,50	1,83	1,83	64,95	0,06	1,00	0,45
0,75	1,30	1,83	30,44	1,00	30,44	0,13	0,50	1,98	1,98	64,95	0,06	1,00	0,47
1,00	0,90	1,42	23,71	1,13	23,71	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,06	1,00	0,42
1,00	1,10	1,74	28,98	1,13	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
1,00	1,20	1,90	31,61	1,13	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
1,00	1,30	2,05	34,25	1,13	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,25	0,90	1,58	26,34	1,25	26,34	0,13	0,50	1,71	1,71	64,95	0,06	1,00	0,44
1,25	1,10	1,93	32,20	1,25	32,20	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,06	1,00	0,49
1,25	1,20	2,11	35,12	1,25	35,12	0,13	0,50	2,28	2,28	64,95	0,06	1,00	0,51
1,25	1,30	2,28	38,05	1,25	38,05	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,06	1,00	0,53
1,50	0,90	1,74	28,98	1,38	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
1,50	1,10	2,13	35,42	1,38	35,42	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,06	1,00	0,51
1,50	1,20	2,32	38,64	1,38	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,50	1,30	2,51	41,86	1,38	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
2,00	0,90	2,05	34,25	1,63	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
2,00	1,10	2,51	41,86	1,63	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
2,00	1,20	2,74	45,66	1,63	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
2,00	1,30	2,97	49,47	1,63	49,47	0,13	0,50	3,22	3,22	64,95	0,06	1,00	0,60
2,25	0,90	2,21	36,88	1,75	36,88	0,13	0,50	2,40	2,40	64,95	0,06	1,00	0,52
2,25	1,10	2,70	45,08	1,75	45,08	0,13	0,50	2,93	2,93	64,95	0,06	1,00	0,58
2,25	1,20	2,95	49,17	1,75	49,17	0,13	0,50	3,20	3,20	64,95	0,06	1,00	0,60
2,25	1,30	3,20	53,27	1,75	53,27	0,13	0,50	3,46	3,46	64,95	0,06	1,00	0,63

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,26	21,07	1,00	21,07	0,13	0,50	1,37	1,37	64,95	0,06	1,00	0,39
0,50	1,10	1,55	25,76	1,00	25,76	0,13	0,50	1,67	1,67	64,95	0,06	1,00	0,44
0,50	1,20	1,69	28,10	1,00	28,10	0,13	0,50	1,83	1,83	64,95	0,06	1,00	0,45
0,50	1,30	1,83	30,44	1,00	30,44	0,13	0,50	1,98	1,98	64,95	0,06	1,00	0,47
0,75	0,90	1,42	23,71	1,13	23,71	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,06	1,00	0,42
0,75	1,10	1,74	28,98	1,13	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
0,75	1,20	1,90	31,61	1,13	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
0,75	1,30	2,05	34,25	1,13	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,00	0,90	1,58	26,34	1,25	26,34	0,13	0,50	1,71	1,71	64,95	0,06	1,00	0,44
1,00	1,10	1,93	32,20	1,25	32,20	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,06	1,00	0,49
1,00	1,20	2,11	35,12	1,25	35,12	0,13	0,50	2,28	2,28	64,95	0,06	1,00	0,51
1,00	1,30	2,28	38,05	1,25	38,05	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,06	1,00	0,53
1,25	0,90	1,74	28,98	1,38	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
1,25	1,10	2,13	35,42	1,38	35,42	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,06	1,00	0,51
1,25	1,20	2,32	38,64	1,38	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,25	1,30	2,51	41,86	1,38	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,50	0,90	1,90	31,61	1,50	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
1,50	1,10	2,32	38,64	1,50	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,50	1,20	2,53	42,15	1,50	42,15	0,13	0,50	2,74	2,74	64,95	0,06	1,00	0,56
1,50	1,30	2,74	45,66	1,50	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
2,00	0,90	2,21	36,88	1,75	36,88	0,13	0,50	2,40	2,40	64,95	0,06	1,00	0,52
2,00	1,10	2,70	45,08	1,75	45,08	0,13	0,50	2,93	2,93	64,95	0,06	1,00	0,58
2,00	1,20	2,95	49,17	1,75	49,17	0,13	0,50	3,20	3,20	64,95	0,06	1,00	0,60
2,00	1,30	3,20	53,27	1,75	53,27	0,13	0,50	3,46	3,46	64,95	0,06	1,00	0,63
2,25	0,90	2,37	39,51	1,88	39,51	0,13	0,40	2,05	2,05	51,96	0,06	1,00	0,48
2,25	1,10	2,90	48,30	1,88	48,30	0,13	0,40	2,51	2,51	51,96	0,06	1,00	0,53
2,25	1,20	3,16	52,69	1,88	52,69	0,13	0,40	2,74	2,74	51,96	0,06	1,00	0,56
2,25	1,30	3,42	57,08	1,88	57,08	0,13	0,40	2,97	2,97	51,96	0,06	1,00	0,58

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,42	23,71	1,13	23,71	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,06	1,00	0,42
0,50	1,10	1,74	28,98	1,13	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
0,50	1,20	1,90	31,61	1,13	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
0,50	1,30	2,05	34,25	1,13	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
0,75	0,90	1,58	26,34	1,25	26,34	0,13	0,50	1,71	1,71	64,95	0,06	1,00	0,44
0,75	1,10	1,93	32,20	1,25	32,20	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,06	1,00	0,49
0,75	1,20	2,11	35,12	1,25	35,12	0,13	0,50	2,28	2,28	64,95	0,06	1,00	0,51
0,75	1,30	2,28	38,05	1,25	38,05	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,06	1,00	0,53
1,00	0,90	1,74	28,98	1,38	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
1,00	1,10	2,13	35,42	1,38	35,42	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,06	1,00	0,51
1,00	1,20	2,32	38,64	1,38	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,00	1,30	2,51	41,86	1,38	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,25	0,90	1,90	31,61	1,50	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
1,25	1,10	2,32	38,64	1,50	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,25	1,20	2,53	42,15	1,50	42,15	0,13	0,50	2,74	2,74	64,95	0,06	1,00	0,56
1,25	1,30	2,74	45,66	1,50	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,50	0,90	2,05	34,25	1,63	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,50	1,10	2,51	41,86	1,63	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,50	1,20	2,74	45,66	1,63	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,50	1,30	2,97	49,47	1,63	49,47	0,13	0,50	3,22	3,22	64,95	0,06	1,00	0,60
2,00	0,90	2,37	39,51	1,88	39,51	0,13	0,40	2,05	2,05	51,96	0,06	1,00	0,48
2,00	1,10	2,90	48,30	1,88	48,30	0,13	0,40	2,51	2,51	51,96	0,06	1,00	0,53
2,00	1,20	3,16	52,69	1,88	52,69	0,13	0,40	2,74	2,74	51,96	0,06	1,00	0,56
2,00	1,30	3,42	57,08	1,88	57,08	0,13	0,40	2,97	2,97	51,96	0,06	1,00	0,58
2,25	0,90	2,53	42,15	2,00	42,15	0,13	0,40	2,19	2,19	51,96	0,06	1,00	0,50
2,25	1,10	3,09	51,52	2,00	51,52	0,13	0,40	2,68	2,68	51,96	0,06	1,00	0,55
2,25	1,20	3,37	56,20	2,00	56,20	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,57
2,25	1,30	3,65	60,88	2,00	60,88	0,13	0,40	3,17	3,17	51,96	0,06	1,00	0,60

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,58	26,34	1,25	26,34	0,13	0,50	1,71	1,71	64,95	0,06	1,00	0,44
0,50	1,10	1,93	32,20	1,25	32,20	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,06	1,00	0,49
0,50	1,20	2,11	35,12	1,25	35,12	0,13	0,50	2,28	2,28	64,95	0,06	1,00	0,51
0,50	1,30	2,28	38,05	1,25	38,05	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,06	1,00	0,53
0,75	0,90	1,74	28,98	1,38	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
0,75	1,10	2,13	35,42	1,38	35,42	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,06	1,00	0,51
0,75	1,20	2,32	38,64	1,38	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
0,75	1,30	2,51	41,86	1,38	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,00	0,90	1,90	31,61	1,50	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
1,00	1,10	2,32	38,64	1,50	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,00	1,20	2,53	42,15	1,50	42,15	0,13	0,50	2,74	2,74	64,95	0,06	1,00	0,56
1,00	1,30	2,74	45,66	1,50	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,25	0,90	2,05	34,25	1,63	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,25	1,10	2,51	41,86	1,63	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,25	1,20	2,74	45,66	1,63	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,25	1,30	2,97	49,47	1,63	49,47	0,13	0,50	3,22	3,22	64,95	0,06	1,00	0,60
1,50	0,90	2,21	36,88	1,75	36,88	0,13	0,50	2,40	2,40	64,95	0,06	1,00	0,52
1,50	1,10	2,70	45,08	1,75	45,08	0,13	0,50	2,93	2,93	64,95	0,06	1,00	0,58
1,50	1,20	2,95	49,17	1,75	49,17	0,13	0,50	3,20	3,20	64,95	0,06	1,00	0,60
1,50	1,30	3,20	53,27	1,75	53,27	0,13	0,50	3,46	3,46	64,95	0,06	1,00	0,63
2,00	0,90	2,53	42,15	2,00	42,15	0,13	0,40	2,19	2,19	51,96	0,06	1,00	0,50
2,00	1,10	3,09	51,52	2,00	51,52	0,13	0,40	2,68	2,68	51,96	0,06	1,00	0,55
2,00	1,20	3,37	56,20	2,00	56,20	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,57
2,00	1,30	3,65	60,88	2,00	60,88	0,13	0,40	3,17	3,17	51,96	0,06	1,00	0,60
2,25	0,90	2,69	44,78	2,13	44,78	0,13	0,40	2,33	2,33	51,96	0,06	1,00	0,51
2,25	1,10	3,28	54,74	2,13	54,74	0,13	0,40	2,85	2,85	51,96	0,06	1,00	0,57
2,25	1,20	3,58	59,71	2,13	59,71	0,13	0,40	3,10	3,10	51,96	0,06	1,00	0,59
2,25	1,30	3,88	64,69	2,13	64,69	0,13	0,40	3,36	3,36	51,96	0,06	1,00	0,62

## GRUPO HIDROLÓGICO B

DECLIVIDADE 6% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.

TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE MÉDIA A ESTREITA (B = 2 a 6 m)

Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,42	23,71	1,13	23,71	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,06	1,00	0,42
0,50	1,10	1,74	28,98	1,13	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
0,50	1,20	1,90	31,61	1,13	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
0,50	1,30	2,05	34,25	1,13	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
0,75	0,90	1,58	26,34	1,25	26,34	0,13	0,50	1,71	1,71	64,95	0,06	1,00	0,44
0,75	1,10	1,93	32,20	1,25	32,20	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,06	1,00	0,49
0,75	1,20	2,11	35,12	1,25	35,12	0,13	0,50	2,28	2,28	64,95	0,06	1,00	0,51
0,75	1,30	2,28	38,05	1,25	38,05	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,06	1,00	0,53
1,00	0,90	1,74	28,98	1,38	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
1,00	1,10	2,13	35,42	1,38	35,42	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,06	1,00	0,51
1,00	1,20	2,32	38,64	1,38	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,00	1,30	2,51	41,86	1,38	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,25	0,90	1,90	31,61	1,50	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
1,25	1,10	2,32	38,64	1,50	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,25	1,20	2,53	42,15	1,50	42,15	0,13	0,50	2,74	2,74	64,95	0,06	1,00	0,56
1,25	1,30	2,74	45,66	1,50	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,50	0,90	2,05	34,25	1,63	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,50	1,10	2,51	41,86	1,63	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,50	1,20	2,74	45,66	1,63	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,50	1,30	2,97	49,47	1,63	49,47	0,13	0,50	3,22	3,22	64,95	0,06	1,00	0,60
2,00	0,90	2,37	39,51	1,88	39,51	0,13	0,40	2,05	2,05	51,96	0,06	1,00	0,48
2,00	1,10	2,90	48,30	1,88	48,30	0,13	0,40	2,51	2,51	51,96	0,06	1,00	0,53
2,00	1,20	3,16	52,69	1,88	52,69	0,13	0,40	2,74	2,74	51,96	0,06	1,00	0,56
2,00	1,30	3,42	57,08	1,88	57,08	0,13	0,40	2,97	2,97	51,96	0,06	1,00	0,58
2,25	0,90	2,53	42,15	2,00	42,15	0,13	0,40	2,19	2,19	51,96	0,06	1,00	0,50
2,25	1,10	3,09	51,52	2,00	51,52	0,13	0,40	2,68	2,68	51,96	0,06	1,00	0,55
2,25	1,20	3,37	56,20	2,00	56,20	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,57
2,25	1,30	3,65	60,88	2,00	60,88	0,13	0,40	3,17	3,17	51,96	0,06	1,00	0,60

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,58	26,34	1,25	26,34	0,13	0,50	1,71	1,71	64,95	0,06	1,00	0,44
0,50	1,10	1,93	32,2	1,25	32,20	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,06	1,00	0,49
0,50	1,20	2,11	35,12	1,25	35,12	0,13	0,50	2,28	2,28	64,95	0,06	1,00	0,51
0,50	1,30	2,28	38,05	1,25	38,05	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,06	1,00	0,53
0,75	0,90	1,74	28,98	1,38	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
0,75	1,10	2,13	35,42	1,38	35,42	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,06	1,00	0,51
0,75	1,20	2,32	38,64	1,38	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
0,75	1,30	2,51	41,86	1,38	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,00	0,90	1,90	31,61	1,50	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
1,00	1,10	2,32	38,64	1,50	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
1,00	1,20	2,53	42,15	1,50	42,15	0,13	0,50	2,74	2,74	64,95	0,06	1,00	0,56
1,00	1,30	2,74	45,66	1,50	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,25	0,90	2,05	34,25	1,63	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,25	1,10	2,51	41,86	1,63	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,25	1,20	2,74	45,66	1,63	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,25	1,30	2,97	49,47	1,63	49,47	0,13	0,50	3,22	3,22	64,95	0,06	1,00	0,60
1,50	0,90	2,21	36,88	1,75	36,88	0,13	0,50	2,40	2,40	64,95	0,06	1,00	0,52
1,50	1,10	2,70	45,08	1,75	45,08	0,13	0,50	2,93	2,93	64,95	0,06	1,00	0,58
1,50	1,20	2,95	49,17	1,75	49,17	0,13	0,50	3,20	3,20	64,95	0,06	1,00	0,60
1,50	1,30	3,20	53,27	1,75	53,27	0,13	0,50	3,46	3,46	64,95	0,06	1,00	0,63
2,00	0,90	2,53	42,15	2,00	42,15	0,13	0,40	2,19	2,19	51,96	0,06	1,00	0,50
2,00	1,10	3,09	51,52	2,00	51,52	0,13	0,40	2,68	2,68	51,96	0,06	1,00	0,55
2,00	1,20	3,37	56,2	2,00	56,20	0,13	0,40	2,92	2,92	51,96	0,06	1,00	0,57
2,00	1,30	3,65	60,88	2,00	60,88	0,13	0,40	3,17	3,17	51,96	0,06	1,00	0,60
2,25	0,90	2,69	44,78	2,13	44,78	0,13	0,40	2,33	2,33	51,96	0,06	1,00	0,51
2,25	1,10	3,28	54,74	2,13	54,74	0,13	0,40	2,85	2,85	51,96	0,06	1,00	0,57
2,25	1,20	3,58	59,71	2,13	59,71	0,13	0,40	3,10	3,10	51,96	0,06	1,00	0,59
2,25	1,30	3,88	64,69	2,13	64,69	0,13	0,40	3,36	3,36	51,96	0,06	1,00	0,62

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,74	28,98	1,38	28,98	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,06	1,00	0,46
0,50	1,10	2,13	35,42	1,38	35,42	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,06	1,00	0,51
0,50	1,20	2,32	38,64	1,38	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
0,50	1,30	2,51	41,86	1,38	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
0,75	0,90	1,90	31,61	1,50	31,61	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,06	1,00	0,48
0,75	1,10	2,32	38,64	1,50	38,64	0,13	0,50	2,51	2,51	64,95	0,06	1,00	0,53
0,75	1,20	2,53	42,15	1,50	42,15	0,13	0,50	2,74	2,74	64,95	0,06	1,00	0,56
0,75	1,30	2,74	45,66	1,50	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,00	0,90	2,05	34,25	1,63	34,25	0,13	0,50	2,23	2,23	64,95	0,06	1,00	0,50
1,00	1,10	2,51	41,86	1,63	41,86	0,13	0,50	2,72	2,72	64,95	0,06	1,00	0,55
1,00	1,20	2,74	45,66	1,63	45,66	0,13	0,50	2,97	2,97	64,95	0,06	1,00	0,58
1,00	1,30	2,97	49,47	1,63	49,47	0,13	0,50	3,22	3,22	64,95	0,06	1,00	0,60
1,25	0,90	2,21	36,88	1,75	36,88	0,13	0,50	2,40	2,40	64,95	0,06	1,00	0,52
1,25	1,10	2,70	45,08	1,75	45,08	0,13	0,50	2,93	2,93	64,95	0,06	1,00	0,58
1,25	1,20	2,95	49,17	1,75	49,17	0,13	0,50	3,20	3,20	64,95	0,06	1,00	0,60
1,25	1,30	3,20	53,27	1,75	53,27	0,13	0,50	3,46	3,46	64,95	0,06	1,00	0,63
1,50	0,90	2,37	39,51	1,88	39,51	0,13	0,40	2,05	2,05	51,96	0,06	1,00	0,48
1,50	1,10	2,90	48,3	1,88	48,30	0,13	0,40	2,51	2,51	51,96	0,06	1,00	0,53
1,50	1,20	3,16	52,69	1,88	52,69	0,13	0,40	2,74	2,74	51,96	0,06	1,00	0,56
1,50	1,30	3,42	57,08	1,88	57,08	0,13	0,40	2,97	2,97	51,96	0,06	1,00	0,58
2,00	0,90	2,69	44,78	2,13	44,78	0,13	0,40	2,33	2,33	51,96	0,06	1,00	0,51
2,00	1,10	3,28	54,74	2,13	54,74	0,13	0,40	2,85	2,85	51,96	0,06	1,00	0,57
2,00	1,20	3,58	59,71	2,13	59,71	0,13	0,40	3,10	3,10	51,96	0,06	1,00	0,59
2,00	1,30	3,88	64,69	2,13	64,69	0,13	0,40	3,36	3,36	51,96	0,06	1,00	0,62
2,25	0,90	2,85	47,42	2,25	47,42	0,13	0,40	2,47	2,47	51,96	0,06	1,00	0,53
2,25	1,10	3,48	57,95	2,25	57,95	0,13	0,40	3,01	3,01	51,96	0,06	1,00	0,58
2,25	1,20	3,79	63,22	2,25	63,22	0,13	0,40	3,29	3,29	51,96	0,06	1,00	0,61
2,25	1,30	4,11	68,49	2,25	68,49	0,13	0,40	3,56	3,56	51,96	0,06	1,00	0,63

**GRUPO HIDROLÓGICO B**  
**DECLIVIDADE 9%**  
**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO – BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**  
**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,20	13,33	0,75	13,33	0,13	0,60	1,04	1,04	77,94	0,09	1,00	0,41
0,50	1,10	1,47	16,29	0,75	16,29	0,13	0,60	1,27	1,27	77,94	0,09	1,00	0,46
0,50	1,20	1,60	17,77	0,75	17,77	0,13	0,60	1,39	1,39	77,94	0,09	1,00	0,48
0,50	1,30	1,73	19,26	0,75	19,26	0,13	0,60	1,50	1,50	77,94	0,09	1,00	0,50
0,75	0,90	1,40	15,55	0,88	15,55	0,13	0,60	1,21	1,21	77,94	0,09	1,00	0,45
0,75	1,10	1,71	19,01	0,88	19,01	0,13	0,60	1,48	1,48	77,94	0,09	1,00	0,49
0,75	1,20	1,87	20,74	0,88	20,74	0,13	0,60	1,62	1,62	77,94	0,09	1,00	0,52
0,75	1,30	2,02	22,47	0,88	22,47	0,13	0,60	1,75	1,75	77,94	0,09	1,00	0,54
1,00	0,90	1,60	17,77	1,00	17,77	0,13	0,50	1,16	1,16	64,95	0,09	1,00	0,44
1,00	1,10	1,96	21,72	1,00	21,72	0,13	0,50	1,41	1,41	64,95	0,09	1,00	0,48
1,00	1,20	2,13	23,70	1,00	23,70	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,09	1,00	0,50
1,00	1,30	2,31	25,67	1,00	25,67	0,13	0,50	1,67	1,67	64,95	0,09	1,00	0,52
1,25	0,90	1,80	20,00	1,13	20,00	0,13	0,50	1,30	1,30	64,95	0,09	1,00	0,46
1,25	1,10	2,20	24,44	1,13	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
1,25	1,20	2,40	26,66	1,13	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
1,25	1,30	2,60	28,88	1,13	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
1,50	0,90	2,00	22,22	1,25	22,22	0,13	0,50	1,44	1,44	64,95	0,09	1,00	0,49
1,50	1,10	2,44	27,16	1,25	27,16	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,09	1,00	0,54
1,50	1,20	2,67	29,62	1,25	29,62	0,13	0,50	1,93	1,93	64,95	0,09	1,00	0,56
1,50	1,30	2,89	32,09	1,25	32,09	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,09	1,00	0,59
2,00	0,90	2,40	26,66	1,50	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
2,00	1,10	2,93	32,59	1,50	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
2,00	1,20	3,20	35,55	1,50	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,09	1,00	0,62
2,00	1,30	3,47	38,51	1,50	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
2,25	0,90	2,60	28,88	1,63	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
2,25	1,10	3,18	35,30	1,63	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
2,25	1,20	3,47	38,51	1,63	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
2,25	1,30	3,75	41,72	1,63	41,72	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,09	1,00	0,67

Cana-de-ano ( a partir de novembro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,40	15,55	0,88	15,55	0,13	0,60	1,21	1,21	77,94	0,09	1,00	0,45
0,50	1,10	1,71	19,01	0,88	19,01	0,13	0,60	1,48	1,48	77,94	0,09	1,00	0,49
0,50	1,20	1,87	20,74	0,88	20,74	0,13	0,60	1,62	1,62	77,94	0,09	1,00	0,52
0,50	1,30	2,02	22,47	0,88	22,47	0,13	0,60	1,75	1,75	77,94	0,09	1,00	0,54
0,75	0,90	1,60	17,77	1,00	17,77	0,13	0,50	1,16	1,16	64,95	0,09	1,00	0,44
0,75	1,10	1,96	21,72	1,00	21,72	0,13	0,50	1,41	1,41	64,95	0,09	1,00	0,48
0,75	1,20	2,13	23,70	1,00	23,70	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,09	1,00	0,50
0,75	1,30	2,31	25,67	1,00	25,67	0,13	0,50	1,67	1,67	64,95	0,09	1,00	0,52
1,00	0,90	1,80	20,00	1,13	20,00	0,13	0,50	1,30	1,30	64,95	0,09	1,00	0,46
1,00	1,10	2,20	24,44	1,13	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
1,00	1,20	2,40	26,66	1,13	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
1,00	1,30	2,60	28,88	1,13	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
1,25	0,90	2,00	22,22	1,25	22,22	0,13	0,50	1,44	1,44	64,95	0,09	1,00	0,49
1,25	1,10	2,44	27,16	1,25	27,16	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,09	1,00	0,54
1,25	1,20	2,67	29,62	1,25	29,62	0,13	0,50	1,93	1,93	64,95	0,09	1,00	0,56
1,25	1,30	2,89	32,09	1,25	32,09	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,09	1,00	0,59
1,50	0,90	2,20	24,44	1,38	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
1,50	1,10	2,69	29,87	1,38	29,87	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,09	1,00	0,57
1,50	1,20	2,93	32,59	1,38	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
1,50	1,30	3,18	35,30	1,38	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
2,00	0,90	2,60	28,88	1,63	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
2,00	1,10	3,18	35,30	1,63	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
2,00	1,20	3,47	38,51	1,63	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
2,00	1,30	3,75	41,72	1,63	41,72	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,09	1,00	0,67
2,25	0,90	2,80	31,11	1,75	31,11	0,13	0,50	2,02	2,02	64,95	0,09	1,00	0,58
2,25	1,10	3,42	38,02	1,75	38,02	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,09	1,00	0,64
2,25	1,20	3,73	41,47	1,75	41,47	0,13	0,50	2,70	2,70	64,95	0,09	1,00	0,67
2,25	1,30	4,04	44,93	1,75	44,93	0,13	0,50	2,92	2,92	64,95	0,09	1,00	0,69



Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,60	17,77	1,75	17,77	0,13	0,50	1,16	1,16	64,95	0,09	1,00	0,44
0,50	1,10	1,96	21,72	1,75	21,72	0,13	0,50	1,41	1,41	64,95	0,09	1,00	0,48
0,50	1,20	2,13	23,70	1,75	23,70	0,13	0,50	1,54	1,54	64,95	0,09	1,00	0,50
0,50	1,30	2,31	25,67	1,75	25,67	0,13	0,50	1,67	1,67	64,95	0,09	1,00	0,52
0,75	0,90	1,80	20,00	1,88	20,00	0,13	0,40	1,04	1,04	51,96	0,09	1,00	0,41
0,75	1,10	2,20	24,44	1,88	24,44	0,13	0,40	1,27	1,27	51,96	0,09	1,00	0,46
0,75	1,20	2,40	26,66	1,88	26,66	0,13	0,40	1,39	1,39	51,96	0,09	1,00	0,48
0,75	1,30	2,60	28,88	1,88	28,88	0,13	0,40	1,50	1,50	51,96	0,09	1,00	0,50
1,00	0,90	2,00	22,22	2,00	22,22	0,13	0,40	1,16	1,16	51,96	0,09	1,00	0,44
1,00	1,10	2,44	27,16	2,00	27,16	0,13	0,40	1,41	1,41	51,96	0,09	1,00	0,48
1,00	1,20	2,67	29,62	2,00	29,62	0,13	0,40	1,54	1,54	51,96	0,09	1,00	0,50
1,00	1,30	2,89	32,09	2,00	32,09	0,13	0,40	1,67	1,67	51,96	0,09	1,00	0,52
1,25	0,90	2,20	24,44	2,13	24,44	0,13	0,40	1,27	1,27	51,96	0,09	1,00	0,46
1,25	1,10	2,69	29,87	2,13	29,87	0,13	0,40	1,55	1,55	51,96	0,09	1,00	0,51
1,25	1,20	2,93	32,59	2,13	32,59	0,13	0,40	1,69	1,69	51,96	0,09	1,00	0,53
1,25	1,30	3,18	35,30	2,13	35,30	0,13	0,40	1,84	1,84	51,96	0,09	1,00	0,55
1,50	0,90	2,40	26,66	2,25	26,66	0,13	0,40	1,39	1,39	51,96	0,09	1,00	0,48
1,50	1,10	2,93	32,59	2,25	32,59	0,13	0,40	1,69	1,69	51,96	0,09	1,00	0,53
1,50	1,20	3,20	35,55	2,25	35,55	0,13	0,40	1,85	1,85	51,96	0,09	1,00	0,55
1,50	1,30	3,47	38,51	2,25	38,51	0,13	0,40	2,00	2,00	51,96	0,09	1,00	0,57
2,00	0,90	2,80	31,11	2,50	31,11	0,13	0,40	1,62	1,62	51,96	0,09	1,00	0,52
2,00	1,10	3,42	38,02	2,50	38,02	0,13	0,40	1,98	1,98	51,96	0,09	1,00	0,57
2,00	1,20	3,73	41,47	2,50	41,47	0,13	0,40	2,16	2,16	51,96	0,09	1,00	0,60
2,00	1,30	4,04	44,93	2,50	44,93	0,13	0,40	2,34	2,34	51,96	0,09	1,00	0,62
2,25	0,90	3,00	33,33	2,63	33,33	0,13	0,40	1,73	1,73	51,96	0,09	1,00	0,53
2,25	1,10	3,67	40,73	2,63	40,73	0,13	0,40	2,12	2,12	51,96	0,09	1,00	0,59
2,25	1,20	4,00	44,44	2,63	44,44	0,13	0,40	2,31	2,31	51,96	0,09	1,00	0,62
2,25	1,30	4,33	48,14	2,63	48,14	0,13	0,40	2,50	2,50	51,96	0,09	1,00	0,64

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,80	20,00	1,13	20,00	0,13	0,50	1,30	1,30	64,95	0,09	1,00	0,46
0,50	1,10	2,20	24,44	1,13	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
0,50	1,20	2,40	26,66	1,13	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
0,50	1,30	2,60	28,88	1,13	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
0,75	0,90	2,00	22,22	1,25	22,22	0,13	0,50	1,44	1,44	64,95	0,09	1,00	0,49
0,75	1,10	2,44	27,16	1,25	27,16	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,09	1,00	0,54
0,75	1,20	2,67	29,62	1,25	29,62	0,13	0,50	1,93	1,93	64,95	0,09	1,00	0,56
0,75	1,30	2,89	32,09	1,25	32,09	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,09	1,00	0,59
1,00	0,90	2,20	24,44	1,38	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
1,00	1,10	2,69	29,87	1,38	29,87	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,09	1,00	0,57
1,00	1,20	2,93	32,59	1,38	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
1,00	1,30	3,18	35,30	1,38	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,25	0,90	2,40	26,66	1,50	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
1,25	1,10	2,93	32,59	1,50	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
1,25	1,20	3,20	35,55	1,50	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,09	1,00	0,62
1,25	1,30	3,47	38,51	1,50	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,50	0,90	2,60	28,88	1,63	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
1,50	1,10	3,18	35,30	1,63	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,50	1,20	3,47	38,51	1,63	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,50	1,30	3,75	41,72	1,63	41,72	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,09	1,00	0,67
2,00	0,90	3,00	33,33	1,88	33,33	0,13	0,40	1,73	1,73	51,96	0,09	1,00	0,53
2,00	1,10	3,67	40,73	1,88	40,73	0,13	0,40	2,12	2,12	51,96	0,09	1,00	0,59
2,00	1,20	4,00	44,44	1,88	44,44	0,13	0,40	2,31	2,31	51,96	0,09	1,00	0,62
2,00	1,30	4,33	48,14	1,88	48,14	0,13	0,40	2,50	2,50	51,96	0,09	1,00	0,64
2,25	0,90	3,20	35,55	2,00	35,55	0,13	0,40	1,85	1,85	51,96	0,09	1,00	0,55
2,25	1,10	3,91	43,45	2,00	43,45	0,13	0,40	2,26	2,26	51,96	0,09	1,00	0,61
2,25	1,20	4,27	47,40	2,00	47,40	0,13	0,40	2,46	2,46	51,96	0,09	1,00	0,64
2,25	1,30	4,62	51,35	2,00	51,35	0,13	0,40	2,67	2,67	51,96	0,09	1,00	0,66

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,00	22,22	1,25	22,22	0,13	0,50	1,44	1,44	64,95	0,09	1,00	0,49
0,50	1,10	2,44	27,16	1,25	27,16	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,09	1,00	0,54
0,50	1,20	2,67	29,62	1,25	29,62	0,13	0,50	1,93	1,93	64,95	0,09	1,00	0,56
0,50	1,30	2,89	32,09	1,25	32,09	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,09	1,00	0,59
0,75	0,90	2,20	24,44	1,38	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
0,75	1,10	2,69	29,87	1,38	29,87	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,09	1,00	0,57
0,75	1,20	2,93	32,59	1,38	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
0,75	1,30	3,18	35,30	1,38	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,00	0,90	2,40	26,66	1,50	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
1,00	1,10	2,93	32,59	1,50	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
1,00	1,20	3,20	35,55	1,50	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,09	1,00	0,62
1,00	1,30	3,47	38,51	1,50	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,25	0,90	2,60	28,88	1,63	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
1,25	1,10	3,18	35,30	1,63	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,25	1,20	3,47	38,51	1,63	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,25	1,30	3,75	41,72	1,63	41,72	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,09	1,00	0,67
1,50	0,90	2,80	31,11	1,75	31,11	0,13	0,50	2,02	2,02	64,95	0,09	1,00	0,58
1,50	1,10	3,42	38,02	1,75	38,02	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,09	1,00	0,64
1,50	1,20	3,73	41,47	1,75	41,47	0,13	0,50	2,70	2,70	64,95	0,09	1,00	0,67
1,50	1,30	4,04	44,93	1,75	44,93	0,13	0,50	2,92	2,92	64,95	0,09	1,00	0,69
2,00	0,90	3,20	35,55	2,00	35,55	0,13	0,40	1,85	1,85	51,96	0,09	1,00	0,55
2,00	1,10	3,91	43,45	2,00	43,45	0,13	0,40	2,26	2,26	51,96	0,09	1,00	0,61
2,00	1,20	4,27	47,40	2,00	47,40	0,13	0,40	2,46	2,46	51,96	0,09	1,00	0,64
2,00	1,30	4,62	51,35	2,00	51,35	0,13	0,40	2,67	2,67	51,96	0,09	1,00	0,66
2,25	0,90	3,40	37,77	2,13	37,77	0,13	0,40	1,96	1,96	51,96	0,09	1,00	0,57
2,25	1,10	4,15	46,16	2,13	46,16	0,13	0,40	2,40	2,40	51,96	0,09	1,00	0,63
2,25	1,20	4,53	50,36	2,13	50,36	0,13	0,40	2,62	2,62	51,96	0,09	1,00	0,66
2,25	1,30	4,91	54,56	2,13	54,56	0,13	0,40	2,84	2,84	51,96	0,09	1,00	0,68

## GRUPO HIDROLÓGICO B

DECLIVIDADE 9% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.

TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)

Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,80	20,00	1,13	20,00	0,13	0,50	1,30	1,30	64,95	0,09	1,00	0,46
0,50	1,10	2,20	24,44	1,13	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
0,50	1,20	2,40	26,66	1,13	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
0,50	1,30	2,60	28,88	1,13	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
0,75	0,90	2,00	22,22	1,25	22,22	0,13	0,50	1,44	1,44	64,95	0,09	1,00	0,49
0,75	1,10	2,44	27,16	1,25	27,16	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,09	1,00	0,54
0,75	1,20	2,67	29,62	1,25	29,62	0,13	0,50	1,93	1,93	64,95	0,09	1,00	0,56
0,75	1,30	2,89	32,09	1,25	32,09	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,09	1,00	0,59
1,00	0,90	2,20	24,44	1,38	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
1,00	1,10	2,69	29,87	1,38	29,87	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,09	1,00	0,57
1,00	1,20	2,93	32,59	1,38	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
1,00	1,30	3,18	35,30	1,38	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,25	0,90	2,40	26,66	1,50	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
1,25	1,10	2,93	32,59	1,50	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
1,25	1,20	3,20	35,55	1,50	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,09	1,00	0,62
1,25	1,30	3,47	38,51	1,50	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,50	0,90	2,60	28,88	1,63	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
1,50	1,10	3,18	35,30	1,63	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,50	1,20	3,47	38,51	1,63	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,50	1,30	3,75	41,72	1,63	41,72	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,09	1,00	0,67
2,00	0,90	3,00	33,33	1,88	33,33	0,13	0,40	1,73	1,73	51,96	0,09	1,00	0,53
2,00	1,10	3,67	40,73	1,88	40,73	0,13	0,40	2,12	2,12	51,96	0,09	1,00	0,59
2,00	1,20	4,00	44,44	1,88	44,44	0,13	0,40	2,31	2,31	51,96	0,09	1,00	0,62
2,00	1,30	4,33	48,14	1,88	48,14	0,13	0,40	2,50	2,50	51,96	0,09	1,00	0,64
2,25	0,90	3,20	35,55	2,00	35,55	0,13	0,40	1,85	1,85	51,96	0,09	1,00	0,55
2,25	1,10	3,91	43,45	2,00	43,45	0,13	0,40	2,26	2,26	51,96	0,09	1,00	0,61
2,25	1,20	4,27	47,40	2,00	47,40	0,13	0,40	2,46	2,46	51,96	0,09	1,00	0,64
2,25	1,30	4,62	51,35	2,00	51,35	0,13	0,40	2,67	2,67	51,96	0,09	1,00	0,66

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,00	22,22	1,25	22,22	0,13	0,50	1,44	1,44	64,95	0,09	1,00	0,49
0,50	1,10	2,44	27,16	1,25	27,16	0,13	0,50	1,77	1,77	64,95	0,09	1,00	0,54
0,50	1,20	2,67	29,62	1,25	29,62	0,13	0,50	1,93	1,93	64,95	0,09	1,00	0,56
0,50	1,30	2,89	32,09	1,25	32,09	0,13	0,50	2,09	2,09	64,95	0,09	1,00	0,59
0,75	0,90	2,20	24,44	1,38	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
0,75	1,10	2,69	29,87	1,38	29,87	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,09	1,00	0,57
0,75	1,20	2,93	32,59	1,38	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
0,75	1,30	3,18	35,3	1,38	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,00	0,90	2,40	26,66	1,50	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
1,00	1,10	2,93	32,59	1,50	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
1,00	1,20	3,20	35,55	1,50	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,09	1,00	0,62
1,00	1,30	3,47	38,51	1,50	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,25	0,90	2,60	28,88	1,63	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
1,25	1,10	3,18	35,3	1,63	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,25	1,20	3,47	38,51	1,63	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,25	1,30	3,75	41,72	1,63	41,72	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,09	1,00	0,67
1,50	0,90	2,80	31,11	1,75	31,11	0,13	0,50	2,02	2,02	64,95	0,09	1,00	0,58
1,50	1,10	3,42	38,02	1,75	38,02	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,09	1,00	0,64
1,50	1,20	3,73	41,47	1,75	41,47	0,13	0,50	2,70	2,70	64,95	0,09	1,00	0,67
1,50	1,30	4,04	44,93	1,75	44,93	0,13	0,50	2,92	2,92	64,95	0,09	1,00	0,69
2,00	0,90	3,20	35,55	2,00	35,55	0,13	0,40	1,85	1,85	51,96	0,09	1,00	0,55
2,00	1,10	3,91	43,45	2,00	43,45	0,13	0,40	2,26	2,26	51,96	0,09	1,00	0,61
2,00	1,20	4,27	47,4	2,00	47,40	0,13	0,40	2,46	2,46	51,96	0,09	1,00	0,64
2,00	1,30	4,62	51,35	2,00	51,35	0,13	0,40	2,67	2,67	51,96	0,09	1,00	0,66
2,25	0,90	3,40	37,77	2,13	37,77	0,13	0,40	1,96	1,96	51,96	0,09	1,00	0,57
2,25	1,10	4,15	46,16	2,13	46,16	0,13	0,40	2,40	2,40	51,96	0,09	1,00	0,63
2,25	1,20	4,53	50,36	2,13	50,36	0,13	0,40	2,62	2,62	51,96	0,09	1,00	0,66
2,25	1,30	4,91	54,56	2,13	54,56	0,13	0,40	2,84	2,84	51,96	0,09	1,00	0,68

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,20	24,44	1,38	24,44	0,13	0,50	1,59	1,59	64,95	0,09	1,00	0,51
0,50	1,10	2,69	29,87	1,38	29,87	0,13	0,50	1,94	1,94	64,95	0,09	1,00	0,57
0,50	1,20	2,93	32,59	1,38	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
0,50	1,30	3,18	35,3	1,38	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
0,75	0,90	2,40	26,66	1,50	26,66	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,09	1,00	0,53
0,75	1,10	2,93	32,59	1,50	32,59	0,13	0,50	2,12	2,12	64,95	0,09	1,00	0,59
0,75	1,20	3,20	35,55	1,50	35,55	0,13	0,50	2,31	2,31	64,95	0,09	1,00	0,62
0,75	1,30	3,47	38,51	1,50	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,00	0,90	2,60	28,88	1,63	28,88	0,13	0,50	1,88	1,88	64,95	0,09	1,00	0,56
1,00	1,10	3,18	35,3	1,63	35,30	0,13	0,50	2,29	2,29	64,95	0,09	1,00	0,62
1,00	1,20	3,47	38,51	1,63	38,51	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,09	1,00	0,64
1,00	1,30	3,75	41,72	1,63	41,72	0,13	0,50	2,71	2,71	64,95	0,09	1,00	0,67
1,25	0,90	2,80	31,11	1,75	31,11	0,13	0,50	2,02	2,02	64,95	0,09	1,00	0,58
1,25	1,10	3,42	38,02	1,75	38,02	0,13	0,50	2,47	2,47	64,95	0,09	1,00	0,64
1,25	1,20	3,73	41,47	1,75	41,47	0,13	0,50	2,70	2,70	64,95	0,09	1,00	0,67
1,25	1,30	4,04	44,93	1,75	44,93	0,13	0,50	2,92	2,92	64,95	0,09	1,00	0,69
1,50	0,90	3,00	33,33	1,88	33,33	0,13	0,40	1,73	1,73	51,96	0,09	1,00	0,53
1,50	1,10	3,67	40,73	1,88	40,73	0,13	0,40	2,12	2,12	51,96	0,09	1,00	0,59
1,50	1,20	4,00	44,44	1,88	44,44	0,13	0,40	2,31	2,31	51,96	0,09	1,00	0,62
1,50	1,30	4,33	48,14	1,88	48,14	0,13	0,40	2,50	2,50	51,96	0,09	1,00	0,64
2,00	0,90	3,40	37,77	2,13	37,77	0,13	0,40	1,96	1,96	51,96	0,09	1,00	0,57
2,00	1,10	4,15	46,16	2,13	46,16	0,13	0,40	2,40	2,40	51,96	0,09	1,00	0,63
2,00	1,20	4,53	50,36	2,13	50,36	0,13	0,40	2,62	2,62	51,96	0,09	1,00	0,66
2,00	1,30	4,91	54,56	2,13	54,56	0,13	0,40	2,84	2,84	51,96	0,09	1,00	0,68
2,25	0,90	3,60	39,99	2,25	39,99	0,13	0,40	2,08	2,08	51,96	0,09	1,00	0,59
2,25	1,10	4,40	48,88	2,25	48,88	0,13	0,40	2,54	2,54	51,96	0,09	1,00	0,65
2,25	1,20	4,80	53,32	2,25	53,32	0,13	0,40	2,77	2,77	51,96	0,09	1,00	0,68
2,25	1,30	5,20	57,77	2,25	57,77	0,13	0,40	3,00	3,00	51,96	0,09	1,00	0,70

**GRUPO HIDROLÓGICO B**  
**DECLIVIDADE 12%**  
**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO – BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**  
**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,42	11,81	0,75	11,81	0,13	0,70	1,08	1,08	90,93	0,12	1,00	0,48
0,50	1,10	1,73	14,44	0,75	14,44	0,13	0,70	1,31	1,31	90,93	0,12	1,00	0,53
0,50	1,20	1,89	15,75	0,75	15,75	0,13	0,70	1,43	1,43	90,93	0,12	1,00	0,55
0,50	1,30	2,05	17,06	0,75	17,06	0,13	0,70	1,55	1,55	90,93	0,12	1,00	0,58
0,75	0,90	1,65	13,78	0,88	13,78	0,13	0,70	1,25	1,25	90,93	0,12	1,00	0,52
0,75	1,10	2,02	16,85	0,88	16,85	0,13	0,70	1,53	1,53	90,93	0,12	1,00	0,57
0,75	1,20	2,21	18,38	0,88	18,38	0,13	0,70	1,67	1,67	90,93	0,12	1,00	0,60
0,75	1,30	2,39	19,91	0,88	19,91	0,13	0,70	1,81	1,81	90,93	0,12	1,00	0,62
1,00	0,90	1,89	15,75	1,00	15,75	0,13	0,60	1,23	1,23	77,94	0,12	1,00	0,51
1,00	1,10	2,31	19,25	1,00	19,25	0,13	0,60	1,50	1,50	77,94	0,12	1,00	0,57
1,00	1,20	2,52	21,00	1,00	21,00	0,13	0,60	1,64	1,64	77,94	0,12	1,00	0,59
1,00	1,30	2,73	22,75	1,00	22,75	0,13	0,60	1,77	1,77	77,94	0,12	1,00	0,62
1,25	0,90	2,13	17,72	1,13	17,72	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,12	1,00	0,54
1,25	1,10	2,60	21,66	1,13	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
1,25	1,20	2,84	23,63	1,13	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
1,25	1,30	3,07	25,60	1,13	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,50	0,90	2,36	19,69	1,25	19,69	0,13	0,60	1,54	1,54	77,94	0,12	1,00	0,57
1,50	1,10	2,89	24,06	1,25	24,06	0,13	0,60	1,88	1,88	77,94	0,12	1,00	0,63
1,50	1,20	3,15	26,25	1,25	26,25	0,13	0,60	2,05	2,05	77,94	0,12	1,00	0,66
1,50	1,30	3,41	28,44	1,25	28,44	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,12	1,00	0,69
2,00	0,90	2,84	23,63	1,50	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
2,00	1,10	3,47	28,88	1,50	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
2,00	1,20	3,78	31,50	1,50	31,50	0,13	0,60	2,46	2,46	77,94	0,12	1,00	0,73
2,00	1,30	4,10	34,13	1,50	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
2,25	0,90	3,07	25,60	1,63	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
2,25	1,10	3,75	31,28	1,63	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
2,25	1,20	4,10	34,13	1,63	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
2,25	1,30	4,44	36,97	1,63	36,97	0,13	0,60	2,88	2,88	77,94	0,12	1,00	0,79

Cana-de-ano ( a partir de novembro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,65	13,78	0,88	13,78	0,13	0,70	1,25	1,25	90,93	0,12	1,00	0,52
0,50	1,10	2,02	16,85	0,88	16,85	0,13	0,70	1,53	1,53	90,93	0,12	1,00	0,57
0,50	1,20	2,21	18,38	0,88	18,38	0,13	0,70	1,67	1,67	90,93	0,12	1,00	0,60
0,50	1,30	2,39	19,91	0,88	19,91	0,13	0,70	1,81	1,81	90,93	0,12	1,00	0,62
0,75	0,90	1,89	15,75	1,00	15,75	0,13	0,60	1,23	1,23	77,94	0,12	1,00	0,51
0,75	1,10	2,31	19,25	1,00	19,25	0,13	0,60	1,50	1,50	77,94	0,12	1,00	0,57
0,75	1,20	2,52	21,00	1,00	21,00	0,13	0,60	1,64	1,64	77,94	0,12	1,00	0,59
0,75	1,30	2,73	22,75	1,00	22,75	0,13	0,60	1,77	1,77	77,94	0,12	1,00	0,62
1,00	0,90	2,13	17,72	1,13	17,72	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,12	1,00	0,54
1,00	1,10	2,60	21,66	1,13	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
1,00	1,20	2,84	23,63	1,13	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
1,00	1,30	3,07	25,60	1,13	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,25	0,90	2,36	19,69	1,25	19,69	0,13	0,60	1,54	1,54	77,94	0,12	1,00	0,57
1,25	1,10	2,89	24,06	1,25	24,06	0,13	0,60	1,88	1,88	77,94	0,12	1,00	0,63
1,25	1,20	3,15	26,25	1,25	26,25	0,13	0,60	2,05	2,05	77,94	0,12	1,00	0,66
1,25	1,30	3,41	28,44	1,25	28,44	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,12	1,00	0,69
1,50	0,90	2,60	21,66	1,38	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
1,50	1,10	3,18	26,47	1,38	26,47	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,12	1,00	0,66
1,50	1,20	3,47	28,88	1,38	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,50	1,30	3,75	31,28	1,38	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
2,00	0,90	3,07	25,60	1,63	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
2,00	1,10	3,75	31,28	1,63	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
2,00	1,20	4,10	34,13	1,63	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
2,00	1,30	4,44	36,97	1,63	36,97	0,13	0,60	2,88	2,88	77,94	0,12	1,00	0,79
2,25	0,90	3,31	27,57	1,75	27,57	0,13	0,60	2,15	2,15	77,94	0,12	1,00	0,68
2,25	1,10	4,04	33,69	1,75	33,69	0,13	0,60	2,63	2,63	77,94	0,12	1,00	0,75
2,25	1,20	4,41	36,75	1,75	36,75	0,13	0,60	2,87	2,87	77,94	0,12	1,00	0,78
2,25	1,30	4,78	39,82	1,75	39,82	0,13	0,60	3,11	3,11	77,94	0,12	1,00	0,82

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,89	15,75	1,00	15,75	0,13	0,60	1,23	1,23	77,94	0,12	1,00	0,51
0,50	1,10	2,31	19,25	1,00	19,25	0,13	0,60	1,50	1,50	77,94	0,12	1,00	0,57
0,50	1,20	2,52	21,00	1,00	21,00	0,13	0,60	1,64	1,64	77,94	0,12	1,00	0,59
0,50	1,30	2,73	22,75	1,00	22,75	0,13	0,60	1,77	1,77	77,94	0,12	1,00	0,62
0,75	0,90	2,13	17,72	1,13	17,72	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,12	1,00	0,54
0,75	1,10	2,60	21,66	1,13	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
0,75	1,20	2,84	23,63	1,13	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
0,75	1,30	3,07	25,60	1,13	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,00	0,90	2,36	19,69	1,25	19,69	0,13	0,60	1,54	1,54	77,94	0,12	1,00	0,57
1,00	1,10	2,89	24,06	1,25	24,06	0,13	0,60	1,88	1,88	77,94	0,12	1,00	0,63
1,00	1,20	3,15	26,25	1,25	26,25	0,13	0,60	2,05	2,05	77,94	0,12	1,00	0,66
1,00	1,30	3,41	28,44	1,25	28,44	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,12	1,00	0,69
1,25	0,90	2,60	21,66	1,38	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
1,25	1,10	3,18	26,47	1,38	26,47	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,12	1,00	0,66
1,25	1,20	3,47	28,88	1,38	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,25	1,30	3,75	31,28	1,38	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,50	0,90	2,84	23,63	1,50	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
1,50	1,10	3,47	28,88	1,50	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,50	1,20	3,78	31,50	1,50	31,50	0,13	0,60	2,46	2,46	77,94	0,12	1,00	0,73
1,50	1,30	4,10	34,13	1,50	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
2,00	0,90	3,31	27,57	1,75	27,57	0,13	0,60	2,15	2,15	77,94	0,12	1,00	0,68
2,00	1,10	4,04	33,69	1,75	33,69	0,13	0,60	2,63	2,63	77,94	0,12	1,00	0,75
2,00	1,20	4,41	36,75	1,75	36,75	0,13	0,60	2,87	2,87	77,94	0,12	1,00	0,78
2,00	1,30	4,78	39,82	1,75	39,82	0,13	0,60	3,11	3,11	77,94	0,12	1,00	0,82
2,25	0,90	3,54	29,53	1,88	29,53	0,13	0,50	1,92	1,92	64,95	0,12	1,00	0,64
2,25	1,10	4,33	36,10	1,88	36,10	0,13	0,50	2,35	2,35	64,95	0,12	1,00	0,71
2,25	1,20	4,73	39,38	1,88	39,38	0,13	0,50	2,56	2,56	64,95	0,12	1,00	0,74
2,25	1,30	5,12	42,66	1,88	42,66	0,13	0,50	2,77	2,77	64,95	0,12	1,00	0,77

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,13	17,72	1,13	17,72	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,12	1,00	0,54
0,50	1,10	2,60	21,66	1,13	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
0,50	1,20	2,84	23,63	1,13	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
0,50	1,30	3,07	25,60	1,13	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
0,75	0,90	2,36	19,69	1,25	19,69	0,13	0,60	1,54	1,54	77,94	0,12	1,00	0,57
0,75	1,10	2,89	24,06	1,25	24,06	0,13	0,60	1,88	1,88	77,94	0,12	1,00	0,63
0,75	1,20	3,15	26,25	1,25	26,25	0,13	0,60	2,05	2,05	77,94	0,12	1,00	0,66
0,75	1,30	3,41	28,44	1,25	28,44	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,12	1,00	0,69
1,00	0,90	2,60	21,66	1,38	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
1,00	1,10	3,18	26,47	1,38	26,47	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,12	1,00	0,66
1,00	1,20	3,47	28,88	1,38	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,00	1,30	3,75	31,28	1,38	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,25	0,90	2,84	23,63	1,50	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
1,25	1,10	3,47	28,88	1,50	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,25	1,20	3,78	31,50	1,50	31,50	0,13	0,60	2,46	2,46	77,94	0,12	1,00	0,73
1,25	1,30	4,10	34,13	1,50	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,50	0,90	3,07	25,60	1,63	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,50	1,10	3,75	31,28	1,63	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,50	1,20	4,10	34,13	1,63	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,50	1,30	4,44	36,97	1,63	36,97	0,13	0,60	2,88	2,88	77,94	0,12	1,00	0,79
2,00	0,90	3,54	29,53	1,88	29,53	0,13	0,50	1,92	1,92	64,95	0,12	1,00	0,64
2,00	1,10	4,33	36,10	1,88	36,10	0,13	0,50	2,35	2,35	64,95	0,12	1,00	0,71
2,00	1,20	4,73	39,38	1,88	39,38	0,13	0,50	2,56	2,56	64,95	0,12	1,00	0,74
2,00	1,30	5,12	42,66	1,88	42,66	0,13	0,50	2,77	2,77	64,95	0,12	1,00	0,77
2,25	0,90	3,78	31,50	2,00	31,50	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,12	1,00	0,66
2,25	1,10	4,62	38,50	2,00	38,50	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,12	1,00	0,73
2,25	1,20	5,04	42,00	2,00	42,00	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
2,25	1,30	5,46	45,50	2,00	45,50	0,13	0,50	2,96	2,96	64,95	0,12	1,00	0,80

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,36	19,69	1,25	19,69	0,13	0,60	1,54	1,54	77,94	0,12	1,00	0,57
0,50	1,10	2,89	24,06	1,25	24,06	0,13	0,60	1,88	1,88	77,94	0,12	1,00	0,63
0,50	1,20	3,15	26,25	1,25	26,25	0,13	0,60	2,05	2,05	77,94	0,12	1,00	0,66
0,50	1,30	3,41	28,44	1,25	28,44	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,12	1,00	0,69
0,75	0,90	2,60	21,66	1,38	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
0,75	1,10	3,18	26,47	1,38	26,47	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,12	1,00	0,66
0,75	1,20	3,47	28,88	1,38	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
0,75	1,30	3,75	31,28	1,38	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,00	0,90	2,84	23,63	1,50	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
1,00	1,10	3,47	28,88	1,50	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,00	1,20	3,78	31,50	1,50	31,50	0,13	0,60	2,46	2,46	77,94	0,12	1,00	0,73
1,00	1,30	4,10	34,13	1,50	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,25	0,90	3,07	25,60	1,63	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,25	1,10	3,75	31,28	1,63	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,25	1,20	4,10	34,13	1,63	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,25	1,30	4,44	36,97	1,63	36,97	0,13	0,60	2,88	2,88	77,94	0,12	1,00	0,79
1,50	0,90	3,31	27,57	1,75	27,57	0,13	0,60	2,15	2,15	77,94	0,12	1,00	0,68
1,50	1,10	4,04	33,69	1,75	33,69	0,13	0,60	2,63	2,63	77,94	0,12	1,00	0,75
1,50	1,20	4,41	36,75	1,75	36,75	0,13	0,60	2,87	2,87	77,94	0,12	1,00	0,78
1,50	1,30	4,78	39,82	1,75	39,82	0,13	0,60	3,11	3,11	77,94	0,12	1,00	0,82
2,00	0,90	3,78	31,50	2,00	31,50	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,12	1,00	0,66
2,00	1,10	4,62	38,50	2,00	38,50	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,12	1,00	0,73
2,00	1,20	5,04	42,00	2,00	42,00	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
2,00	1,30	5,46	45,50	2,00	45,50	0,13	0,50	2,96	2,96	64,95	0,12	1,00	0,80
2,25	0,90	4,02	33,47	2,13	33,47	0,13	0,50	2,18	2,18	64,95	0,12	1,00	0,68
2,25	1,10	4,91	40,91	2,13	40,91	0,13	0,50	2,66	2,66	64,95	0,12	1,00	0,75
2,25	1,20	5,36	44,63	2,13	44,63	0,13	0,50	2,90	2,90	64,95	0,12	1,00	0,79
2,25	1,30	5,80	48,35	2,13	48,35	0,13	0,50	3,14	3,14	64,95	0,12	1,00	0,82

### GRUPO HIDROLÓGICO B

DECLIVIDADE 12% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.

TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)

Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m <sup>2</sup> )	h (m)	c	V (m <sup>3</sup> )	St (m <sup>2</sup> /m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,13	17,72	1,13	17,72	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,12	1,00	0,54
0,50	1,10	2,60	21,66	1,13	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
0,50	1,20	2,84	23,63	1,13	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
0,50	1,30	3,07	25,6	1,13	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
0,75	0,90	2,36	19,69	1,25	19,69	0,13	0,60	1,54	1,54	77,94	0,12	1,00	0,57
0,75	1,10	2,89	24,06	1,25	24,06	0,13	0,60	1,88	1,88	77,94	0,12	1,00	0,63
0,75	1,20	3,15	26,25	1,25	26,25	0,13	0,60	2,05	2,05	77,94	0,12	1,00	0,66
0,75	1,30	3,41	28,44	1,25	28,44	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,12	1,00	0,69
1,00	0,90	2,60	21,66	1,38	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
1,00	1,10	3,18	26,47	1,38	26,47	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,12	1,00	0,66
1,00	1,20	3,47	28,88	1,38	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,00	1,30	3,75	31,28	1,38	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,25	0,90	2,84	23,63	1,50	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
1,25	1,10	3,47	28,88	1,50	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,25	1,20	3,78	31,5	1,50	31,50	0,13	0,60	2,46	2,46	77,94	0,12	1,00	0,73
1,25	1,30	4,10	34,13	1,50	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,50	0,90	3,07	25,6	1,63	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,50	1,10	3,75	31,28	1,63	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,50	1,20	4,10	34,13	1,63	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,50	1,30	4,44	36,97	1,63	36,97	0,13	0,60	2,88	2,88	77,94	0,12	1,00	0,79
2,00	0,90	3,54	29,53	1,88	29,53	0,13	0,50	1,92	1,92	64,95	0,12	1,00	0,64
2,00	1,10	4,33	36,1	1,88	36,10	0,13	0,50	2,35	2,35	64,95	0,12	1,00	0,71
2,00	1,20	4,73	39,38	1,88	39,38	0,13	0,50	2,56	2,56	64,95	0,12	1,00	0,74
2,00	1,30	5,12	42,66	1,88	42,66	0,13	0,50	2,77	2,77	64,95	0,12	1,00	0,77
2,25	0,90	3,78	31,5	2,00	31,50	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,12	1,00	0,66
2,25	1,10	4,62	38,5	2,00	38,50	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,12	1,00	0,73
2,25	1,20	5,04	42	2,00	42,00	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
2,25	1,30	5,46	45,5	2,00	45,50	0,13	0,50	2,96	2,96	64,95	0,12	1,00	0,80

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,36	19,69	1,25	19,69	0,13	0,60	1,54	1,54	77,94	0,12	1,00	0,57
0,50	1,10	2,89	24,06	1,25	24,06	0,13	0,60	1,88	1,88	77,94	0,12	1,00	0,63
0,50	1,20	3,15	26,25	1,25	26,25	0,13	0,60	2,05	2,05	77,94	0,12	1,00	0,66
0,50	1,30	3,41	28,44	1,25	28,44	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,12	1,00	0,69
0,75	0,90	2,60	21,66	1,38	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
0,75	1,10	3,18	26,47	1,38	26,47	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,12	1,00	0,66
0,75	1,20	3,47	28,88	1,38	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
0,75	1,30	3,75	31,28	1,38	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,00	0,90	2,84	23,63	1,50	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
1,00	1,10	3,47	28,88	1,50	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
1,00	1,20	3,78	31,5	1,50	31,50	0,13	0,60	2,46	2,46	77,94	0,12	1,00	0,73
1,00	1,30	4,10	34,13	1,50	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,25	0,90	3,07	25,6	1,63	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,25	1,10	3,75	31,28	1,63	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,25	1,20	4,10	34,13	1,63	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,25	1,30	4,44	36,97	1,63	36,97	0,13	0,60	2,88	2,88	77,94	0,12	1,00	0,79
1,50	0,90	3,31	27,57	1,75	27,57	0,13	0,60	2,15	2,15	77,94	0,12	1,00	0,68
1,50	1,10	4,04	33,69	1,75	33,69	0,13	0,60	2,63	2,63	77,94	0,12	1,00	0,75
1,50	1,20	4,41	36,75	1,75	36,75	0,13	0,60	2,87	2,87	77,94	0,12	1,00	0,78
1,50	1,30	4,78	39,82	1,75	39,82	0,13	0,60	3,11	3,11	77,94	0,12	1,00	0,82
2,00	0,90	3,78	31,5	2,00	31,50	0,13	0,50	2,05	2,05	64,95	0,12	1,00	0,66
2,00	1,10	4,62	38,5	2,00	38,50	0,13	0,50	2,50	2,50	64,95	0,12	1,00	0,73
2,00	1,20	5,04	42	2,00	42,00	0,13	0,50	2,73	2,73	64,95	0,12	1,00	0,76
2,00	1,30	5,46	45,5	2,00	45,50	0,13	0,50	2,96	2,96	64,95	0,12	1,00	0,80
2,25	0,90	4,02	33,47	2,13	33,47	0,13	0,50	2,18	2,18	64,95	0,12	1,00	0,68
2,25	1,10	4,91	40,91	2,13	40,91	0,13	0,50	2,66	2,66	64,95	0,12	1,00	0,75
2,25	1,20	5,36	44,63	2,13	44,63	0,13	0,50	2,90	2,90	64,95	0,12	1,00	0,79
2,25	1,30	5,80	48,35	2,13	48,35	0,13	0,50	3,14	3,14	64,95	0,12	1,00	0,82

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,60	21,66	1,38	21,66	0,13	0,60	1,69	1,69	77,94	0,12	1,00	0,60
0,50	1,10	3,18	26,47	1,38	26,47	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,12	1,00	0,66
0,50	1,20	3,47	28,88	1,38	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
0,50	1,30	3,75	31,28	1,38	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
0,75	0,90	2,84	23,63	1,50	23,63	0,13	0,60	1,84	1,84	77,94	0,12	1,00	0,63
0,75	1,10	3,47	28,88	1,50	28,88	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,12	1,00	0,69
0,75	1,20	3,78	31,5	1,50	31,50	0,13	0,60	2,46	2,46	77,94	0,12	1,00	0,73
0,75	1,30	4,10	34,13	1,50	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,00	0,90	3,07	25,6	1,63	25,60	0,13	0,60	2,00	2,00	77,94	0,12	1,00	0,65
1,00	1,10	3,75	31,28	1,63	31,28	0,13	0,60	2,44	2,44	77,94	0,12	1,00	0,72
1,00	1,20	4,10	34,13	1,63	34,13	0,13	0,60	2,66	2,66	77,94	0,12	1,00	0,75
1,00	1,30	4,44	36,97	1,63	36,97	0,13	0,60	2,88	2,88	77,94	0,12	1,00	0,79
1,25	0,90	3,31	27,57	1,75	27,57	0,13	0,60	2,15	2,15	77,94	0,12	1,00	0,68
1,25	1,10	4,04	33,69	1,75	33,69	0,13	0,60	2,63	2,63	77,94	0,12	1,00	0,75
1,25	1,20	4,41	36,75	1,75	36,75	0,13	0,60	2,87	2,87	77,94	0,12	1,00	0,78
1,25	1,30	4,78	39,82	1,75	39,82	0,13	0,60	3,11	3,11	77,94	0,12	1,00	0,82
1,50	0,90	3,54	29,53	1,88	29,53	0,13	0,50	1,92	1,92	64,95	0,12	1,00	0,64
1,50	1,10	4,33	36,1	1,88	36,10	0,13	0,50	2,35	2,35	64,95	0,12	1,00	0,71
1,50	1,20	4,73	39,38	1,88	39,38	0,13	0,50	2,56	2,56	64,95	0,12	1,00	0,74
1,50	1,30	5,12	42,66	1,88	42,66	0,13	0,50	2,77	2,77	64,95	0,12	1,00	0,77
2,00	0,90	4,02	33,47	2,13	33,47	0,13	0,50	2,18	2,18	64,95	0,12	1,00	0,68
2,00	1,10	4,91	40,91	2,13	40,91	0,13	0,50	2,66	2,66	64,95	0,12	1,00	0,75
2,00	1,20	5,36	44,63	2,13	44,63	0,13	0,50	2,90	2,90	64,95	0,12	1,00	0,79
2,00	1,30	5,80	48,35	2,13	48,35	0,13	0,50	3,14	3,14	64,95	0,12	1,00	0,82
2,25	0,90	4,25	35,44	2,25	35,44	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,12	1,00	0,70
2,25	1,10	5,20	43,32	2,25	43,32	0,13	0,50	2,82	2,82	64,95	0,12	1,00	0,78
2,25	1,20	5,67	47,25	2,25	47,25	0,13	0,50	3,07	3,07	64,95	0,12	1,00	0,81
2,25	1,30	6,14	51,19	2,25	51,19	0,13	0,50	3,33	3,33	64,95	0,12	1,00	0,84

**GRUPO HIDROLÓGICO B**  
**DECLIVIDADE 18%**  
**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO – BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**  
**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	1,79	9,96	0,75	9,96	0,13	0,70	0,91	0,91	90,93	0,18	1,00	0,62
0,50	1,10	2,19	12,18	0,75	12,18	0,13	0,70	1,11	1,11	90,93	0,18	1,00	0,69
0,50	1,20	2,39	13,29	0,75	13,29	0,13	0,70	1,21	1,21	90,93	0,18	1,00	0,72
0,50	1,30	2,59	14,39	0,75	14,39	0,13	0,70	1,31	1,31	90,93	0,18	1,00	0,75
0,75	0,90	2,09	11,62	0,88	11,62	0,13	0,70	1,06	1,06	90,93	0,18	1,00	0,67
0,75	1,10	2,56	14,21	0,88	14,21	0,13	0,70	1,29	1,29	90,93	0,18	1,00	0,74
0,75	1,20	2,79	15,50	0,88	15,50	0,13	0,70	1,41	1,41	90,93	0,18	1,00	0,77
0,75	1,30	3,02	16,79	0,88	16,79	0,13	0,70	1,53	1,53	90,93	0,18	1,00	0,81
1,00	0,90	2,39	13,29	1,00	13,29	0,13	0,60	1,04	1,04	77,94	0,18	1,00	0,66
1,00	1,10	2,92	16,24	1,00	16,24	0,13	0,60	1,27	1,27	77,94	0,18	1,00	0,73
1,00	1,20	3,19	17,71	1,00	17,71	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,18	1,00	0,77
1,00	1,30	3,45	19,19	1,00	19,19	0,13	0,60	1,50	1,50	77,94	0,18	1,00	0,80
1,25	0,90	2,69	14,95	1,13	14,95	0,13	0,60	1,17	1,17	77,94	0,18	1,00	0,70
1,25	1,10	3,29	18,27	1,13	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
1,25	1,20	3,59	19,93	1,13	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
1,25	1,30	3,89	21,59	1,13	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
1,50	0,90	2,99	16,61	1,25	16,61	0,13	0,60	1,30	1,30	77,94	0,18	1,00	0,74
1,50	1,10	3,65	20,30	1,25	20,30	0,13	0,60	1,58	1,58	77,94	0,18	1,00	0,82
1,50	1,20	3,99	22,14	1,25	22,14	0,13	0,60	1,73	1,73	77,94	0,18	1,00	0,86
1,50	1,30	4,32	23,99	1,25	23,99	0,13	0,60	1,87	1,87	77,94	0,18	1,00	0,89
2,00	0,90	3,59	19,93	1,50	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
2,00	1,10	4,38	24,36	1,50	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
2,00	1,20	4,78	26,57	1,50	26,57	0,13	0,60	2,07	2,07	77,94	0,18	1,00	0,94
2,00	1,30	5,18	28,78	1,50	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
2,25	0,90	3,89	21,59	1,63	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
2,25	1,10	4,75	26,39	1,63	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
2,25	1,20	5,18	28,78	1,63	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
2,25	1,30	5,61	31,18	1,63	31,18	0,13	0,60	2,43	2,43	77,94	0,18	1,00	1,02

Cana-de-ano ( a partir de novembro)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,09	11,62	0,88	11,62	0,13	0,70	1,06	1,06	90,93	0,18	1,00	0,67
0,50	1,10	2,56	14,21	0,88	14,21	0,13	0,70	1,29	1,29	90,93	0,18	1,00	0,74
0,50	1,20	2,79	15,50	0,88	15,50	0,13	0,70	1,41	1,41	90,93	0,18	1,00	0,77
0,50	1,30	3,02	16,79	0,88	16,79	0,13	0,70	1,53	1,53	90,93	0,18	1,00	0,81
0,75	0,90	2,39	13,29	1,00	13,29	0,13	0,60	1,04	1,04	77,94	0,18	1,00	0,66
0,75	1,10	2,92	16,24	1,00	16,24	0,13	0,60	1,27	1,27	77,94	0,18	1,00	0,73
0,75	1,20	3,19	17,71	1,00	17,71	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,18	1,00	0,77
0,75	1,30	3,45	19,19	1,00	19,19	0,13	0,60	1,50	1,50	77,94	0,18	1,00	0,80
1,00	0,90	2,69	14,95	1,13	14,95	0,13	0,60	1,17	1,17	77,94	0,18	1,00	0,70
1,00	1,10	3,29	18,27	1,13	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
1,00	1,20	3,59	19,93	1,13	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
1,00	1,30	3,89	21,59	1,13	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
1,25	0,90	2,99	16,61	1,25	16,61	0,13	0,60	1,30	1,30	77,94	0,18	1,00	0,74
1,25	1,10	3,65	20,30	1,25	20,30	0,13	0,60	1,58	1,58	77,94	0,18	1,00	0,82
1,25	1,20	3,99	22,14	1,25	22,14	0,13	0,60	1,73	1,73	77,94	0,18	1,00	0,86
1,25	1,30	4,32	23,99	1,25	23,99	0,13	0,60	1,87	1,87	77,94	0,18	1,00	0,89
1,50	0,90	3,29	18,27	1,38	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
1,50	1,10	4,02	22,33	1,38	22,33	0,13	0,60	1,74	1,74	77,94	0,18	1,00	0,86
1,50	1,20	4,38	24,36	1,38	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
1,50	1,30	4,75	26,39	1,38	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
2,00	0,90	3,89	21,59	1,63	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
2,00	1,10	4,75	26,39	1,63	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
2,00	1,20	5,18	28,78	1,63	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
2,00	1,30	5,61	31,18	1,63	31,18	0,13	0,60	2,43	2,43	77,94	0,18	1,00	1,02
2,25	0,90	4,18	23,25	1,75	23,25	0,13	0,60	1,81	1,81	77,94	0,18	1,00	0,88
2,25	1,10	5,11	28,42	1,75	28,42	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,18	1,00	0,97
2,25	1,20	5,58	31,00	1,75	31,00	0,13	0,60	2,42	2,42	77,94	0,18	1,00	1,01
2,25	1,30	6,04	33,58	1,75	33,58	0,13	0,60	2,62	2,62	77,94	0,18	1,00	1,05



Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,39	13,29	1,00	13,29	0,13	0,60	1,04	1,04	77,94	0,18	1,00	0,66
0,50	1,10	2,92	16,24	1,00	16,24	0,13	0,60	1,27	1,27	77,94	0,18	1,00	0,73
0,50	1,20	3,19	17,71	1,00	17,71	0,13	0,60	1,38	1,38	77,94	0,18	1,00	0,77
0,50	1,30	3,45	19,19	1,00	19,19	0,13	0,60	1,50	1,50	77,94	0,18	1,00	0,80
0,75	0,90	2,69	14,95	1,13	14,95	0,13	0,60	1,17	1,17	77,94	0,18	1,00	0,70
0,75	1,10	3,29	18,27	1,13	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
0,75	1,20	3,59	19,93	1,13	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
0,75	1,30	3,89	21,59	1,13	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
1,00	0,90	2,99	16,61	1,25	16,61	0,13	0,60	1,30	1,30	77,94	0,18	1,00	0,74
1,00	1,10	3,65	20,30	1,25	20,30	0,13	0,60	1,58	1,58	77,94	0,18	1,00	0,82
1,00	1,20	3,99	22,14	1,25	22,14	0,13	0,60	1,73	1,73	77,94	0,18	1,00	0,86
1,00	1,30	4,32	23,99	1,25	23,99	0,13	0,60	1,87	1,87	77,94	0,18	1,00	0,89
1,25	0,90	3,29	18,27	1,38	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
1,25	1,10	4,02	22,33	1,38	22,33	0,13	0,60	1,74	1,74	77,94	0,18	1,00	0,86
1,25	1,20	4,38	24,36	1,38	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
1,25	1,30	4,75	26,39	1,38	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
1,50	0,90	3,59	19,93	1,50	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
1,50	1,10	4,38	24,36	1,50	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
1,50	1,20	4,78	26,57	1,50	26,57	0,13	0,60	2,07	2,07	77,94	0,18	1,00	0,94
1,50	1,30	5,18	28,78	1,50	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
2,00	0,90	4,18	23,25	1,75	23,25	0,13	0,60	1,81	1,81	77,94	0,18	1,00	0,88
2,00	1,10	5,11	28,42	1,75	28,42	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,18	1,00	0,97
2,00	1,20	5,58	31,00	1,75	31,00	0,13	0,60	2,42	2,42	77,94	0,18	1,00	1,01
2,00	1,30	6,04	33,58	1,75	33,58	0,13	0,60	2,62	2,62	77,94	0,18	1,00	1,05
2,25	0,90	4,48	24,91	1,88	24,91	0,13	0,50	1,62	1,62	64,95	0,18	1,00	0,83
2,25	1,10	5,48	30,45	1,88	30,45	0,13	0,50	1,98	1,98	64,95	0,18	1,00	0,92
2,25	1,20	5,98	33,21	1,88	33,21	0,13	0,50	2,16	2,16	64,95	0,18	1,00	0,96
2,25	1,30	6,48	35,98	1,88	35,98	0,13	0,50	2,34	2,34	64,95	0,18	1,00	1,00

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,69	14,95	1,13	14,95	0,13	0,60	1,17	1,17	77,94	0,18	1,00	0,70
0,50	1,10	3,29	18,27	1,13	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
0,50	1,20	3,59	19,93	1,13	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
0,50	1,30	3,89	21,59	1,13	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
0,75	0,90	2,99	16,61	1,25	16,61	0,13	0,60	1,30	1,30	77,94	0,18	1,00	0,74
0,75	1,10	3,65	20,30	1,25	20,30	0,13	0,60	1,58	1,58	77,94	0,18	1,00	0,82
0,75	1,20	3,99	22,14	1,25	22,14	0,13	0,60	1,73	1,73	77,94	0,18	1,00	0,86
0,75	1,30	4,32	23,99	1,25	23,99	0,13	0,60	1,87	1,87	77,94	0,18	1,00	0,89
1,00	0,90	3,29	18,27	1,38	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
1,00	1,10	4,02	22,33	1,38	22,33	0,13	0,60	1,74	1,74	77,94	0,18	1,00	0,86
1,00	1,20	4,38	24,36	1,38	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
1,00	1,30	4,75	26,39	1,38	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
1,25	0,90	3,59	19,93	1,50	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
1,25	1,10	4,38	24,36	1,50	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
1,25	1,20	4,78	26,57	1,50	26,57	0,13	0,60	2,07	2,07	77,94	0,18	1,00	0,94
1,25	1,30	5,18	28,78	1,50	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
1,50	0,90	3,89	21,59	1,63	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
1,50	1,10	4,75	26,39	1,63	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
1,50	1,20	5,18	28,78	1,63	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
1,50	1,30	5,61	31,18	1,63	31,18	0,13	0,60	2,43	2,43	77,94	0,18	1,00	1,02
2,00	0,90	4,48	24,91	1,88	24,91	0,13	0,50	1,62	1,62	64,95	0,18	1,00	0,83
2,00	1,10	5,48	30,45	1,88	30,45	0,13	0,50	1,98	1,98	64,95	0,18	1,00	0,92
2,00	1,20	5,98	33,21	1,88	33,21	0,13	0,50	2,16	2,16	64,95	0,18	1,00	0,96
2,00	1,30	6,48	35,98	1,88	35,98	0,13	0,50	2,34	2,34	64,95	0,18	1,00	1,00
2,25	0,90	4,78	26,57	2,00	26,57	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,18	1,00	0,86
2,25	1,10	5,85	32,47	2,00	32,47	0,13	0,50	2,11	2,11	64,95	0,18	1,00	0,95
2,25	1,20	6,38	35,43	2,00	35,43	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,99
2,25	1,30	6,91	38,38	2,00	38,38	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,18	1,00	1,03

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,99	16,61	1,25	16,61	0,13	0,60	1,30	1,30	77,94	0,18	1,00	0,74
0,50	1,10	3,65	20,30	1,25	20,30	0,13	0,60	1,58	1,58	77,94	0,18	1,00	0,82
0,50	1,20	3,99	22,14	1,25	22,14	0,13	0,60	1,73	1,73	77,94	0,18	1,00	0,86
0,50	1,30	4,32	23,99	1,25	23,99	0,13	0,60	1,87	1,87	77,94	0,18	1,00	0,89
0,75	0,90	3,29	18,27	1,38	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,78
0,75	1,10	4,02	22,33	1,38	22,33	0,13	0,60	1,74	1,74	77,94	0,18	1,00	0,86
0,75	1,20	4,38	24,36	1,38	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
0,75	1,30	4,75	26,39	1,38	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
1,00	0,90	3,59	19,93	1,50	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,81
1,00	1,10	4,38	24,36	1,50	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,90
1,00	1,20	4,78	26,57	1,50	26,57	0,13	0,60	2,07	2,07	77,94	0,18	1,00	0,94
1,00	1,30	5,18	28,78	1,50	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
1,25	0,90	3,89	21,59	1,63	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,85
1,25	1,10	4,75	26,39	1,63	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,93
1,25	1,20	5,18	28,78	1,63	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,98
1,25	1,30	5,61	31,18	1,63	31,18	0,13	0,60	2,43	2,43	77,94	0,18	1,00	1,02
1,50	0,90	4,18	23,25	1,75	23,25	0,13	0,60	1,81	1,81	77,94	0,18	1,00	0,88
1,50	1,10	5,11	28,42	1,75	28,42	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,18	1,00	0,97
1,50	1,20	5,58	31,00	1,75	31,00	0,13	0,60	2,42	2,42	77,94	0,18	1,00	1,01
1,50	1,30	6,04	33,58	1,75	33,58	0,13	0,60	2,62	2,62	77,94	0,18	1,00	1,05
2,00	0,90	4,78	26,57	2,00	26,57	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,18	1,00	0,86
2,00	1,10	5,85	32,47	2,00	32,47	0,13	0,50	2,11	2,11	64,95	0,18	1,00	0,95
2,00	1,20	6,38	35,43	2,00	35,43	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,99
2,00	1,30	6,91	38,38	2,00	38,38	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,18	1,00	1,03
2,25	0,90	5,08	28,23	2,13	28,23	0,13	0,50	1,84	1,84	64,95	0,18	1,00	0,88
2,25	1,10	6,21	34,50	2,13	34,50	0,13	0,50	2,24	2,24	64,95	0,18	1,00	0,98
2,25	1,20	6,78	37,64	2,13	37,64	0,13	0,50	2,45	2,45	64,95	0,18	1,00	1,02
2,25	1,30	7,34	40,78	2,13	40,78	0,13	0,50	2,65	2,65	64,95	0,18	1,00	1,06

**GRUPO HIDROLÓGICO B**

**DECLIVIDADE 18% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.**

**TERRAÇOS DE INFILTRAÇÃO - BASE ESTREITA (B = 2 a 3 m)**

**Largura do canal (b = 2/3 \*B + 10%\*b)**

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,69	14,95	1,13	14,95	0,13	0,60	1,17	1,17	77,94	0,18	1,00	0,60
0,50	1,10	3,29	18,27	1,13	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,66
0,50	1,20	3,59	19,93	1,13	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,69
0,50	1,30	3,89	21,59	1,13	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,72
0,75	0,90	2,99	16,61	1,25	16,61	0,13	0,60	1,30	1,30	77,94	0,18	1,00	0,63
0,75	1,10	3,65	20,30	1,25	20,30	0,13	0,60	1,58	1,58	77,94	0,18	1,00	0,69
0,75	1,20	3,99	22,14	1,25	22,14	0,13	0,60	1,73	1,73	77,94	0,18	1,00	0,73
0,75	1,30	4,32	23,99	1,25	23,99	0,13	0,60	1,87	1,87	77,94	0,18	1,00	0,76
1,00	0,90	3,29	18,27	1,38	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,66
1,00	1,10	4,02	22,33	1,38	22,33	0,13	0,60	1,74	1,74	77,94	0,18	1,00	0,73
1,00	1,20	4,38	24,36	1,38	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,76
1,00	1,30	4,75	26,39	1,38	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,79
1,25	0,90	3,59	19,93	1,50	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,69
1,25	1,10	4,38	24,36	1,50	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,76
1,25	1,20	4,78	26,57	1,50	26,57	0,13	0,60	2,07	2,07	77,94	0,18	1,00	0,79
1,25	1,30	5,18	28,78	1,50	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,83
1,50	0,90	3,89	21,59	1,63	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,72
1,50	1,10	4,75	26,39	1,63	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,79
1,50	1,20	5,18	28,78	1,63	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,83
1,50	1,30	5,61	31,18	1,63	31,18	0,13	0,60	2,43	2,43	77,94	0,18	1,00	0,86
2,00	0,90	4,48	24,91	1,88	24,91	0,13	0,50	1,62	1,62	64,95	0,18	1,00	0,70
2,00	1,10	5,48	30,45	1,88	30,45	0,13	0,50	1,98	1,98	64,95	0,18	1,00	0,78
2,00	1,20	5,98	33,21	1,88	33,21	0,13	0,50	2,16	2,16	64,95	0,18	1,00	0,81
2,00	1,30	6,48	35,98	1,88	35,98	0,13	0,50	2,34	2,34	64,95	0,18	1,00	0,84
2,25	0,90	4,78	26,57	2,00	26,57	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,18	1,00	0,73
2,25	1,10	5,85	32,47	2,00	32,47	0,13	0,50	2,11	2,11	64,95	0,18	1,00	0,80
2,25	1,20	6,38	35,43	2,00	35,43	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
2,25	1,30	6,91	38,38	2,00	38,38	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,18	1,00	0,87

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	2,99	16,61	1,25	16,61	0,13	0,60	1,30	1,30	77,94	0,18	1,00	0,63
0,50	1,10	3,65	20,3	1,25	20,30	0,13	0,60	1,58	1,58	77,94	0,18	1,00	0,69
0,50	1,20	3,99	22,14	1,25	22,14	0,13	0,60	1,73	1,73	77,94	0,18	1,00	0,73
0,50	1,30	4,32	23,99	1,25	23,99	0,13	0,60	1,87	1,87	77,94	0,18	1,00	0,76
0,75	0,90	3,29	18,27	1,38	18,27	0,13	0,60	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,66
0,75	1,10	4,02	22,33	1,38	22,33	0,13	0,60	1,74	1,74	77,94	0,18	1,00	0,73
0,75	1,20	4,38	24,36	1,38	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,76
0,75	1,30	4,75	26,39	1,38	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,79
1,00	0,90	3,59	19,93	1,50	19,93	0,13	0,60	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,69
1,00	1,10	4,38	24,36	1,50	24,36	0,13	0,60	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,76
1,00	1,20	4,78	26,57	1,50	26,57	0,13	0,60	2,07	2,07	77,94	0,18	1,00	0,79
1,00	1,30	5,18	28,78	1,50	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,83
1,25	0,90	3,89	21,59	1,63	21,59	0,13	0,60	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,72
1,25	1,10	4,75	26,39	1,63	26,39	0,13	0,60	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,79
1,25	1,20	5,18	28,78	1,63	28,78	0,13	0,60	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,83
1,25	1,30	5,61	31,18	1,63	31,18	0,13	0,60	2,43	2,43	77,94	0,18	1,00	0,86
1,50	0,90	4,18	23,25	1,75	23,25	0,13	0,60	1,81	1,81	77,94	0,18	1,00	0,74
1,50	1,10	5,11	28,42	1,75	28,42	0,13	0,60	2,22	2,22	77,94	0,18	1,00	0,82
1,50	1,20	5,58	31,00	1,75	31,00	0,13	0,60	2,42	2,42	77,94	0,18	1,00	0,86
1,50	1,30	6,04	33,58	1,75	33,58	0,13	0,60	2,62	2,62	77,94	0,18	1,00	0,89
2,00	0,90	4,78	26,57	2,00	26,57	0,13	0,50	1,73	1,73	64,95	0,18	1,00	0,73
2,00	1,10	5,85	32,47	2,00	32,47	0,13	0,50	2,11	2,11	64,95	0,18	1,00	0,80
2,00	1,20	6,38	35,43	2,00	35,43	0,13	0,50	2,30	2,30	64,95	0,18	1,00	0,84
2,00	1,30	6,91	38,38	2,00	38,38	0,13	0,50	2,49	2,49	64,95	0,18	1,00	0,87
2,25	0,90	5,08	28,23	2,13	28,23	0,13	0,50	1,84	1,84	64,95	0,18	1,00	0,75
2,25	1,10	6,21	34,5	2,13	34,50	0,13	0,50	2,24	2,24	64,95	0,18	1,00	0,83
2,25	1,20	6,78	37,64	2,13	37,64	0,13	0,50	2,45	2,45	64,95	0,18	1,00	0,86
2,25	1,30	7,34	40,78	2,13	40,78	0,13	0,50	2,65	2,65	64,95	0,18	1,00	0,90

Cana-de-inverno (a partir de maio)													
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	Área (m2)	h (m)	c	V (m3)	St (m2/m)	LES (mm)	ST (Decliv. m/m)	Sm (m/m)	H (m)
0,50	0,90	3,29	18,27	1,38	18,27	0,13	0,6	1,42	1,42	77,94	0,18	1,00	0,66
0,50	1,10	4,02	22,33	1,38	22,33	0,13	0,6	1,74	1,74	77,94	0,18	1,00	0,73
0,50	1,20	4,38	24,36	1,38	24,36	0,13	0,6	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,76
0,50	1,30	4,75	26,39	1,38	26,39	0,13	0,6	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,79
0,75	0,90	3,59	19,93	1,50	19,93	0,13	0,6	1,55	1,55	77,94	0,18	1,00	0,69
0,75	1,10	4,38	24,36	1,50	24,36	0,13	0,6	1,90	1,90	77,94	0,18	1,00	0,76
0,75	1,20	4,78	26,57	1,50	26,57	0,13	0,6	2,07	2,07	77,94	0,18	1,00	0,79
0,75	1,30	5,18	28,78	1,50	28,78	0,13	0,6	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,83
1,00	0,90	3,89	21,59	1,63	21,59	0,13	0,6	1,68	1,68	77,94	0,18	1,00	0,72
1,00	1,10	4,75	26,39	1,63	26,39	0,13	0,6	2,06	2,06	77,94	0,18	1,00	0,79
1,00	1,20	5,18	28,78	1,63	28,78	0,13	0,6	2,25	2,25	77,94	0,18	1,00	0,83
1,00	1,30	5,61	31,18	1,63	31,18	0,13	0,6	2,43	2,43	77,94	0,18	1,00	0,86
1,25	0,90	4,18	23,25	1,75	23,25	0,13	0,6	1,81	1,81	77,94	0,18	1,00	0,74
1,25	1,10	5,11	28,42	1,75	28,42	0,13	0,6	2,22	2,22	77,94	0,18	1,00	0,82
1,25	1,20	5,58	31,00	1,75	31,00	0,13	0,6	2,42	2,42	77,94	0,18	1,00	0,86
1,25	1,30	6,04	33,58	1,75	33,58	0,13	0,6	2,62	2,62	77,94	0,18	1,00	0,89
1,50	0,90	4,48	24,91	1,88	24,91	0,13	0,5	1,62	1,62	64,95	0,18	1,00	0,70
1,50	1,10	5,48	30,45	1,88	30,45	0,13	0,5	1,98	1,98	64,95	0,18	1,00	0,78
1,50	1,20	5,98	33,21	1,88	33,21	0,13	0,5	2,16	2,16	64,95	0,18	1,00	0,81
1,50	1,30	6,48	35,98	1,88	35,98	0,13	0,5	2,34	2,34	64,95	0,18	1,00	0,84
2,00	0,90	5,08	28,23	2,13	28,23	0,13	0,5	1,84	1,84	64,95	0,18	1,00	0,75
2,00	1,10	6,21	34,5	2,13	34,50	0,13	0,5	2,24	2,24	64,95	0,18	1,00	0,83
2,00	1,20	6,78	37,64	2,13	37,64	0,13	0,5	2,45	2,45	64,95	0,18	1,00	0,86
2,00	1,30	7,34	40,78	2,13	40,78	0,13	0,5	2,65	2,65	64,95	0,18	1,00	0,90
2,25	0,90	5,38	29,89	2,25	29,89	0,13	0,5	1,94	1,94	64,95	0,18	1,00	0,77
2,25	1,10	6,58	36,53	2,25	36,53	0,13	0,5	2,37	2,37	64,95	0,18	1,00	0,85
2,25	1,20	7,17	39,86	2,25	39,86	0,13	0,5	2,59	2,59	64,95	0,18	1,00	0,89
2,25	1,30	7,77	43,18	2,25	43,18	0,13	0,5	2,81	2,81	64,95	0,18	1,00	0,92

**GRUPO HIDROLÓGICO C****DECLIVIDADE 6%****TERRAÇOS DE DRENAGEM -**

<b>Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	0,78	12,93	0,75	0,70	120,00	0,78	0,18
0,50	1,10	0,95	15,81	0,75	0,70	120,00	0,95	0,22
0,50	1,20	1,03	17,24	0,75	0,70	120,00	1,03	0,24
0,50	1,30	1,12	18,68	0,75	0,70	120,00	1,12	0,26
0,75	0,90	0,91	15,09	0,88	0,70	120,00	0,91	0,21
0,75	1,10	1,11	18,44	0,88	0,70	120,00	1,11	0,26
0,75	1,20	1,21	20,12	0,88	0,70	120,00	1,21	0,28
0,75	1,30	1,31	21,79	0,88	0,70	120,00	1,31	0,31
1,00	0,90	1,03	17,24	1,00	0,60	120,00	1,03	0,21
1,00	1,10	1,26	21,07	1,00	0,60	120,00	1,26	0,25
1,00	1,20	1,38	22,99	1,00	0,60	120,00	1,38	0,28
1,00	1,30	1,49	24,91	1,00	0,60	120,00	1,49	0,30
1,25	0,90	1,16	19,40	1,13	0,60	120,00	1,16	0,23
1,25	1,10	1,42	23,71	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
1,25	1,20	1,55	25,86	1,13	0,60	120,00	1,55	0,31
1,25	1,30	1,68	28,02	1,13	0,60	120,00	1,68	0,34
1,50	0,90	1,29	21,55	1,25	0,60	120,00	1,29	0,26
1,50	1,10	1,58	26,34	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
1,50	1,20	1,72	28,74	1,25	0,60	120,00	1,72	0,34
1,50	1,30	1,87	31,13	1,25	0,60	120,00	1,87	0,37
2,00	0,90	1,55	25,86	1,50	0,60	120,00	1,55	0,31
2,00	1,10	1,90	31,61	1,50	0,60	120,00	1,90	0,38
2,00	1,20	2,07	34,49	1,50	0,60	120,00	2,07	0,41
2,00	1,30	2,24	37,36	1,50	0,60	120,00	2,24	0,45
2,25	0,90	1,68	28,02	1,63	0,60	120,00	1,68	0,34
2,25	1,10	2,05	34,25	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
2,25	1,20	2,24	37,36	1,63	0,60	120,00	2,24	0,45
2,25	1,30	2,43	40,47	1,63	0,60	120,00	2,43	0,49

<b>Cana-de-ano ( a partir de novembro)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	0,91	15,09	0,88	0,70	120,00	0,91	0,21
0,50	1,10	1,11	18,44	0,88	0,70	120,00	1,11	0,26
0,50	1,20	1,21	20,12	0,88	0,70	120,00	1,21	0,28
0,50	1,30	1,31	21,79	0,88	0,70	120,00	1,31	0,31
0,75	0,90	1,03	17,24	1,00	0,60	120,00	1,03	0,21
0,75	1,10	1,26	21,07	1,00	0,60	120,00	1,26	0,25
0,75	1,20	1,38	22,99	1,00	0,60	120,00	1,38	0,28
0,75	1,30	1,49	24,91	1,00	0,60	120,00	1,49	0,30
1,00	0,90	1,16	19,40	1,13	0,60	120,00	1,16	0,23
1,00	1,10	1,42	23,71	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
1,00	1,20	1,55	25,86	1,13	0,60	120,00	1,55	0,31
1,00	1,30	1,68	28,02	1,13	0,60	120,00	1,68	0,34
1,25	0,90	1,29	21,55	1,25	0,60	120,00	1,29	0,26
1,25	1,10	1,58	26,34	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
1,25	1,20	1,72	28,74	1,25	0,60	120,00	1,72	0,34
1,25	1,30	1,87	31,13	1,25	0,60	120,00	1,87	0,37
1,50	0,90	1,42	23,71	1,38	0,60	120,00	1,42	0,28
1,50	1,10	1,74	28,98	1,38	0,60	120,00	1,74	0,35
1,50	1,20	1,90	31,61	1,38	0,60	120,00	1,90	0,38
1,50	1,30	2,05	34,25	1,38	0,60	120,00	2,05	0,41
2,00	0,90	1,68	28,02	1,63	0,60	120,00	1,68	0,34
2,00	1,10	2,05	34,25	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
2,00	1,20	2,24	37,36	1,63	0,60	120,00	2,24	0,45
2,00	1,30	2,43	40,47	1,63	0,60	120,00	2,43	0,49
2,25	0,90	1,81	30,17	1,75	0,60	120,00	1,81	0,36
2,25	1,10	2,21	36,88	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
2,25	1,20	2,41	40,23	1,75	0,60	120,00	2,41	0,48
2,25	1,30	2,62	43,59	1,75	0,60	120,00	2,62	0,52

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,03	17,24	1,00	0,60	120,00	1,03	0,21
0,50	1,10	1,26	21,07	1,00	0,60	120,00	1,26	0,25
0,50	1,20	1,38	22,99	1,00	0,60	120,00	1,38	0,28
0,50	1,30	1,49	24,91	1,00	0,60	120,00	1,49	0,30
0,75	0,90	1,16	19,40	1,13	0,60	120,00	1,16	0,23
0,75	1,10	1,42	23,71	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
0,75	1,20	1,55	25,86	1,13	0,60	120,00	1,55	0,31
0,75	1,30	1,68	28,02	1,13	0,60	120,00	1,68	0,34
1,00	0,90	1,29	21,55	1,25	0,60	120,00	1,29	0,26
1,00	1,10	1,58	26,34	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
1,00	1,20	1,72	28,74	1,25	0,60	120,00	1,72	0,34
1,00	1,30	1,87	31,13	1,25	0,60	120,00	1,87	0,37
1,25	0,90	1,42	23,71	1,38	0,60	120,00	1,42	0,28
1,25	1,10	1,74	28,98	1,38	0,60	120,00	1,74	0,35
1,25	1,20	1,90	31,61	1,38	0,60	120,00	1,90	0,38
1,25	1,30	2,05	34,25	1,38	0,60	120,00	2,05	0,41
1,50	0,90	1,55	25,86	1,50	0,60	120,00	1,55	0,31
1,50	1,10	1,90	31,61	1,50	0,60	120,00	1,90	0,38
1,50	1,20	2,07	34,49	1,50	0,60	120,00	2,07	0,41
1,50	1,30	2,24	37,36	1,50	0,60	120,00	2,24	0,45
2,00	0,90	1,81	30,17	1,75	0,60	120,00	1,81	0,36
2,00	1,10	2,21	36,88	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
2,00	1,20	2,41	40,23	1,75	0,60	120,00	2,41	0,48
2,00	1,30	2,62	43,59	1,75	0,60	120,00	2,62	0,52
2,25	0,90	1,94	32,33	1,88	0,50	120,00	1,94	0,32
2,25	1,10	2,37	39,51	1,88	0,50	120,00	2,37	0,40
2,25	1,20	2,59	43,11	1,88	0,50	120,00	2,59	0,43
2,25	1,30	2,80	46,70	1,88	0,50	120,00	2,80	0,47

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,16	19,40	1,13	0,60	120,00	1,16	0,23
0,50	1,10	1,42	23,71	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
0,50	1,20	1,55	25,86	1,13	0,60	120,00	1,55	0,31
0,50	1,30	1,68	28,02	1,13	0,60	120,00	1,68	0,34
0,75	0,90	1,29	21,55	1,25	0,60	120,00	1,29	0,26
0,75	1,10	1,58	26,34	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
0,75	1,20	1,72	28,74	1,25	0,60	120,00	1,72	0,34
0,75	1,30	1,87	31,13	1,25	0,60	120,00	1,87	0,37
1,00	0,90	1,42	23,71	1,38	0,60	120,00	1,42	0,28
1,00	1,10	1,74	28,98	1,38	0,60	120,00	1,74	0,35
1,00	1,20	1,90	31,61	1,38	0,60	120,00	1,90	0,38
1,00	1,30	2,05	34,25	1,38	0,60	120,00	2,05	0,41
1,25	0,90	1,55	25,86	1,50	0,60	120,00	1,55	0,31
1,25	1,10	1,90	31,61	1,50	0,60	120,00	1,90	0,38
1,25	1,20	2,07	34,49	1,50	0,60	120,00	2,07	0,41
1,25	1,30	2,24	37,36	1,50	0,60	120,00	2,24	0,45
1,50	0,90	1,68	28,02	1,63	0,60	120,00	1,68	0,34
1,50	1,10	2,05	34,25	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,50	1,20	2,24	37,36	1,63	0,60	120,00	2,24	0,45
1,50	1,30	2,43	40,47	1,63	0,60	120,00	2,43	0,49
2,00	0,90	1,94	32,33	1,88	0,50	120,00	1,94	0,32
2,00	1,10	2,37	39,51	1,88	0,50	120,00	2,37	0,40
2,00	1,20	2,59	43,11	1,88	0,50	120,00	2,59	0,43
2,00	1,30	2,80	46,70	1,88	0,50	120,00	2,80	0,47
2,25	0,90	2,07	34,49	2,00	0,50	120,00	2,07	0,34
2,25	1,10	2,53	42,15	2,00	0,50	120,00	2,53	0,42
2,25	1,20	2,76	45,98	2,00	0,50	120,00	2,76	0,46
2,25	1,30	2,99	49,81	2,00	0,50	120,00	2,99	0,50

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,29	21,55	1,25	0,60	120,00	1,29	0,26
0,50	1,10	1,58	26,34	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
0,50	1,20	1,72	28,74	1,25	0,60	120,00	1,72	0,34
0,50	1,30	1,87	31,13	1,25	0,60	120,00	1,87	0,37
0,75	0,90	1,42	23,71	1,38	0,60	120,00	1,42	0,28
0,75	1,10	1,74	28,98	1,38	0,60	120,00	1,74	0,35
0,75	1,20	1,90	31,61	1,38	0,60	120,00	1,90	0,38
0,75	1,30	2,05	34,25	1,38	0,60	120,00	2,05	0,41
1,00	0,90	1,55	25,86	1,50	0,60	120,00	1,55	0,31
1,00	1,10	1,90	31,61	1,50	0,60	120,00	1,90	0,38
1,00	1,20	2,07	34,49	1,50	0,60	120,00	2,07	0,41
1,00	1,30	2,24	37,36	1,50	0,60	120,00	2,24	0,45
1,25	0,90	1,68	28,02	1,63	0,60	120,00	1,68	0,34
1,25	1,10	2,05	34,25	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,25	1,20	2,24	37,36	1,63	0,60	120,00	2,24	0,45
1,25	1,30	2,43	40,47	1,63	0,60	120,00	2,43	0,49
1,50	0,90	1,81	30,17	1,75	0,60	120,00	1,81	0,36
1,50	1,10	2,21	36,88	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
1,50	1,20	2,41	40,23	1,75	0,60	120,00	2,41	0,48
1,50	1,30	2,62	43,59	1,75	0,60	120,00	2,62	0,52
2,00	0,90	2,07	34,49	2,00	0,50	120,00	2,07	0,34
2,00	1,10	2,53	42,15	2,00	0,50	120,00	2,53	0,42
2,00	1,20	2,76	45,98	2,00	0,50	120,00	2,76	0,46
2,00	1,30	2,99	49,81	2,00	0,50	120,00	2,99	0,50
2,25	0,90	2,20	36,64	2,13	0,50	120,00	2,20	0,37
2,25	1,10	2,69	44,78	2,13	0,50	120,00	2,69	0,45
2,25	1,20	2,93	48,85	2,13	0,50	120,00	2,93	0,49
2,25	1,30	3,18	52,93	2,13	0,50	120,00	3,18	0,53

**GRUPO HIDROLÓGICO C**

**DECLIVIDADE 6% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.**

**TERRAÇOS DE DRENAGEM**

<b>Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,16	19,40	1,13	0,60	120,00	1,16	0,23
0,50	1,10	1,42	23,71	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
0,50	1,20	1,55	25,86	1,13	0,60	120,00	1,55	0,31
0,50	1,30	1,68	28,02	1,13	0,60	120,00	1,68	0,34
0,75	0,90	1,29	21,55	1,25	0,60	120,00	1,29	0,26
0,75	1,10	1,58	26,34	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
0,75	1,20	1,72	28,74	1,25	0,60	120,00	1,72	0,34
0,75	1,30	1,87	31,13	1,25	0,60	120,00	1,87	0,37
1,00	0,90	1,42	23,71	1,38	0,60	120,00	1,42	0,28
1,00	1,10	1,74	28,98	1,38	0,60	120,00	1,74	0,35
1,00	1,20	1,90	31,61	1,38	0,60	120,00	1,90	0,38
1,00	1,30	2,05	34,25	1,38	0,60	120,00	2,05	0,41
1,25	0,90	1,55	25,86	1,50	0,60	120,00	1,55	0,31
1,25	1,10	1,90	31,61	1,50	0,60	120,00	1,90	0,38
1,25	1,20	2,07	34,49	1,50	0,60	120,00	2,07	0,41
1,25	1,30	2,24	37,36	1,50	0,60	120,00	2,24	0,45
1,50	0,90	1,68	28,02	1,63	0,60	120,00	1,68	0,34
1,50	1,10	2,05	34,25	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,50	1,20	2,24	37,36	1,63	0,60	120,00	2,24	0,45
1,50	1,30	2,43	40,47	1,63	0,60	120,00	2,43	0,49
2,00	0,90	1,94	32,33	1,88	0,50	120,00	1,94	0,32
2,00	1,10	2,37	39,51	1,88	0,50	120,00	2,37	0,40
2,00	1,20	2,59	43,11	1,88	0,50	120,00	2,59	0,43
2,00	1,30	2,80	46,70	1,88	0,50	120,00	2,80	0,47
2,25	0,90	2,07	34,49	2,00	0,50	120,00	2,07	0,34
2,25	1,10	2,53	42,15	2,00	0,50	120,00	2,53	0,42
2,25	1,20	2,76	45,98	2,00	0,50	120,00	2,76	0,46
2,25	1,30	2,99	49,81	2,00	0,50	120,00	2,99	0,50
<b>Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,29	21,55	1,25	0,60	120,00	1,29	0,26
0,50	1,10	1,58	26,34	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
0,50	1,20	1,72	28,74	1,25	0,60	120,00	1,72	0,34
0,50	1,30	1,87	31,13	1,25	0,60	120,00	1,87	0,37
0,75	0,90	1,42	23,71	1,38	0,60	120,00	1,42	0,28
0,75	1,10	1,74	28,98	1,38	0,60	120,00	1,74	0,35
0,75	1,20	1,90	31,61	1,38	0,60	120,00	1,90	0,38
0,75	1,30	2,05	34,25	1,38	0,60	120,00	2,05	0,41
1,00	0,90	1,55	25,86	1,50	0,60	120,00	1,55	0,31
1,00	1,10	1,90	31,61	1,50	0,60	120,00	1,90	0,38
1,00	1,20	2,07	34,49	1,50	0,60	120,00	2,07	0,41
1,00	1,30	2,24	37,36	1,50	0,60	120,00	2,24	0,45
1,25	0,90	1,68	28,02	1,63	0,60	120,00	1,68	0,34
1,25	1,10	2,05	34,25	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,25	1,20	2,24	37,36	1,63	0,60	120,00	2,24	0,45
1,25	1,30	2,43	40,47	1,63	0,60	120,00	2,43	0,49
1,50	0,90	1,81	30,17	1,75	0,60	120,00	1,81	0,36
1,50	1,10	2,21	36,88	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
1,50	1,20	2,41	40,23	1,75	0,60	120,00	2,41	0,48
1,50	1,30	2,62	43,59	1,75	0,60	120,00	2,62	0,52
2,00	0,90	2,07	34,49	2,00	0,50	120,00	2,07	0,34
2,00	1,10	2,53	42,15	2,00	0,50	120,00	2,53	0,42
2,00	1,20	2,76	45,98	2,00	0,50	120,00	2,76	0,46
2,00	1,30	2,99	49,81	2,00	0,50	120,00	2,99	0,50
2,25	0,90	2,20	36,64	2,13	0,50	120,00	2,20	0,37
2,25	1,10	2,69	44,78	2,13	0,50	120,00	2,69	0,45
2,25	1,20	2,93	48,85	2,13	0,50	120,00	2,93	0,49
2,25	1,30	3,18	52,93	2,13	0,50	120,00	3,18	0,53

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV(m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,42	23,71	1,38	0,60	120,00	1,42	0,28
0,50	1,10	1,74	28,98	1,38	0,60	120,00	1,74	0,35
0,50	1,20	1,90	31,61	1,38	0,60	120,00	1,90	0,38
0,50	1,30	2,05	34,25	1,38	0,60	120,00	2,05	0,41
0,75	0,90	1,55	25,86	1,50	0,60	120,00	1,55	0,31
0,75	1,10	1,90	31,61	1,50	0,60	120,00	1,90	0,38
0,75	1,20	2,07	34,49	1,50	0,60	120,00	2,07	0,41
0,75	1,30	2,24	37,36	1,50	0,60	120,00	2,24	0,45
1,00	0,90	1,68	28,02	1,63	0,60	120,00	1,68	0,34
1,00	1,10	2,05	34,25	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,00	1,20	2,24	37,36	1,63	0,60	120,00	2,24	0,45
1,00	1,30	2,43	40,47	1,63	0,60	120,00	2,43	0,49
1,25	0,90	1,81	30,17	1,75	0,60	120,00	1,81	0,36
1,25	1,10	2,21	36,88	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
1,25	1,20	2,41	40,23	1,75	0,60	120,00	2,41	0,48
1,25	1,30	2,62	43,59	1,75	0,60	120,00	2,62	0,52
1,50	0,90	1,94	32,33	1,88	0,50	120,00	1,94	0,32
1,50	1,10	2,37	39,51	1,88	0,50	120,00	2,37	0,40
1,50	1,20	2,59	43,11	1,88	0,50	120,00	2,59	0,43
1,50	1,30	2,80	46,7	1,88	0,50	120,00	2,80	0,47
2,00	0,90	2,20	36,64	2,13	0,50	120,00	2,20	0,37
2,00	1,10	2,69	44,78	2,13	0,50	120,00	2,69	0,45
2,00	1,20	2,93	48,85	2,13	0,50	120,00	2,93	0,49
2,00	1,30	3,18	52,93	2,13	0,50	120,00	3,18	0,53
2,25	0,90	2,33	38,8	2,25	0,50	120,00	2,33	0,39
2,25	1,10	2,85	47,42	2,25	0,50	120,00	2,85	0,47
2,25	1,20	3,10	51,73	2,25	0,50	120,00	3,10	0,52
2,25	1,30	3,36	56,04	2,25	0,50	120,00	3,36	0,56



**GRUPO HIDROLÓGICO C****DECLIVIDADE 9%****TERRAÇOS DE DRENAGEM -**

<b>Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	0,98	10,91	0,75	0,70	120,00	0,65	0,15
0,50	1,10	1,20	13,33	0,75	0,70	120,00	0,80	0,19
0,50	1,20	1,31	14,54	0,75	0,70	120,00	0,87	0,20
0,50	1,30	1,42	15,75	0,75	0,70	120,00	0,95	0,22
0,75	0,90	1,15	12,72	0,88	0,70	120,00	0,76	0,18
0,75	1,10	1,40	15,55	0,88	0,70	120,00	0,93	0,22
0,75	1,20	1,53	16,97	0,88	0,70	120,00	1,02	0,24
0,75	1,30	1,65	18,38	0,88	0,70	120,00	1,10	0,26
1,00	0,90	1,31	14,54	1,00	0,60	120,00	0,87	0,17
1,00	1,10	1,60	17,77	1,00	0,60	120,00	1,07	0,21
1,00	1,20	1,75	19,39	1,00	0,60	120,00	1,16	0,23
1,00	1,30	1,89	21,01	1,00	0,60	120,00	1,26	0,25
1,25	0,90	1,47	16,36	1,13	0,60	120,00	0,98	0,20
1,25	1,10	1,80	20,00	1,13	0,60	120,00	1,20	0,24
1,25	1,20	1,96	21,81	1,13	0,60	120,00	1,31	0,26
1,25	1,30	2,13	23,63	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
1,50	0,90	1,64	18,18	1,25	0,60	120,00	1,09	0,22
1,50	1,10	2,00	22,22	1,25	0,60	120,00	1,33	0,27
1,50	1,20	2,18	24,24	1,25	0,60	120,00	1,45	0,29
1,50	1,30	2,36	26,26	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
2,00	0,90	1,96	21,81	1,50	0,60	120,00	1,31	0,26
2,00	1,10	2,40	26,66	1,50	0,60	120,00	1,60	0,32
2,00	1,20	2,62	29,09	1,50	0,60	120,00	1,75	0,35
2,00	1,30	2,84	31,51	1,50	0,60	120,00	1,89	0,38
2,25	0,90	2,13	23,63	1,63	0,60	120,00	1,42	0,28
2,25	1,10	2,60	28,88	1,63	0,60	120,00	1,73	0,35
2,25	1,20	2,84	31,51	1,63	0,60	120,00	1,89	0,38
2,25	1,30	3,07	34,14	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41

<b>Cana-de-ano ( a partir de novembro)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,15	12,72	0,88	0,70	120,00	0,76	0,18
0,50	1,10	1,40	15,55	0,88	0,70	120,00	0,93	0,22
0,50	1,20	1,53	16,97	0,88	0,70	120,00	1,02	0,24
0,50	1,30	1,65	18,38	0,88	0,70	120,00	1,10	0,26
0,75	0,90	1,31	14,54	1,00	0,60	120,00	0,87	0,17
0,75	1,10	1,60	17,77	1,00	0,60	120,00	1,07	0,21
0,75	1,20	1,75	19,39	1,00	0,60	120,00	1,16	0,23
0,75	1,30	1,89	21,01	1,00	0,60	120,00	1,26	0,25
1,00	0,90	1,47	16,36	1,13	0,60	120,00	0,98	0,20
1,00	1,10	1,80	20,00	1,13	0,60	120,00	1,20	0,24
1,00	1,20	1,96	21,81	1,13	0,60	120,00	1,31	0,26
1,00	1,30	2,13	23,63	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
1,25	0,90	1,64	18,18	1,25	0,60	120,00	1,09	0,22
1,25	1,10	2,00	22,22	1,25	0,60	120,00	1,33	0,27
1,25	1,20	2,18	24,24	1,25	0,60	120,00	1,45	0,29
1,25	1,30	2,36	26,26	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
1,50	0,90	1,80	20,00	1,38	0,60	120,00	1,20	0,24
1,50	1,10	2,20	24,44	1,38	0,60	120,00	1,47	0,29
1,50	1,20	2,40	26,66	1,38	0,60	120,00	1,60	0,32
1,50	1,30	2,60	28,88	1,38	0,60	120,00	1,73	0,35
2,00	0,90	2,13	23,63	1,63	0,60	120,00	1,42	0,28
2,00	1,10	2,60	28,88	1,63	0,60	120,00	1,73	0,35
2,00	1,20	2,84	31,51	1,63	0,60	120,00	1,89	0,38
2,00	1,30	3,07	34,14	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
2,25	0,90	2,29	25,45	1,75	0,60	120,00	1,53	0,31
2,25	1,10	2,80	31,11	1,75	0,60	120,00	1,87	0,37
2,25	1,20	3,05	33,93	1,75	0,60	120,00	2,04	0,41
2,25	1,30	3,31	36,76	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,31	14,54	1,00	0,60	120,00	0,87	0,17
0,50	1,10	1,60	17,77	1,00	0,60	120,00	1,07	0,21
0,50	1,20	1,75	19,39	1,00	0,60	120,00	1,16	0,23
0,50	1,30	1,89	21,01	1,00	0,60	120,00	1,26	0,25
0,75	0,90	1,47	16,36	1,13	0,60	120,00	0,98	0,20
0,75	1,10	1,80	20,00	1,13	0,60	120,00	1,20	0,24
0,75	1,20	1,96	21,81	1,13	0,60	120,00	1,31	0,26
0,75	1,30	2,13	23,63	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
1,00	0,90	1,64	18,18	1,25	0,60	120,00	1,09	0,22
1,00	1,10	2,00	22,22	1,25	0,60	120,00	1,33	0,27
1,00	1,20	2,18	24,24	1,25	0,60	120,00	1,45	0,29
1,00	1,30	2,36	26,26	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
1,25	0,90	1,80	20,00	1,38	0,60	120,00	1,20	0,24
1,25	1,10	2,20	24,44	1,38	0,60	120,00	1,47	0,29
1,25	1,20	2,40	26,66	1,38	0,60	120,00	1,60	0,32
1,25	1,30	2,60	28,88	1,38	0,60	120,00	1,73	0,35
1,50	0,90	1,96	21,81	1,50	0,60	120,00	1,31	0,26
1,50	1,10	2,40	26,66	1,50	0,60	120,00	1,60	0,32
1,50	1,20	2,62	29,09	1,50	0,60	120,00	1,75	0,35
1,50	1,30	2,84	31,51	1,50	0,60	120,00	1,89	0,38
2,00	0,90	2,29	25,45	1,75	0,60	120,00	1,53	0,31
2,00	1,10	2,80	31,11	1,75	0,60	120,00	1,87	0,37
2,00	1,20	3,05	33,93	1,75	0,60	120,00	2,04	0,41
2,00	1,30	3,31	36,76	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
2,25	0,90	2,45	27,27	1,88	0,50	120,00	1,64	0,27
2,25	1,10	3,00	33,33	1,88	0,50	120,00	2,00	0,33
2,25	1,20	3,27	36,36	1,88	0,50	120,00	2,18	0,36
2,25	1,30	3,54	39,39	1,88	0,50	120,00	2,36	0,39

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,47	16,36	1,13	0,60	120,00	0,98	0,20
0,50	1,10	1,80	20,00	1,13	0,60	120,00	1,20	0,24
0,50	1,20	1,96	21,81	1,13	0,60	120,00	1,31	0,26
0,50	1,30	2,13	23,63	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
0,75	0,90	1,64	18,18	1,25	0,60	120,00	1,09	0,22
0,75	1,10	2,00	22,22	1,25	0,60	120,00	1,33	0,27
0,75	1,20	2,18	24,24	1,25	0,60	120,00	1,45	0,29
0,75	1,30	2,36	26,26	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
1,00	0,90	1,80	20,00	1,38	0,60	120,00	1,20	0,24
1,00	1,10	2,20	24,44	1,38	0,60	120,00	1,47	0,29
1,00	1,20	2,40	26,66	1,38	0,60	120,00	1,60	0,32
1,00	1,30	2,60	28,88	1,38	0,60	120,00	1,73	0,35
1,25	0,90	1,96	21,81	1,50	0,60	120,00	1,31	0,26
1,25	1,10	2,40	26,66	1,50	0,60	120,00	1,60	0,32
1,25	1,20	2,62	29,09	1,50	0,60	120,00	1,75	0,35
1,25	1,30	2,84	31,51	1,50	0,60	120,00	1,89	0,38
1,50	0,90	2,13	23,63	1,63	0,60	120,00	1,42	0,28
1,50	1,10	2,60	28,88	1,63	0,60	120,00	1,73	0,35
1,50	1,20	2,84	31,51	1,63	0,60	120,00	1,89	0,38
1,50	1,30	3,07	34,14	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
2,00	0,90	2,45	27,27	1,88	0,50	120,00	1,64	0,27
2,00	1,10	3,00	33,33	1,88	0,50	120,00	2,00	0,33
2,00	1,20	3,27	36,36	1,88	0,50	120,00	2,18	0,36
2,00	1,30	3,54	39,39	1,88	0,50	120,00	2,36	0,39
2,25	0,90	2,62	29,09	2,00	0,50	120,00	1,75	0,29
2,25	1,10	3,20	35,55	2,00	0,50	120,00	2,13	0,36
2,25	1,20	3,49	38,78	2,00	0,50	120,00	2,33	0,39
2,25	1,30	3,78	42,01	2,00	0,50	120,00	2,52	0,42

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,64	18,18	1,25	0,60	120,00	1,09	0,22
0,50	1,10	2,00	22,22	1,25	0,60	120,00	1,33	0,27
0,50	1,20	2,18	24,24	1,25	0,60	120,00	1,45	0,29
0,50	1,30	2,36	26,26	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
0,75	0,90	1,80	20,00	1,38	0,60	120,00	1,20	0,24
0,75	1,10	2,20	24,44	1,38	0,60	120,00	1,47	0,29
0,75	1,20	2,40	26,66	1,38	0,60	120,00	1,60	0,32
0,75	1,30	2,60	28,88	1,38	0,60	120,00	1,73	0,35
1,00	0,90	1,96	21,81	1,50	0,60	120,00	1,31	0,26
1,00	1,10	2,40	26,66	1,50	0,60	120,00	1,60	0,32
1,00	1,20	2,62	29,09	1,50	0,60	120,00	1,75	0,35
1,00	1,30	2,84	31,51	1,50	0,60	120,00	1,89	0,38
1,25	0,90	2,13	23,63	1,63	0,60	120,00	1,42	0,28
1,25	1,10	2,60	28,88	1,63	0,60	120,00	1,73	0,35
1,25	1,20	2,84	31,51	1,63	0,60	120,00	1,89	0,38
1,25	1,30	3,07	34,14	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,50	0,90	2,29	25,45	1,75	0,50	120,00	1,53	0,25
1,50	1,10	2,80	31,11	1,75	0,50	120,00	1,87	0,31
1,50	1,20	3,05	33,93	1,75	0,50	120,00	2,04	0,34
1,50	1,30	3,31	36,76	1,75	0,50	120,00	2,21	0,37
2,00	0,90	2,62	29,09	2,00	0,50	120,00	1,75	0,29
2,00	1,10	3,20	35,55	2,00	0,50	120,00	2,13	0,36
2,00	1,20	3,49	38,78	2,00	0,50	120,00	2,33	0,39
2,00	1,30	3,78	42,01	2,00	0,50	120,00	2,52	0,42
2,25	0,90	2,78	30,90	2,13	0,50	120,00	1,85	0,31
2,25	1,10	3,40	37,77	2,13	0,50	120,00	2,27	0,38
2,25	1,20	3,71	41,20	2,13	0,50	120,00	2,47	0,41
2,25	1,30	4,02	44,64	2,13	0,50	120,00	2,68	0,45

**GRUPO HIDROLÓGICO C****DECLIVIDADE 9% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.****TERRAÇOS DE DRENAGEM**

<b>Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,47	16,36	1,13	0,60	120,00	0,98	0,20
0,50	1,10	1,80	20,00	1,13	0,60	120,00	1,20	0,24
0,50	1,20	1,96	21,81	1,13	0,60	120,00	1,31	0,26
0,50	1,30	2,13	23,63	1,13	0,60	120,00	1,42	0,28
0,75	0,90	1,64	18,18	1,25	0,60	120,00	1,09	0,22
0,75	1,10	2,00	22,22	1,25	0,60	120,00	1,33	0,27
0,75	1,20	2,18	24,24	1,25	0,60	120,00	1,45	0,29
0,75	1,30	2,36	26,26	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
1,00	0,90	1,80	20,00	1,38	0,60	120,00	1,20	0,24
1,00	1,10	2,20	24,44	1,38	0,60	120,00	1,47	0,29
1,00	1,20	2,40	26,66	1,38	0,60	120,00	1,60	0,32
1,00	1,30	2,60	28,88	1,38	0,60	120,00	1,73	0,35
1,25	0,90	1,96	21,81	1,50	0,60	120,00	1,31	0,26
1,25	1,10	2,40	26,66	1,50	0,60	120,00	1,60	0,32
1,25	1,20	2,62	29,09	1,50	0,60	120,00	1,75	0,35
1,25	1,30	2,84	31,51	1,50	0,60	120,00	1,89	0,38
1,50	0,90	2,13	23,63	1,63	0,60	120,00	1,42	0,28
1,50	1,10	2,60	28,88	1,63	0,60	120,00	1,73	0,35
1,50	1,20	2,84	31,51	1,63	0,60	120,00	1,89	0,38
1,50	1,30	3,07	34,14	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
2,00	0,90	2,45	27,27	1,88	0,50	120,00	1,64	0,27
2,00	1,10	3,00	33,33	1,88	0,50	120,00	2,00	0,33
2,00	1,20	3,27	36,36	1,88	0,50	120,00	2,18	0,36
2,00	1,30	3,54	39,39	1,88	0,50	120,00	2,36	0,39
2,25	0,90	2,62	29,09	2,00	0,50	120,00	1,75	0,29
2,25	1,10	3,20	35,55	2,00	0,50	120,00	2,13	0,36
2,25	1,20	3,49	38,78	2,00	0,50	120,00	2,33	0,39
2,25	1,30	3,78	42,01	2,00	0,50	120,00	2,52	0,42

<b>Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,64	18,18	1,25	0,60	120,00	1,09	0,22
0,50	1,10	2,00	22,22	1,25	0,60	120,00	1,33	0,27
0,50	1,20	2,18	24,24	1,25	0,60	120,00	1,45	0,29
0,50	1,30	2,36	26,26	1,25	0,60	120,00	1,58	0,32
0,75	0,90	1,80	20,00	1,38	0,60	120,00	1,20	0,24
0,75	1,10	2,20	24,44	1,38	0,60	120,00	1,47	0,29
0,75	1,20	2,40	26,66	1,38	0,60	120,00	1,60	0,32
0,75	1,30	2,60	28,88	1,38	0,60	120,00	1,73	0,35
1,00	0,90	1,96	21,81	1,50	0,60	120,00	1,31	0,26
1,00	1,10	2,40	26,66	1,50	0,60	120,00	1,60	0,32
1,00	1,20	2,62	29,09	1,50	0,60	120,00	1,75	0,35
1,00	1,30	2,84	31,51	1,50	0,60	120,00	1,89	0,38
1,25	0,90	2,13	23,63	1,63	0,60	120,00	1,42	0,28
1,25	1,10	2,60	28,88	1,63	0,60	120,00	1,73	0,35
1,25	1,20	2,84	31,51	1,63	0,60	120,00	1,89	0,38
1,25	1,30	3,07	34,14	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,50	0,90	2,29	25,45	1,75	0,60	120,00	1,53	0,31
1,50	1,10	2,80	31,11	1,75	0,60	120,00	1,87	0,37
1,50	1,20	3,05	33,93	1,75	0,60	120,00	2,04	0,41
1,50	1,30	3,31	36,76	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
2,00	0,90	2,62	29,09	2,00	0,50	120,00	1,75	0,29
2,00	1,10	3,20	35,55	2,00	0,50	120,00	2,13	0,36
2,00	1,20	3,49	38,78	2,00	0,50	120,00	2,33	0,39
2,00	1,30	3,78	42,01	2,00	0,50	120,00	2,52	0,42
2,25	0,90	2,78	30,9	2,13	0,50	120,00	1,85	0,31
2,25	1,10	3,40	37,77	2,13	0,50	120,00	2,27	0,38
2,25	1,20	3,71	41,2	2,13	0,50	120,00	2,47	0,41
2,25	1,30	4,02	44,64	2,13	0,50	120,00	2,68	0,45

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,80	20	1,38	0,60	120,00	1,20	0,24
0,50	1,10	2,20	24,44	1,38	0,60	120,00	1,47	0,29
0,50	1,20	2,40	26,66	1,38	0,60	120,00	1,60	0,32
0,50	1,30	2,60	28,88	1,38	0,60	120,00	1,73	0,35
0,75	0,90	1,96	21,81	1,50	0,60	120,00	1,31	0,26
0,75	1,10	2,40	26,66	1,50	0,60	120,00	1,60	0,32
0,75	1,20	2,62	29,09	1,50	0,60	120,00	1,75	0,35
0,75	1,30	2,84	31,51	1,50	0,60	120,00	1,89	0,38
1,00	0,90	2,13	23,63	1,63	0,60	120,00	1,42	0,28
1,00	1,10	2,60	28,88	1,63	0,60	120,00	1,73	0,35
1,00	1,20	2,84	31,51	1,63	0,60	120,00	1,89	0,38
1,00	1,30	3,07	34,14	1,63	0,60	120,00	2,05	0,41
1,25	0,90	2,29	25,45	1,75	0,60	120,00	1,53	0,31
1,25	1,10	2,80	31,11	1,75	0,60	120,00	1,87	0,37
1,25	1,20	3,05	33,93	1,75	0,60	120,00	2,04	0,41
1,25	1,30	3,31	36,76	1,75	0,60	120,00	2,21	0,44
1,50	0,90	2,45	27,27	1,88	0,50	120,00	1,64	0,27
1,50	1,10	3,00	33,33	1,88	0,50	120,00	2,00	0,33
1,50	1,20	3,27	36,36	1,88	0,50	120,00	2,18	0,36
1,50	1,30	3,54	39,39	1,88	0,50	120,00	2,36	0,39
2,00	0,90	2,78	30,9	2,13	0,50	120,00	1,85	0,31
2,00	1,10	3,40	37,77	2,13	0,50	120,00	2,27	0,38
2,00	1,20	3,71	41,2	2,13	0,50	120,00	2,47	0,41
2,00	1,30	4,02	44,64	2,13	0,50	120,00	2,68	0,45
2,25	0,90	2,94	32,72	2,25	0,50	120,00	1,96	0,33
2,25	1,10	3,60	39,99	2,25	0,50	120,00	2,40	0,40
2,25	1,20	3,93	43,63	2,25	0,50	120,00	2,62	0,44
2,25	1,30	4,25	47,26	2,25	0,50	120,00	2,84	0,47

**GRUPO HIDROLÓGICO C****DECLIVIDADE 12%****TERRAÇOS DE DRENAGEM -**

<b>Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,16	9,67	0,75	0,80	120,00	0,58	0,15
0,50	1,10	1,42	11,81	0,75	0,80	120,00	0,71	0,19
0,50	1,20	1,55	12,89	0,75	0,80	120,00	0,77	0,21
0,50	1,30	1,68	13,96	0,75	0,80	120,00	0,84	0,22
0,75	0,90	1,35	11,28	0,88	0,80	120,00	0,68	0,18
0,75	1,10	1,65	13,78	0,88	0,80	120,00	0,83	0,22
0,75	1,20	1,80	15,04	0,88	0,80	120,00	0,90	0,24
0,75	1,30	1,95	16,29	0,88	0,80	120,00	0,98	0,26
1,00	0,90	1,55	12,89	1,00	0,70	120,00	0,77	0,18
1,00	1,10	1,89	15,75	1,00	0,70	120,00	0,95	0,22
1,00	1,20	2,06	17,18	1,00	0,70	120,00	1,03	0,24
1,00	1,30	2,23	18,62	1,00	0,70	120,00	1,12	0,26
1,25	0,90	1,74	14,50	1,13	0,70	120,00	0,87	0,20
1,25	1,10	2,13	17,72	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
1,25	1,20	2,32	19,33	1,13	0,70	120,00	1,16	0,27
1,25	1,30	2,51	20,94	1,13	0,70	120,00	1,26	0,29
1,50	0,90	1,93	16,11	1,25	0,70	120,00	0,97	0,23
1,50	1,10	2,36	19,69	1,25	0,70	120,00	1,18	0,28
1,50	1,20	2,58	21,48	1,25	0,70	120,00	1,29	0,30
1,50	1,30	2,79	23,27	1,25	0,70	120,00	1,40	0,33
2,00	0,90	2,32	19,33	1,50	0,70	120,00	1,16	0,27
2,00	1,10	2,84	23,63	1,50	0,70	120,00	1,42	0,33
2,00	1,20	3,09	25,78	1,50	0,70	120,00	1,55	0,36
2,00	1,30	3,35	27,92	1,50	0,70	120,00	1,68	0,39
2,25	0,90	2,51	20,94	1,63	0,70	120,00	1,26	0,29
2,25	1,10	3,07	25,60	1,63	0,70	120,00	1,54	0,36
2,25	1,20	3,35	27,92	1,63	0,70	120,00	1,68	0,39
2,25	1,30	3,63	30,25	1,63	0,70	120,00	1,82	0,42

<b>Cana-de-ano ( a partir de novembro)</b>								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,35	11,28	0,88	0,80	120,00	0,68	0,18
0,50	1,10	1,65	13,78	0,88	0,80	120,00	0,83	0,22
0,50	1,20	1,80	15,04	0,88	0,80	120,00	0,90	0,24
0,50	1,30	1,95	16,29	0,88	0,80	120,00	0,98	0,26
0,75	0,90	1,55	12,89	1,00	0,70	120,00	0,77	0,18
0,75	1,10	1,89	15,75	1,00	0,70	120,00	0,95	0,22
0,75	1,20	2,06	17,18	1,00	0,70	120,00	1,03	0,24
0,75	1,30	2,23	18,62	1,00	0,70	120,00	1,12	0,26
1,00	0,90	1,74	14,50	1,13	0,70	120,00	0,87	0,20
1,00	1,10	2,13	17,72	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
1,00	1,20	2,32	19,33	1,13	0,70	120,00	1,16	0,27
1,00	1,30	2,51	20,94	1,13	0,70	120,00	1,26	0,29
1,25	0,90	1,93	16,11	1,25	0,70	120,00	0,97	0,23
1,25	1,10	2,36	19,69	1,25	0,70	120,00	1,18	0,28
1,25	1,20	2,58	21,48	1,25	0,70	120,00	1,29	0,30
1,25	1,30	2,79	23,27	1,25	0,70	120,00	1,40	0,33
1,50	0,90	2,13	17,72	1,38	0,70	120,00	1,06	0,25
1,50	1,10	2,60	21,66	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,50	1,20	2,84	23,63	1,38	0,70	120,00	1,42	0,33
1,50	1,30	3,07	25,60	1,38	0,70	120,00	1,54	0,36
2,00	0,90	2,51	20,94	1,63	0,70	120,00	1,26	0,29
2,00	1,10	3,07	25,60	1,63	0,70	120,00	1,54	0,36
2,00	1,20	3,35	27,92	1,63	0,70	120,00	1,68	0,39
2,00	1,30	3,63	30,25	1,63	0,70	120,00	1,82	0,42
2,25	0,90	2,71	22,55	1,75	0,70	120,00	1,35	0,32
2,25	1,10	3,31	27,57	1,75	0,70	120,00	1,65	0,39
2,25	1,20	3,61	30,07	1,75	0,70	120,00	1,80	0,42
2,25	1,30	3,91	32,58	1,75	0,70	120,00	1,95	0,46

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,55	12,89	1,00	0,70	120,00	0,77	0,18
0,50	1,10	1,89	15,75	1,00	0,70	120,00	0,95	0,22
0,50	1,20	2,06	17,18	1,00	0,70	120,00	1,03	0,24
0,50	1,30	2,23	18,62	1,00	0,70	120,00	1,12	0,26
0,75	0,90	1,74	14,50	1,13	0,70	120,00	0,87	0,20
0,75	1,10	2,13	17,72	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
0,75	1,20	2,32	19,33	1,13	0,70	120,00	1,16	0,27
0,75	1,30	2,51	20,94	1,13	0,70	120,00	1,26	0,29
1,00	0,90	1,93	16,11	1,25	0,70	120,00	0,97	0,23
1,00	1,10	2,36	19,69	1,25	0,70	120,00	1,18	0,28
1,00	1,20	2,58	21,48	1,25	0,70	120,00	1,29	0,30
1,00	1,30	2,79	23,27	1,25	0,70	120,00	1,40	0,33
1,25	0,90	2,13	17,72	1,38	0,70	120,00	1,06	0,25
1,25	1,10	2,60	21,66	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,25	1,20	2,84	23,63	1,38	0,70	120,00	1,42	0,33
1,25	1,30	3,07	25,60	1,38	0,70	120,00	1,54	0,36
1,50	0,90	2,32	19,33	1,50	0,70	120,00	1,16	0,27
1,50	1,10	2,84	23,63	1,50	0,70	120,00	1,42	0,33
1,50	1,20	3,09	25,78	1,50	0,70	120,00	1,55	0,36
1,50	1,30	3,35	27,92	1,50	0,70	120,00	1,68	0,39
2,00	0,90	2,71	22,55	1,75	0,70	120,00	1,35	0,32
2,00	1,10	3,31	27,57	1,75	0,70	120,00	1,65	0,39
2,00	1,20	3,61	30,07	1,75	0,70	120,00	1,80	0,42
2,00	1,30	3,91	32,58	1,75	0,70	120,00	1,95	0,46
2,25	0,90	2,90	24,16	1,88	0,60	120,00	1,45	0,29
2,25	1,10	3,54	29,53	1,88	0,60	120,00	1,77	0,35
2,25	1,20	3,87	32,22	1,88	0,60	120,00	1,93	0,39
2,25	1,30	4,19	34,90	1,88	0,60	120,00	2,09	0,42

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,74	14,50	1,13	0,70	120,00	0,87	0,20
0,50	1,10	2,13	17,72	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
0,50	1,20	2,32	19,33	1,13	0,70	120,00	1,16	0,27
0,50	1,30	2,51	20,94	1,13	0,70	120,00	1,26	0,29
0,75	0,90	1,93	16,11	1,25	0,70	120,00	0,97	0,23
0,75	1,10	2,36	19,69	1,25	0,70	120,00	1,18	0,28
0,75	1,20	2,58	21,48	1,25	0,70	120,00	1,29	0,30
0,75	1,30	2,79	23,27	1,25	0,70	120,00	1,40	0,33
1,00	0,90	2,13	17,72	1,38	0,70	120,00	1,06	0,25
1,00	1,10	2,60	21,66	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,00	1,20	2,84	23,63	1,38	0,70	120,00	1,42	0,33
1,00	1,30	3,07	25,60	1,38	0,70	120,00	1,54	0,36
1,25	0,90	2,32	19,33	1,50	0,70	120,00	1,16	0,27
1,25	1,10	2,84	23,63	1,50	0,70	120,00	1,42	0,33
1,25	1,20	3,09	25,78	1,50	0,70	120,00	1,55	0,36
1,25	1,30	3,35	27,92	1,50	0,70	120,00	1,68	0,39
1,50	0,90	2,51	20,94	1,63	0,70	120,00	1,26	0,29
1,50	1,10	3,07	25,60	1,63	0,70	120,00	1,54	0,36
1,50	1,20	3,35	27,92	1,63	0,70	120,00	1,68	0,39
1,50	1,30	3,63	30,25	1,63	0,70	120,00	1,82	0,42
2,00	0,90	2,90	24,16	1,88	0,60	120,00	1,45	0,29
2,00	1,10	3,54	29,53	1,88	0,60	120,00	1,77	0,35
2,00	1,20	3,87	32,22	1,88	0,60	120,00	1,93	0,39
2,00	1,30	4,19	34,90	1,88	0,60	120,00	2,09	0,42
2,25	0,90	3,09	25,78	2,00	0,60	120,00	1,55	0,31
2,25	1,10	3,78	31,50	2,00	0,60	120,00	1,89	0,38
2,25	1,20	4,12	34,37	2,00	0,60	120,00	2,06	0,41
2,25	1,30	4,47	37,23	2,00	0,60	120,00	2,23	0,45

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,93	16,11	1,25	0,70	120,00	0,97	0,23
0,50	1,10	2,36	19,69	1,25	0,70	120,00	1,18	0,28
0,50	1,20	2,58	21,48	1,25	0,70	120,00	1,29	0,30
0,50	1,30	2,79	23,27	1,25	0,70	120,00	1,40	0,33
0,75	0,90	2,13	17,72	1,38	0,70	120,00	1,06	0,25
0,75	1,10	2,60	21,66	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
0,75	1,20	2,84	23,63	1,38	0,70	120,00	1,42	0,33
0,75	1,30	3,07	25,60	1,38	0,70	120,00	1,54	0,36
1,00	0,90	2,32	19,33	1,50	0,70	120,00	1,16	0,27
1,00	1,10	2,84	23,63	1,50	0,70	120,00	1,42	0,33
1,00	1,20	3,09	25,78	1,50	0,70	120,00	1,55	0,36
1,00	1,30	3,35	27,92	1,50	0,70	120,00	1,68	0,39
1,25	0,90	2,51	20,94	1,63	0,70	120,00	1,26	0,29
1,25	1,10	3,07	25,60	1,63	0,70	120,00	1,54	0,36
1,25	1,20	3,35	27,92	1,63	0,70	120,00	1,68	0,39
1,25	1,30	3,63	30,25	1,63	0,70	120,00	1,82	0,42
1,50	0,90	2,71	22,55	1,75	0,70	120,00	1,35	0,32
1,50	1,10	3,31	27,57	1,75	0,70	120,00	1,65	0,39
1,50	1,20	3,61	30,07	1,75	0,70	120,00	1,80	0,42
1,50	1,30	3,91	32,58	1,75	0,70	120,00	1,95	0,46
2,00	0,90	3,09	25,78	2,00	0,60	120,00	1,55	0,31
2,00	1,10	3,78	31,50	2,00	0,60	120,00	1,89	0,38
2,00	1,20	4,12	34,37	2,00	0,60	120,00	2,06	0,41
2,00	1,30	4,47	37,23	2,00	0,60	120,00	2,23	0,45
2,25	0,90	3,29	27,39	2,13	0,60	120,00	1,64	0,33
2,25	1,10	4,02	33,47	2,13	0,60	120,00	2,01	0,40
2,25	1,20	4,38	36,52	2,13	0,60	120,00	2,19	0,44
2,25	1,30	4,75	39,56	2,13	0,60	120,00	2,37	0,47



**GRUPO HIDROLÓGICO C**

**DECLIVIDADE 12% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.**

**TERRAÇOS DE DRENAGEM**

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,74	14,50	1,13	0,70	120,00	0,87	0,20
0,50	1,10	2,13	17,72	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
0,50	1,20	2,32	19,33	1,13	0,70	120,00	1,16	0,27
0,50	1,30	2,51	20,94	1,13	0,70	120,00	1,26	0,29
0,75	0,90	1,93	16,11	1,25	0,70	120,00	0,97	0,23
0,75	1,10	2,36	19,69	1,25	0,70	120,00	1,18	0,28
0,75	1,20	2,58	21,48	1,25	0,70	120,00	1,29	0,30
0,75	1,30	2,79	23,27	1,25	0,70	120,00	1,40	0,33
1,00	0,90	2,13	17,72	1,38	0,70	120,00	1,06	0,25
1,00	1,10	2,60	21,66	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,00	1,20	2,84	23,63	1,38	0,70	120,00	1,42	0,33
1,00	1,30	3,07	25,60	1,38	0,70	120,00	1,54	0,36
1,25	0,90	2,32	19,33	1,50	0,70	120,00	1,16	0,27
1,25	1,10	2,84	23,63	1,50	0,70	120,00	1,42	0,33
1,25	1,20	3,09	25,78	1,50	0,70	120,00	1,55	0,36
1,25	1,30	3,35	27,92	1,50	0,70	120,00	1,68	0,39
1,50	0,90	2,51	20,94	1,63	0,70	120,00	1,26	0,29
1,50	1,10	3,07	25,60	1,63	0,70	120,00	1,54	0,36
1,50	1,20	3,35	27,92	1,63	0,70	120,00	1,68	0,39
1,50	1,30	3,63	30,25	1,63	0,70	120,00	1,82	0,42
2,00	0,90	2,90	24,16	1,88	0,60	120,00	1,45	0,29
2,00	1,10	3,54	29,53	1,88	0,60	120,00	1,77	0,35
2,00	1,20	3,87	32,22	1,88	0,60	120,00	1,93	0,39
2,00	1,30	4,19	34,90	1,88	0,60	120,00	2,09	0,42
2,25	0,90	3,09	25,78	2,00	0,60	120,00	1,55	0,31
2,25	1,10	3,78	31,50	2,00	0,60	120,00	1,89	0,38
2,25	1,20	4,12	34,37	2,00	0,60	120,00	2,06	0,41
2,25	1,30	4,47	37,23	2,00	0,60	120,00	2,23	0,45
Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,93	16,11	1,25	0,70	120,00	0,97	0,23
0,50	1,10	2,36	19,69	1,25	0,70	120,00	1,18	0,28
0,50	1,20	2,58	21,48	1,25	0,70	120,00	1,29	0,30
0,50	1,30	2,79	23,27	1,25	0,70	120,00	1,40	0,33
0,75	0,90	2,13	17,72	1,38	0,70	120,00	1,06	0,25
0,75	1,10	2,60	21,66	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
0,75	1,20	2,84	23,63	1,38	0,70	120,00	1,42	0,33
0,75	1,30	3,07	25,60	1,38	0,70	120,00	1,54	0,36
1,00	0,90	2,32	19,33	1,50	0,70	120,00	1,16	0,27
1,00	1,10	2,84	23,63	1,50	0,70	120,00	1,42	0,33
1,00	1,20	3,09	25,78	1,50	0,70	120,00	1,55	0,36
1,00	1,30	3,35	27,92	1,50	0,70	120,00	1,68	0,39
1,25	0,90	2,51	20,94	1,63	0,70	120,00	1,26	0,29
1,25	1,10	3,07	25,60	1,63	0,70	120,00	1,54	0,36
1,25	1,20	3,35	27,92	1,63	0,70	120,00	1,68	0,39
1,25	1,30	3,63	30,25	1,63	0,70	120,00	1,82	0,42
1,50	0,90	2,71	22,55	1,75	0,70	120,00	1,35	0,32
1,50	1,10	3,31	27,57	1,75	0,70	120,00	1,65	0,39
1,50	1,20	3,61	30,07	1,75	0,70	120,00	1,80	0,42
1,50	1,30	3,91	32,58	1,75	0,70	120,00	1,95	0,46
2,00	0,90	3,09	25,78	2,00	0,60	120,00	1,55	0,31
2,00	1,10	3,78	31,50	2,00	0,60	120,00	1,89	0,38
2,00	1,20	4,12	34,37	2,00	0,60	120,00	2,06	0,41
2,00	1,30	4,47	37,23	2,00	0,60	120,00	2,23	0,45
2,25	0,90	3,29	27,39	2,13	0,60	120,00	1,64	0,33
2,25	1,10	4,02	33,47	2,13	0,60	120,00	2,01	0,40
2,25	1,20	4,38	36,52	2,13	0,60	120,00	2,19	0,44
2,25	1,30	4,75	39,56	2,13	0,60	120,00	2,37	0,47

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (ρ)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	2,13	17,72	1,38	0,70	120,00	1,06	0,25
0,50	1,10	2,60	21,66	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
0,50	1,20	2,84	23,63	1,38	0,70	120,00	1,42	0,33
0,50	1,30	3,07	25,60	1,38	0,70	120,00	1,54	0,36
0,75	0,90	2,32	19,33	1,50	0,70	120,00	1,16	0,27
0,75	1,10	2,84	23,63	1,50	0,70	120,00	1,42	0,33
0,75	1,20	3,09	25,78	1,50	0,70	120,00	1,55	0,36
0,75	1,30	3,35	27,92	1,50	0,70	120,00	1,68	0,39
1,00	0,90	2,51	20,94	1,63	0,70	120,00	1,26	0,29
1,00	1,10	3,07	25,60	1,63	0,70	120,00	1,54	0,36
1,00	1,20	3,35	27,92	1,63	0,70	120,00	1,68	0,39
1,00	1,30	3,63	30,25	1,63	0,70	120,00	1,82	0,42
1,25	0,90	2,71	22,55	1,75	0,70	120,00	1,35	0,32
1,25	1,10	3,31	27,57	1,75	0,70	120,00	1,65	0,39
1,25	1,20	3,61	30,07	1,75	0,70	120,00	1,80	0,42
1,25	1,30	3,91	32,58	1,75	0,70	120,00	1,95	0,46
1,50	0,90	2,90	24,16	1,88	0,60	120,00	1,45	0,29
1,50	1,10	3,54	29,53	1,88	0,60	120,00	1,77	0,35
1,50	1,20	3,87	32,22	1,88	0,60	120,00	1,93	0,39
1,50	1,30	4,19	34,90	1,88	0,60	120,00	2,09	0,42
2,00	0,90	3,29	27,39	2,13	0,60	120,00	1,64	0,33
2,00	1,10	4,02	33,47	2,13	0,60	120,00	2,01	0,40
2,00	1,20	4,38	36,52	2,13	0,60	120,00	2,19	0,44
2,00	1,30	4,75	39,56	2,13	0,60	120,00	2,37	0,47
2,25	0,90	3,48	29,00	2,25	0,60	120,00	1,74	0,35
2,25	1,10	4,25	35,44	2,25	0,60	120,00	2,13	0,43
2,25	1,20	4,64	38,66	2,25	0,60	120,00	2,32	0,46
2,25	1,30	5,03	41,88	2,25	0,60	120,00	2,51	0,50

**GRUPO HIDROLÓGICO C****DECLIVIDADE 18%****TERRAÇOS DE DRENAGEM -****Cana-dois-verões ( dezembro e janeiro)**

FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,47	8,15	0,75	0,80	120,00	0,49	0,13
0,50	1,10	1,79	9,96	0,75	0,80	120,00	0,60	0,16
0,50	1,20	1,96	10,87	0,75	0,80	120,00	0,65	0,17
0,50	1,30	2,12	11,78	0,75	0,80	120,00	0,71	0,19
0,75	0,90	1,71	9,51	0,88	0,80	120,00	0,57	0,15
0,75	1,10	2,09	11,62	0,88	0,80	120,00	0,70	0,19
0,75	1,20	2,28	12,68	0,88	0,80	120,00	0,76	0,20
0,75	1,30	2,47	13,74	0,88	0,80	120,00	0,82	0,22
1,00	0,90	1,96	10,87	1,00	0,70	120,00	0,65	0,15
1,00	1,10	2,39	13,29	1,00	0,70	120,00	0,80	0,19
1,00	1,20	2,61	14,49	1,00	0,70	120,00	0,87	0,20
1,00	1,30	2,83	15,70	1,00	0,70	120,00	0,94	0,22
1,25	0,90	2,20	12,23	1,13	0,70	120,00	0,73	0,17
1,25	1,10	2,69	14,95	1,13	0,70	120,00	0,90	0,21
1,25	1,20	2,93	16,30	1,13	0,70	120,00	0,98	0,23
1,25	1,30	3,18	17,66	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
1,50	0,90	2,45	13,59	1,25	0,70	120,00	0,82	0,19
1,50	1,10	2,99	16,61	1,25	0,70	120,00	1,00	0,23
1,50	1,20	3,26	18,12	1,25	0,70	120,00	1,09	0,25
1,50	1,30	3,53	19,63	1,25	0,70	120,00	1,18	0,27
2,00	0,90	2,93	16,30	1,50	0,70	120,00	0,98	0,23
2,00	1,10	3,59	19,93	1,50	0,70	120,00	1,20	0,28
2,00	1,20	3,91	21,74	1,50	0,70	120,00	1,30	0,30
2,00	1,30	4,24	23,55	1,50	0,70	120,00	1,41	0,33
2,25	0,90	3,18	17,66	1,63	0,70	120,00	1,06	0,25
2,25	1,10	3,89	21,59	1,63	0,70	120,00	1,30	0,30
2,25	1,20	4,24	23,55	1,63	0,70	120,00	1,41	0,33
2,25	1,30	4,59	25,51	1,63	0,70	120,00	1,53	0,36

**Cana-de-ano ( a partir de novembro)**

FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,71	9,51	0,88	0,80	120,00	0,57	0,15
0,50	1,10	2,09	11,62	0,88	0,80	120,00	0,70	0,19
0,50	1,20	2,28	12,68	0,88	0,80	120,00	0,76	0,20
0,50	1,30	2,47	13,74	0,88	0,80	120,00	0,82	0,22
0,75	0,90	1,96	10,87	1,00	0,70	120,00	0,65	0,15
0,75	1,10	2,39	13,29	1,00	0,70	120,00	0,80	0,19
0,75	1,20	2,61	14,49	1,00	0,70	120,00	0,87	0,20
0,75	1,30	2,83	15,70	1,00	0,70	120,00	0,94	0,22
1,00	0,90	2,20	12,23	1,13	0,70	120,00	0,73	0,17
1,00	1,10	2,69	14,95	1,13	0,70	120,00	0,90	0,21
1,00	1,20	2,93	16,30	1,13	0,70	120,00	0,98	0,23
1,00	1,30	3,18	17,66	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
1,25	0,90	2,45	13,59	1,25	0,70	120,00	0,82	0,19
1,25	1,10	2,99	16,61	1,25	0,70	120,00	1,00	0,23
1,25	1,20	3,26	18,12	1,25	0,70	120,00	1,09	0,25
1,25	1,30	3,53	19,63	1,25	0,70	120,00	1,18	0,27
1,50	0,90	2,69	14,95	1,38	0,70	120,00	0,90	0,21
1,50	1,10	3,29	18,27	1,38	0,70	120,00	1,10	0,26
1,50	1,20	3,59	19,93	1,38	0,70	120,00	1,20	0,28
1,50	1,30	3,89	21,59	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
2,00	0,90	3,18	17,66	1,63	0,70	120,00	1,06	0,25
2,00	1,10	3,89	21,59	1,63	0,70	120,00	1,30	0,30
2,00	1,20	4,24	23,55	1,63	0,70	120,00	1,41	0,33
2,00	1,30	4,59	25,51	1,63	0,70	120,00	1,53	0,36
2,25	0,90	3,42	19,02	1,75	0,70	120,00	1,14	0,27
2,25	1,10	4,18	23,25	1,75	0,70	120,00	1,39	0,33
2,25	1,20	4,57	25,36	1,75	0,70	120,00	1,52	0,36
2,25	1,30	4,95	27,48	1,75	0,70	120,00	1,65	0,38

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	1,96	10,87	1,00	0,70	120,00	0,54	0,13
0,50	1,10	2,39	13,29	1,00	0,70	120,00	0,66	0,15
0,50	1,20	2,61	14,49	1,00	0,70	120,00	0,72	0,17
0,50	1,30	2,83	15,7	1,00	0,70	120,00	0,79	0,18
0,75	0,90	2,20	12,23	1,13	0,70	120,00	0,61	0,14
0,75	1,10	2,69	14,95	1,13	0,70	120,00	0,75	0,17
0,75	1,20	2,93	16,3	1,13	0,70	120,00	0,82	0,19
0,75	1,30	3,18	17,66	1,13	0,70	120,00	0,88	0,21
1,00	0,90	2,45	13,59	1,25	0,70	120,00	0,68	0,16
1,00	1,10	2,99	16,61	1,25	0,70	120,00	0,83	0,19
1,00	1,20	3,26	18,12	1,25	0,70	120,00	0,91	0,21
1,00	1,30	3,53	19,63	1,25	0,70	120,00	0,98	0,23
1,25	0,90	2,69	14,95	1,38	0,70	120,00	0,75	0,17
1,25	1,10	3,29	18,27	1,38	0,70	120,00	0,91	0,21
1,25	1,20	3,59	19,93	1,38	0,70	120,00	1,00	0,23
1,25	1,30	3,89	21,59	1,38	0,70	120,00	1,08	0,25
1,50	0,90	2,93	16,3	1,50	0,70	120,00	0,82	0,19
1,50	1,10	3,59	19,93	1,50	0,70	120,00	1,00	0,23
1,50	1,20	3,91	21,74	1,50	0,70	120,00	1,09	0,25
1,50	1,30	4,24	23,55	1,50	0,70	120,00	1,18	0,27
2,00	0,90	3,42	19,02	1,75	0,70	120,00	0,95	0,22
2,00	1,10	4,18	23,25	1,75	0,70	120,00	1,16	0,27
2,00	1,20	4,57	25,36	1,75	0,70	120,00	1,27	0,30
2,00	1,30	4,95	27,48	1,75	0,70	120,00	1,37	0,32
2,25	0,90	3,67	20,38	1,88	0,60	120,00	1,02	0,20
2,25	1,10	4,48	24,91	1,88	0,60	120,00	1,25	0,25
2,25	1,20	4,89	27,17	1,88	0,60	120,00	1,36	0,27
2,25	1,30	5,30	29,44	1,88	0,60	120,00	1,47	0,29

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	2,20	12,23	1,13	0,70	120,00	0,73	0,17
0,50	1,10	2,69	14,95	1,13	0,70	120,00	0,90	0,21
0,50	1,20	2,93	16,3	1,13	0,70	120,00	0,98	0,23
0,50	1,30	3,18	17,66	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
0,75	0,90	2,45	13,59	1,25	0,70	120,00	0,82	0,19
0,75	1,10	2,99	16,61	1,25	0,70	120,00	1,00	0,23
0,75	1,20	3,26	18,12	1,25	0,70	120,00	1,09	0,25
0,75	1,30	3,53	19,63	1,25	0,70	120,00	1,18	0,27
1,00	0,90	2,69	14,95	1,38	0,70	120,00	0,90	0,21
1,00	1,10	3,29	18,27	1,38	0,70	120,00	1,10	0,26
1,00	1,20	3,59	19,93	1,38	0,70	120,00	1,20	0,28
1,00	1,30	3,89	21,59	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,25	0,90	2,93	16,3	1,50	0,70	120,00	0,98	0,23
1,25	1,10	3,59	19,93	1,50	0,70	120,00	1,20	0,28
1,25	1,20	3,91	21,74	1,50	0,70	120,00	1,30	0,30
1,25	1,30	4,24	23,55	1,50	0,70	120,00	1,41	0,33
1,50	0,90	3,18	17,66	1,63	0,70	120,00	1,06	0,25
1,50	1,10	3,89	21,59	1,63	0,70	120,00	1,30	0,30
1,50	1,20	4,24	23,55	1,63	0,70	120,00	1,41	0,33
1,50	1,30	4,59	25,51	1,63	0,70	120,00	1,53	0,36
2,00	0,90	3,67	20,38	1,88	0,60	120,00	1,22	0,24
2,00	1,10	4,48	24,91	1,88	0,60	120,00	1,49	0,30
2,00	1,20	4,89	27,17	1,88	0,60	120,00	1,63	0,33
2,00	1,30	5,30	29,44	1,88	0,60	120,00	1,77	0,35
2,25	0,90	3,91	21,74	2,00	0,60	120,00	1,30	0,26
2,25	1,10	4,78	26,57	2,00	0,60	120,00	1,59	0,32
2,25	1,20	5,22	28,99	2,00	0,60	120,00	1,74	0,35
2,25	1,30	5,65	31,4	2,00	0,60	120,00	1,88	0,38

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	2,45	13,59	1,25	0,70	120,00	0,82	0,19
0,50	1,10	2,99	16,61	1,25	0,70	120,00	1,00	0,23
0,50	1,20	3,26	18,12	1,25	0,70	120,00	1,09	0,25
0,50	1,30	3,53	19,63	1,25	0,70	120,00	1,18	0,27
0,75	0,90	2,69	14,95	1,38	0,70	120,00	0,90	0,21
0,75	1,10	3,29	18,27	1,38	0,70	120,00	1,10	0,26
0,75	1,20	3,59	19,93	1,38	0,70	120,00	1,20	0,28
0,75	1,30	3,89	21,59	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,00	0,90	2,93	16,30	1,50	0,70	120,00	0,98	0,23
1,00	1,10	3,59	19,93	1,50	0,70	120,00	1,20	0,28
1,00	1,20	3,91	21,74	1,50	0,70	120,00	1,30	0,30
1,00	1,30	4,24	23,55	1,50	0,70	120,00	1,41	0,33
1,25	0,90	3,18	17,66	1,63	0,70	120,00	1,06	0,25
1,25	1,10	3,89	21,59	1,63	0,70	120,00	1,30	0,30
1,25	1,20	4,24	23,55	1,63	0,70	120,00	1,41	0,33
1,25	1,30	4,59	25,51	1,63	0,70	120,00	1,53	0,36
1,50	0,90	3,42	19,02	1,75	0,70	120,00	1,14	0,27
1,50	1,10	4,18	23,25	1,75	0,70	120,00	1,39	0,33
1,50	1,20	4,57	25,36	1,75	0,70	120,00	1,52	0,36
1,50	1,30	4,95	27,48	1,75	0,70	120,00	1,65	0,38
2,00	0,90	3,91	21,74	2,00	0,60	120,00	1,30	0,26
2,00	1,10	4,78	26,57	2,00	0,60	120,00	1,59	0,32
2,00	1,20	5,22	28,99	2,00	0,60	120,00	1,74	0,35
2,00	1,30	5,65	31,40	2,00	0,60	120,00	1,88	0,38
2,25	0,90	4,16	23,10	2,13	0,60	120,00	1,39	0,28
2,25	1,10	5,08	28,23	2,13	0,60	120,00	1,69	0,34
2,25	1,20	5,54	30,80	2,13	0,60	120,00	1,85	0,37
2,25	1,30	6,01	33,36	2,13	0,60	120,00	2,00	0,40

### GRUPO HIDROLÓGICO C

DECLIVIDADE 18% - Solos mantidos com boa cobertura na reforma, uso da rotação de cultura, adubo verde ou planta de cobertura com prática conservacionista adequada à cultura implantada.

### TERRAÇOS DE DRENAGEM

Cana-de-ano-e-meio (fevereiro a abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	2,20	12,23	1,13	0,70	120,00	0,73	0,17
0,50	1,10	2,69	14,95	1,13	0,70	120,00	0,90	0,21
0,50	1,20	2,93	16,3	1,13	0,70	120,00	0,98	0,23
0,50	1,30	3,18	17,66	1,13	0,70	120,00	1,06	0,25
0,75	0,90	2,45	13,59	1,25	0,70	120,00	0,82	0,19
0,75	1,10	2,99	16,61	1,25	0,70	120,00	1,00	0,23
0,75	1,20	3,26	18,12	1,25	0,70	120,00	1,09	0,25
0,75	1,30	3,53	19,63	1,25	0,70	120,00	1,18	0,27
1,00	0,90	2,69	14,95	1,38	0,70	120,00	0,90	0,21
1,00	1,10	3,29	18,27	1,38	0,70	120,00	1,10	0,26
1,00	1,20	3,59	19,93	1,38	0,70	120,00	1,20	0,28
1,00	1,30	3,89	21,59	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,25	0,90	2,93	16,3	1,50	0,70	120,00	0,98	0,23
1,25	1,10	3,59	19,93	1,50	0,70	120,00	1,20	0,28
1,25	1,20	3,91	21,74	1,50	0,70	120,00	1,30	0,30
1,25	1,30	4,24	23,55	1,50	0,70	120,00	1,41	0,33
1,50	0,90	3,18	17,66	1,63	0,70	120,00	1,06	0,25
1,50	1,10	3,89	21,59	1,63	0,70	120,00	1,30	0,30
1,50	1,20	4,24	23,55	1,63	0,70	120,00	1,41	0,33
1,50	1,30	4,59	25,51	1,63	0,70	120,00	1,53	0,36
2,00	0,90	3,67	20,38	1,88	0,70	120,00	1,22	0,29
2,00	1,10	4,48	24,91	1,88	0,70	120,00	1,49	0,35
2,00	1,20	4,89	27,17	1,88	0,70	120,00	1,63	0,38
2,00	1,30	5,30	29,44	1,88	0,70	120,00	1,77	0,41
2,25	0,90	3,91	21,74	2,00	0,70	120,00	1,30	0,30
2,25	1,10	4,78	26,57	2,00	0,70	120,00	1,59	0,37
2,25	1,20	5,22	28,99	2,00	0,70	120,00	1,74	0,41
2,25	1,30	5,65	31,4	2,00	0,70	120,00	1,88	0,44

Cana-de-ano-e-meio (a partir de abril)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	2,45	13,59	1,25	0,70	120,00	0,82	0,19
0,50	1,10	2,99	16,61	1,25	0,70	120,00	1,00	0,23
0,50	1,20	3,26	18,12	1,25	0,70	120,00	1,09	0,25
0,50	1,30	3,53	19,63	1,25	0,70	120,00	1,18	0,27
0,75	0,90	2,69	14,95	1,38	0,70	120,00	0,90	0,21
0,75	1,10	3,29	18,27	1,38	0,70	120,00	1,10	0,26
0,75	1,20	3,59	19,93	1,38	0,70	120,00	1,20	0,28
0,75	1,30	3,89	21,59	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
1,00	0,90	2,93	16,30	1,50	0,70	120,00	0,98	0,23
1,00	1,10	3,59	19,93	1,50	0,70	120,00	1,20	0,28
1,00	1,20	3,91	21,74	1,50	0,70	120,00	1,30	0,30
1,00	1,30	4,24	23,55	1,50	0,70	120,00	1,41	0,33
1,25	0,90	3,18	17,66	1,63	0,70	120,00	1,06	0,25
1,25	1,10	3,89	21,59	1,63	0,70	120,00	1,30	0,30
1,25	1,20	4,24	23,55	1,63	0,70	120,00	1,41	0,33
1,25	1,30	4,59	25,51	1,63	0,70	120,00	1,53	0,36
1,50	0,90	3,42	19,02	1,75	0,70	120,00	1,14	0,27
1,50	1,10	4,18	23,25	1,75	0,70	120,00	1,39	0,33
1,50	1,20	4,57	25,36	1,75	0,70	120,00	1,52	0,36
1,50	1,30	4,95	27,48	1,75	0,70	120,00	1,65	0,38
2,00	0,90	3,91	21,74	2,00	0,60	120,00	1,30	0,26
2,00	1,10	4,78	26,57	2,00	0,60	120,00	1,59	0,32
2,00	1,20	5,22	28,99	2,00	0,60	120,00	1,74	0,35
2,00	1,30	5,65	31,4	2,00	0,60	120,00	1,88	0,38
2,25	0,90	4,16	23,1	2,13	0,60	120,00	1,39	0,28
2,25	1,10	5,08	28,23	2,13	0,60	120,00	1,69	0,34
2,25	1,20	5,54	30,8	2,13	0,60	120,00	1,85	0,37
2,25	1,30	6,01	33,36	2,13	0,60	120,00	2,00	0,40

Cana-de-inverno (a partir de maio)								
FATOR (m)	FATOR (p)	EV (m)	EH (m)	(u+m)/2	c	l (mm)	A (ha) - 600m de comprimento de terraço	Q (m3/s)
0,50	0,90	2,69	14,95	1,38	0,70	120,00	0,90	0,21
0,50	1,10	3,29	18,27	1,38	0,70	120,00	1,10	0,26
0,50	1,20	3,59	19,93	1,38	0,70	120,00	1,20	0,28
0,50	1,30	3,89	21,59	1,38	0,70	120,00	1,30	0,30
0,75	0,90	2,93	16,3	1,50	0,70	120,00	0,98	0,23
0,75	1,10	3,59	19,93	1,50	0,70	120,00	1,20	0,28
0,75	1,20	3,91	21,74	1,50	0,70	120,00	1,30	0,30
0,75	1,30	4,24	23,55	1,50	0,70	120,00	1,41	0,33
1,00	0,90	3,18	17,66	1,63	0,70	120,00	1,06	0,25
1,00	1,10	3,89	21,59	1,63	0,70	120,00	1,30	0,30
1,00	1,20	4,24	23,55	1,63	0,70	120,00	1,41	0,33
1,00	1,30	4,59	25,51	1,63	0,70	120,00	1,53	0,36
1,25	0,90	3,42	19,02	1,75	0,70	120,00	1,14	0,27
1,25	1,10	4,18	23,25	1,75	0,70	120,00	1,39	0,33
1,25	1,20	4,57	25,36	1,75	0,70	120,00	1,52	0,36
1,25	1,30	4,95	27,48	1,75	0,70	120,00	1,65	0,38
1,50	0,90	3,67	20,38	1,88	0,70	120,00	1,22	0,29
1,50	1,10	4,48	24,91	1,88	0,70	120,00	1,49	0,35
1,50	1,20	4,89	27,17	1,88	0,70	120,00	1,63	0,38
1,50	1,30	5,30	29,44	1,88	0,70	120,00	1,77	0,41
2,00	0,90	4,16	23,1	2,13	0,70	120,00	1,39	0,32
2,00	1,10	5,08	28,23	2,13	0,70	120,00	1,69	0,40
2,00	1,20	5,54	30,8	2,13	0,70	120,00	1,85	0,43
2,00	1,30	6,01	33,36	2,13	0,70	120,00	2,00	0,47
2,25	0,90	4,40	24,46	2,25	0,70	120,00	1,47	0,34
2,25	1,10	5,38	29,89	2,25	0,70	120,00	1,79	0,42
2,25	1,20	5,87	32,61	2,25	0,70	120,00	1,96	0,46
2,25	1,30	6,36	35,33	2,25	0,70	120,00	2,12	0,49