



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**



**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**EM**

**DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS HABITATS  
DA MATA DO CIPÓ E DAS NASCENTES DO  
RIACHO SIRIRI – CAPELA, SE**

**Autor: MARCELA DÓREA BATTESINI**

**Orientador: PROF. DR. ADAUTO SOUZA RIBEIRO**

**AGOSTO/2014**

**São Cristóvão-Sergipe**

**Brasil**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E**  
**PESQUISA**



**NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO**

EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS HABITATS**  
**DA MATA DO CIPÓ E DAS NASCENTES DO**  
**RIACHO SIRIRI – CAPELA, SE**

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Autor: MARCELA DÓREA BATTESINI**

**Orientador: PROF. DR. ADAUTO SOUZA RIBEIRO**

AGOSTO/2014

São Cristóvão-Sergipe

Brasil

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

B335a Battesini, Marcela Dórea  
Avaliação da qualidade dos habitats da Mata do Cipó e das nascentes do riacho Siriri – Capela, SE / Marcela Dórea Battesini ; orientador Adauto Souza Ribeiro. – São Cristóvão, 2014.  
152 f.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)  
- Universidade Federal de Sergipe, 2014.

1. Recursos hídricos. 2. Gestão ambiental. 3. Matas ripárias. 4. Bacias hidrográficas - Rio Japarutuba (SE). I. Ribeiro, Adauto Souza, orient. II. Título.

CDU 556.18+502.13(813.7)

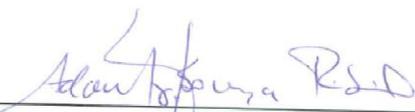
**Marcela Dórea Battesini**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS HABITATS DA  
MATA DO CIPÓ E DAS NASCENTES DO RIACHO SIRIRI  
– CAPELA, SE**

Dissertação apresentada como requisito para a  
obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-  
Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
da Universidade Federal de Sergipe.

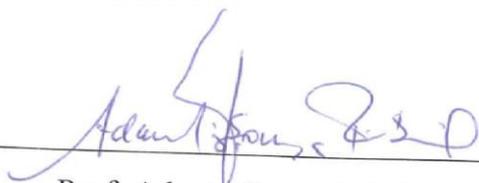
Aprovada no dia 29 de Agosto de 2014.

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Adauto de Souza Ribeiro – Orientador  
PRODEMA-UFS

  
\_\_\_\_\_  
Rosemeri Melo e Souza.

Este exemplar corresponde a versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

A handwritten signature in blue ink, reading "Adauto Souza Ribeiro", is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Prof. Adauto Souza Ribeiro-Orientador  
Universidade Federal de Sergipe

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à Deus. Diferentemente de outros trabalhos científicos eu pude comprovar que ele existe e esteve ao meu lado todo esse tempo.

Queria também agradecer ao Prof. Aduino, que me compreendeu, observando-me e sabendo dosar o quanto poderia e quando não deveria exigir de mim, sabiamente. Minha eterna gratidão e admiração, não só quanto o profissional cientista, quanto à pessoa nobre e humana que ele é. Virou um grande amigo, afinal de contas não é qualquer orientador que lança seu próprio carro num vale íngreme para fazer sua orientanda rir...kkkkk (tenho testemunhas disso!!)

Agradecer ao PRODEMA por realizar este meu sonho, mesmo com todas as dificuldades. Enfim, os objetivos tanto do trabalho, quanto o pessoal, foram alcançados com sucesso! Acarretando assim no fechamento do fragmento de mata como unidade de conservação e alertando a população local sobre as problemáticas da região. Espero sinceramente que este estudo sirva para a melhoria da qualidade de vida das pessoas que vivem no povoado Mata do Cipó. Fiquei chocada com a pobreza, a fome, a miséria em que aquelas pessoas vivem e são felizes na medida do possível.

Daí minha base, meu alicerce, para me erguer e ver na minha filha Cecília, que me ajudou a rever as cores e brilho da vida.

Estivemos juntas nesse período, eu e a mata do Cipó, local tão rico e maltratado, como eu me sentia. Eu entendendo o que perturbava a Mata do Cipó, e as águas do rio levavam aos poucos minhas tristezas. E assim nasceu esta dissertação, partindo de uma necessidade minha e do estado de Sergipe em fechar como unidade de conservação, buscando entender a qualidade dos recursos naturais e a comunidade do entorno, juntamente com os grandes empreendedores locais.

Gostaria de agradecer aos meus pais (Ana Amélia e Sergio Ricardo), sem eles eu não seria nada. Agradeço o apoio e confiança que depositaram em mim, foram meus escudos que protegeu a mim e a Cecília com toda força e coragem. Gostaria de agradecer a Cecília, minha filha, que veio do jeitinho que pedi a Deus, saudável e calma nas minhas horas de estudo e sapeca nas horas de diversão, o que me ajudou a ter força e conseguir seguir mesmo que lentamente, com passos firmes.

Gostaria de agradecer a minha irmã Luciana, que dentre suas possibilidades fez o possível para eu permanecer em equilíbrio.

Gostaria de agradecer a Prof. Laura Jane Gomes. Ingressei no Prodema com ela, e não continuei com ela devido ao meu estado emocional e conseqüentemente dificuldades na comunicação (orientanda-orientadora). Espero sinceramente que não guarde mágoas, pois estas eu não as guardarei. Pode contar comigo como amiga- aliada.

Gostaria de agradecer as minhas amigas de escola (Mirian, Débora e Érica), minhas “maridas”, foram mais homem que muitos machos. Obrigada pelo apoio conselhos e broncas!! Amo vocês de coração!

Gostaria de agradecer, e também por ter o prazer em conhecer pessoas maravilhosas, como: Manuela Nascimento, Grazy, Sandro, Andrea Vaz, Roseanne, Andrea Sarmiento, Claydivan, Eduardo Honório, Ricardo Monteiro, Edson e Carlos Prata que se mostraram como verdadeiros amigos, mesmo com elogios pequenos que fizeram tanta diferença. Galera show de bola!

Gostaria de agradecer a colegas/ parceiros: Brisa Corso, Taiguã, Marcelo Guigó, Manuel (brigadista), Augusta, Luciana Godim, Ítalo, Lion, Ediclécia, Mariana Pagotto, Jéssica, Erivelton, Júnior, Daniela Teodoro, Ana Carla (laboratório de química), Angélica (Lminologista), Patrício, Stephen Ferrari, considero estes minha equipe.

Agradecer a banca examinadora Dra. Maria José do Nascimento (Dep. Biologia), Dra. Rosemeri e Souza Melo, que buscaram me compreender e ao mesmo tempo não pegaram leve (ainda bem!!!), afinal de contas a gente cresce em cima dos erros e de coisas sólidas.

Aos estatísticos Dr. Lázaro de Souto Araújo.e Bel. Íkaro Daniel de Barreto Carvalho que se dispuseram a conversar estatísticas deste estudo. Agradecer também aos Prof. Dantas e Sérgio (tchê), e à dupla Heleno e Ivo.

Gostaria de agradecer a amigos que fiz durante este trajeto, Fernando Fontes e, Mariana Barreto, Paulo André, Marconiedes dentre tantos outros. Pessoas que fizeram grande diferença para meu amadurecimento.

Gostaria de agradecer as minhas tias, que acompanharam minha gestação, que teve seu risco, e me deram todo apoio moral, financeiro, e esforço em levantar meu ânimo com brincadeiras e presentes. Adoro!!

Gostaria de agradecer ao Laboratório ITPS e sua equipe pelas análises das amostras de água cedidas, que foram eficientes e ágil o suficiente para fazer chegar respostas que estavam emperradas a meses (equipamento com defeito) e mesmo na ultima semana de entrega da versão final vez valer todo o esforço. Valeu Cláudia, Sônia e Lucinha! Os resultados modificaram a conclusão do trabalho, nos mostrando o quanto a mata foi e é afetada e como a comunidade local é atingida sem ter conhecimento.

Gostaria de agradecer a CAPES pela bolsa cedida, mesmo que parcialmente durante os estudos. Gostaria de agradecer ao Pró-reitor Carlos, e a compreensão da Coordenadora do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente Maria José Nascimento e Najó Glória (Espero que os maus entendidos se desfaçam. Desejo que o programa cresça cada dia mais, é perceptível o esforço de todos na coordenação).

E um muito obrigada a mim mesma, cresci muito. Estou louca para me conhecer aos poucos, sou uma nova Marcela. Estou muito orgulhosa de mim..kkkk!!! Tenho muito orgulho das minhas cicatrizes, hoje riu de muitas coisas. Mas realmente não foi fácil, putzz!

Aos curiosos..=p.. nada de doutorado sem ter uma estrutura pessoal adequada. Viver e respirar, ser feliz é o meu novo lema.

A sociedade eu desejo que seja mais humana!! Fica a dica para atingirmos a sustentabilidade, tão almejada e debatida!

## RESUMO

Neste estudo aplicou o diagnóstico rápido da qualidade dos habitats terrestres e aquáticos (PAR) para avaliar a nascente do Rio Siriri, um tributário de primeira ordem da Bacia do Rio Japaratuba, Sergipe. A nascente principal está localizada na coordenada UTM (707680, 8837848) que compreende um fragmento de 100 hectares de Mata Atlântica, domínio dos Tabuleiros Costeiros. O diagnóstico propôs também avaliar as pressões antrópicas externas e internas, o estado e os impactos exercidos pelo uso da terra e pela comunidade Mata Cipó. O diagnóstico socioambiental da comunidade do entorno foram aplicados 52 questionários semiestruturados entre homens (24) e mulheres (28) com a finalidade de identificar os conflitos locais, uso do solo e dos recursos hídricos. Na caracterização uso do solo foi feito um breve histórico do uso da terra e uma descrição da geomorfologia e aspectos da litologia, solo, altimetria, relevo, clima e vegetação. O protocolo de avaliação rápida da qualidade de habitat (PAR), adaptado de Callisto *et al* (2002) foi aplicado em 13 pontos do riacho Siriri, assim com foram feitas análise dos parâmetros físico-químico da água: pH, OD, TDS, ORP, eH, salinidade, N e P totais e confrontadas com os parâmetros de qualidade da água pela portaria do CONAMA (357). O diagnóstico socioambiental da comunidade mostrou forte dependência histórica por mais de 80 anos de uso intenso dos recursos da mata para uso da água, lazer, caça e práticas e cultos religiosos afro. As pressões externa e interna sobre a comunidade e o fragmento de mata foram identificadas como o principal a monocultura de cana de açúcar sobre o uso do solo e a prefeitura de Capela sobre os recurso hídricos. Na avaliação do PAR constatou que 25% dos habitats aquáticos estão alterados com perda da resistência ambiental, enquanto os parâmetros da qualidade da água: pH, Nitrogênio, e eH estão acima dos parâmetros do CONAMA. Concluimos que: a) o fragmento de Mata Atlântica é prioritário para fins conservacionistas uma vez que comunidade confirmou a ocorrência e a extinção local do macaco Guigó, *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999); b) mesmo com 25% dos habitats de nascentes os parâmetros físico-químico da água estão alterados; c) o fragmento de mata tem capacidade de resiliência ecossistêmica, todavia os habitats de nascentes alterados necessitem de intervenção de restauração.

Palavras chaves: Qualidade do Habitat de Nascentes, Fragmento de Mata Atlântica de Tabuleiro Costeira, macaco Guigó, *Callicebus coimbrai*, Conservação dos Recursos Hídricos. Bacia do Rio Japaratuba.

## ABSTRACT

In the present study, we applied a fast diagnostic protocol to the analysis of the quality of aquatic habitats (PAR) to assess the headwaters of the Siriri River, a first-order tributary of the Japaratuba River basin, Sergipe. The main source is located at UTM (707680, 8837848) in a 100-hectare fragment of Atlantic Forest, in the coastal plateau domain. The diagnosis proposed to evaluate external and internal human pressures, impacts resulting from the use of land and the exploitation of forest resources by the local Mata do Cipó community. The environmental diagnosis of this community was based on 52 semi-structured questionnaires applied to 24 men and 28 women, used to identify local conflicts, and the use of land and water resources. Land use was characterized by an historical overview together with a description of the geomorphology and aspects of the geology, soil, topography, climate, and vegetation. The rapid assessment protocol of habitat quality (RAP), adapted from Callisto et al (2002) was applied at 13 points along the Siriri stream, where a series of physical-chemical parameters of the water (pH, DO, TDS, ORP, eH, salinity, and total N and P) were analyzed and compared with the water quality parameters recommended by CONAMA (357). The environmental diagnosis of the community indicated a strong historical dependence for more than 80 years, the intensive exploitation of forest resources for bathing, hunting, leisure activities, and religious practices (African beliefs). The principal external pressure was the use of the land for sugarcane plantations and the main internal pressure was the exploitation of water resources by the neighboring town of Capela. The RAP concluded that 25% of the aquatic habitats are altered, with a loss of environmental resistance, while pH, nitrogen, and eH all exceeded CONAMA recommendations. We conclude that (a) this fragment of Atlantic Forest is a conservation priority due to the confirmation interviewees of the local occurrence and extinction of the titi monkey, *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999), (b) despite a low level of impact (25%) on this headwater environment, some physical-chemical parameters of the water have been affected, and (c) the local ecosystem appears to be resilient, although the habitats that surround the headwaters of the Siriri River require restoration.

**Key words:** Headwater stream habitat, fragment of Atlantic Forest, titi monkey, *Callicebus coimbrai*, conservation of water resources, Japaratuba River Basin.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1 SUSTENTABILIDADE, GESTÃO AMBIENTAL E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. O que é sustentabilidade? .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Gestão ambiental e os indicadores de sustentabilidade .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3. Seleção de indicadores para avaliação da sustentabilidade.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4. Seleção de indicadores Social-Cultural.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. Seleção de indicadores ambientais .....</b>	<b>23</b>
<b>1.6. Pressão externa e interna, Estado, Impactos e Respostas.....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. Caracterização e Delimitação da área de estudo .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2. Obtenções de dados .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3. Diagnóstico sócio - ambiental .....</b>	<b>29</b>
<b>2.4. Estrutura do habitat da Mata do Cipó .....</b>	<b>30</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1. Caracterização geomorfológica da mata do cipó.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2. Diagnóstico sócioambiental.....</b>	<b>46</b>
<b>3.3. Diagnóstico da qualidade dos habitats .....</b>	<b>57</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>93</b>
<b>5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE D .....</b>	<b>127</b>

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA- Agência Nacional de Águas

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DPSIR- Driving forces, Pressures, States, Impacts and Responses

ECO 92- Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento

Eh- Condutividade Elétrica

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

PETROBRAS- Empresa Brasileira de Petróleo e Gás

GEE - Gases do Efeito Estufa

GLA- Gap Light Analyzer

GPS- Sistema de posicionamento global

IAF- Índice de Área Foliar

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH- Índice de Desenvolvimento Humano)

ISA- Índice de Sustentabilidade Ambiental

ITPS-Instituto Tecnológico de Sergipe

LAI- *Leaf Area Index*

NPK - Nitrogênio, Fósforo e Potássio

OD- Oxigênio Dissolvido

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

OECD- Organização para Cooperação para Desenvolvimento Econômico

ORP- Oxi-redução

PAR- Protocolo de Avaliação Rápida

PEIR -Pressão- Estado- Impacto- Resposta

PER - Pressão- Estado-Resposta

pH- potencial de Hidrogenico

PNRH- Política Nacional de Recursos Hídricos

PNUMA-CIAT

ppm- parte por milhão

CMDS– Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável ou Rio+10

SAE- Companhia de Abastecimento e Esgoto

SE- Sergipe

SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

TDS- Teor de Sólidos Dissolvidos

UNCDS - Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável ou Rio  
+20

VALE- Vale S.A.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Pirâmide de níveis de informações.....	20
Figura 2: Localização do fragmento florestal Mata do Cipó nos Municípios Siriri e Capela -SE.....	27
Figura 3: Mapa do fragmento mata do Cipó Siriri-SE, com área de realização das entrevistas com a comunidade do entorno.....	30
Figura 4: coleta de água do Rio Siriri-Vivo para a avaliação da concentração de oxigênio dissolvido.....	35
Figura 5: Corte transversal do leito do riacho para aferição dos parâmetros de qualidade da água com as sondas. ....	36
Figura 6: Média histórica de 10 anos e distribuição da pluviosidade (mm) no ano.....	37
Figura 7: Geomorfologia da Mata do Cipó e canal de drenagem das águas do Rio Siriri-Vivo.....	38
Figura 8: (a) Superfície tabular: plantação de cana de açúcar e (b) Tabuleiro dissecados em colinas: área de pasto.....	39
Figura: 9 Tipo de solo do fragmento vegetacional mata do Cipó, conforme classificação de solos desatualizada da Embrapa.....	40
Figura 10 - Fonte: Sistemas do ciclo hidrológico terrestre- somatório vetorial dos efeitos dos escoamentos superficial, sub-superficial e subterrâneo, apresentado de forma esquemática.....	43
Figura 11: Tipo de aquífero encontrado na mata do Cipó- Siriri/SE com nascentes....	45
Figura 12: Formação litológica da mata do Cipó.....	46
Figura 13: Tipos de religião da comunidade do entorno da mata do Cipó.....	48
Figura 14: Traços das origens das pessoas que vivem no povoado da Mata do Cipó....	49

## LISTA DE FIGURAS

Figura 15: Nível de escolaridade do povoado Mata do Cipó, da população de 18 a 100 anos.....	50
Figura 16: Número de filhos por família na comunidade do entorno da mata do Cipó..	51
Figura 17: Localidade de origem e nascimento dos moradores entrevistados do Povoado Mata do Cipó.....	51
Figura 18: Idade relacionada ao tempo vida na comunidade.....	52
Figura 19: Número de recorrências das atividades que a comunidade do entorno da mata do Cipó desenvolve dentro da mata.....	53
Figura 20: Tipos de usos do recurso hídrico pela comunidade do entorno da mata do Cipó.....	54
Figura 21: Atividades desenvolvidas pela comunidade do entorno dentro do limite do terreno das residências.....	55
Figura 22: Forma de obtenção de pela comunidade.....	56
Figura 23: Mapeamento das nascentes do Rio Siriri-Vivo dentro do fragmento da mata atlântica conhecido por mata do Cipó, incluindo nascentes ativas e inativas.....	57
Figura 24: Nascente inativa- Mata do Cipó, Siriri- SE.....	59
Figura 25: Imagem mostrando a antiga principal nascente do Rio Siriri.....	59
Figura 26: Mapa da Mata do Cipó com transecto para aplicação de protocolos e mostrando a distribuição das nascentes as nascentes ativas.....	61
Figura 27: Abertura do dossel em porcentagem nos pontos dos transectos de A a L.....	65
Figura 28: Mapa mostrando a trilha do rio feita pela SEMARH e a trilha do rio feita com GPS.....	67

## LISTA DE FIGURAS

Figura 29: Mapa com pontos de maior impacto ao meio natural vinculado nas imediações do curso d'água do Rio Siriri.....	69
Figura 30: Ponto 1, atual principal nascente do Rio Siriri, Mata do Cipó.....	70
Figura 31: Ponto 2, Primeiro trecho do rio Siriri, mostrando principais impactos do local.....	71
Figura 32: Ponto 3, nascente e pequeno córrego que se encontra com o rio principal....	72
Figura 33: Ponto 4: Ponto com forte impacto das ações humanas, erosão, represamento do canal, estruturas artificiais (placas de cimento e lixo) e desmatamento.....	73
Figura 34: Ponto 5 é um ponto de águas represadas para banhos lavagens de roupas...74	
Figura 35: Ponto 6 : Águas represadas de naturalmente, com piscina de sedimentos.....	75
Figura 36: Ponto 7 local pouco impactado com água corrente, mata bem conservada...75	
Figura 37: Ponto.8 Principal local de lavagem de roupa pela comunidade .....	76
Figura 38: Barragem feita pela população do entorno, formando piscina de folhas, sedimentos e lixo.....	76
Figura 39: Ponto 10: local conservado havendo apenas pontos de desmatamento.....	77
Figura 40 Ponto 11: Último ponto dentro da Mata, com desmatamento.....	77
Figura 41: Ponto 0 Ponto de Captação Sangradouro.....	78
Figura 42: Ponto 12 primeiro ponto dentro da área de pastagem.....	79
Figura 43: Ponto P13 segundo ponto dentro da área de pastagem.....	79
Figura 44: P14 é o terceiro ponto dentro da área de pasto.....	79

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 45: Impactos na Mata do Cipó decorrente da utilização das águas do riacho por parte da população do entorno.....	82
Figura 46: Potencial Hidrogeniônico da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.....	83
Figura 47: Índices de condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.....	85
Figura 48: Teor de Sólidos Dissolvidos (ppm) da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.....	86
Figura 49: Relação da condutividade elétrica e teor de sólidos dissolvidos da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.....	87
Figura 50: Concentração de Oxigênio Dissolvido (mg/L) da água do Riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.....	89
Figura 51: Concentração de fósforo (mg/L) nos pontos de impacto antrópico.....	90
Figura 52: Concentração de nitrogênio (mg/L) da água do Riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.....	91

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Classificação do nível de instrução, anos de estudo e grau de escolaridade do IBGE.....	22
Quadro 2: Intervalo de pontuação para cada situação ambiental do PAR.....	31
Quadro 3: Pontos de coleta de águas para análise química. ....	34
Quadro 4: Mapeamento dos pontos de afloramento de água na mata do Cipó-Siriri/SE.....	58
Quadro 5: Protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats do rio Siriri na Mata do Cipó 2014 (Capela – Siriri / Sergipe) (A) alterado (N) natural. ....	62
Quadro 6: Principais usos dos recursos da Mata do Cipó e seu entorno.....	68
Quadro 7: Classificação das águas do Rio Siriri, segundo CONAMA 357/2005.....	92

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável local é uma abordagem multi e interdisciplinar, exposta pela conferência mundial Eco-92, que através da agenda 21 mundial, nacional e local visam atender a busca pelo uso sustentável dos recursos. A utilização destes deve ser equilibrada, visando o bem estar de gerações futuras. No entanto, há diferentes metodologias multiinterdisciplinares desenvolvidas a partir desta abordagem que necessitam ser testadas.

Estas metodologias multiinterdisciplinares geram diagnósticos eficientes com capacidade de avaliar impactos ambientais de uma comunidade local. Nestas comunidades, encontram-se empreendimentos e ações antrópicas constantes que geram conflitos de interesses que os gestores públicos têm que solucionar.

A academia já gerou e vem avançando com instrumentos e ferramentas que buscam produzir indicadores e índices que dão orientações e cenários futuros aos gestores públicos. As metodologias interdisciplinares são o próximo passo a ser desenvolvido, devido ao forte componente ético contido nas dimensões ambiental, econômica, social-cultural e político-institucional; estas envolvendo ações humanas sobre os ecossistemas.

Os produtos das interações entre essas dimensões geram inúmeras recomendações para buscar o equilíbrio e medidas mitigadoras para os impactos ambientais. No entanto estas medidas compensatórias dividem os pessimistas e otimistas quanto à efetividade na redução dos impactos socioambientais.

Assim, para Daly e Farley (2004), atualmente, a sociedade vêm praticando o que chamamos de uma sustentabilidade fraca. A busca da sustentabilidade forte se porta de maneira concreta, com credibilidade e compromisso ético da humanidade com as gerações futuras em manter um ambiente saudável. Esta sustentabilidade em um ambiente deve estar de acordo com a capacidade de suporte do mesmo, permitindo a capacidade de resiliência do bem natural perante um desequilíbrio. Para Mueller (2005), o desenvolvimento sustentável pode ser encarado como um mandamento para que possamos manter o nosso padrão atual de vida, onde aumenta-lo ainda mais pode acarretar a custos mais altos como o empobrecimento das gerações futuras.

Os indicadores de sustentabilidade ambiental são ferramentas que detectam e monitoram, por tempo desejado, a qualidade dos recursos disponíveis ao bem estar humano. Portanto estes indicadores sinalizam a ponto de mostrar o estado do recurso natural que geram os impactos, e assim identificam-se as pressões externas e internas. Atingir a sustentabilidade é a meta para conseguir conciliar o bem estar humano, manter as atividades econômicas suficientes, obedecendo à capacidade de suporte ótima do meio ambiente por longos prazos.

Localmente, a meta de avaliar a qualidade de habitats da mata do Cipó é recente, pois o desenvolvimento de instrumentos capazes de diagnosticar as pressões e o estado dos recursos naturais para fins de conservação dos habitats envolve as comunidades locais.

A Mata do Cipó é um fragmento de florestal de mata atlântica, muito recortado com área de 100 hectares, de geomorfologia em forma de vale. A fitofisionomia de mata perenifólia alta e ombrófila densa, esta forma os estratos arbóreos da vegetação ciliar, de 25-30 metros e mantém as nascentes funcionais. Estas nascentes são as principais fontes de recarga d'água do rio Siriri, que é um dos principais afluentes do rio e da bacia do Japarutuba, e abastece o Município de Capela e povoados do entorno.

Historicamente, a região já apresentava o uso da terra para plantio da cana-de-açúcar. Em 1698 predominava o cultivo na zona litorânea do Estado e que adentrou para os interiores, sendo que para esta plantação foi preferido os locais de vales, por serem férteis. Onde além de instalar colonizadores no local, fundando os municípios, houve a vinda da mão de obra escrava para o interior. Dentre os interiores tem-se a região de Capela e Siriri ocupada por esta cultura agrícola que ainda persiste na região (SANTOS, 1986).

Somado ao histórico da exploração da monocultura da cana, a apropriação no uso da terra e dos recursos hídricos na região da Mata do Cipó e seus impactos estão quase sempre vinculados ao cultivo cana de açúcar e ao seu uso pela comunidade local. Há preocupações com o ambiente por parte da comunidade local que acompanha a evolução das políticas públicas federais e estaduais para o meio ambiente, sendo estas recentes. Entre algumas das ações que revelam o interesse de conservação da região a pelos mais de 5 anos, tem-se projetos de educação ambiental, criação do comitê de bacia hidrográfica do rio Japarutuba, criação do Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco, que

colocam Capela e região em um estágio avançado no que diz respeito as preocupações ambientais.

O resgate histórico da comunidade local da mata Cipó desde seu assentamento pode revelar traços sobre os fatores geradores de pressão e dos caminhos da sustentabilidade da comunidade e da mata. Os elementos da dimensão socioambiental baseiam-se em indícios forte para a construção deste estudo. O uso intensivo do solo e manejo de agrotóxicos e fertilizantes para o plantio da cana-de-açúcar, milho e pecuária são comuns e está no consciente das duas estruturas economicamente ativa: os pequenos produtores que fazem a agricultura familiar e os grandes proprietários das usinas de açúcar e álcool da região ou agronegócio.

Na dimensão política os gestores públicos têm movido algumas ações em direção de uma política de conservação destes fragmentos com a finalidade de promover a proteção integral ou parcial na região de Siriri e Capela, a exemplo da Unidade de Conservação do Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco e a criação do Comitê da Bacia do Japarutuba tem dado visibilidade às ações de conservação e de uso dos recursos hídricos. Todavia, novas pressões externas tem projetado a região de Capela e Siriri como importantes pólos para extrativismo no subsolo com a presença de empresas nacionais e multinacionais tais como Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Empresa Brasileira de Petróleo e Gás-PETROBRAS e a Vale S.A. Estas geram grande impacto socioeconômico, mas também exigem respostas que visam diminuir estes impactos através de compensação ambiental. A falta de indicadores visíveis para os tomadores de decisão e gestores locais que monitorem essas dimensões têm gerado muitos conflitos políticos entre municípios. Um exemplo disto são os recentes embates políticos entre a Vale e a governança que pretende explorar o minério carnalita (mineral composto basicamente por potássio, magnésio e cloro). O projeto prevê fortes impactos no subsolo, sistema hidrológico e alteração na cobertura vegetal natural na cabeceira da bacia do Rio Japarutuba. Entretanto, os impactos sociais na região são difusos e aumentarão a pegada ecológica hídrica (RIBEIRO, 2011)

O ponto de partida deste estudo baseou-se em observações preliminares realizadas entre outubro-novembro de 2013 que culminaram com a qualificação. A partir de março foram realizados estudos de campo sobre a qualidade do habitat da mata do Cipó com o apoio institucional da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos com o objetivo de avaliar e hierarquizar as informações sobre os habitats da floresta.

Em hipótese de estudo, partiu-se da compreensão de que a manutenção do fragmento da mata do Cipó e o uso dos recursos naturais geram um quadro de sustentabilidade fraca.

Com base na literatura foram selecionadas metodologias que diagnosticassem de forma rápida as dimensões ecológicas dos habitats de mata (ambiental) e estado sócio-cultural da comunidade do entorno como elementos que responderiam as seguintes questões norteadoras: Em que estado se encontram os recursos hídricos e cobertura vegetal da Mata do Cipó? Quais as pressões antrópicas efetivas que ocorrem sobre os recursos hídricos e a Mata do Cipó? Quais impactos sociais e econômicos têm sido gerados sobre o Rio Siriri-Vivo? As metodologias utilizadas geram indicadores de sustentabilidade local para Mata do Cipó? Quais as iniciativas a sociedade vêm tomando para obter uma sustentabilidade forte? Qual nível de sustentabilidade se encontra nas dimensões a serem estudadas?

### **Objetivos deste estudo**

Avaliar a qualidade dos habitats da nascente do rio Siriri, Sergipe em fragmento de Mata Atlântica de Tabuleiro Costeiro, e identificar as principais pressões antrópicas do entorno com a finalidade de dar subsídio para criação de uma unidade de conservação.

### **Objetivos específicos**

Identificar as pressões antrópicas efetivas que ocorrem sobre os recursos hídricos e a Mata do Cipó.

Mensurar o estado que os recursos naturais se encontram de acordo com a identificação dos impactos.

Descrever as características socioambientais e culturais da população local.

Testar metodologias que podem gerar indicadores de sustentabilidade local para Mata do Cipó.

Apontar iniciativas que a sociedade vem tomando para obter uma sustentabilidade forte local.

## **CAPÍTULO 1 SUSTENTABILIDADE, GESTÃO AMBIENTAL E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

### **1.1. O que é sustentabilidade?**

Há várias correntes econômicas e sociológicas, esta entre estas correntes a economia ecológica (DALY, 1996; COSTANZA, 2000; DALY e FARLEY, 2004) que apontam para origem das desigualdades sociais e econômicas como resultado do modelo de desenvolvimento econômico adotado atualmente sem considerar a economia da natureza ou processos ecossistêmicos. Nesta última década registra-se uma evolução do pensamento econômica na valorização da natureza o que trouxe a ideia de que é possível calcular a sustentabilidade, mas alternativa de conciliar o bem estar humano, a continuidade da existência do homem e a manutenção das reservas naturais (DALTRO FILHO e SOARES, 2010).

Diante desse processo crítico do modelo econômico e ideias de ecodesenvolvimento, a sustentabilidade se porta como uma evolução estratégica que foi proposta a um novo tipo de desenvolvimento. Este foi fundamentado nas condições e potencialidades que tem como base o conhecimento ecossistêmico e de manejo ideal que permitiam a manutenção da capacidade de resiliência dos recursos naturais (SACHS, 2008).

Durante muito tempo a população da Terra foi “pequena” o suficiente para que o meio ambiente absorvesse os impactos negativos das intervenções humanas. No entanto o aumento da população vem tornando o problema mais agudo na relação entre consumo das reservas e resíduos liberados no meio ambiente (MAGALHÃES, Jr., 2007).

Os três principais reservatórios naturais e que também recebem resíduos são os que compõem e permite as trocas do ciclo natural biogeoquímico são: os oceanos, a atmosfera e a biosfera terrestre. Estes reservatórios, segundo Pacheco e Helene (1990), realizam trocas diretas de acordo com suas capacidades de suporte, no entanto com os efeitos negativos ao meio ambiente das atividades antrópicas, grandes lançamentos de poluentes, estes reservatórios não conseguem absorver tal demanda. Um dos efeitos, do meio ambiente não conseguir absorver a demanda de gás carbônico (poluente) é gerar mudanças climáticas no globo terrestre.

Para Odum e Barrett (2007), o conceito de sustentabilidade está diretamente relacionado à capacidade de suporte do meio ambiente. Para evitar distorções do conceito de desenvolvimento sustentável, dado que ainda é considerado por muitos como um conceito abstrato, sugere-se que este seja acoplado ao conceito de capacidade de suporte ótima e de ecossistema.

Mesmo que o conceito de sustentabilidade tenha vindo antes, mas foi na ONU em 1987 durante a leitura do Relatório de Brundtland, *Nosso Futuro Comum*, cunhou o termo "desenvolvimento sustentável" definido o desenvolvimento tem como finalidade atender as necessidades básicas presente e propiciar melhor qualidade de vida, estando estas relacionadas ao equilíbrio das dimensões: econômica, social e ambiental; em longo prazo, levando em conta as necessidades atuais e das gerações futuras (UNITED NATIONS 1987).

Assim Brundtland, tinha como principal exigência, a ênfase na conservação dos recursos naturais e maior consideração à equidade social no contexto mundial, com atenção especial aos países mais pobres (SACHS, 2008). Porém o uso inadequado do termo desenvolvimento sustentável em projetos e atitudes insustentáveis na prática faz com que este perca a sua credibilidade perante a sociedade (MUELLER, 2005). Além disso, houve um desgaste do termo desenvolvimento sustentável relacionado à sua aplicabilidade prática no início, devido à sua forma de coleta dos dados, a busca de padrão não guarda semelhanças com a ciência tradicional, As suas interações interdisciplinares apontavam fragilidades metodológicas (BRAGA, 2004).

Assim os indicadores de sustentabilidade ambientais e sociais, como preconizava Brundtland, deram resultados com ideias amplas demais, cheia de contradições que distanciou a economia do conceito de desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2006).

Um novo marco, pós-conferência ECO92 e Rio +10, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, relacionou a este evento a evolução do conceito de sustentabilidade. Segundo Leff (2005) apontou em sua análise para alguns critérios normativos que levaram a reconstrução dos paradigmas econômicos da modernidade e que as condições requisitadas questionava o bem estar e a sobrevivência humana. Preconizou também, sobre a necessidade de ampliar os princípios para economia ecológica para atingir a um desenvolvimento efetivamente duradouro, todavia

questiona duramente sobre bases da produção continua ainda sobre a ótica da economia clássica, neoliberal.

Economia ecológica ressalta a importância da pressão demográfica sobre os recursos, pois este tem excedido a capacidade de carga ou capacidade de suporte. Esta capacidade determina a população máxima que determinado *habitat* ou ambiente consegue suportar, ou seja, sem depredar a capacidade de resiliência dos recursos (MARTÍNEZ, 2012).

“O conceito de sustentabilidade e ecossistêmico surge com uma saída, portanto, do reconhecimento da função da capacidade suporte da natureza, condição e potencial do processo de produção”. Surgiu da necessidade de um novo paradigma frente à globalização econômica e das necessidades humanas. Este princípio é considerado como um limite ou sinal para guiar os processos de desenvolvimento da civilização global (ODUM E BARRET, 2007).

O termo sustentabilidade é um termo vago, mas para Böhringer e Jochem (2007) inserir a sustentabilidade no contexto do capitalismo é enfrentar os desafios de como mensurar as atribuições em níveis econômicos, sociais, culturais e científicos.

A Conferência Eco 92 gerou diversos documentos, dentre as abordagens sobre a sustentabilidade houve a implantação do conceito de manejo sustentado dos ecossistemas, agenda 21 mundial, nacional e local. Estes métodos multi-interdisciplinares viabilizariam o desenvolvimento sustentável. No entanto, o conceito de manejo sustentável começou a ser utilizado como justificativa para a legalização do desmatamento (NOVAES, 1992).

Com a agenda 21 chegou-se ao consenso de que a cultura da sustentabilidade somente seria atingida com a cooperação de todos e diálogo entre as partes, onde a implementação destes ações deveriam ser analisadas e as prioritárias deveriam ser realizadas isoladamente. As ações deveriam ser projetadas enfrentando conflitos políticos e tensões sociais, e com esse planejamento gerir o interesse do uso racional e da manutenção de uma condição de vida satisfatória para as gerações futuras (CERQUEIRA e FACCHINA, 2005).

A compreensão do desenvolvimento sustentável local é o primeiro passo para o início do processo de conscientização e modificação de uma localidade, organizando as

ações institucionais, sociais, econômicas, estas efetivaram um desenvolvimento de fato duradouro (MACÊDO e CÂNDIDO, 2011).

Esta é utilizada como instrumento de planejamento de políticas públicas, onde há debates entre sociedade civil e governo, identificando problemas ambientais sociais e ambientais propondo o desenvolvimento local sustentável. Nas agendas 21 locais têm os seguintes princípios: participação e cidadania; respeito à comunidade e diferenças entre culturais; integração; melhoria do padrão de vida da comunidade; diminuição da desigualdade social; e mudança de mentalidades (NASCIMENTO, 2008).

Em 2002, na Conferência da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (também conhecida como a Rio+10), em Joanesburgo, na África do Sul. Neste evento, foi realizado um balanço da situação socioambiental do planeta, onde foi avaliado e revelado o agravamento e situação da degradação ambiental (SIBLEY, 2007). Ainda nesta conferência de 2002, foram traçadas os objetivos fundamentais e requisitos essenciais para o desenvolvimento sustentável. São eles: a erradicação da pobreza, a mudança de padrões insustentáveis de produção e de consumo, a proteção e gestão da base de recursos naturais do desenvolvimento econômico e social.

A agenda 21 reforça estas metas e propõe reduzir pela metade a proporção das pessoas que não têm acesso à água potável ou saneamento básico até 2015; recuperação de áreas pesqueiras até 2015; reduzir a perda da biodiversidade até 2010 e, até 2020 o desafio é trocar produtos químicos que não agredam a saúde humana e o ambiente natural (NASCIMENTO, 2008).

A partir do ano de 2002, ficou mais comum o discurso global em favor do desenvolvimento sustentável conciliado com o crescimento econômico e assim os recursos viraram um simples variável a ser manejada, administrada e gerida de modo a não impedir o desenvolvimento e reduzir perdas (ZHOURI *et al.*, 2005).

Há os que defendem que se pode medir a sustentabilidade pelo consumo dos recursos, porém as atividades de cunho sociocultural, estilo de vida, e o consumo pelo quais as pessoas normalmente anseiam atingirem os limites de um ideal de consumo que fazem constituir ainda uma ideia muito vaga (PORTILHO, 2005).

Alguns pensadores acreditam que ter qualidade de vida seja um parâmetro de difícil acesso e visibilidade. No desenvolvimento sustentável é evidente a

incompatibilidade dos mecanismos sem restrições, sendo justamente isso o que as forças do capitalismo expõem atualmente (SACHS, 2008).

Outro indicador importante e que vale ressaltar é o crescimento econômico de uma sociedade, o qual deve acompanhar o consumo dos recursos e se esta condição é necessária para se ter o verdadeiro desenvolvimento. A distinção entre o padrão de aproveitamento de recursos atrelado ao crescimento que leva ao verdadeiro desenvolvimento; ao contrário disto há os que sustentam o mau desenvolvimento, que pode chegar ao retrocesso (ou involução) (SACHS, 2005).

Para Neves, Kleinmayer e Tocach, (2007), a estratégia de desconstruir e reconstruir o termo desenvolvimento sustentável só terá sentido se houver uma relação entre o processo de acumulação de bens e o consumo, atrelando ao grau de satisfação das necessidades humanas. O sentido do sistema de desenvolvimento humano implica na eficácia do sistema social de produção, na satisfação das necessidades básicas e no interesse dos grupos dominantes da economia na utilização dos recursos naturais. Assim o grande objetivo a ser conquistado pela gestão ambiental é a busca de um sistema com equilíbrio entre o homem e o seu ambiente, seja natural, ou seja, urbano, que nos leve ao verdadeiro desenvolvimento sustentável (MALHEIROS e PHILIPPI, 2006).

O pensamento da economia ecológica tem três dimensões para sustentabilidade ecológica, econômica e social, mas a economia ecológica abarca-se da economia neoclássica e adiciona o fator ambiental e a de transcende ao incluir também a avaliação física dos impactos ambientais causados pela economia humana devido as suas necessidades (ANDRADE, 2008).

## **1.2. Gestão ambiental e os indicadores de sustentabilidade**

A utilização de indicadores de sustentabilidade como uma ferramenta na gestão ambiental tem como principal desafio de auxiliar a gerir os recursos naturais de forma ao obter máxima satisfação da sociedade com o mínimo uso dos recursos. Nessa linha, economistas desenvolveram modelos que auxiliam na compreensão dos fatores e dos mecanismos envolvidos na geração de riqueza e sua distribuição (MALHEIROS e PHILIPPI JR, 2006). Internamente a gestão ambiental deve definir um sistema de inclusão na estrutura organizacional, 1) atividades de planejamento, 2) procedimentos,

processos, 3) responsabilidades práticas, 4) recursos para desenvolver e implementar, 5) metas para atingir criticamente para manter a política ambiental. Assim a gestão é direcionada interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada (VALVERDE, 2005).

O objetivo de avaliar um ambiente estrategicamente é analisar e compreender o ciclo natural ecológico, social e econômico local, estes envolvem a sustentabilidade local, com enfoque no equilíbrio baseado assim, no bem estar e estabilidade das dimensões. Assim a avaliação ambiental estratégica viabilizará um planejamento, com base no desenvolvimento sustentável que irá proporcionar o equilíbrio do bem estar humano (SOUZA e MAFRA, 2013.).

O bem estar, meio ambiente e o futuro também envolvem as seguintes temáticas, que deverão ser analisados para atingir o desenvolvimento sustentável: poluição, biodiversidade, exploração de recursos naturais, efeitos climáticos, desemprego, pobreza riqueza, tecnologias, valores culturais e organizações políticas e sociais; tanto para análise quanto para implementação de soluções (CAMARGO, 2003).

Neste sentido, o paradigma atual da humanidade é a sustentabilidade. A sustentabilidade consiste na vontade de articular uma nova sociedade capaz de se perpetuar no tempo com condições dignas. Assim, a sustentabilidade visa o frear o capitalismo, adaptando-o a novas situações que desequilibrariam a ecologia e tornam insustentáveis os ciclos. A questão ecológica é de toda a humanidade e exige um controle social sobre a produção e a vida. A lógica da valorização do capital é incompatível com a sustentabilidade e com equilíbrio do metabolismo do homem com a natureza (FUJITA, *et. al.*, 2011). Alguns pontos insustentáveis são: a deterioração material do planeta, assim como a pobreza a exclusão social, a injustiça, a opressão, a escravidão e a dominação cultural e econômica. A Sustentabilidade compreende não somente a relação entre econômico e ambiental, mas o equilíbrio humano frente às demais problemáticas (SOUZA e MAFRA, 2013.).

A busca por um desenvolvimento sustentável resulta da percepção da íntima relação entre pobreza e degradação. Essa constatação, por sua vez, implica a necessidade de se superar a visão tradicional que opõe a melhoria da qualidade ambiental ao desenvolvimento. Consolida-se, então, uma nova visão, de que os problemas ambientais e sociais são resultantes ou manifestações da dinâmica e da estratégia de um determinado modelo de desenvolvimento, ou melhor, de um modelo de

crescimento econômico que não promove o desenvolvimento social e se revela nefasto na apropriação do patrimônio natural. Preconiza-se, assim, a necessidade de se adotar novas estratégias de condução do processo de desenvolvimento que privilegiem a qualidade do crescimento e valorizem os recursos ambientais como dimensão e base fundamental de sua sustentação (FURTADO, 2009).

Para Malheiros e Philippi Jr. (2006) a gestão pode se sustentável quando se trata de metas que deverão ser atingidas (o modelo) dentro das condições de vida da comunidade. Deve ser tratada como algo que é aplicado na prática que gera um resultado é positivo, pode-se dizer que o sistema é sustentado (o resultado).

A gestão ambiental, que utiliza os indicadores de sustentabilidade como ferramenta, tem como principal desafio auxiliar a gerir os recursos naturais de forma a obter máxima satisfação da sociedade, com o mínimo do uso dos recursos. Nessa linha, economistas desenvolveram modelos que auxiliam na compreensão dos fatores e dos mecanismos envolvidos na geração de riqueza e sua distribuição (MALHEIROS e PHILIPPI JR, 2006).

Indicador de sustentabilidade é uma ferramenta de diagnóstico utilizada em uma região delimitada, para uso de comunidades e órgãos gestores. Esta ferramenta pode auxiliar no planejamento, na tomada de decisão e na criação de políticas, funcionando como um regulador que envolve a dimensão ambiental, social, econômica e institucional (BRAGA, 2004).

Assim são utilizados os indicadores de sustentabilidade que podem ser quantitativos ou qualitativos. Estes são importantes na avaliação comparativa da qualidade de vida e do ambiente, como também, são úteis durante o processo de planejamento de cidades e pequenas regiões, uma vez que indicam as áreas de melhor ou pior desempenho relativo, (apontam tendências a pontos fracos e fortes). Os indicadores de sustentabilidade são bem reconhecidos pelo seu grau de objetividade e sistematização das informações, e facilitam o monitoramento e a avaliação periódica (DEPONTI, ECKERT e AZAMBUJA, 2002).

Segundo Braga (2004), para se ter um bom diagnóstico da área estudada, deve-se haver seleção de indicadores de sustentabilidade que consigam exprimir a realidade local, e a coleta de dados deve ser feita em bancos de dados consolidados. Ao elaborar um diagnóstico ambiental visa-se interpretar a situação ambiental problemática da área

de estudo, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores socioculturais (SANTOS, 2004). Assim, alegam Santos, (2004) e Carvalho *et. al.*, (2011) que o que conduz o diagnóstico de sustentabilidade é a decisão do planejador ao selecionar os indicadores.

A forma de se trabalhar e combinar os dados primários disponíveis para se ter resultados e traduzir a realidade local por meio dos mesmos é como ter diferentes níveis de informação dentro de uma pirâmide, em sua base estão centrados os dados, que ao serem agregados, informam sobre os indicadores. Esses por sua vez são sintetizados em índices, organizando-se desta forma conjuntos dependentes. Constituem-se níveis crescentes de informação, sendo que o ápice é a forma mais simples de representar o conjunto de dados complexos. Ou seja, quanto mais próximo ao ápice mais estruturada é a informação resultante da combinação dos dados (Figura 1) (SANTOS, 2004).

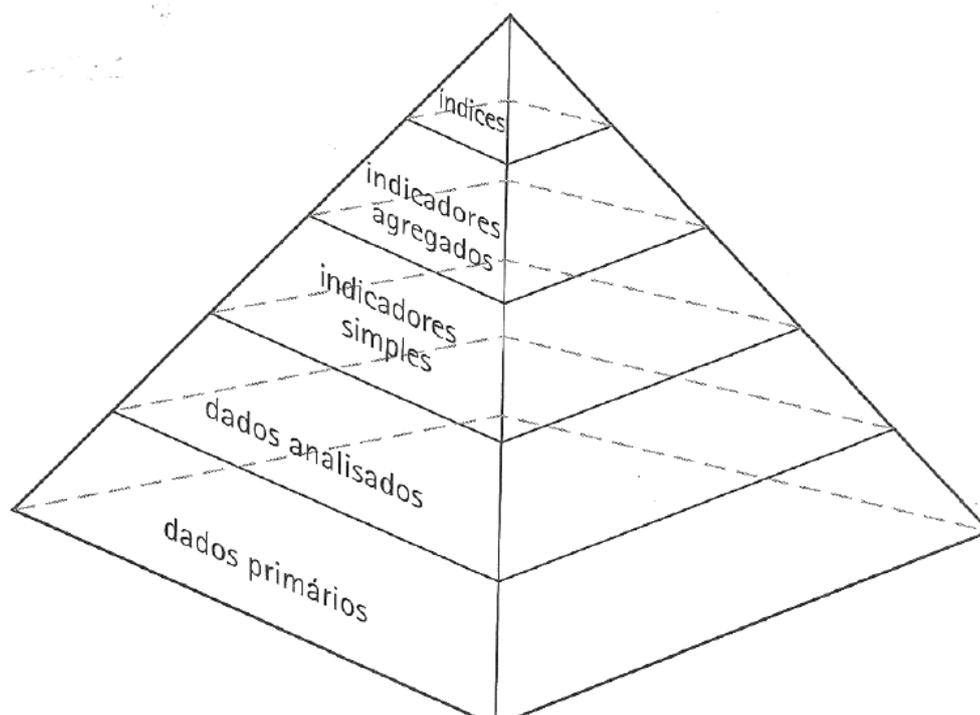


Figura 1: Pirâmide de níveis de informações.

Fonte: Santos (2004).

### 1.3. Seleção de indicadores para avaliação da sustentabilidade

Considerando que ao atingir a sustentabilidade da dimensão social deve-se avaliar o padrão constante de desenvolvimento de uma comunidade e a distribuição de renda, esta será atingida com a redução das diferenças sociais. Por outro lado,

sustentabilidade na dimensão econômica está vinculada ao “fluxo constante de inversões públicas e privadas” além da destinação e administração corretas dos recursos naturais. A sustentabilidade da dimensão ecológica está vinculada ao uso efetivo dos recursos existentes nos diversos ecossistemas com mínima deterioração ambiental (SACHS, 1989).

O indicador de sustentabilidade é um elemento informativo na mensuração da sustentabilidade. Este pode ser de natureza física, química, biológica, econômica, social ou institucional que possa ser medido, ao longo do tempo, a fim de caracterizar ou expressar os efeitos e tendências e avaliar as inter-relações entre os recursos naturais, saúde humana e a qualidade ambiental (dos ecossistemas), com um estreitamente alinhado e harmonizado com o entendimento de aspectos econômicos, ambientais e sociais (FURTADO, 2009).

#### **1.4. Seleção de indicadores Social-Cultural**

Para desenvolver atividades com a comunidade é preciso ter o entendimento de que se trata de um grupo social ou conjunto populacional que habita uma determinada área geográfica específica. Estes contêm membros e líderes que compartilham em estilo de governo, estão ligados por uma herança cultural e histórica comum; possui seus valores definidos; cultivam suas relações com certo padrão; estabelece os processos cooperativos e constroem meios e oportunidades para comunicação, aprendizagem, confiança e respeito (FURTADO, 2009).

A remoção e a permanência das comunidades tradicionais em unidades de conservação têm chamado a atenção justamente por ser ter que moldar uma população que já possuem um modelo de ocupação do espaço e uso dos recursos naturais existente, que geralmente é voltado para a subsistência. A fraca articulação com o mercado, baseado em uso intensivo de mão de obra familiar e baixo uso de tecnologias gera forte dependência dos conhecimentos locais (ARRUDA, 1999).

Assim para ter o grau de escolaridade de uma comunidade permite avaliar qual o nível de instrução da população, o que possibilita vislumbrar se a comunidade a qual o percentual da mesma está apta à formação profissional (OLIVEIRA JÚNIOR, 2012).

Segundo o IBGE (2010), a classificação do nível de instrução dos brasileiros de acordo com os anos de estudos do indivíduo é representada da seguinte maneira (Quadro 1).

Quadro 1: Classificação do nível de instrução, anos de estudo e grau de escolaridade do IBGE.

Nível de instrução	Anos de estudo	Grau de Escolaridade
Sem Instrução	Compreende a menos de um ano de estudo	Pessoas analfabetas ou matriculadas em classes de alfabetização
Fundamental Incompleto	Compreende a 7 anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 1° ao 9° ano do Ensino Fundamental
Fundamental Completo	Compreende a 9 anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 9° ano do Ensino Fundamental
Ensino médio incompleto	Compreende a 10 anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 1 ao 2° ano do Ensino Médio
Ensino médio completo	Compreende a 11 anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 3° ano do Ensino Médio
Superior Incompleto	Compreende a 14 anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 1 a 3 ° ano do Ensino Superior*
Superior Completo	Compreende a 16 anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 4 ° ano do Ensino Superior

Fonte: IBGE (2010)

Segundo AGUIAR NETTO *et al.* (2006), o nível de escolaridade de uma comunidade é um indicador que pode ser relacionado a formas de manejo e conservação dos recursos naturais disponíveis na localidade trabalhada, além de estar vinculado a facilidade de desenvolver trabalhos e programas de capacitação com uma comunidade.

O nível de escolaridade também tem uma forte relação com a renda, onde o maior nível está diretamente relacionado a uma maior renda salarial (LIMA e LOPES, 2012).

Para REIS E RAMOS (2011) é percebido claramente que o nível educacional dos filhos está diretamente relacionado ao nível educacional dos pais, sendo que quanto é mais elevado for permite afirmar que o pai e/ ou a mãe alcançaram um nível de escolaridade mais alto.

O Índice de Desenvolvimento Humano é um índice que retrata o desenvolvimento humano através da relação dos seguintes aspectos: educação, longevidade e renda. Este índice não é aconselhado para se trabalhar com questões de sustentabilidade, pois não há a análise do aspecto ambiental. Porém pode ser utilizado para caracterização da comunidade (BRAGA, 2004).

### **1.5. Seleção de indicadores ambientais**

As matas ciliares possuem um papel vital na proteção dos recursos hídricos. Sendo elas que mantêm a qualidade e volume das águas dos mananciais, mesmo nos períodos de estiagem em que há menor recarga dos aquíferos. No entanto, estas áreas ainda são alvo de constante degradação antrópica, o que altera a dinâmica natural do habitat (ATTANASIO, 2008).

Sendo assim, Sabbagh (2011), explana que a conservação da mata ciliar contribui para: manutenção da qualidade do ar e da temperatura; regulação do clima; conservação da biodiversidade; redução ou inibição da erosão e o assoreamento; proteção das lavouras; redução ou inibição da desertificação e manutenção dos reservatórios de águas subterrâneas.

O protocolo de avaliação rápida é um importante mecanismo para monitoramento ambiental na gestão dos recursos hídricos. Esta metodologia permite avaliar níveis de impactos de trechos do rio, podendo contribuir no manejo e conservação do habitat (CALLISTO, 2002).

Os protocolos de avaliação rápida de rios são ferramentas de análise qualitativa da estrutura dos ecossistemas lóticos que integram os demais indicadores de qualidade

ambiental de forma simples e rápida, pois a qualidade dos rios e riachos depende da interação de tudo o que acontece ao seu redor (CONCEIÇÃO, 2014).

### **1.6. Pressão externa e interna, Estado, Impactos e Respostas**

Na construção de indicadores de sustentabilidade local geralmente são seguidas três vertentes principais. A primeira delas, a vertente biocêntrica, consiste principalmente na busca por indicadores biológicos, físico-químicos ou energéticos de equilíbrio ecológico de ecossistemas. Esta é a vertente defendida pela Pegada Ecológica (DIAS, 2002).

A WWF-Brasil, (2012) customiza os indicadores da Pegada Ecológica como uma família que é definida por um conjunto de indicadores caracterizados por uma abordagem sobre o consumo, capazes de monitorar as pressões humanas no planeta em termos de apropriação dos elementos do ecossistema, emissões de GEE (Gases do Efeito Estufa), consumo e poluição de água doce. Estes três compartimentos chave dos ecossistemas são monitorados: a biosfera (pegada ecológica), atmosfera (pegada do carbono) e a hidrosfera (pegada hídrica).

A segunda vertente, a econômica, consiste em avaliações monetárias do capital natural e do uso de recursos naturais a exemplo do Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) (DIAS, 2002).

Uma ressalva interessante para o uso do ISA é que os resultados são bastante promissores pela possibilidade de integração de variáveis de distintas fontes, escalas e valores, através de procedimentos estatísticos e de tratamento digital da informação espacialmente georeferenciada, fornecendo mapas temáticos de grande valor para a tomada de decisão nas questões relativas aos recursos hídricos (SANTOS 2004).

O ISA para o barômetro da sustentabilidade é constituído de 21 indicadores fixos, que nem sempre estão disponíveis para todos os países e escalas de trabalho (KRONENBERGER, *et al* 2008).

Esta “metodologia” foi proposta para dar suporte à implementação de um processo de gestão dos recursos hídricos auxiliando na indicação de medidas voltadas à conservação e uso dos recursos hídricos no âmbito regional. A finalidade principal é dar suporte a grupos locais sobre a gestão ambiental, permitindo propor medidas de manejo do uso da água, segundo critérios direcionados ao desenvolvimento sustentável local (SANTOS, 2004).

A terceira e última vertente busca construir indicadores de sustentabilidade e qualidade ambiental que combinem aspectos do ecossistema natural a aspectos do sistema econômico e da qualidade de vida humana. Em alguns casos, também são levados em consideração aspectos dos sistemas político, cultural e institucional que é avaliado pela Pressão- Estado- Impacto- Resposta (PEIR) (BRAGA, 2004).

Os indicadores são, a via de regra, modelos de interação das atividades antrópica/meio ambiente que podem ser classificados em três tipos principais: estado, pressão e resposta. O modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) possui uma estrutura que é universalmente reconhecida e utilizada para formulação, organização e seleção de indicadores ligados ao meio ambiente. O modelo PER, descreve sucintamente as relações entre as atividades humanas e o ambiente natural (PAULA JUNIOR; POMPERMAYER, 2007).

O modelo PER é aplicado pela (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico)-OECD desde 1993, para avaliar a qualidade ambiental dos países da comunidade europeia e eventualmente de outros países em desenvolvimento. A base de sua construção é a casualidade: as atividades humanas exercem pressão sobre o ambiente, alterando a quantidade e a qualidade de recursos naturais, ou seja, mudando o seu estado.

As mudanças afetam a qualidade do ambiente. A sociedade responde a essas mudanças ambientais com políticas ambientais, econômicas ou setoriais (a resposta da sociedade), almejando deter, reverter, mitigar ou prevenir os efeitos negativos da pressão do homem sobre o meio. Para cada fator de casualidade deve haver um conjunto específico de indicadores ambientais que responderão por suas características internas, ou de relação com outros dois fatores vizinhos. Assim, o modelo organiza-se em três blocos de indicadores, ou seja, de pressão, de estado (ou condições do meio) e das respostas sociais (SANTOS 2004).

Winogard (1996) indicou a metodologia adaptada da PER de 1993 da OECD. Esta foi exposta em 1996 e adotada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA-CIAT), porém como Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR). O que difere do modelo apresentado pela OECD e o proposto por Winogard é o fato de este último considerar indicadores dos impactos sobre o meio ambiente, sociedade e indicadores de gestão com o intuito de se observar os instrumentos de mecanismo e

gestão, capacidade institucional, excussão de normas, planos e projetos, bem como, as políticas a serem criadas (SANTOS, 2004).

O modelo PEIR apresentado na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável-UNCDS inseriu os indicadores de força motriz (D), formando o DPSIR (*Driving Force, Pressure, State, Impact and Response*). Com essa inserção existe a avaliação do poder institucional, que vem antes da pressão, mas que vem de acordo com a resposta da sociedade. Assim este modelo vem sendo aplicado pelos países que compõem a União Europeia, mais especificamente pelas agências ambientais que avaliam os recursos naturais com enfoque na água, objetivando equilibrar seu uso e interesse que giram entorno do recurso (SOARES *et. al.*, 2011).

Uma análise comparativa entre os métodos de exposição dos indicadores de sustentabilidade de Bellen (2006) e os modelos Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PER, PEIR e DPSIR) proposta pela OECD, este último utiliza as dimensões social, econômica e ecológica agrupando as dimensões em um tripé de sustentabilidade. A novidade está na complementação da força motriz (D) como uma unidade caracterizada como efeito externo que afeta indiretamente a sustentabilidade local identificada como poder econômico, forças institucionais que agem de acordo com as respostas dadas pela sociedade (SOARES *et. al.*, 2011).

## CAPÍTULO 2. METODOLOGIA

### 2.1. Caracterização e Delimitação da área de estudo

A área de estudo está localizada na mesorregião leste do estado de Sergipe, entre os seguintes pontos extremos da Projeção SIRGAS 2000: Norte 707554 / 8838157, Sul- 707717 / 8836639, Leste- 708033 / 8837493, Oeste - 706481 / 8837315. O fragmento florestal se encontra na divisa dos Municípios de Siriri e Capela, onde o rio Siriri-Vivo nasce e corta a área do fragmento, servindo de limite territorial entre os municípios neste trecho (Figura 2) (SERGIPE, 2012).

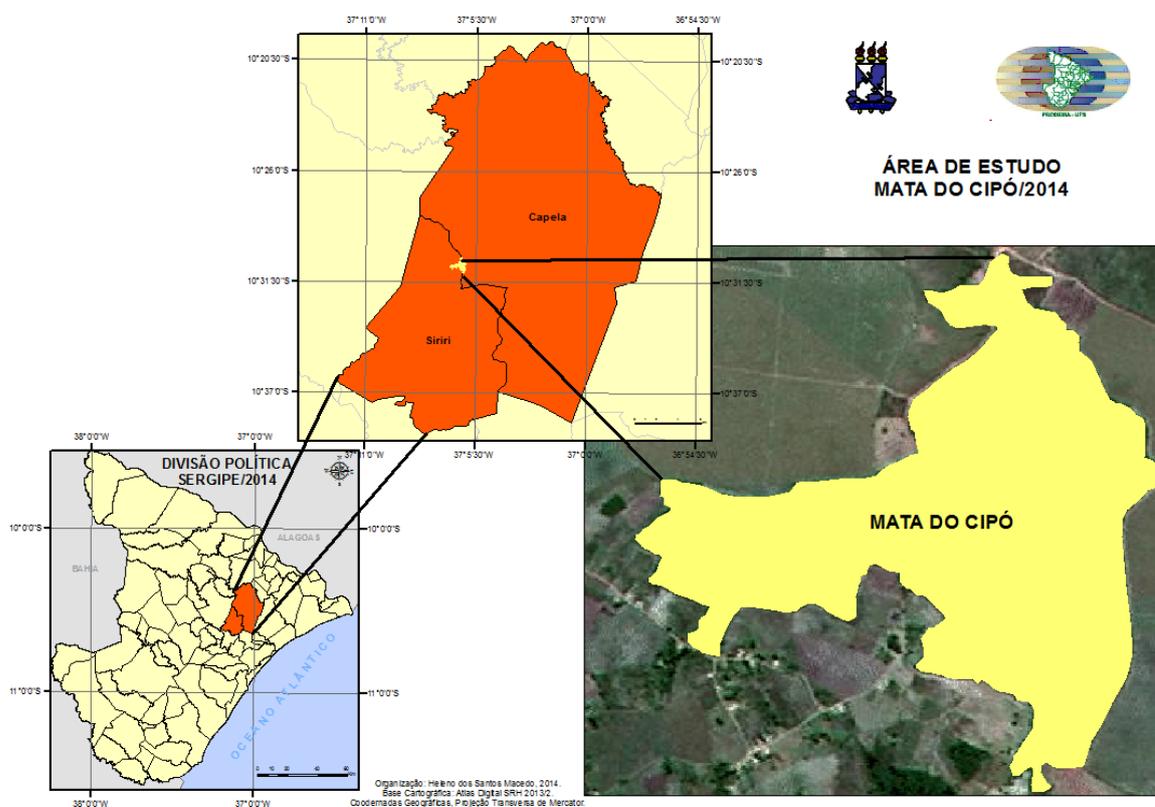


Figura 2: Localização do fragmento florestal Mata do Cipó nos Municípios Siriri e Capela -SE. Fonte: SERGIPE (2012).

O fragmento de mata é do bioma Mata Atlântica, conhecida por Mata do Cipó. Ainda que seja uma mata com borda bastante recortada com área de 100 hectares, este fragmento apresenta no seu interior uma vegetação ombrófila densa e perenifólia alta, relativamente preservada, compondo a mata ciliar tanto das nascentes quanto dos primeiros trechos perenes do Rio Siriri-Vivo.

## **2.2 Obtenções de dados**

Na Mata do Cipó existem poucos estudos científicos realizados, com ausência de informações contínuas. Desta forma, os dados utilizados para este trabalho foram produzidos através de entrevistas semiestruturadas, protocolos, e metodologias previamente estabelecidas e aceitas cientificamente.

### **2.2.1. Contextualização da área e amostragem**

Segundo Moraes e Brigante (2011) em estudos de qualidade de água é necessária a identificação das fontes poluidoras sejam elas pontuais ou difusas que afetam o sistema hídrico e sua bacia. Além disso, deve ser feito um levantamento das condições locais e regionais de clima, geologia, geomorfologia, pedologia e o resgate da história local, ações antrópicas, que possam ser relacionada as características físico-químicas.

Para a contextualização da área foi feito um levantamento da litologia, dos solos, geomorfologia, aquíferos, hidrografia e climatologia, uso do solo no entorno da mata, qualidade das águas superficiais e subterrâneas, identificação da vegetação e sua caracterização, localização de nascentes, pontos de influência antrópica e levantamento de aspectos socioambientais.

Primeiramente o trecho estudado do Rio Siriri-Vivo, que se estendendo das nascentes a imediações do pasto (sul) foram georreferenciados, e localizados os pontos de afloramento do recurso hídrico e os pontos de impacto antrópico (APÊNDICE A).

Para a avaliação da paisagem e classificação quanto a sua situação em cada ponto de coleta de água foram observados e descritos sinais visíveis da paisagem, de acordo com a sensação e o nível de impacto das ações antrópicas como sugeridos por CALLISTO (2002); MACEDO (2013).

De acordo com a localização dos pontos de afloramento e observações do uso dos recursos naturais do fragmento, foram estabelecidos os pontos de coleta de água para a caracterização das características do meio abiótico mediante ao uso da comunidade.

Para tais pontos foram realizados dois tipos de amostragem de coletas dos dados. A primeira foi uma amostragem sistemática, que é um método probabilístico não

aleatório, onde o critério de probabilidade se estabelece através da aleatorização da primeira unidade amostral. E a partir desta segue um esquema rígido com espaçamento preestabelecido. No caso deste estudo, como o trecho estudado tem 1656 m, o espaçamento preestabelecido foi de 138 m, e os pontos marcados foram chamados de transectos, partindo do A à L.

A amostragem sistemática resulta em uma estimativa média com acuracidade para a caracterização das condições naturais de campo (SOARES, 2011b).

O segundo tipo de amostragem foram coletas pontuais com a finalidade de caracterizar o habitat nos pontos de influência humana (ação antrópica), incluindo nascentes e ainda locais preservados.

### **2.3. Diagnóstico sócio - ambiental**

#### **2.3.1. Aspectos socioambientais da comunidade de entorno da Mata do Cipó**

Foram realizadas entrevistas com os moradores do entorno da mata, localizados até o raio de 2 km, abrangendo assim, residências, sítios, escolas, pontos de comércio, postos de saúde, usinas e sedes de fazendas (Figura 3).

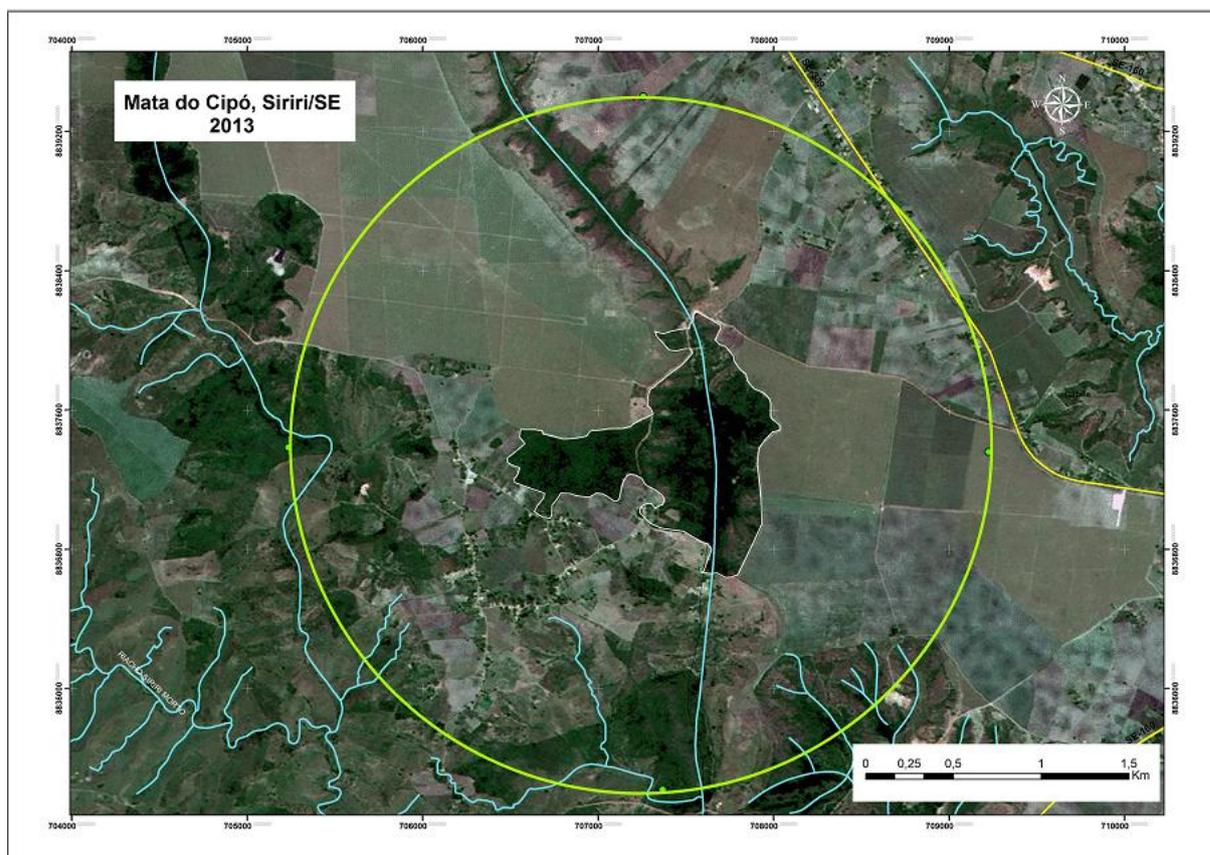


Figura 3: Mapa do fragmento mata do Cipó Siriri-SE, com área de realização das entrevistas com a comunidade do entorno.

As entrevistas com a comunidade foi assistidas, com questões mistas (abertas e fechadas) formando um roteiro semiestruturado. Estas foram elaboradas e analisadas segundo Nogueira (2002), com o objetivo de obter um perfil socioeconômico, ambiental e cultural dessas pessoas, podendo a partir disso contextualiza-los socialmente, culturalmente, ambientalmente e economicamente (APÊNDICE B).

## 2.4. Estrutura do habitat da Mata do Cipó

### 2.4.1. Protocolo de avaliação rápida da diversidade de *habitats* em bacias hidrográficas (PAR)

Para a avaliação do habitat foram utilizados dois métodos diferentes, mas que se completam: o Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em Trechos de Bacias Hidrográficas (PAR), proposto por Callisto *et. al.* (2002) e o Índice de área foliar (IAF) (GARCIA, 2007).

O PAR segue o princípio do Rio Contínuo (Vannote *et. al.*, 1980), que relata a dinâmica dos canais fluviais (da cabeceira a foz) relacionando a quantidade de matéria orgânica, que são utilizados pela fauna, à avaliação física dos ambientes. Por isso a avaliação do Rio Siriri foi realizada a cada 138m ao longo do curso.

Com a aplicação do Protocolo foi possível obter valores que estão associados ao grau de impactância do ambiente pelas ações antrópicas, que é composto por dois quadros. O primeiro está relacionado a características do trecho do riacho e nível de impacto e o quadro 2 avalia as condições de habitat e estágio de conservação (ANEXO D).

Abaixo Intervalo de pontuação para a classificação da diversidade de *habitats* (Quadro 2).

Quadro 2: Intervalo de pontuação para cada situação ambiental do PAR (Callisto *et. al.*, 2002).

Pontuação	Avaliação
61 a 100 pontos	Natural
41 a 61 pontos	Alterado
0 a 40 pontos	Impactado

#### 2.4.2.Índice de Área Foliar (IAF)

Para a avaliação da cobertura vegetal foi utilizado o Método de Índice de Área Foliar (IAF ou LAI) nos pontos de aplicação do PAR, a cada 138 metros. Este método também conhecido por LAI (*Leaf Area Index*) é fundamental para determinações de parâmetros da superfície terrestre, onde há comparações dos processos naturais através de modelos de clima, quantidade de material foliar no ecossistema e ainda controla as ligações entre a biosfera e a atmosfera através de vários processos tais como fotossíntese, respiração, transpiração (SUGAWARA, *et al.* 2009).

Com o LAI também se pode avaliar à entrada de luz no sub-bosque, uma vez que se observa a penetração da radiação no dossel, que é influenciada pelas características: altura das plantas e danos físicos às folhas e ramos (JONCKHEERE *et al.*, 2001). Assim é possível saber, diante a uma maior entrada de luz no bosque, se está havendo uma devastação da vegetação ou mesmo se é proveniente do estado de senescência da floresta.

Segundo Silva *et al.* (2009), por meio deste índice é possível fazer a diferenciação de culturas ou mesmo de variação gradual de cobertura, indicando zona de transição.

Com isso há uma interessante comparação de dados ao longo do trecho estudado do rio, que não possui cobertura vegetal natural e sim áreas de cultura, pecuária e extração de minérios, onde o índice de área foliar será representativo ao tipo de uso do solo, que também devem fazer parte da pesquisa.

Para isso foram feitas 28 fotos hemisféricas, com duas repetições em cada ponto amostral, do ponto A ao L.

As fotos hemisféricas foram retiradas no início da manhã e no final da tarde, com a câmera SONY H20-10 mega pixels, acoplada a uma lente especial modelo FCE9, que obtém a abertura do dossel em 180°, posicionando a câmera perpendicular ao solo, a partir de uma altura fixa de 1 m de distância da câmera ao solo.

As imagens foram calibradas de acordo com a correção magnética, estas foram tratadas e analisadas através do software *GLA (Gap Light Analyzer Version 2.0)*. O índice de cobertura arbórea foi confrontado com o PAR.

## **2.5. Protocolo de Avaliação de Habitats Físicos Fluviais (Macedo, 2013)**

Protocolos de avaliação visual de rios é uma prática comum nas avaliações ecológicas e programas de biomonitoramento, que permite integrar indicadores de qualidade ambiental de forma simples e rápida, pois a qualidade de um habitat depende da interação de todos os elementos (RODRIGUES, 2009).

Estes métodos qualitativos são descritos em muitos protocolos de campo a fim de fazer novas medições futuras e entender a dinâmica do riacho, como por exemplo, frente à influência de impactos antrópicos (ANEXO II e APÊNDICE C). Além disso, este método é importante para avaliar as características do habitat, obtendo grande número de informações em um período de tempo razoável (MACEDO, 2013).

Foram analisados os seguintes parâmetros físicos: profundidade de corpos d'água, largura molhada, altura e largura do canal no leito sazonal, ângulo das margens,

incisão do canal e velocidade das águas. Todos os parâmetros de medida foram utilizados uma régua graduada ou fita métrica.

A velocidade da corrente foi calculada com o método do flutuador, onde duas redes devem ser esticadas através da seção do rio, perpendicular às margens, delimitando o início e final do percurso. Deve-se ter o controle do comprimento do trajeto que o corpo flutuante vai percorrer e o tempo que levará até a última rede. Ao se fazer uma relação de variação de espaço sobre variação do tempo, tem-se a velocidade o flutuador em determinado trecho. Deve ser feita no mínimo três aferições de velocidade no mesmo local, com o intuito de se obter dados mais acurados, ou reais (PALHARES *et.al.*, 2007).

No caso deste estudo os corpos flutuantes utilizados foram pequenas esferas de isopor que foram soltas no riacho, no ponto inicial S0, e capturadas em Sf (ponto final). Estes corpos flutuantes foram lançados em vários pontos da secção do rio, perto da margem e no meio do canal. Só foi parado o cronômetro após todas as esferas ter completado o trajeto.

Estes dados foram registrados em planilhas para só então serem comparado e relacionados às outras características do riacho que forem despertadas a interesse em nível de confirmação das propriedades químicas (APÊNDICE D).

A qualidade dos recursos hídricos será avaliada pelos parâmetros físico-químicos da água, como forma de caracterização do ambiente de estudo e sua dinâmica.

### ***2.5.1. Parâmetros Químicos das Águas do rio Siriri-Vivo***

As coletas das águas do Rio Siriri-Vivo para a análise dos parâmetros químicos foram realizadas nos meses de abril, maio e junho do presente ano. As amostras foram retiradas ao longo do curso do rio Siriri-Vivo, em pontos de provável influencia humana, que incluem: diferentes usos do solo, da vegetação e da própria água. Em locais aparentemente livres de influência diretas humanas, locais de difícil acesso, como: mata fechada, relevo acidentado, locais de nascentes e captação de água subterrânea, também foram considerados como ponto de amostragem.

No total foram amostrados 15 pontos com três réplicas que geraram um total de 45 amostras coletadas. Os pontos amostrados serão apresentados na tabela a seguir (Quadro 3).

Quadro 3: Pontos de coleta de águas para análise química.

Ponto	Descrição do ponto	Coordena da UTM	
P0	Sangradouro- Captação	707645	8836718
P1	Nascente Grande-ponto Jacaré	707662	8837826
P2	Nascente Esquerda	7077623	8837768
P3	Junção de nascentes	707629	8837710
P4	Nascente Direita	707688	8837734
P5	Banho, lavagem de animais e barragem	707828	8837268
P6	Formigueiro	707743	8837194
P7	Mangueira- água de maior correnteza	707762	8837264
P8	Lavagem de Roupas	707757	8837266
P9	Pedra grande piscina de sedimentos	707726	8837016
P10	Piscina de matéria orgânica	707740	8836956
P11	Bananeira	707716	8836922
P12	Pasto 150 metros do fragmento	707649	8836720
P13	Pasto 300 metros do fragmento	707706	8836626
P14	Pasto 450 metros do fragmento	707653	8836532

Para avaliação dos parâmetros químicos foram analisados os teores de Fósforo e Nitrogênio, concentração de oxigênio dissolvido de acordo com Winkler modificado por Clesceri *et al.*, (1998), saturação de oxigênio dissolvido, pH, teor de sólidos dissolvidos (TDS), temperatura, condutividade elétrica, Oxi-redução (ORP).

As amostras d'água para análise em laboratório foram coletadas do centro no canal principal. Esta técnica é utilizada para coletar águas representativas as características do riacho, amenizando a influência da composição química das margens. (CETESB, 2009).

As amostras para quantificação de Nitrogênio e Fósforo Total foram coletas e acondicionadas em recipientes de polietileno de 500 mL (recipiente de água mineral) e mantidas em isopor com gelo para não perderem as características reais do local de coleta (TELLES *et.al.*, 2013). Estas foram analisadas no laboratório do Instituto de Tecnológico e de Pesquisa de Sergipe (ITPS).

Durante a coleta destas águas teve-se o cuidado de lavar os recipiente três vezes com a água do próprio riacho, para assim serem feitas as coletas, sendo elas identificadas e mantidas sob temperaturas baixas. Para Callisto, (2011) tal procedimento deve ser realizado para garantir a integridade das águas do Rio Siriri-Vivo, não havendo adulteração das amostras.

Já as amostras de Oxigênio Dissolvido pelo método Winkler modificado por Clesceri *et.al.*, (1998) foram coletas com recipiente de vidro apropriado para o método, onde o líquido, no caso a água do rio, deve descer pelas paredes da garrafa de forma suave, evitando o surgimento de bolhas de ar que possam alterar os valores de oxigênio dissolvido presente na amostra (Figura 4).

As amostras receberam 1 mL de solução de sulfato manganoso e 1 mL de iodeto de azida alcalina, em campo, para a fixação do oxigênio dissolvido na amostra, evitando a interação com o oxigênio da atmosfera e micro organismos. Após tal procedimento as amostras foram mantidas sob temperatura baixa em um isopor com gelo até a titulação em laboratório.



Figura 4: coleta de água do Rio Siriri-Vivo para a avaliação da concentração de oxigênio dissolvido.

As amostras foram levadas para o laboratório e com os resultados foram correlacionadas aos usos da área do fragmento e seu entorno e confrontado a Legislação Brasileira de classificação de águas, CONAMA 357/2005, (BRASIL, 2005).

O pH, TDS, temperatura, condutividade elétrica, Oxi-redução (ORP) obtidos mensalmente com o analisador multi-parâmetro HANNA HI 9828. Já a saturação de

oxigênio dissolvido (%) e concentração (mg/L) foram aferidos com aparelho *dissolved oxygen meter* DO-5519.

As sondas foram dispostos no canal principal do rio, onde foram obtidos valores da superfície e fundo no centro, margem direita e margem esquerda, como mostra na figura abaixo (Figura 5).

Na superfície os aparelhos se posicionaram em uma profundidade de 10 cm em relação à linha d'água. Já na parte mais profunda os aparelhos foram posicionados até a parte mais sólida.

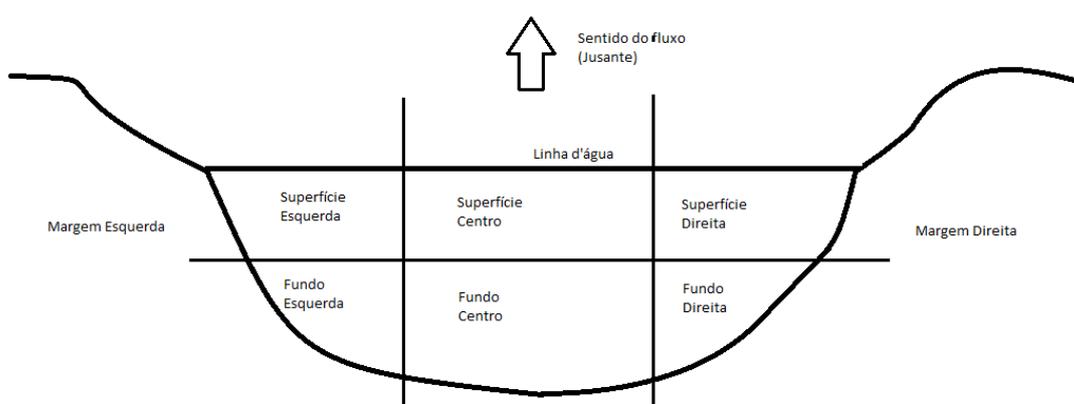


Figura 5: Corte transversal do leito do riacho para aferição dos parâmetros de qualidade da água com as sondas.

Os teores devem ser comparados com a resolução CONAMA existente sobre as condições e padrões de qualidade das águas, exposta na Resolução número 357 (Brasil, 2005) e no manual de procedimentos de amostragem e análise físico-químicas da água elaborada pela Embrapa (PARRON *et. al.*, 2011; TELLES *et. al.*, 2013).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Caracterização geomorfológica da mata do cipó

##### 3.1.1. Clima e geomorfologia

A geomorfologia está intimamente ligada ao fator tempo na gênese dos solos juntamente com os agentes bioclimáticos (RESENDE, 1999).

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, o clima tipo agreste, compreende uma transição entre o subúmido e semiárido. As precipitações são bastante frequentes, ocorrendo principalmente durante o período de inverno. A temperatura média anual é de 25°C, com o período chuvoso concentrado entre os meses de abril a agosto, com pluviosidade média anual de 1.200 mm (Figura:6) (SERGIPE, 2013).

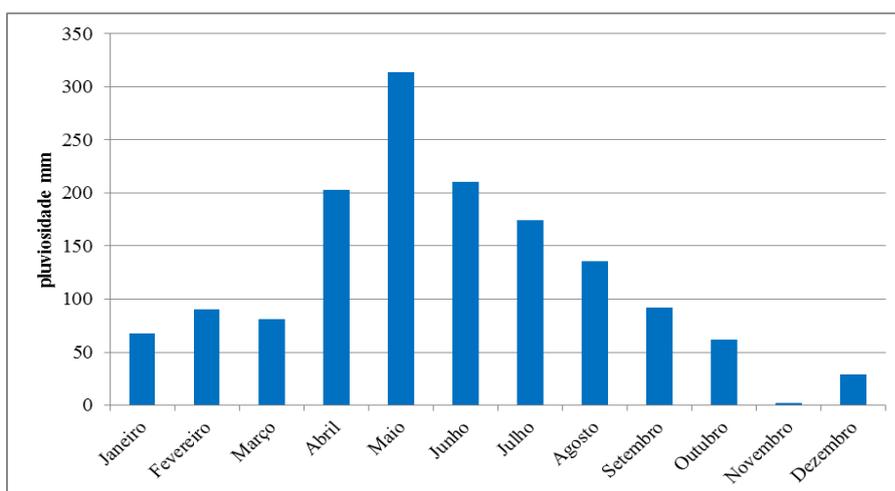


Figura 6: Média histórica de 10 anos e distribuição da pluviosidade (mm) no ano (SERGIPE, 2013).

A sedimentação é um processo de acomodação de materiais de origens diversas, com relação à gênese da bacia e os movimentos tectônicos, formando um perfil de deposições. A sedimentação é característica de zonas de planaltos tabulares, onde o material depositado sofreu dessecação, pressão e por último cimentação, formando-se assim as rochas. O rio inicia o entalhamento destas rochas, seguindo as zonas de fraqueza, solúveis, ou mais erosivas. O trabalho escultural é lento, principalmente nas regiões de arenitos silicificados (LANA, C. E; CASTRO, 2012).

A área da mata esta inteiramente localizada nos tabuleiros costeiros, onde se encontra duas unidades geomorfológicas: relevo dissecado em colina ao sul e superfície tabular erosiva ao norte, Figura 7 (SERGIPE, 2012).

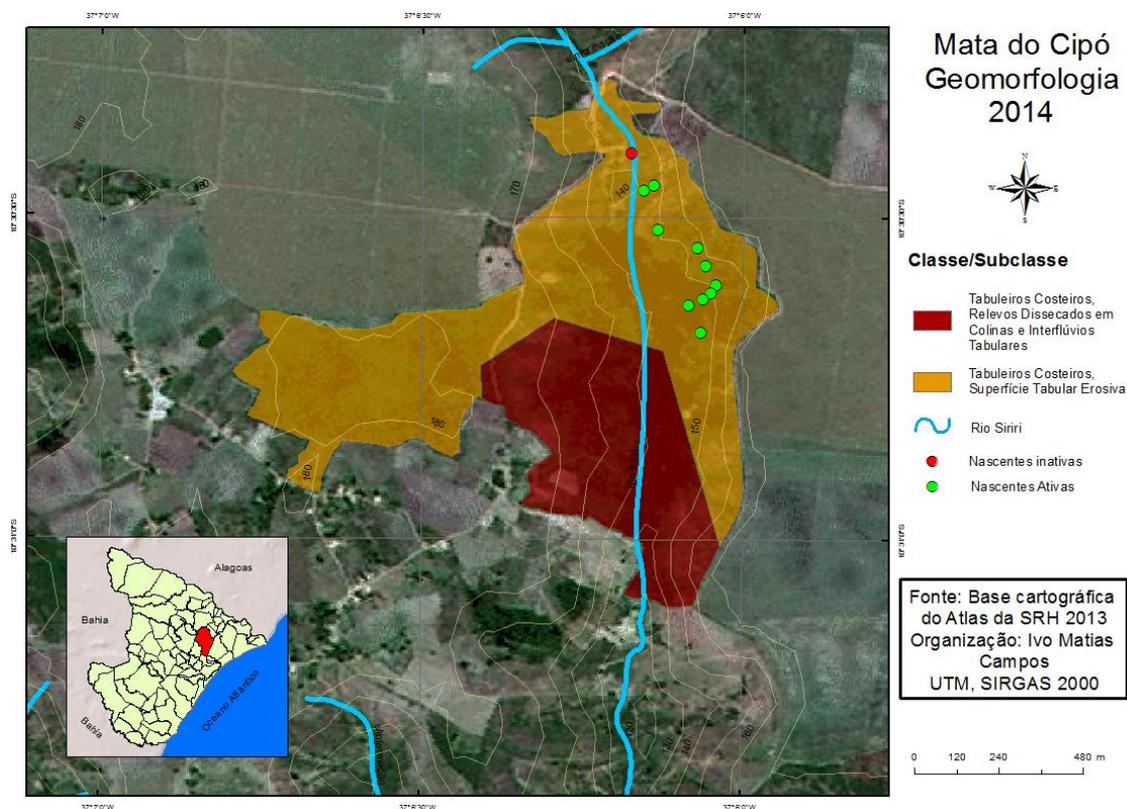


Figura 7: Geomorfologia da Mata do Cipó e canal de drenagem das águas do Rio Siriri-Vivo.

Segundo Ribeiro (2011), a superfície tabular está caracterizada na região das nascentes com altitudes mais elevadas, localizada ao Norte. Externamente ao fragmento vegetacional, as superfícies tabulares destas áreas são utilizadas para plantações de cana-de-açúcar.

Na evolução dos tempos, nas últimas eras a dissecação dos tabuleiros foi acentuada pelas condições climáticas subúmidas dominantes e pela ação erosiva dos riachos pertencente ao sistema hidrográfico do rio Siriri que entalham seus vales. (Figura 8-a).

Na região de Relevos Dissecados em colinas e interflúvios Tabulares é um relevo acidentado e de difícil acesso por máquinas de grande porte, como tratores e caminhões, são reservados para a pastagem (Figura 8-b).

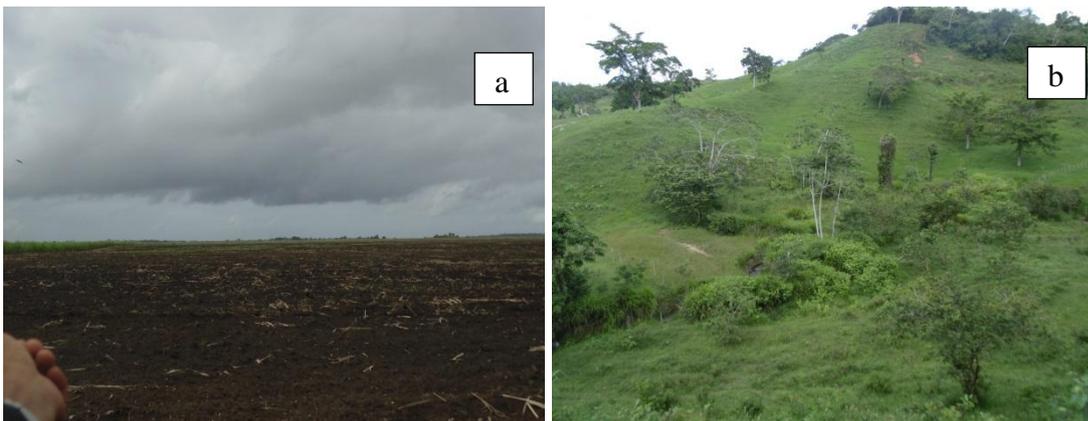


Figura 8: (a) Superfície tabular: plantação de cana de açúcar e (b) Tabuleiro dissecados em colinas: área de pasto. Fonte: Battesini (2014)

### 3.1.2. Solos e uso dos solos

Os solos da região são maduros, característico de Planaltos ou região de Tabuleiros. Pode-se fazer uma relação com a geomorfologia dentro da mata onde o relevo passa a ser acidentado em colinas, onde os materiais intemperizado pelas águas do riacho são redistribuídos pelas vertentes e leito do riacho (RESENDE *et. al.*, 1999).

Como já mencionado, na região, as atividades de grande porte, como monoculturas de cana de açúcar e pecuária, estão instaladas no entorno da mata do Cipó e este uso dos solos esta relacionado à geomorfologia local. Uma outra atividade local que é de grande importância é a existência de uma estação de captação de água subterrânea que localiza-se a borda da mata, um pouco acima da região das nascentes.

Quanto ao tipo de solo que predominante na área de estudo é o Argissolos vermelho amarelo, apresentando apenas uma região de Latossolo vermelho amarelo ao Nordeste do mapa (Figura 9) (SERGIPE, 2012). Ambos os solos são formados por grande quantidade de argila e silte (SOBRAL *et. al.*, 2007).

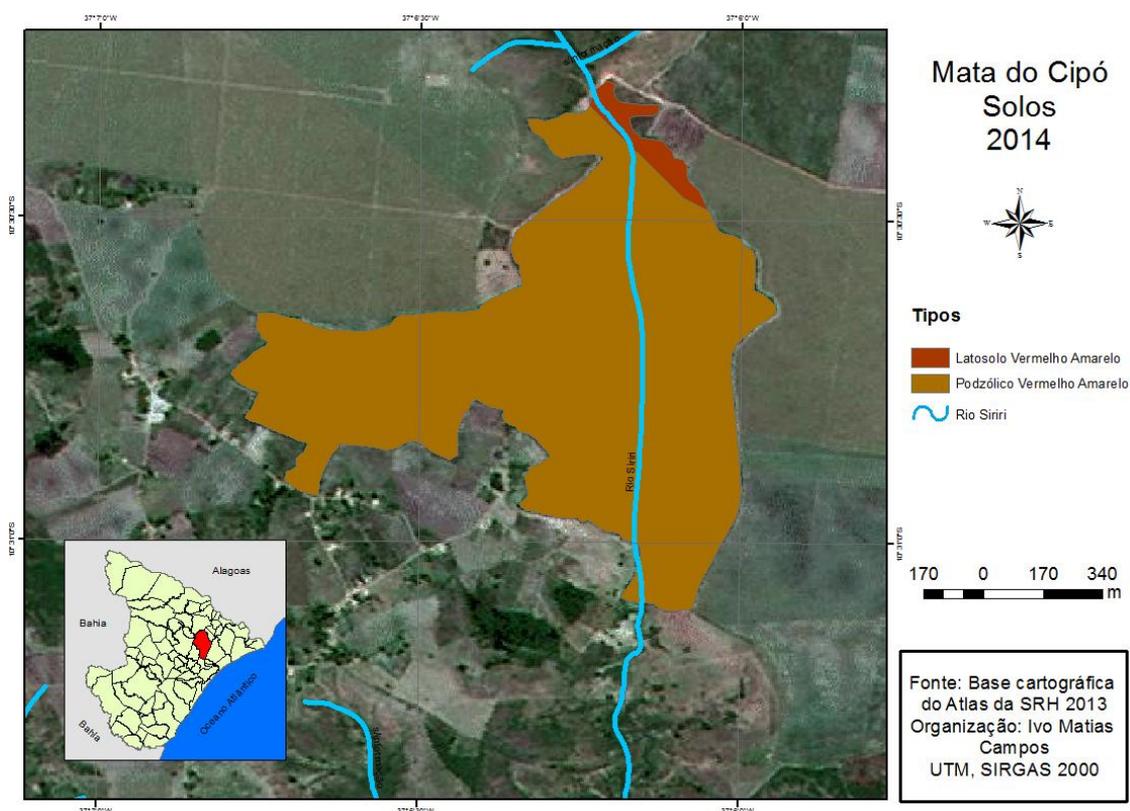


Figura: 9 Tipo de solo do fragmento vegetacional mata do Cipó, conforme classificação de solos da Embrapa.

Os Latossolos compreendem as paisagens de tabuleiros costeiros de topos mais amplos e com relevos planos a quase planos formados por sedimentos do Grupo Barreiras (SOBRAL, *et.al.* 2007) que são característicos por ser muito intemperizados (solo maduro), com pequena reserva de nutrientes para as plantas, representados normalmente por sua baixa a média capacidade de troca de cátions. A fração argila dos latossolos é composta principalmente por caulinita, óxidos de ferro (goethita e hematita) e óxidos de alumínio (gibbsita). Mais de 95% dos latossolos são distróficos e ácidos, com pH entre 4,0 e 5,5 e teores de fósforo disponível extremamente baixos, quase sempre inferiores a  $1 \text{ mg/dm}^3$  (JACOMINE, 2006).

O Latossolo é um solo mais espesso e possui uma estrutura mais porosa, o que indica ter melhor percolação das águas pluviais em relação ao Argissolo. Em contrapartida o Argissolo possui um horizonte B textural, que indica uma quantidade da areia nas primeiras camadas e as próximas o predomínio da argila. Esta última camada atua como uma camada que dificulta a percolação da água, retendo-a (RIBEIRO, 2011).

No horizonte B textura as argilas tem baixa atividade, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter aluminico. As argilas são pouco reativas e também

conferem um efeito tampão que pode tender a neutralizar as água de um riacho (JACOMINE, 2006).

A capacidade do poder tampão do solo diz respeito à resistência do solo em ter o valor de seu pH alterado, quando tratado com ácido ou base. Quanto maior a acidez potencial maior será o poder tampão do solo. Assim, solos mais argilosos ou com argila de maior atividade ou solos com maiores teores de matéria orgânica possuem maior poder tampão do que solos mais arenosos ou argilosos com argila de baixa atividade ou solos com menores teores de matéria orgânica (FENZL, 1986).

Historicamente, o plantio da cana-de-açúcar foi o principal tipo de uso dos solos da região. Em 1698 predominava o cultivo na zona litorânea do estado e adentrou para os interiores, para esta plantação foi preferido os locais de vales, por serem férteis, que além de instalar colonizadores no local, fundando os municípios, houve a vinda da mão de obra escrava para o interior. Dentre os interiores tem-se a região de Capela e Siriri ocupada por esta cultura agrícola que ainda persiste na região (SANTOS, 1986).

### **3.1.3. Hidrografia**

O rio Siriri está inserido na bacia hidrográfica do Rio Siriri, e é um dos principais afluentes do Rio Japarutuba (MELO NETO, 2013). O afluente desde estudo é vulgarmente conhecido como Rio Siriri- Vivo, que em um trecho após a mata do Cipó soma as águas do Rio Siriri Morto.

Segundo Cruz, (2012) o rio Siriri “morto” nasce em Nossa Senhora das Dores, considerado como rio temporário e, se torna perene ao ser recarregado pelas águas que brotam das nascentes encontradas na Mata do Cipó. Estas são consideradas difusas por apresentar mais de um ponto de afloramento hídrico.

O rio Siriri-Morto é conhecido por este nome por receber despejo de efluentes domésticos “in natura” e resíduos sólidos, que vem da Lagoa Grande, localizada no Município de Nossa senhora das Dores em épocas de maiores índices pluviométricos que geram a extravasão das águas da lagoa (ARAÚJO, 2008).

De forma bastante sucinta podemos citar alguns impactos que afetam a Sub-bacia do Siriri, e daí a importância de se preservar o remanescente florestal. Entre eles, tem-se: a exploração de recursos minerais, industrial, expansão da cana de açúcar e

pecuária. Sendo que, estas três primeiras atividades prejudicam à preservação do ambiente subterrâneo, deixando-o exposto a contaminantes (SERGIPE, 2012; ARAÚJO, 2008).

Segundo RIBEIRO, (2011b), a exploração excessiva dos recursos hídricos subterrâneos na sub-bacia do Siriri enfrenta riscos que afetam a qualidade das água subterrâneas. Dentre eles tem-se a ocupação irregular dos solos e a ausência de normas efetivas da sub-bacia do Siriri e até mesmo captação de vazão acima do que deveria, resultando em um quadro insustentável.

#### **3.1.4. A água no sistema ecológico e geológico**

A água é um elemento fundamental para a existência da vida na Terra. Essa forte dependência do meio biótico com o recurso hídrico, nos faz pensar seu grau de magnitude. Este recurso, que a princípio só geraria o bem estar das comunidades locais, se estiver em condições não adequadas para consumo pode transmitir doenças (BORDIGNON, *et. al.* 1998).

A água faz parte de vários sistemas ecológicos e está presente nas mais discretas e imperceptíveis fases dos recursos naturais do ecossistema em geral, estando assim intrínsecas nas rochas, no solo, no ar, na vegetação e na fauna, formando soluções (HELLER e PÁDUA, 2007).

Assim as características químicas apresentadas pelas águas, sejam elas subterrâneas ou superficiais, relacionam aos meios por onde percolam, havendo então uma estreita relação com os tipos de rochas, tipo de solo, ou local por onde foi drenada, bem como com resíduos das atividades humanas adquiridas ao longo de seu trajeto (RESENDE, 2002)

Nas áreas onde se desenvolve algum tipo de agricultura, a água pode ser fortemente influenciada pelos produtos químicos utilizados: inseticidas, herbicidas, adubos químicos, calcário, entre outros (BORDIGNON, *et al.* 1998).

A porosidade do solo e das rochas permite que os contaminantes sejam lixiviados, percolados, carregados e depositados para as áreas mais baixas, que podem ser, o lençol freático e as calhas dos leitos dos rios (vales), que recebem a carga de contaminantes (PRUSKI, 2009).

O ciclo hidrológico de um ambiente permite que as diferenças entre precipitações atmosféricas e a evaporação escoem sobre a superfície dos continentes. Quando essas diferenças não podem ser aproveitados pelos sistemas humanos, retornam rapidamente para os cursos de água e oceanos. Uma parcela fica retida no solo, permeando suas camadas superficiais e armazenando-se nos aquíferos subterrâneos, os quais, por sua vez, serão as principais fontes de alimentação dos cursos de água durante as estiagens (nascentes ou cursos d'água), formando reservas de águas a partir de escoamentos superficiais, sub-superficial e subterrâneos (Figura 10) (PEREIRA, 2009 e TUCCI E CABRAL, 2003).

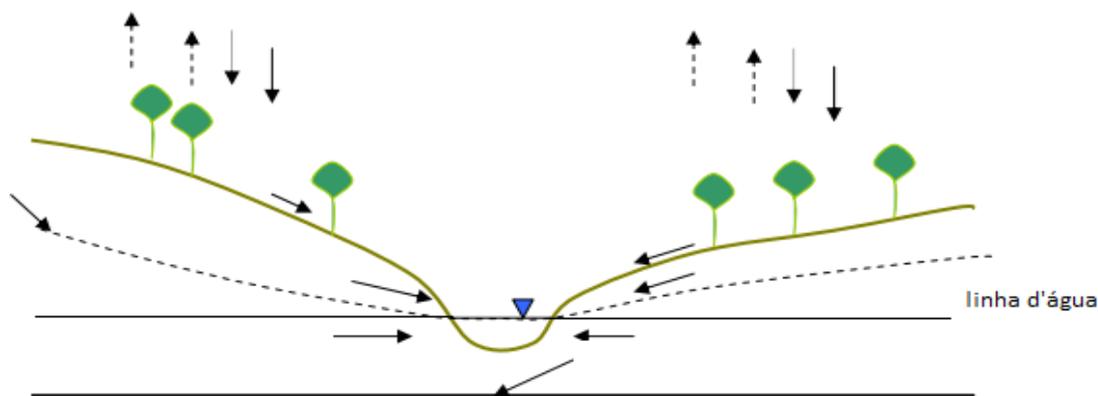


Figura 10 -Sistemas do ciclo hidrológico terrestre- somatório vetorial dos efeitos dos escoamentos superficial, sub-superficial e subterrâneo, apresentado de forma esquemática (TUCCI E CABRAL, 2003).

Assim, os sistemas de drenagem são sistemas abertos, mas para efeito de gestão prática devem ser considerados bacias ou parte de bacias para se ter um sistema com sequência, sem haver a perda de controle de informações e medidas. Assim têm-se as entradas (*in puts*) e saídas (*out puts*), que acontecem sistemicamente e ciclicamente (ODUM E BARRETT, 2007).

Os ciclos biogeoquímicos são processos naturais que por diversos meios reciclam vários elementos em diferentes formas químicas do meio ambiente para os organismos, e depois, fazem o processo contrário, ou seja, trazem esses elementos dos organismos para o meio ambiente. Dessa forma, a água, o carbono, o oxigênio, o nitrogênio, o fósforo, o cálcio, entre outros elementos, percorrem esses ciclos, unindo todos os componentes bióticos e abióticos do ecossistema (ESTEVEZ, 2011).

Assim, faz-se necessário compreender as propriedades básicas e perceber as respostas metabólicas dos ecossistemas aquáticos, que está relacionada à geoquímica, e

sofrem influências relacionadas às atividades antrópicas, percebendo-se assim, o grau de depreciação dos recursos e conseqüentemente do *habitat* (FERREIRA *et. al.*, 2004).

E a partir de respostas quanto o estado da conservação do *habitat*, ou seja, o grau da integridade ecológica, pode se propor um esquema de gestão sustentável para o uso dos recursos. Este deve buscar extinguir, conter ou mesmo compensar os efeitos das influências antrópicas, a fim de maximizar a gestão efetiva dos recursos hídricos de forma sustentável (WETZEL, 1993).

Em particular o tipo de aquífero característico é passível de se tornar mais facilmente influenciável na qualidade das águas pelas ações humanas, de acordo com a mobilidade do material contaminante e a capacidade de percolação do meio natural. Assim, a componente rocha, deve ser analisada, pois ele da origem aos aquíferos, que podem ser: por dissolução, granular e fissural (ALFARO, SANTOS e CASTANO, 2006).

A litologia local da região em que se encontra a mata do Cipó tem como tipo de rocha predominante as rochas sedimentares areníticas, formadas por arenito, arenito conglomerático, e argilito arenoso. Estas propiciam um ambiente cujo sistema de aquíferos seja do tipo granular (Figura 11) (SERGIPE, 2012).

Segundo Melo Neto *et. al.*, (2013), essa característica litológica favorece os processos de recarga do aquífero, devido à adequada porosidade, característica peculiar local, podendo assim classificar a área da Mata do Cipó com alto potencial de reserva e recarga d'água.

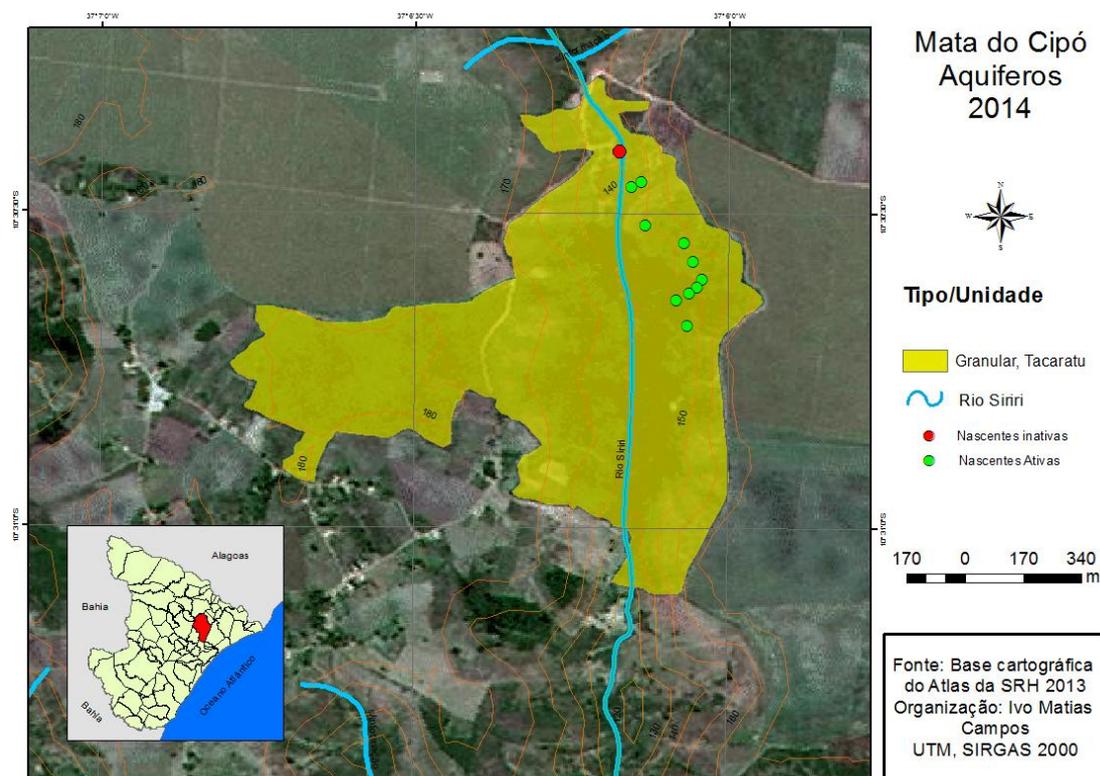


Figura 11: Tipo de aquífero encontrado na mata do Cipó- Siriri/SE com nascentes.

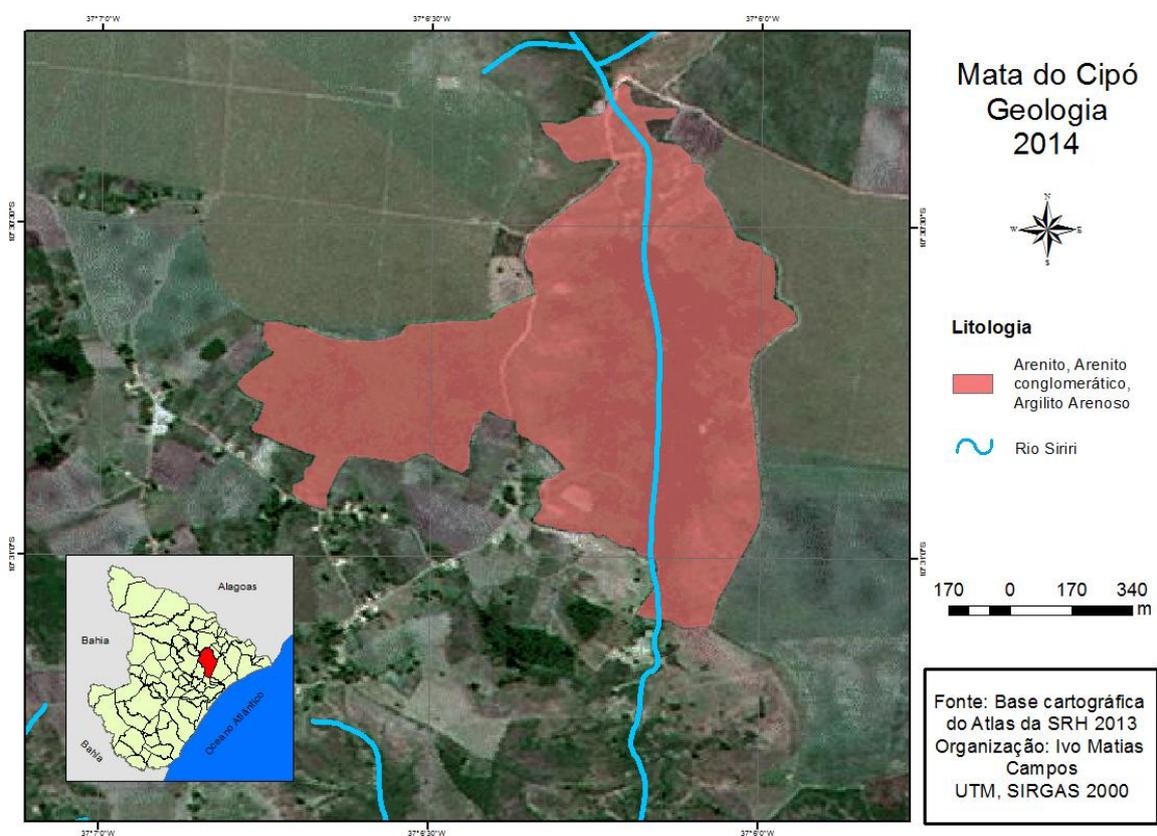


Figura 12: Formação litológica da mata do Cipó. Fonte: SERGIPE (2012).

Segundo SANTOS, *et. al.* (1997) e Sergipe (2012), esta formação geológica é superficial e de origem sedimentar que passou por metamorfismos, havendo a recristalização de minerais, em que o quartzo e a sílica são o ponto de maior evolução e maior estabilidade. A área de estudo está localizada na Bacia Sergipe-Alagoas, a região de estudo está contida em um trecho formação geológica do tipo Barreiras que data da era Cenozóica (Figura 12).

A rocha de arenito é definida por ser este tipo litológico a rocha reservatório com as melhores características de permeabilidade e porosidade, em sedimentos siliciclásticos. Assim, quanto maior o predomínio de arenitos, melhores são as condições de fluxo do aquífero (VIDAL *et al.* 2005).

O arenito sofre um processo metamórfico de médio a alto grau, ou seja, com grandes temperaturas e pressões que formam um grande compensado de grãos de areia. Estes são formados basicamente por sílica e o quartzo ( $\text{SiO}_2$ ), que são considerados muito estáveis quimicamente, devido ao arranjo entre o átomo de silício e os quatro átomos de oxigênio que forma uma estrutura piramidal estável, cristalina e de grande dureza. Pode-se dizer ainda pouco reativo, ou solúvel em água, se desestabilizando apenas com grandes temperaturas e pressão (WINCANDER e MOROE, 2009).

Os aquíferos constituem fontes alternativas ou fontes primárias de exploração de água, dependendo de características climatológicas e hidrogeológicas da região onde estejam localizados, e a estimativa de parâmetros como recarga, capacidade de armazenamento e transmissividade são imprescindíveis para avaliação de sua potencialidade (ALFARO, SANTOS e CASTANO, 2006).

### **3.2. Diagnóstico sócioambiental**

A avaliação dos impactos ambientais na Mata do Cipó foi dividida em: avaliação socioambiental da comunidade do entorno povoado da Mata do Cipó, análise descritiva dos impactos nas nascentes e fragmento florestal, diagnóstico rápido da qualidade de habitats.

### **3.2.1. Descrição da comunidade do entorno**

Número de habitantes do Povoado Mata do Cipó é estimado em 200. Porcentagem da população amostrada é de 26 %, que somarão um total de 52 entrevistados.

Dos 52 entrevistados 60% foram mulheres e 40% homens, isso se deu porque a maioria das mulheres são donas de casa (permanecendo mais constantemente em seus domicílios) e os homens, durante o dia, desempenham outras ocupações no entorno da mata do Cipó (prestação de serviços em plantações, obras, dentre outros) ou mesmo trabalham nas sedes de outras cidades na parte do comércio.

### **3.2.2 Traços e relatos: origem cultural**

Na composição da cultura religiosa dos entrevistados há a predominância de católicos com 39 entrevistados e apenas 1 evangélico, todavia 10 declararam ter qualquer outro tipo de crença ou religião (Figura 13).

Relatos e observação “*in loco*” de oferendas típicas das religiões africanas e candomblé foram comuns em vários pontos do riacho e da mata, todavia quando perguntados sobre qual a origem destas oferendas e se isso os incomodava, não haviam respostas positivas. Então esta questão não entrou no questionário.

A causa para este comportamento da comunidade da mata do Cipó perante a origem e ou cultura afro pode estar relacionado ao preconceito da sociedade em geral, que gera a discriminação e os prejudica causando exclusão social. Como forma de autoproteção, a comunidade da Mata do Cipó prefere alegar que não possuem descendência africana e não são adeptos de religiões dessa origem.

Para Goffman (1988), as rotinas das relações sociais, em determinados ambientes, permite um relacionamento entre pessoas prevista sem reflexão ou atenção particular. Então, quando o estranho é apresentado, os primeiros aspectos permitem ver os atributos do indivíduo que estão relacionados à identidade social e a visão da sociedade que está ligado ao nível do status perante a sociedade. No caso o estranho particular gera um reflexo negativo que ocasiona a deterioração da identidade social.

Assim os descendentes de negros enfrentam o preconceito da sociedade que, para se protegerem renegam a própria cultura.

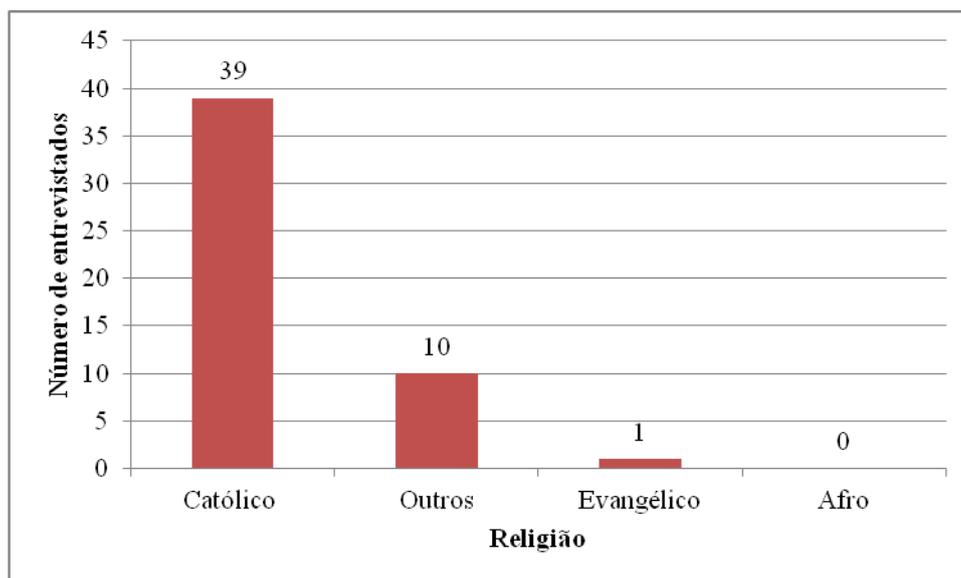


Figura 13: Tipos de religião da comunidade do entorno da mata do Cipó.

Ao analisar os relatos das histórias, lendas e mitos da comunidade do entorno da mata do cipó, foram percebidos traços que remetem a forte presença da origem indígena, com 28 registros. Estes foram registrados de forma positiva para esta cultura com os ditos sobre cobras, jacarés, fogo selvagem, Caipora, Sucupira e Saci.

Segundo IBGE, 2010, o histórico da colonização do município de Siriri apresentou forte presença indígena. Ainda assim de acordo com Santos (1986), a região tanto de Capela quanto a de Siriri apresenta um histórico ligado a monocultura da cana de açúcar em Sergipe, onde houve a utilização da mão de obra escrava.

De acordo com os entrevistados, os que nos remeteram a origem afro, foram os relatos sobre: mãe d'água e oxaí, para estes obteve-se 4 registros. 19 entrevistados disseram não saber de histórias, mitos e/ou lenda da própria ou de gerações passadas da região. Apenas um não foi identificado a origem (Figura 14).

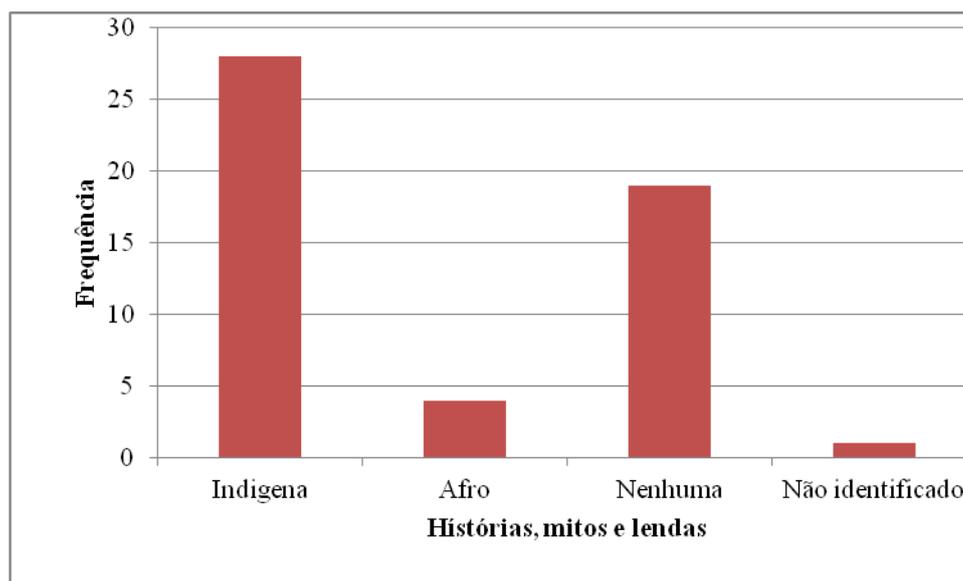


Figura 14: Traços das origens das pessoas que vivem no povoado da Mata do Cipó.

### 3.2.3. Grau de escolaridade e índice de desenvolvimento humano regional

No geral, com base nos entrevistados pode-se afirmar que a comunidade é formada por pessoas de baixo grau de escolaridade, onde há o predomínio de pessoas com apenas o nível fundamental incompleto (32) e grande quantidade de analfabetos (9). Os outros níveis educacionais obtiveram valores abaixo de 5 (Figura 15).

Segundo dados do IBGE (2010), o índice de desenvolvimento humano (IDH) dos municípios de Capela, Siriri e Nossa Senhora das Dores está entre 0,595 a 0,621. Estes números confirmam a realidade do baixo nível de instrução, além de dar a ideia de compreensão regional sobre o povoado da mata do cipó que não foge à regra regional local.

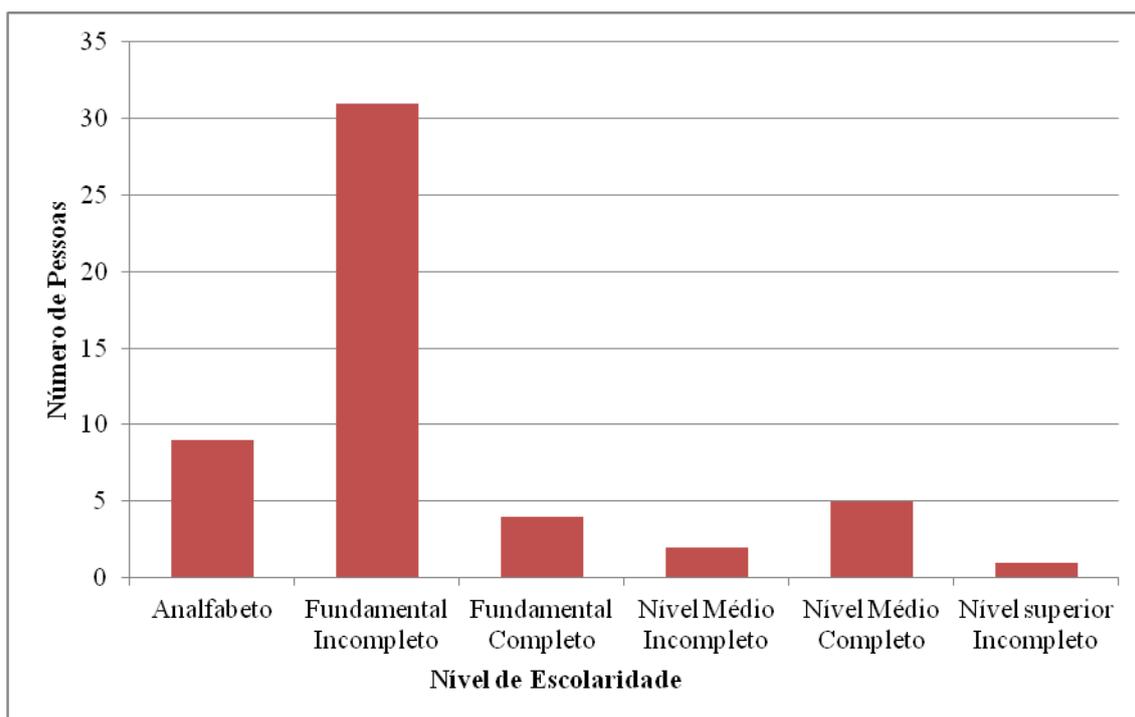


Figura 15: Nível de escolaridade do povoado Mata do Cipó, da população de 18 a 100 anos.

Ao avaliar o número de filhos por família, foi percebido que há um maior número de famílias que não possuem filhos, contabilizando um total de 9 famílias; as que possuem filhos até no máximo dois, obtiveram os seguintes números (com apenas 1 filho houveram 10 famílias e com apenas 2 filhos houveram 8 famílias). O que pode indicar que a comunidade faz um controle da natalidade.

Números maiores que dois filhos por família são menos recorrentes. Assim apenas 4 famílias possuem 5 filhos. O restante dos entrevistados que possuíam 3 ou 4 filhos são no máximo 3 famílias ou menos, não sendo números de famílias de menor frequência (Figura 16).

Ao tirar um valor médio de número de filhos, observou-se uma taxa de 4,3 filhos por domicílio/habitante. Destes filhos dos entrevistados 60% nasceram no Povoado Mata do Cipó e 40% nasceram em outros locais (43, 50 e 42, respectivamente).

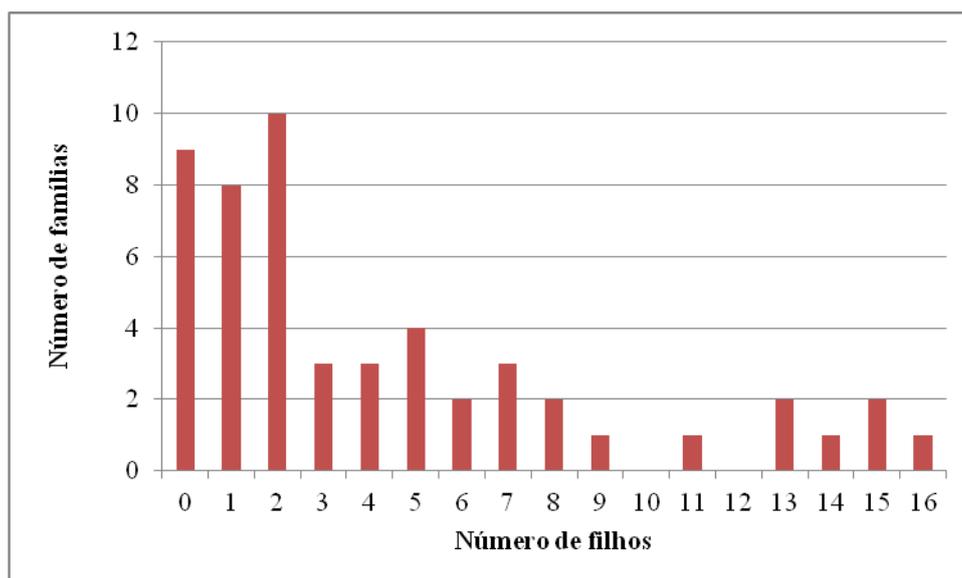


Figura 16: Número de filhos por família na comunidade do entorno da mata do Cipó.

Quanto a o local de origem dos entrevistados confirmou-se que a maioria das pessoas ali presentes nasceu no próprio povoado. E ainda observou-se a presença de pessoas vindas de Capela, Aracaju e povoados próximos ao Povoado da Mata do Cipó, além de Porto da Folha, Poço Redondo Tobias Barreto, Aquidabã e Cururipe (AL) (Figura 17).

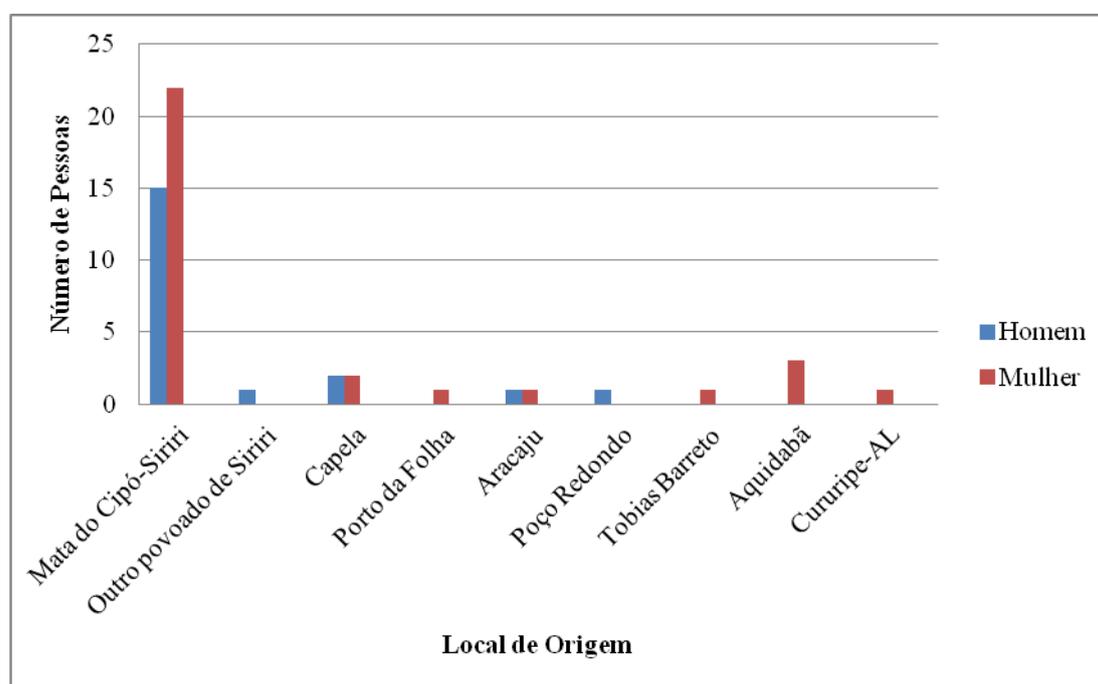


Figura 17: Localidade de origem e nascimento dos moradores entrevistados do Povoado Mata do Cipó.

Dentre os entrevistados foi percebido que as pessoas deste povoado apresentam uma faixa de idade de 18 anos (mínimo estabelecido para a obtenção de informações sociais) a 87 anos.

Nestes pode-se perceber que há uma tendência em permanecer na própria comunidade, ao se fazer uma relação do tempo em que vivem na mesma e suas idades (Figura 18). A partir disso podemos afirmar que as pessoas tendem a permanecer no povoado Mata do Cipó, local em que nasceram.

Outra observação que pode ser feita é a chegada de pessoas de outras localidades, a chamada migração. Estas são identificáveis por serem pessoas que o tempo em que vivem na comunidade não condizente com as suas idades, ou seja, pouco tempo de residência no povoado Mata do Cipó.

A partir desta informação, pode-se afirmar que: a Mata do Cipó é um local atrativa que fixa pessoas no seu entorno, formando um agregado, no caso, um povoado; podemos afirmar também que há uma tendência destas pessoas da localidade e as de fora que migrarem e permanecerem no entorno da mata, o que também pode indicar que os recursos da Mata do Cipó são importantes para a existência da comunidade, estabelecendo assim uma relação de uso.

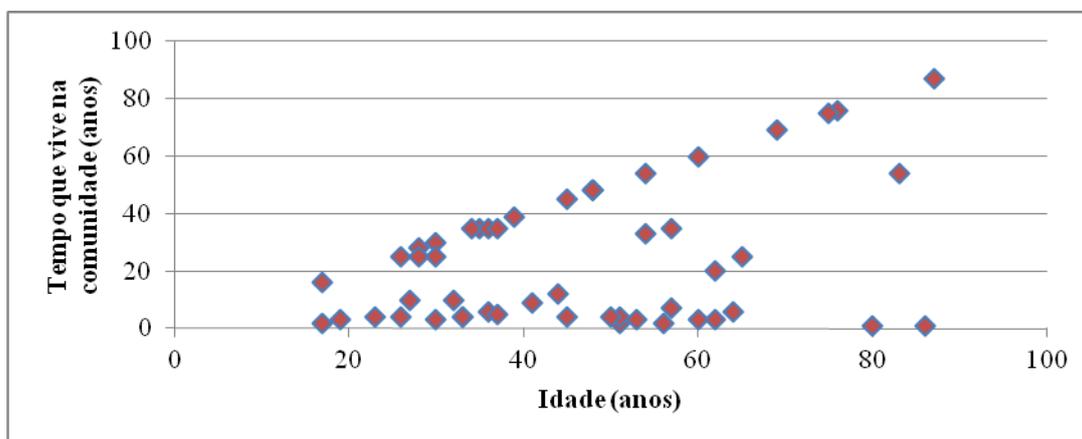


Figura 18: Idade relacionada ao tempo vida na comunidade. Fonte: Battesini (2014).

Quanto ao uso dos recursos da floresta foi possível perceber que, dentre os entrevistados, 16 pessoas afirmam saber que a comunidade frequenta o fragmento de mata para higienização de roupas. Outros 16, afirmam não saber quais os usos que a comunidade faz do fragmento. Dentre os comentários tem-se: 12 sobre o uso dos recursos para fazer a higiene pessoal (banhos), 8 para realização de atividades como a

caça, 5 para retirada de lenha do remanescente florestal, 4 para pescaria, 2 para utilização no consumo doméstico, 2 para atividades lazer e 2 omitiram a resposta, sendo que 1 relatou sobre do uso de drogas dentro do fragmento e 1 sabe da utilização das águas do riacho para a dessedentação de animais (Figura 19).

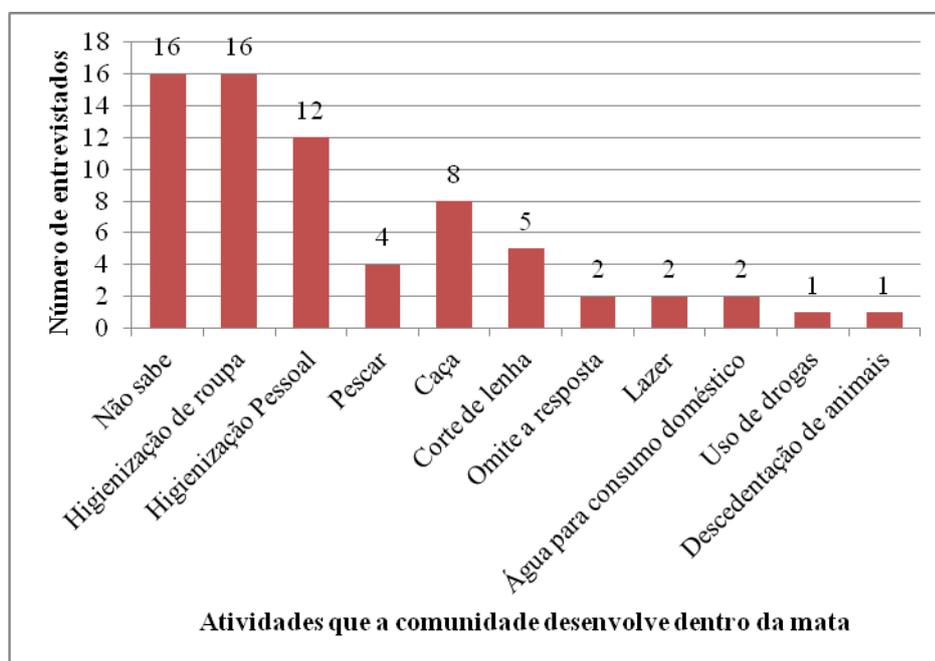


Figura 19: Número de recorrências das atividades que a comunidade do entorno da mata do Cipó desenvolve dentro da mata.

Quando perguntados sobre uso da mata do cipó com relação ao uso da água do riacho Siriri a comunidade do entorno respondeu que usa a mata para o lazer justificando que nos fins de semana utilizam para tomar banho, descansar e contemplar a paisagem e durante a semana usam para lavar roupas. A falta de água nas moradias dos entrevistados os levou a responder que fazem a higienização pessoal na mata, e que usam da água para consumo doméstico, sendo que apenas um entrevistado respondeu que pesca no riacho, sendo que foi verificado in loco que no riacho existem peixes.

Os que entram no fragmento com o intuito de utilização do recurso hídrico, o utiliza para diversas finalidades. Dentre elas, tem-se o lazer como principal atividade, com 22 entrevistados usam para lazer e 18 para lavar roupas, justificando que nos fins de semana utilizam para tomar banho, descansar e contemplara a natureza, ainda e durante a semana para higienização pessoal (12), pegada da água para consumo doméstico (4) e a pesca (1) (Figura 20).

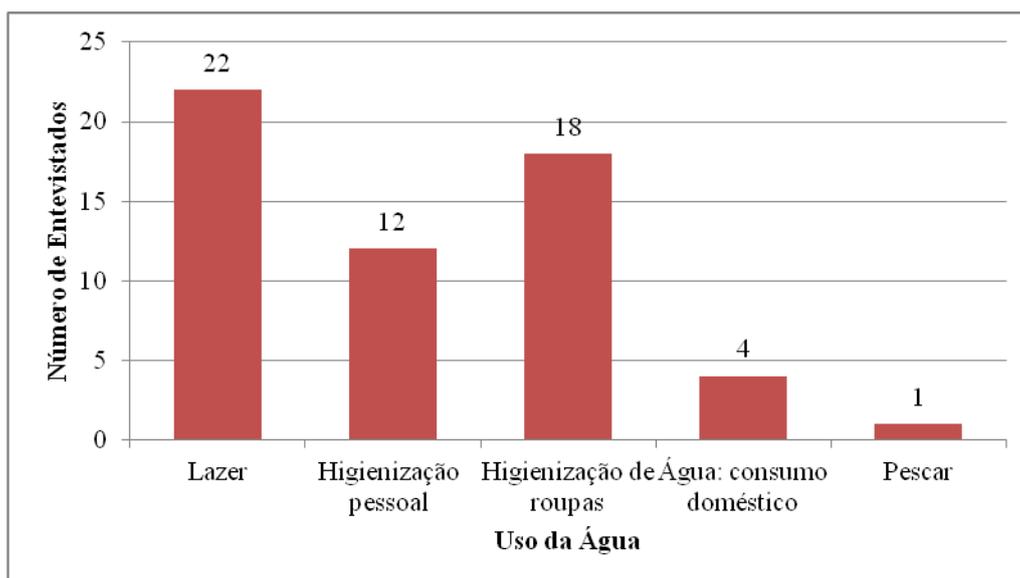


Figura 20: Tipos de usos do recurso hídrico pela comunidade do entorno da mata do Cipó.

#### 3.2.4. Atividades e ocupação trabalho na comunidade

De acordo com relatos de antigos moradores da comunidade da Mata do Cipó, informaram que a mata era extensa e abrangia o local onde há pessoas morando. O assentamento e posse das terras são recentes, havendo registros de que o povoado tem pelo menos 80 anos de existência.

A posse da terra pela comunidade do entorno foi realizada nos moldes tradicionais com o desmatamento da floresta nativa para a ocupação da agricultura seguida da pecuária. Os entrevistados responderam que sobrevivem da agricultura de arrendamento para cultivo da cana de açúcar (32) e, agricultura de subsistência (32), cultivo de plantas de chás e ornamentais (32) e criação de animais (22) (Figura 21).

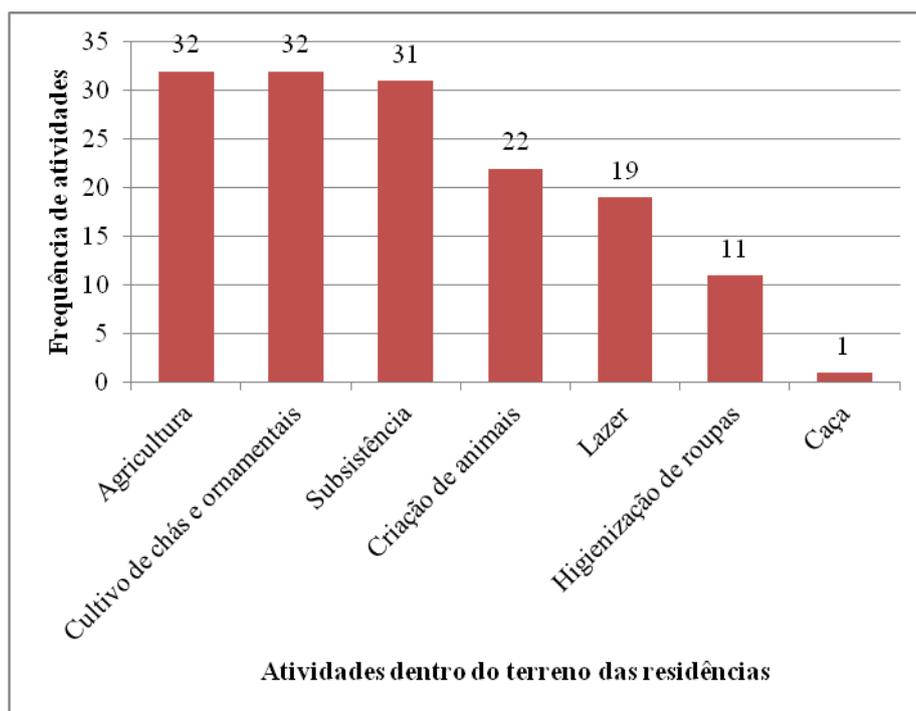


Figura 21: Atividades desenvolvidas pela comunidade do entorno dentro do limite do terreno das residências.

A acessibilidade da água para consumo é um pontos de conflito dentro da comunidade, onde 29 dos entrevistados conseguem a água no riacho, 15 tem poço artesiano em suas propriedades ou de vizinhos, 5 que obtém água do sangradouro, um poço artesiano da SAE localizado a 2 km do povoado, outros 7 obtém água de outras fontes principalmente de caminhão pipa, fornecido pela empresa Campo Lindo (alguns dos entrevistados possuíam mais de uma forma de obter a água). A limitação deste fator leva a comunidade ao uso da água do riacho, que não tem avaliação de sua qualidade para consumo. A água do Sangradouro (SAE) utilizada pela prefeitura de Capela também não tem avaliação físico-química de qualidade (Figura 22).

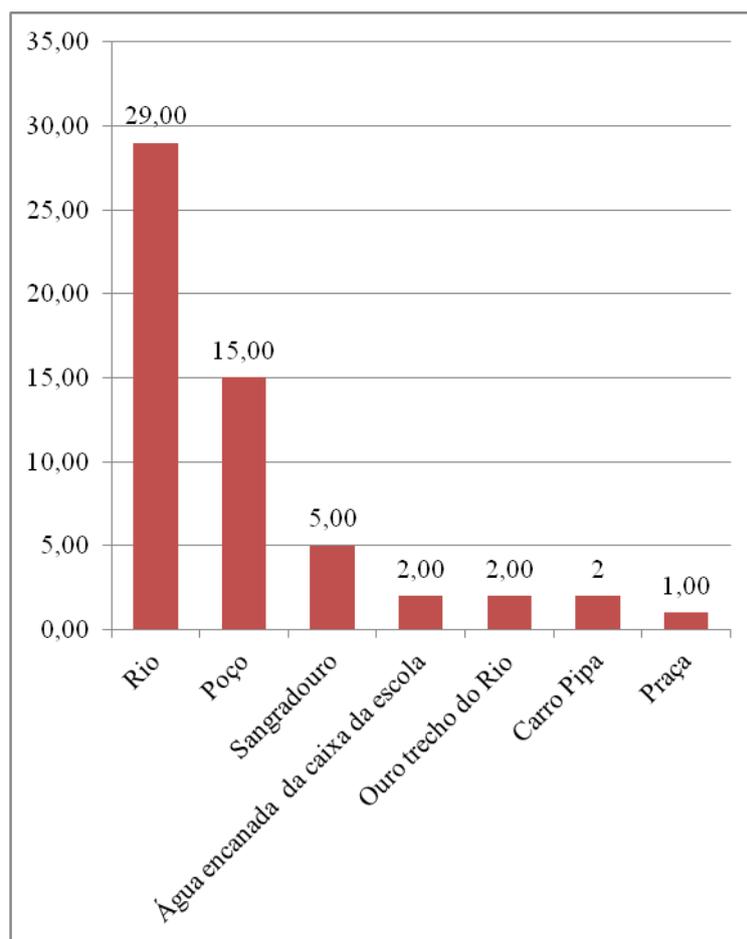


Figura 22: Forma de obtenção de pela comunidade.

A proximidade das nascentes com o plantio de cana-de-açúcar pode ter contaminação (fertilizantes e herbicidas) por infiltração rápida devido à estrutura pedológica do solo Argissolo Vermelho Amarelo com horizonte B textural no perfil do solo, predominante nas primeiras camadas de Argilo - Arenoso. Até então a comunidade não tinha percepção da qualidade da água para o consumo humano. Todavia neste estudo a caracterização destas águas subterrâneas mostram que o pH ácido e excesso de nitrogênio indicam contaminação do lençol freático. Nas águas superficiais os habitats ainda semi - preservados tem reduzido este efeito em alguns parâmetros físico-químico, contudo o efeito contaminante do nitrogênio foi efetivo em todos pontos de amostra dentro da mata do Cipó.

### 3.3. Diagnóstico da qualidade dos habitats

#### 3.3.1. Reconhecimento das nascentes do fragmento da Mata do Cipó

A partir das visitas técnicas realizadas a fim de reconhecer a área do fragmento vegetacional da mata do Cipó, acompanhando o trajeto do rio Siriri-Vivo dentro e fora da mata, foram localizadas dez nascentes ativas e apenas uma inativa (Figura 23 e Quadro 4).

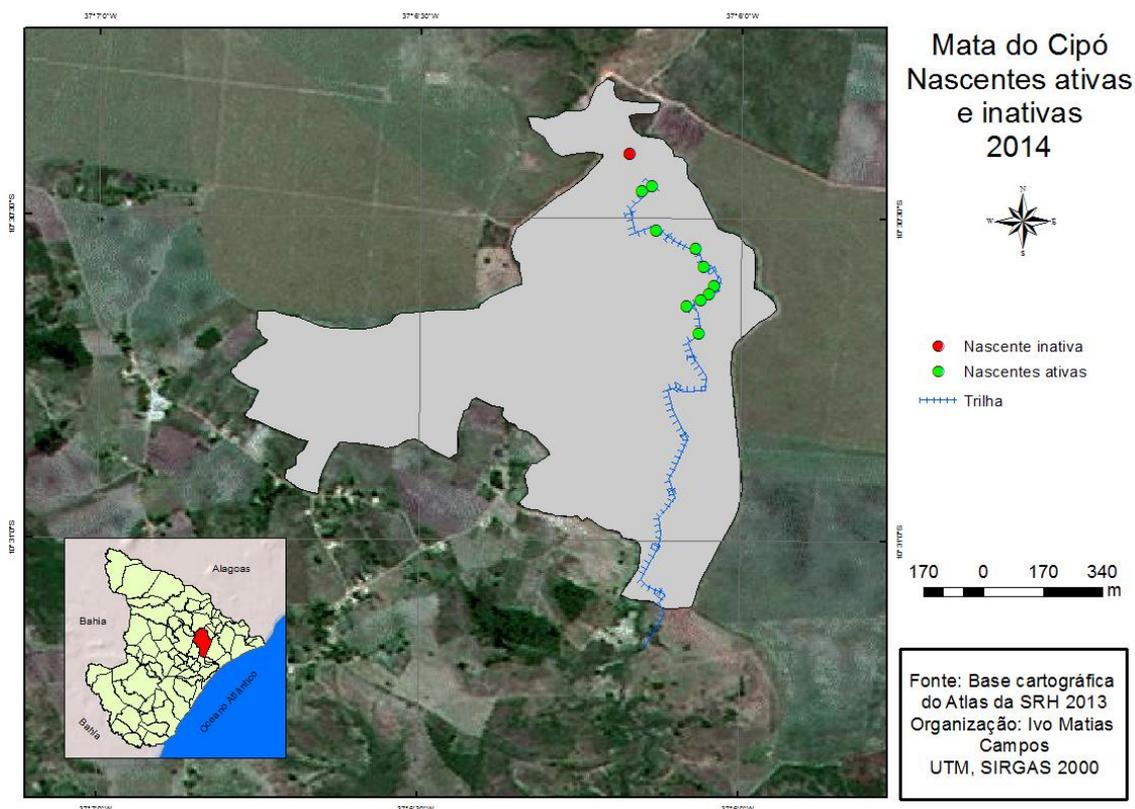


Figura 23: Mapeamento das nascentes do Rio Siriri-Vivo dentro do fragmento da mata atlântica conhecido por mata do Cipó, incluindo nascentes ativas e inativas.

Pode-se afirmar que o Rio Siriri-Vivo é considerado um riachos de cabeceira de primeira e segunda ordem, onde há a soma dos fluxos hídricos das nascentes junto ao córrego principal (Quadro 4).

De acordo com relatos da comunidade do entorno, das nascentes localizadas, a que foi considerada inativa, ha alguns anos (não se sabe ao certo ha quanto tempo) esta possuía um uso intensivo por parte da comunidade local até que reduziu a sua vazão e secou (Figura 24).

Em 2009, foi construída a captação de água Sangradouro, que faz abastecimento para o consumo doméstico para as seguintes localidades: Povoado Pedras, Cominho e Mata do Cipó, e o município de Capela.

O fato da nascente (N1) ter reduzido sua vazão de água pode estar relacionada à instalação da captação Sangradouro. Segundo PINTO *et. al.* 2004 as nascentes são interligadas ao lençol freático e já houve o aumento da demanda em algum outro ponto, no caso a Captação Sangradouro, alterou o equilíbrio deste afloramento.

Quadro 4: Mapeamento dos pontos de afloramento de água na mata do Cipó-Siriri/SE.

Nascente	Situação	Coordenada
N1	Inativa	707616 8837938
N2	Ativa	707680 8837848
N3	Ativa	707651 8837832
N4	Ativa	707692 8837720
N5	Ativa	707804 8837668
N6	Ativa	707829 8837614
N7	Ativa	707857 8837560
N8	Ativa	707843 8837538
N9	Ativa	707820 8837520
N10	Ativa	707780 8837502
N11	Ativa	707813 8837426



Figura 24: Nascente inativa- Mata do Cipó, Siriri- SE.

Outro registro referente ao impacto da instalação da Captação Sangradouro na área da Mata do Cipó foi percebido ao comparar a atual inexistência de áreas que antes eram alagadas, que atualmente se encontram com volume de água reduzido, ou praticamente seco.

A exemplo disso temos uma imagem, publicada em um estudo realizado em área próxima a Mata do Cipó de Cruz, (2012), onde este fez relato sobre as nascentes, como mostra a figura abaixo (Figura 25 a), como um dos principais pontos de afloramento que alimentam o rio Siriri. Esta foto foi tirada em Agosto de 2010.

A efetiva instalação do sistema de captação feita em 2009 pode indicar que o efeito sobre as nascentes não foi imediato, e sim gradativo, mas ainda assim rápido, visto que em apenas 1 ano ocasionou modificações no cenário.

A Figura 25 b, mostra o mesmo local, já as imagens de Julho de 2014, mostra o volume de água reduzido (c e d) mostram a que nível a água atinge.



Figura 25: Imagem mostrando a antiga principal nascente do Rio Siriri (a). Foto retirada em Agosto de 2010 e como se encontra atualmente (b, c, d). Fonte: a, CRUZ (2012).

### 3.3.2. Avaliação do Protocolo de Avaliação Rápida da Qualidade dos Habitats.

O Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) é um importante mecanismo de monitoramento ambiental na gestão de recursos hídricos. Esta metodologia permite avaliar níveis de impactos, nos trechos do Rio Siriri nos ponto de A a L podendo contribuir para o manejo e conservação (CALLISTO, 2002).

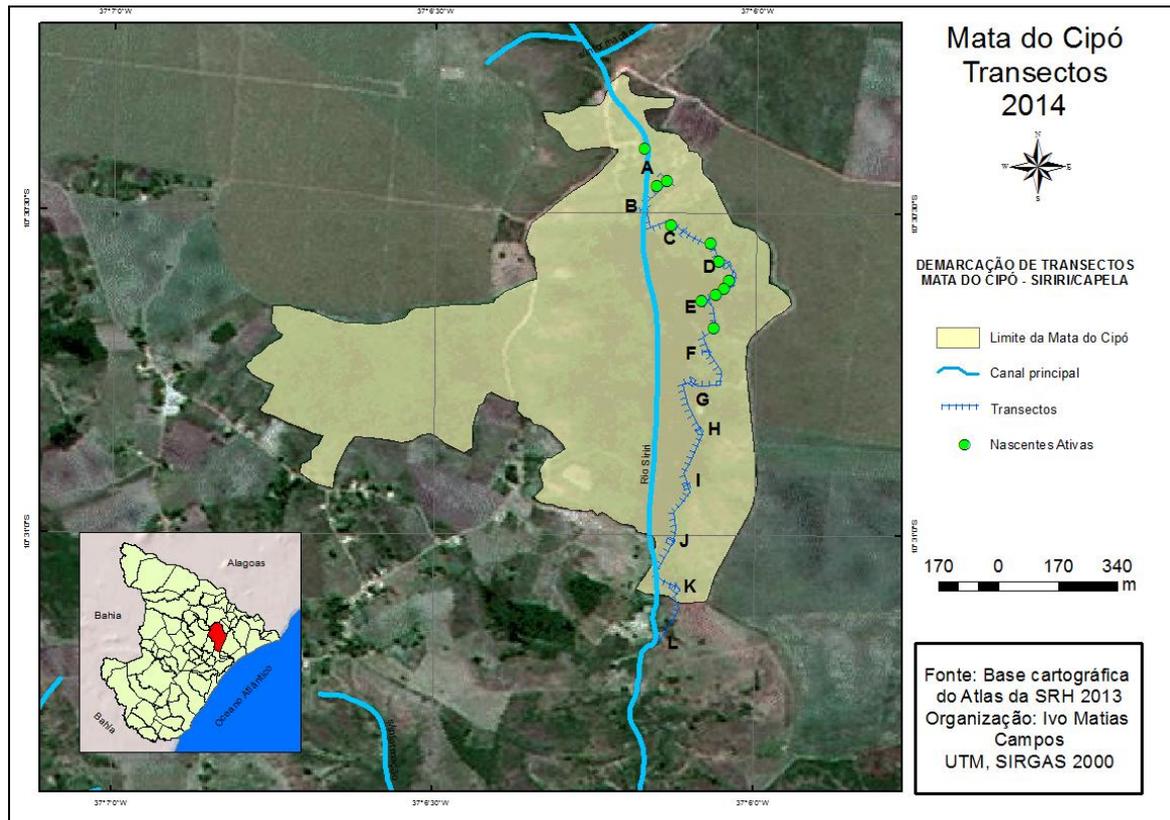


Figura 26: Mapa da Mata do Cipó com transecto para aplicação de protocolos e mostrando a distribuição das nascentes as nascentes ativas.

Quadro 5: Protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats do rio Siriri na Mata do Cipó 2014 (Capela – Siriri / Sergipe) (A) alterado (N) natural. Critérios de avaliação “in loco” nos pontos amostrais Quadro 1 e II em Callisto *et al.* 2002 (Figura 26)

<b>Transecto - Mata do Cipó</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>
Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em sue leito	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	4
Alterações antrópicas	0	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	0
Cobertura vegetal no leito do rio	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	0
Odor da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Oleosidade da água	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Transparência da água	0	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Odor do sedimento do fundo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Oleosidade do fundo	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4
Tipo de fundo	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	4
Tipo de fundo	5	3	3	5	2	5	5	5	5	5	5	0
Extensão de rápidos	0	0	0	2	5	2	5	3	3	2	2	5
Frequência de rápidos	0	0	0	2	5	2	5	3	3	3	2	5
Tipo de substrato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Decomposição de lama	0	0	0	0	0	0	2	5	5	5	5	5
Decompositos sedimentares	0	0	0	0	2	3	3	5	5	3	3	5
Alterações no canal do Rio	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
Características do fluxo das água	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Presença de Mata Ciliar	0	3	2	3	5	5	5	5	5	5	5	0
Estabilidade das Margens	5	3	5	3	5	3	3	3	3	3	3	5
Extensão da mata ciliar	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	0
Presença de plantas aquáticas	3	2	5	3	2	5	5	3	3	3	0	5
Total de Pontos	46	51	61	64	79	78	84	83	83	80	74	68
<b>Avaliação</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>N</b>								

Com os resultados do Protocolo de Avaliação Ambiental Callisto (2002), aplicados na Mata do Cipó nos 12 transectos verificou-se que 25% dos pontos amostrados estão com habitats alterados cujos valores estão abaixo de 63 pontos. Os pontos alterados A, B e C estão localizados na montante.

Para Dantas *et.al.* (2014), os processos sucessionais e dinâmica da vegetação indicam que na mata do Cipó há poucos elementos que revelam o status de conservação da mesma, todavia caracterizam-se com fortes sinais de antropização em todos os estratos de dossel e de sub-bosque do fragmento.

Com base nos dados já analisados, pode-se dizer que apesar dos últimos transectos terem sido considerados naturais, há graus de impactabilidade, podendo ter

muitas ou poucas alterações. O mesmo pode-se dizer sobre os transectos alterados, onde foram analisados os níveis de alteração do meio.

Dos transectos considerados alterados dentro de uma escala de 41 a 61, as pontuações obtidas respectivamente foram 46, 50 e 61. Estes três primeiros transectos são de uma região de nascentes com grande influência dos pastos, e mesmo assim ao seguir o curso do rio há uma melhor conservação, o que indica que à medida que entramos mais para o interior da área, menos acessível à presença humana, menos impactada a floresta estará.

De maneira geral, a Mata do Cipó é um fragmento de floresta de mata atlântica de tabuleiros que não apresenta um dossel contínuo e nem estratos vegetacionais bem definidos, o que é reflexo de processos antrópicos pretéritos que descaracterizaram a vegetação original da localidade segundo (DANTAS *et. al.* 2014).

Os transectos D, E, F G, H, I, J, K e L obtiveram as seguintes pontuações: 64, 79, 78, 84, 83, 83, 80, 74 e 68. Mais uma vez pode-se afirmar que quanto mais conservada a área da floresta menos acesso a comunidade têm a ela, sendo que à medida que vão surgindo trilhas, os valores de conservação caem, até chegar ao transecto no pasto (L), com um dos valores mais baixos.

Apesar do transecto L ser dentro do pasto (68), o transecto A também sofre influencia do pasto tendo um valor menor (46), sendo considerado alterado. Isso se deve ao fundo do leito do rio que pela classificação do Protocolo de Avaliação Ambiental de Callisto (2002), os valores caem devido ao tipo de substrato lamoso. Isso pode estar relacionado ao tipo de sedimentos por este ser de fácil desestabilização, mudando a composição química da água e assim alterando o equilíbrio e a dinâmica do sistema.

Observa-se nas áreas impactadas a falta da mata ciliar nos transectos A (0), B (2), C (2), D (3) e L (0).

Foi possível observar que o solo é predominantemente revestido de serapilheira, atingindo entre 5 - 20 centímetros de espessura, onde alguns saprófitos vasculares vivem (DANTAS *et. al.* 2014) (APÊNDICE 3).

Segundo Dantas *et. al.* (2014), fitogeograficamente, a vegetação da Mata do Cipó é basicamente de floresta atlântica de tabuleiro. Ela é uma formação vegetal que é caracterizada por apresentar: um estrato arbóreo superior com altura variando de 25-30 metros composto por espécies emergentes; um estrato arbóreo inferior e dominante de 15-20 metros; um estrato arbustivo alto com presença ou ausência de um estrato arbustivo baixo e um estrato herbáceo não muito denso, mas que inclui um grande número de ervas macrófitas e plantas jovens. Estas informações também podem ser vistas no APÊNDICE 3 e ANEXO 3

Ao analisar a abertura do dossel, podemos relacionar ao Protocolo de Avaliação Ambiental de Callisto, (2002). Os transecto A, C e L apresentaram os maiores índices de abertura do dossel (61%, 78% e 73%). Já os transecto B, D, E, F, G, H, I, J, e K foram os que apresentaram dossel mais fechado (16%, 20%, 19%, 11%, 14% e 15%, 15%, 14% e 13%) (Figura 27).

É perceptível que há uma relação do grau de impactação dos transectos gerada pelo Protocolo de Avaliação Rápida e a abertura da copa nos pontos analisados. Apenas o transecto B apresentou resultados no Protocolo como alterado e com alta porcentagem de cobertura do dossel, mas ainda um valor muito próximo da faixa considerada natural. Outra observação seria o Transecto L, que possui a abertura do dossel em 73% e no Protocolo de Avaliação Rápida foi classificado como ambiente natural, mas é um valor em transição para o alterado.

Podemos dizer então que apesar da zona maior do Protocolo não corresponder na abertura da copa nos pontos B e L, o grau de imactância gerado pelo protocolo consegue exprimir a realidade do ambiente.

Podemos dizer então que o Protocolo de Avaliação Rápida é um método eficiente para a o diagnóstico dos impactos ambientais pela ação humana.

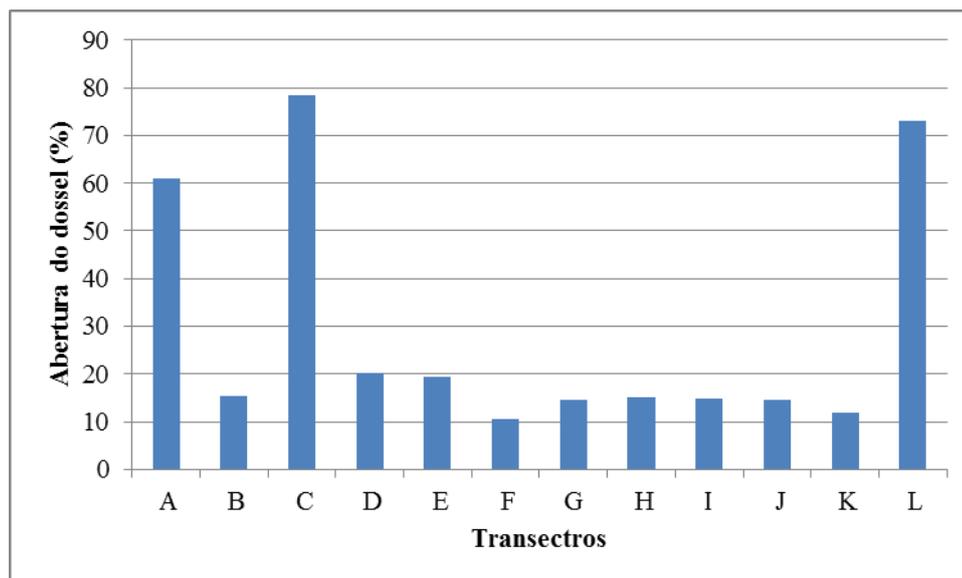


Figura 27: Abertura do dossel em porcentagem nos pontos dos transectos de A a L.

Tanto as informações do Protocolo de Avaliação Rápida quanto às informações de abertura do dossel, são relacionadas ao Protocolo de Avaliação de Habitats Físicos Fluviais (MACEDO, 2013), que também foi aplicado neste estudo, em nível de teste, dado que ainda é uma ferramenta pouco utilizada, que serviu ao nível de caracterização morfométrica do canal e de suas influências biofísicoquímica da água do riacho Siriri-Vivo, e estão presentes no APÊNDICE 2.

Segundo Dantas *et. al.* (2014), é possível observar que o solo é predominantemente revestido de serapilheira atingindo entre 5 - 20 centímetros de espessura, onde alguns saprófitos vasculares vivem. Tais informações sobre a serapilheira e os transecto aferidos e observados também são correlacionados a caracterização que se encontra no APÊNDICE II.

### 3.3.3. Diagnóstico da qualidade das águas

Os parâmetros físico – químico da água como parâmetros de qualidade das águas do Riacho Siriri foram todos aleatórios no canal principal (transecto), podendo ou não ter influencia humana direta), foram obtidos os seguintes os valores médios, que geram as seguintes características gerais das águas do Rio Siriri: salinidade 0,06 ppm; pH 5,39; condutividade elétrica 137,85  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ ; teor de sólidos dissolvidos (TDS) 68 ppm; oxi-redução -301,37; oxigênio dissolvido em porcentagem (mínimo, máximo e

médio) 9,59%, 11,87 % e 10,44 %, respectivamente; já o oxigênio dissolvido mínimo máximo e médio foi de 3,65 em mg/ L, 4,46 mg/L e 4,04 mg/L, respectivamente.

De acordo com o CONAMA 357, Brasil (2005) classifica as águas do Rio Siriri como águas doces, pois esta apresenta salinidade inferior a 5%.

Segundo a mesma legislação, artigo 4º, as águas com tais índices de salinidade podem ser classificadas como 4 classes: a Especial, Classe I, Classe II e Classe III, sendo que apenas podem ser utilizadas para consumo humano após passar por tratamento adequado, somente a Classe IV que não é permitido para consumo humano seno voltadas apenas para navegação e fins paisagísticos.

De acordo com o APÊNDICE 2, o pH das águas superficiais apresentaram valores baixos, entre 4,98 e 5,95, e valor médio de 5,39 o que evidencia acidez nas águas, independente do transecto analisado, e independente do uso do solo. O que indica que o pH baixo das águas seja uma característica peculiar a essa localidade que possui como vegetação característica a mata atlântica (ANEXO 3 e APÊNDICE 3).

Pode também influenciar no pH os teores de lignina da vegetação, os teores de fósforo e nitrogênio, polifenóis e carbonatos nos detritos foliares, e a presença de invertebrados e microorganismo (ESTEVES, 2011).

A presença de matéria orgânica no solo e nas camadas de rocha está diretamente relacionada aos processos de humificação e intemperismo químico de minerais formadores das próprias rochas (SPOSITO, 1989; CUSTODIO e LLAMAS, STEVENSON, 1982). Essa matéria orgânica pode levar à formação de biopolímeros e geopolímeros. Os biopolímeros são, em geral, os polissacarídeos, os polipeptídios, e as ligninas; os geopolímeros são, basicamente, as substâncias húmicas (STEVENSON, 1982)

O curso d'água do Rio Siriri- Vivo foi georreferenciado (APÊNDICE I). Foi percebido que a trilha do rio faz um percurso que difere da malha hídrica publicada pela SEMARH (2012), uma vez que as coordenadas foram diretamente tomadas em campo e registradas com GPS (Figura 28).

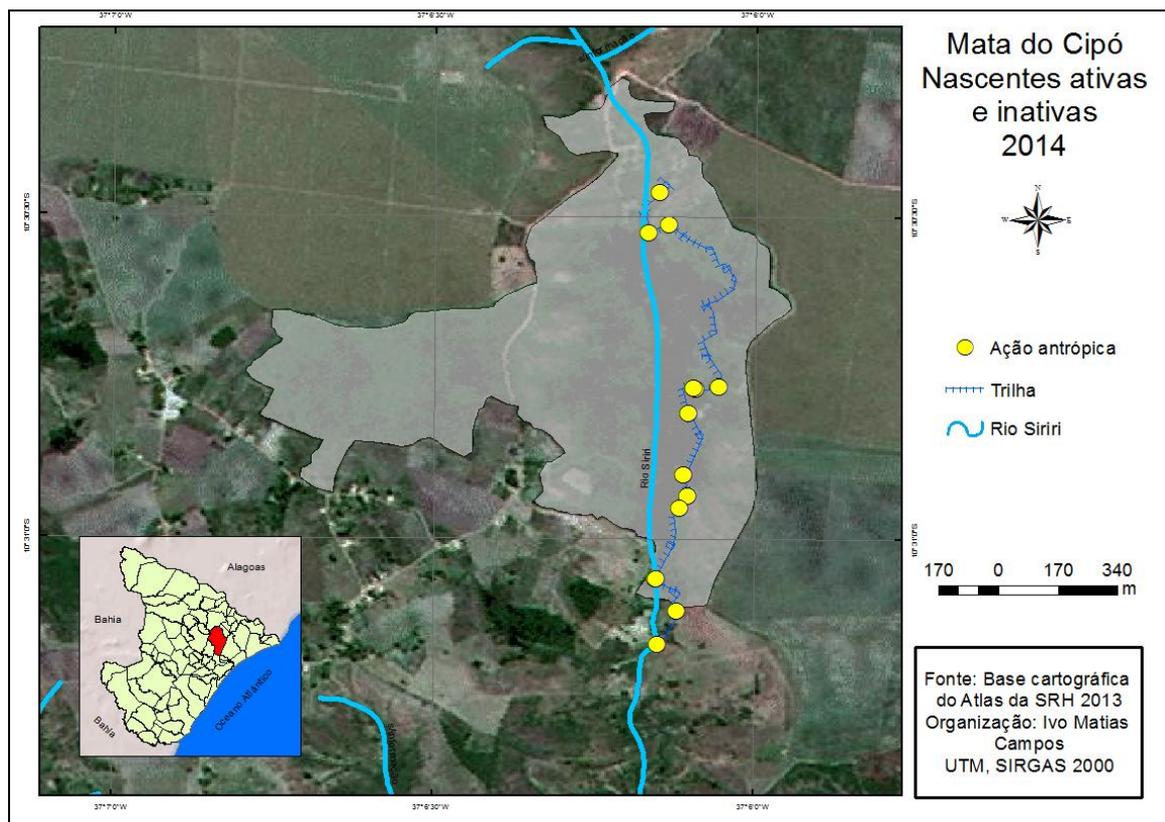


Figura 28: Mapa mostrando a trilha do rio feita pela SEMARH e a trilha do rio feita com GPS.

O diagnóstico dos pontos antropizados no fragmento da mata do Cipó, acompanhando o curso d'água para reconhecimento das ações humanas que acontecem dentro da mata do Cipó e no seu entorno foram os descritos na quadro 6 e localizados na figura 29.

Quadro 6: Principais usos dos recursos da Mata do Cipó e seu entorno.

Pontos de coleta de água dentro do fragmento da Mata do Cipó			
Ponto no Mapa	Tipo	Uso	Coordenada
P1	Nascente	Cerca de arame, sinais de desmatamento, pastagem, plantio de cana de açúcar	707662/ 8837826
P2	Córrego	Sinais de desmatamento, presença de lixo, plantação de bananeiras	707623/8837768
P3	Nascente	Sinais de desmatamento e presença de lixo	707629 /8837710
P4	Córrego	Lavagem de roupas, descedentação de animais, água represada, erosão, sinais de desmatamento e presença de lixo.	707688 / 883734
P5	Córrego	Lavagem de roupas, descedentação de animais, água represada, sinais de desmatamento e presença de lixo.	707828/ 8837268
P6	Córrego	Sinais de desmatamento	707762 /8837264
P7	Córrego	Sinais de desmatamento	707743/8837194
P8	Córrego	Lavagem de roupas, descedentação de animais, lavagem de motos e presença de lixo.	707757 /8837216
P9	Córrego	Água represada e presença de lixo	707740/8836956
P10	Córrego	Sinais de Desmatamento e presença de lixo	707716/8836922
P11	Córrego	Sinais de Desmatamento e presença de lixo	707716/8836922
Pontos de coleta de água fora do fragmento da Mata do Cipó			
Ponto no mapa		Uso	Coordenada
P0	Lençol freático	Abastecimento- Captação de água subterrânea (90 m)	707645 8836718
P12	Pasto	Pasto, desmatamento e presença de lixo	707649 8836720
P13	Pasto	Pasto, desmatamento e presença de lixo	707706 8836626
P14	Pasto	Pasto, desmatamento e presença de lixo	707653 8836532

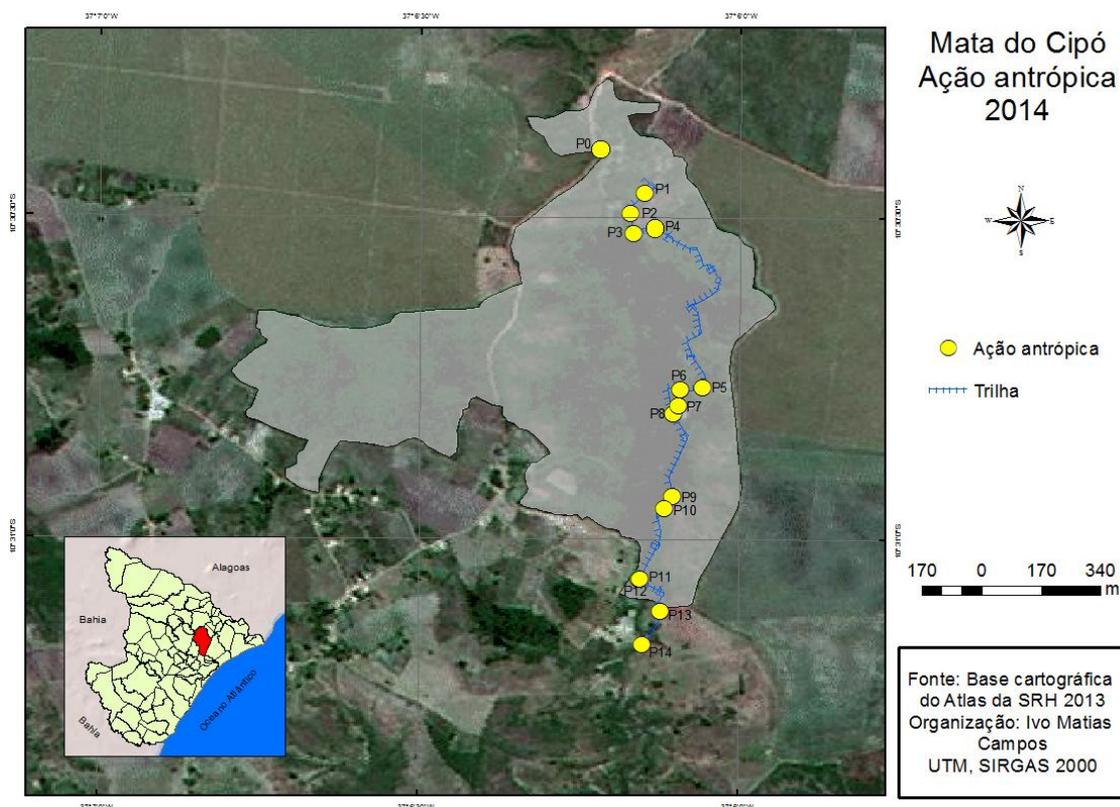


Figura 29: Mapa com pontos de maior impacto ao meio natural vinculado nas imediações do curso d'água do Rio Siriri.

Pode-se concluir que em todos os pontos localizados houve presença humana em diferentes frequências e impactos, devido às diferentes formas de usos dos fragmentos, ou seja, ações humanas e proporções destas ações. Serão discutidos os pontos dentro do fragmento e, posteriormente, os pontos fora do fragmento vegetal.

O Ponto P1 compreende, atualmente, a principal nascente da mata, por seu comprimento (largura do molhado) e de sua vazão esta numa borda de mata está alterada pela pastagem e plantio de cana (Figura 30). É uma área de difícil acesso, portanto, sofreu baixo impacto.

Segundo relatos de moradores, neste ponto havia um volume de água inferior ao atual. Como já foi comentado, o que pode ter havido, foi o rebaixamento do lençol freático, aflorando ou aumentando o volume de água em locais mais baixos depois da instalação da Captação de água Sangradouro.

A nascente é condicionada à origem de um canal de drenagem, que pode ter sido alterado com o uso do solo, principalmente por ser uma área de recarga d'água e

influenciar no armazenamento da água subterrânea e no regime das nascentes e dos cursos d'água (MALHEIROS, T. F. e PHILIPPI JR, 2006; PINTO *et. al.* 2004).



Figura 30: Ponto 1, atual principal nascente do Rio Siriri, Mata do Cipó.

O Ponto 2 é um trecho do rio em que há corredeiras, havendo um fluxo de água comparado ao Ponto 1. No local há sinais de desmatamento, plantação de bananeiras e lixo (Figura 31).



Figura 31: Ponto 2, Primeiro trecho do rio Siriri, mostrando principais impactos do local.

O Ponto 3 é uma nascente que se junta ao córrego principal do rio Siriri. É uma nascente localizada em uma área de difícil acesso, onde foi encontrado lixo, porém em menor quantidade, e alguns sinais de desmatamento (Figura 32).



Figura 32: Ponto 3, nascente e pequeno córrego que se encontra com o rio principal (Fotos: Marcela Battesini).

O ponto 4 é a junção dos dois córregos (nascente P3 e córrego P2), formando uma piscina de águas represadas por uma barreira feita artificialmente com pedaços de madeiras e troncos de árvores, para a comunidade local desenvolver atividades como: lavar roupas, tomar banho e banhar animais. Além destes usos pode-se verificar a presença de placas de cimento, utilizadas para facilitar a passagem das pessoas de uma margem para outra, além da forte presença de resíduos, principalmente pedaços de tecidos e plásticos (Figura 33).

É possível ainda se observar um desmatamento mais acentuado na área, inclusive erosão na margem direita, provocada pela ação do homem com intenções de aumentar o canal do riacho e formar uma piscina somado o represamento das águas.



Figura 33: Ponto 4: Ponto com forte impacto das ações humanas, erosão, represamento do canal, estruturas artificiais (placas de cimento e lixo) e desmatamento (Fotos: Marcela Battesini).

O ponto 5 também é um trecho do rio que tem águas represadas para a lavagem de roupas e descendação de animais, sendo o trecho de maior profundidade, propício para lazer. No local há um forte indício de desmatamento devido à formação de uma clareira, além da presença de resíduos sólidos (Figura 34).



Figura 34: Ponto 5 é um ponto de águas represadas para banhos lavagens de roupas (Fotos: Marcela Battesini).

Os pontos 6 e 7 apresentam apenas alguns sinais de desmatamento (Figuras: 35 e 36).

No Ponto 6, a própria estrutura natural do trecho do rio, formada por pedras e folhas faz uma barreira que impede o livre escoamento da água. Por apresentar essa característica há uma deposição de folhas no leito do rio que permanece presa e acumulada, formando uma piscina de sedimentos. Essa característica faz com que o trecho do rio seja desinteressante para a comunidade que não poderia lavar roupas ou fazer a higienização pessoal, dentre outras atividades.



Figura 35: Ponto 6 : Águas represadas de naturalmente, com piscina de sedimentos (Fotos: Marcela Battesini).



Figura 36: Ponto 7 local pouco impactado com água corrente, mata bem conservada (Fotos: Marcela Battesini).

O Ponto 8 é o local de maior utilização por parte da comunidade, onde desmatamento é facilmente perceptível. É o local de mais fácil acesso por possuir trilhas

bem marcadas que possibilitam o acesso ao principal ponto de lavagem de roupas. Esse local também é o principal ponto de lazer onde as pessoas se banham, onde também foi percebida a presença de animais e lixo (Figura 37).



Figura 37: Ponto 8 Principal local de lavagem de roupa pela comunidade (Fotos: Marcela Battesini).

O Ponto 9, é um local com poucos sinais de desmatamento. É um local pouco utilizado pela comunidade, havendo somente a existência de armadilhas para caçar animais de pequeno e médio porte. É um local onde houve a tentativa de represamento das águas para lavagem de roupas, mas que por reter grande quantidade de sedimentos, formou uma grande piscina de folhas e galhos em decomposição, apresentando forte odor de matéria orgânica em decomposição (Figura 38).

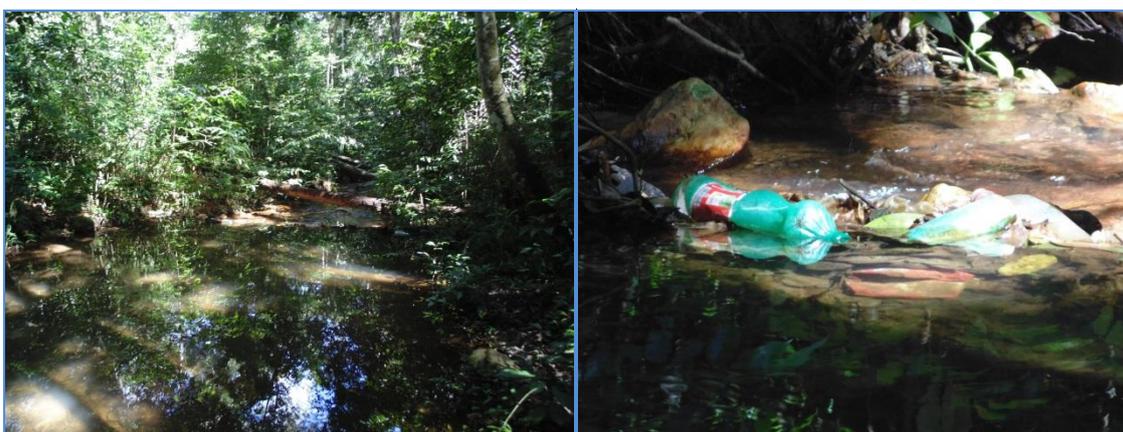


Figura 38: Barragem feita pela população do entorno, formando piscina de folhas, sedimentos e lixo (Fotos: Marcela Battesini).

O Ponto 10 é o ponto onde houve desmatamento, presença de lixo e armadilhas para caçar animais de pequeno e médio porte (Figura 39).



Figura 39: Ponto 10: local conservado havendo apenas pontos de desmatamento (Fotos: Marcela Battesini).

O Ponto 11 também é um local com forte indício de desmatamento, visto que este é um local de transição para a área de pastagem. Há a presença de armadilhas para caçar animais de pequeno e médio porte. O trecho de rio é de corredeira e com pedra, há a presença de lixo no local (Figura 40).



Figura 40 Ponto 11: Último ponto dentro da Mata, com desmatamento (Fotos: Marcela Battesini).

O Ponto 0 é um ponto de captação de água da Companhia de Abastecimento e Esgoto (SAE) com profundidade de 90 m (Figura 41). Estas águas abastecem três povoados: Mata do Cipó, Cominho e Pedras, além do Município de Capela. Não se tem informação sobre as formas de tratamentos da água para o consumo doméstico.

Não há o fornecimento da água encanada por parte da SAE ,que faz parte da prefeitura, do município para a comunidade do entorno da mata, porém é permitido que estas leve recipientes com água para uso.

Apesar do local em que foi implantado o ponto de captação de água Sangradouro ser uma área de preservação permanente, de acordo com o novo Código Florestal 12.651, Brasil (2012), é permitido que haja a supressão de vegetação nativa protetora das nascentes, se autorizada pelo poder público, e em casos de utilidade pública.



Figura 41: Ponto 0 Ponto de Captação Sangradouro (Fotos: Marcela Battesini).

O ponto 12, é o primeiro ponto fora do fragmento da floresta dentro do pasto. Nos pontos 12, 13 e 14 observam-se gramíneas nas duas margens do riacho, apenas algumas árvores de grande porte indicando que no local já houve floresta. O rio possui muitos pedaços de madeira, pedriscos, matações e lixo (Figura 42 e 43).



Figura 42: Ponto 12 primeiro ponto dentro da área de pastagem (Fotos: Marcela Battesini).



Figura 43: Ponto P13 segundo ponto dentro da área de pastagem (Fotos: Marcela Battesini).

O local tem uma quase completa falta de espécies florestais, margens completas por gramíneas e algumas bananeiras. O córrego é rápido com presença de plantas aquáticas e algas (Figura 44).



Figura 44: P14 é o terceiro ponto dentro da área de pasto (Fotos: Marcela Battesini).

Foi percebida uma grande quantidade de resíduos sólidos de difícil degradação, como plásticos, borrachas, tecidos e pedaços de sabão, em quase todos os pontos analisados. Exceto nos pontos de difícil acesso como o de nascente.

Para Dionysio e Dionysio (2002), a reciclagem é uma tarefa fundamental para diminuição do impacto ambiental, e que pode ser trabalhado com a comunidade do entorno, a fim de lhes trazer um ambiente mais limpo e desenvolver trabalhos comunitários para o melhor aproveitamento do lixo, podendo gerar uma fonte de emprego e renda, além de inserir na comunidade pensamentos ligados a educação ambiental.

### **3.3.4. Diagnóstico dos parâmetros físico-químico nos pontos antropizados**

Abaixo, os resultados dos parâmetros que indicam a qualidade da água nos pontos de impacto antrópico descritos acima:

#### **3.3.4.1. Parâmetro- Potencial Hidrogênioônico pH**

Foram confrontados os parâmetros aferidos da água do Rio Siriri com os limites para classificação de qualidade das águas do CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005), que estabelece que o pH deva estar entre 6 e 9.

As águas coletadas no Rio Siriri apresentaram pH entre 4 e 6. Somente apresentaram pH 6 os pontos mais distantes da floresta, mais precisamente os dois últimos na zona de pasto, nos pontos 13 e 14 (Figura 43 e 44).

Portanto, as águas do rio estão mais ácidas que os valores definidos pelo CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005), que define os limites de acidez entre 6 e 9 para classificação de qualidade das águas. Os dois pontos de coletas localizados na zona de pasto mais distantes da floresta, apresentaram pH 6, devido a redução de matéria orgânica produzida pela floresta.

Segundo Moraes e Brigante (2011), em ecossistemas aquáticos o pH é considerado um dos parâmetros ambientais mais importantes, pois além de passar

informações sobre a qualidade e característica do corpo d'água, é um importante parâmetros para monitoramento de águas detectando possíveis fontes poluidoras.

O Ponto 0 (Captação Subterrânea), obteve um valor de pH 4, mais ácido se comparado aos outros pontos analisados. Isso pode ser explicado pela formação geológica do local, que durante o seu processo de formação houve uma sobreposição de uma camada de matéria orgânica de origem marinha, que a fortes pressões e temperatura, deixa o meio ácido. A explicação para a acidez do lençol é a presença da rocha arenítica que por sua porosidade, facilitando a penetração da água, se decompõe em quartzo e areia (SANTOS, 1997).

Os Pontos 13 e 14 são pontos, que devido a ausência quase completa de floresta, restando apenas alguns indivíduos que foram deixados para sombrear áreas para o gado, tem uma redução na quantidade de serapilheira ou matéria orgânica para a decomposição. Assim teremos uma redução do ácido húmico, produto da decomposição da matéria orgânica.

Nestes pontos fora do pasto (P13 e P14) foram encontradas muitas algas. Segundo Moraes e Brigante (2011), a atividade fotossintética de algas elevam os valores de pH, deixando-o mais alcalino

Dentre os fatores ambientais que influem na aceleração do processos de formação do húmus, tem-se: a temperatura, vazão, pH da água e do solo, concentração de nitrogênio e fósforo na água e drenagem. Esses aceleram a atividade biológica, podendo assim fazer variar o parâmetro pH ao longo do curso de forma natural. Ou ainda pode haver variações do ambiente em uma visão macro e devido as ação antrópica, como poluentes, devastação da flora e processos erosivos (MIRANDA, 2005; ESTEVES, 2011).

Para Moraes e Brigante (2011), podem ocorrer variações de pH sem que haja impacto ambiental de origem antrópica, por exemplo, em rios que atravessam florestas tropicais, caso do Rio Negro, no Amazonas, que apresentam valores de pH muito baixos, pois possui elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos (que confere a cor escura as águas).

Os Pontos 4, 5 e 8, são os pontos mais fortemente impactados dentro do fragmento florestal. Nestes dois primeiros pontos há a lavagem de roupas, havendo assim a presença de sabão, embora o uso deste não seja tão intenso quanto o do ponto 8 na lavagem de roupas. Observa-se que o pH do ponto 8 é ligeiramente mais básico que estes outros pontos com o mesmo uso. Isso nos reforça a considerar a frequência e intensidade da utilização deste produto. Foi observado ainda que locais mais fechados e de difíceis acesso não são tão utilizados pela comunidade.

O ponto 8 é o maior uso pela comunidade da mata do Cipó, pela facilidade de acesso e a comunidade usa com mais frequência para a lavagem de roupas e outros fins (Figura 45).

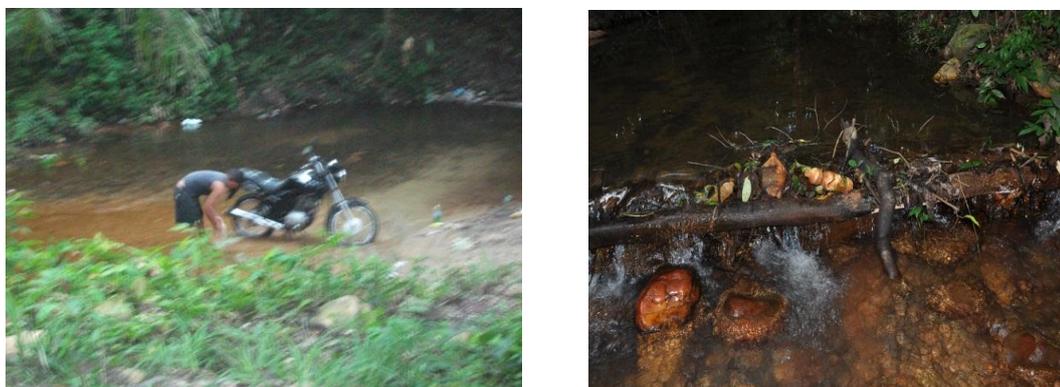


Figura 45: Impactos na Mata do Cipó decorrente da utilização das águas do riacho por parte da população do entorno (Fotos: Marcela Battesini).

É possível observar que, a jusante do ponto 8, há uma elevação do pH ainda que leve e que pode ser relacionada a soma de todos os resíduos de sabão utilizados pelas lavadeiras, acumulando nas laterais do riacho juntamente com o lixo, sedimentos e galhos.

Entre os pontos, do 1 ao 13, o pH foi em torno de 5 devido a carga de acidez subterrânea, somada a grande carga de ácido húmico, porém um pouco neutralizado pelas partículas de argila contida no Argissolo, que agem como a gente tampão, na tentativa de manter o pH do ambiente mais equilibrado, tendendo a neutralidade (Figura 44) (SOBRAL, 2007).

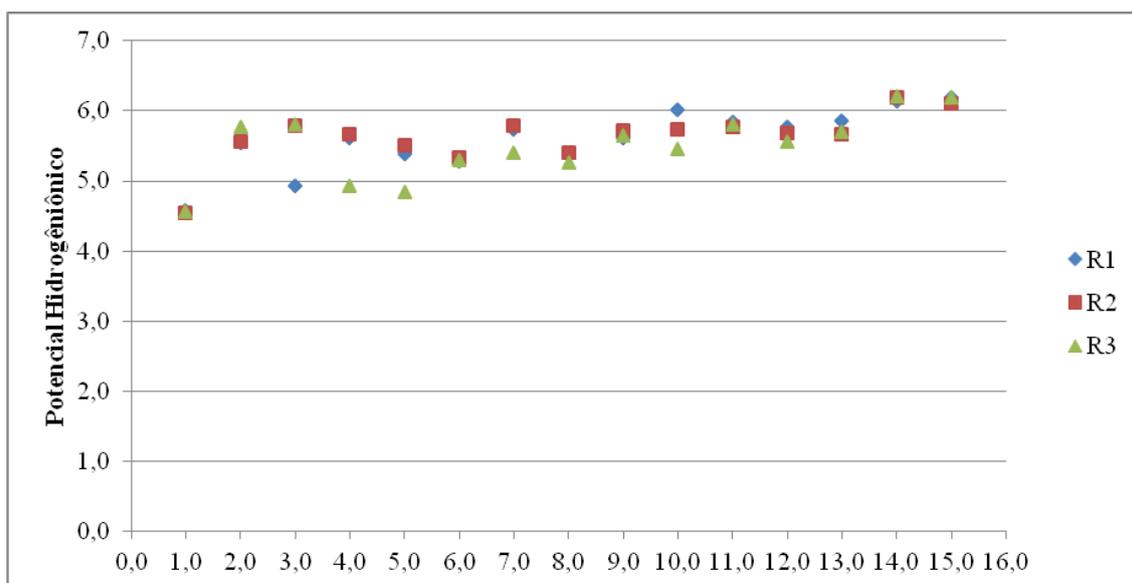


Figura 46: Potencial Hidrogênio da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.

### 3.3.4.2. Parâmetro - Condutividade Elétrica (Eh)

A condutividade elétrica nada mais é do que a determinação da presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em cátions e ânions, detém a capacidade de conduzir correntes elétricas (WELL, 2000).

A condutividade elétrica das águas do Rio Siriri se concentrara em uma faixa de 101,5 a 142,5  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , que refletem uma faixa que caracteriza o riacho dentro da floresta. Apenas um ponto atinge valores mais elevados que chega a 166  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , mas este terá explicações geoquímicas (Figura 47).

De acordo com Vidal *et. al.* (2005), a condutividade elétrica é a variável que apresenta a maior correlação com a produtividade dos poços. Isto indica que as áreas de recarga, de baixa salinidade, têm pouca probabilidade de apresentarem boas condições de vazões nos poços. Como esperado, as áreas de descarga posicionadas na região oeste e junto às drenagens são mais favoráveis.

Os valores mínimo e máximo em uma média das repetições por ponto de condutividade nos pontos, do 1 ao 14, deram de 115,33 a 134,50  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Pelo CONAMA 357/ 2005, Brasil (2005), pode-se dizer que nessa faixa estas águas se encaixam na classe III (que vai de 100 a 150  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ).

No entanto as águas que são utilizadas para o abastecimento humano são do Ponto 0 (captação subterrânea a 90 m de profundidade). Neste ponto a condutividade chegou a  $164 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , o que já seria, de acordo com o CONAMA 357/2005, águas de classe IV (BRASIL, 2005).

Esta alta condutividade elétrica das águas do ponto 0 se devem justamente as condições geoquímicas que, por terem atingido uma profundidade muito grande na rocha matriz e chegando a camada de arenito, dissolvendo a sílica, acabou gerando ácido sulfúrico diluído (pH 4). Quanto mais próximo a rocha mais ácidas serão as águas, e quando estas afloram para a superfície há uma maior diluição onde o pH se neutraliza em parte, subindo o valor para 5 e podendo chegando a 6 em alguns pontos.

Em regiões tropicais os valores de condutividade nos ambientes aquáticos estão mais relacionados às características geoquímicas da região onde se localizam e as condições climáticas do que ao próprio estado trófico. Os valores de condutividade estão na maioria dos casos estão relacionados a estratificação térmica da coluna da água e a duração desse período (MORAES E BRIGANTE, 2011).

Os pontos 5 e 8, são os pontos onde foi registrado uma maior frequência em sua utilização para a lavagem de roupas e banhos. Além de um pH ligeiramente mais elevado em relação aos outros pontos que não possuem sabão nas águas, estes pontos apresentaram diminuição na condutividade elétrica ( $130$  a  $132 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) dado que o sabão neutraliza parcialmente a acidez, e o meios básicos são ineficientes na condução de eletricidade.

Pode-se dizer que a condutividade elétrica está alta em todos os pontos. Isso pode indica uma contaminação das águas com fertilizantes e herbicidas vindos da monocultura da cana-de-açúcar, localizada no entorno da mata, além da própria acidez proveniente da geoquímica do local.

A condutividade pode fornecer boas indicações a respeito das modificações na composição de um ecossistema aquático. Contribuindo assim para o reconhecimento de possíveis impactos ambientais que ocorrem em uma bacia de drenagem, em que podem haver lançamento de resíduos industriais e domésticos, pela mineração ou mesmo um elevado nível de eutropização (MORAES E BRIGANTE, 2011).

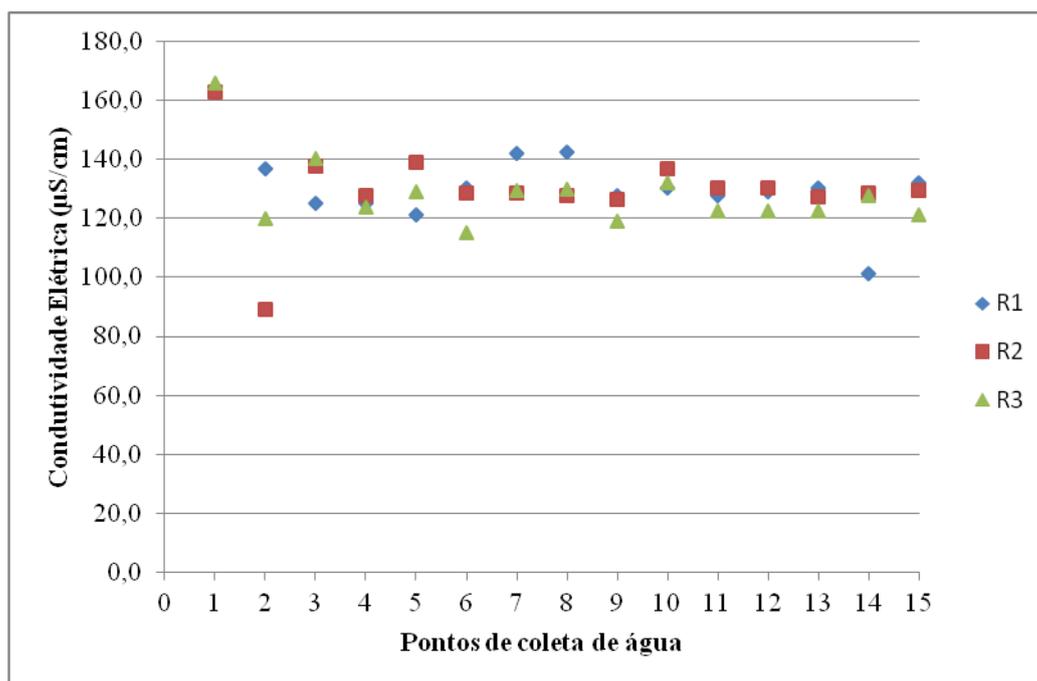


Figura 47: Índices de condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.

### 3.3.4.3. Parâmetro –TDS

O teor de sólido totais dissolvidos estão dentro do que a legislação recomenda, a uma faixa inferior a 500 ppm. Os valores, no córrego (águas superficiais), deram entre 54 e 63,33 ppm (Figura 48). Podendo então ser enquadrado na classe ESPECIAL neste parâmetro, inclusive as águas do Ponto da Captação.

O teor de sólidos está relacionado à condutividade elétrica, pois este avalia os íons dissolvidos no meio aquoso. Percebe-se que há uma grande diferença no teor de sólidos do Ponto 0 (79 ppm), que pela acidez já justificada, eleva a capacidade de condutividade e por consequência o teor de sólidos dissolvidos.

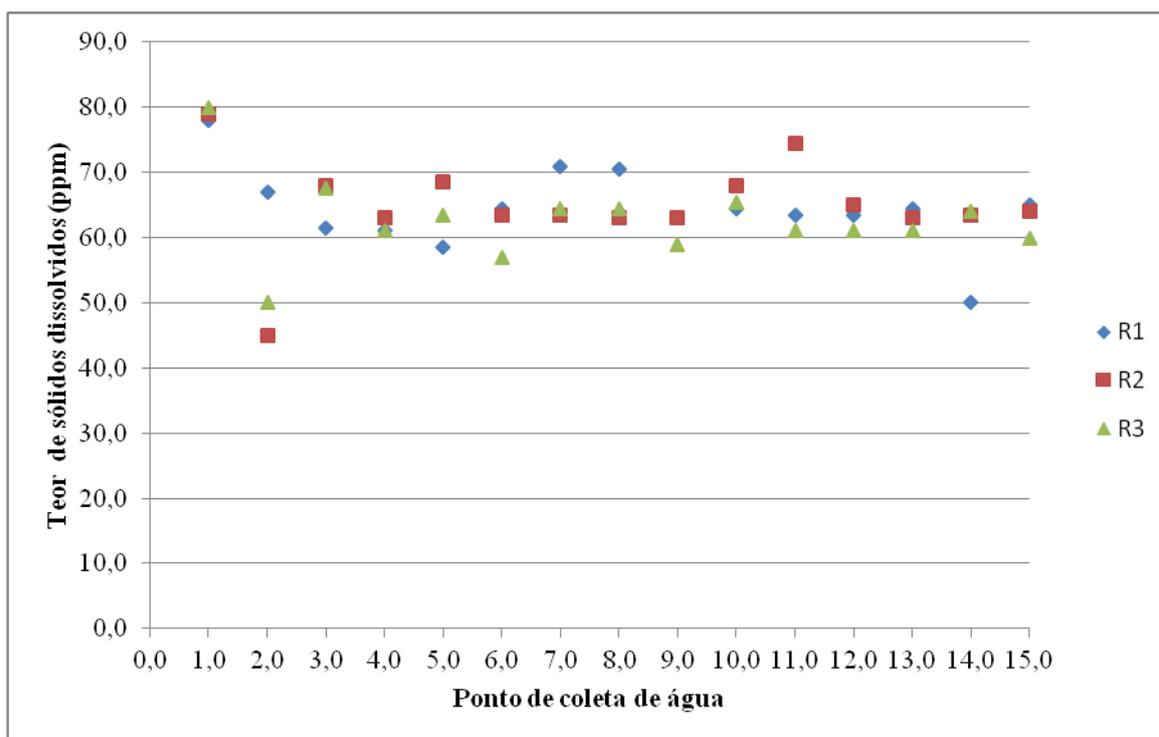


Figura 48: Teor de Sólidos Dissolvidos (ppm) da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.

A condutividade elétrica atua como sinalizada de concentração de íons dissolvidos. Quanto maior a quantidade de material dissolvido presente no ecossistema a condutividade específica aumenta. Se relacionarmos essa medida a outros parâmetros de qualidade de água com TDS, podemos falar sobre a eutrofização do trecho do rio ou mesmo detecção de poluentes (MORAES e BRIGANTE, 2011).

Como demonstração da relação entre condutividade elétrica e teor de sólidos dissolvidos citado acima, pode-se observar a figura 49.

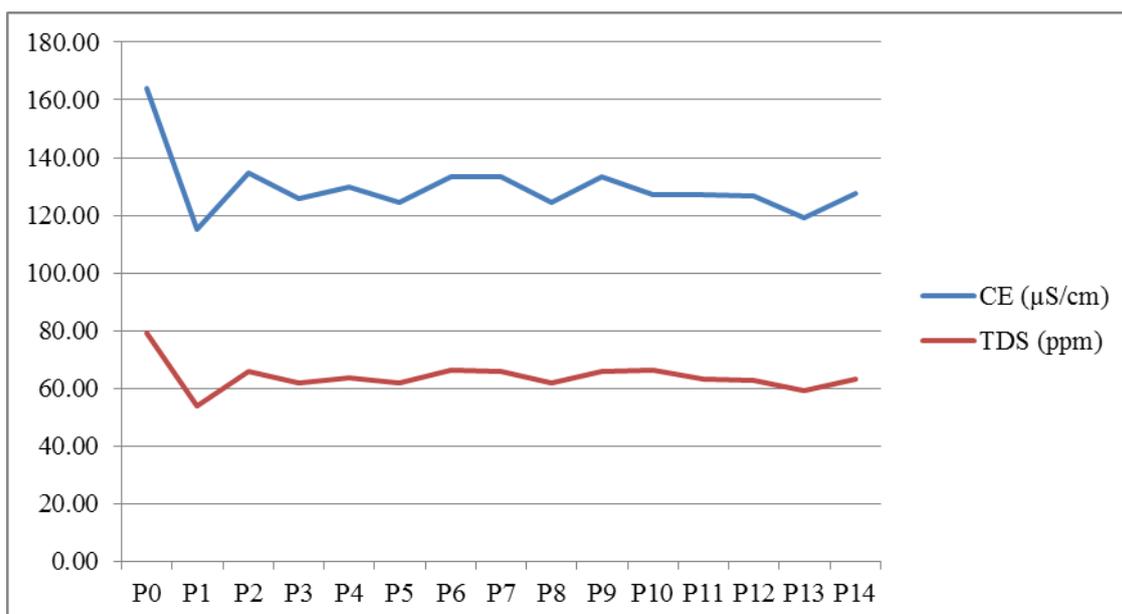


Figura 49: Relação da condutividade elétrica e teor de sólidos dissolvidos da água do riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.

#### 3.3.4.4. Parâmetro – Oxigênio Dissolvido

Os valores de oxigênio dissolvido (OD) em mg/L ficaram em uma faixa de 5 a 9. De acordo com o Conama 357/2005, Brasil, (2005), os pontos com valores 6 a 10 de OD se encaixariam na classe I, porém foram localizados pontos com OD inferior a estes valor, (5 mg/L), que se encaixam na classe II. Neste ponto 4, em específico, é um ponto de águas represadas, em que houve o acúmulo de sedimentos, que ao entrar em decomposição reduz a oxigenação das águas devido ao recrutamento deste componente para esta ação. Além do que as águas represadas reduzem a interação da água com a atmosfera, sendo que este fator pode assim justificar a queda na taxa oxigênio neste ponto (Figura 50).

Analisado o oxigênio dissolvido das águas, obteve-se valores entre 5 e 8,33 mg/L dentro da floresta, o que indica que a forte presença de matéria orgânica. O despejo de resíduos em ambientes aquáticos, principalmente de origem orgânica em decomposição, provocam o consumo do oxigênio da água.

Isso acontece porque a decomposição é causada pela atividade de bactérias ou de microorganismos, que também respiram. Assim quanto maior for a quantidade do material em decomposição, maior será o consumo de oxigênio (MORAES e BRIGANTE, 2011).

Os outros pontos, por estarem dentro da faixa recomendada pelo Conama 357/2005 , Brasil, (2005), não oferecem riscos a comunidade, sendo eles considerados possuidores de uma água de boa qualidade para consumo de acordo com estes parâmetros.

O ponto 0 foi um ponto de elevadas taxas de oxigênio dissolvido chegando a 9 (classe 1), tais valores elevados estão relacionados a profundidade das águas (90 m), livre de matéria orgânica concentrada e da forma de coleta para análise (por meio de bomba, método turbulento), que elevam a quantidade de oxigênio dissolvido.

Os pontos iniciais 1, 2, 3 e 4 são pontos de região de nascentes, nestes locais a canal do rio é formado por raízes e suas ramificações (matéria orgânica viva), e presença de materia orgânica em decomposição em todos estes pontos, o que faz consumir o oxigênio dissolvido ficando com taxas de 6,5; 6,5; 5,5; e 5 respectivamente. No ponto 5 o oxigênio dissolvido apresentou uma taxa de 5,5 mg/L, sendo que este ponto é um local de banho, de águas represadas e com grande quantidade matéria orgânica em um das margens.

Os pontos 6, 9, 11, 12, 13 e 14, são pontos de grande agitação das águas pela propria turbulencia carateristica da morfometria do riacho. Águas agitadas tedem a absorver oxigênio do próprio ar, pois estes são interrelacionados.

A exceção fica a cargo do ponto 9, que apesar de posuir uma piscina de sedimentos obteve taxa de oxigênio dissolvido de 8 mg/L. Vale ressaltar este ponto tem certa fluidez na vazão, chegando a formar uma cascata ao final. Mas pela forte presença da matéria orgânica há a queda na taxa de oxigênio dissolvido.

A ausência de oxigenação nas água gera um cheiro de ovo podre característico (ácido sulfídrico), oriundo da decomposição anaeróbica (MORAES e BRIGANTE, 2011).

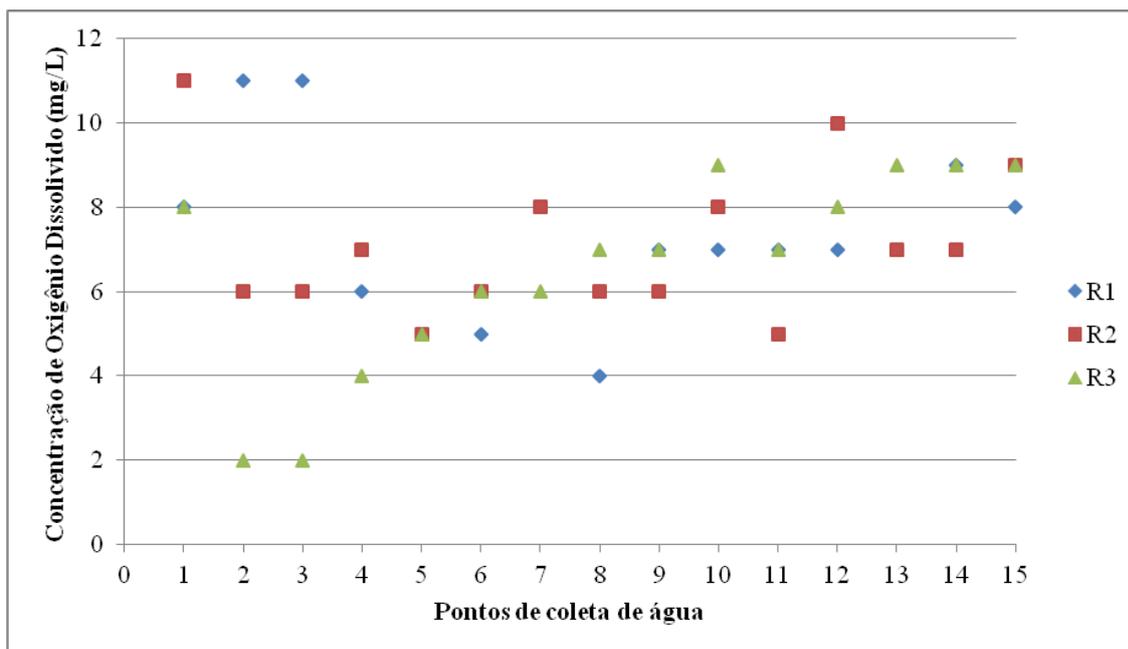


Figura 50: Concentração de Oxigênio Dissolvido (mg/L) da água do Riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.

#### 3.3.4.5. Parâmetro - P (fósforo)

De acordo com a Legislação CONAMA 357/2005, Brasil, (2005), os níveis de fósforo estão adequados para a classe I (máximo permitido 0,05 mg/L) .

Houve apenas um pequeno aumento do índice de fósforo na região de pasto, se compararmos aos pontos dentro da floresta, isto indica que a floresta retém parte do fertilizante que esco superficialmente do canal por dentro da floresta sem que chegue integralmente no curso do rio.

Não há contaminação do corpo d'água da floresta com fósforo visto que é um elemento encontrado naturalmente (Figura 51).

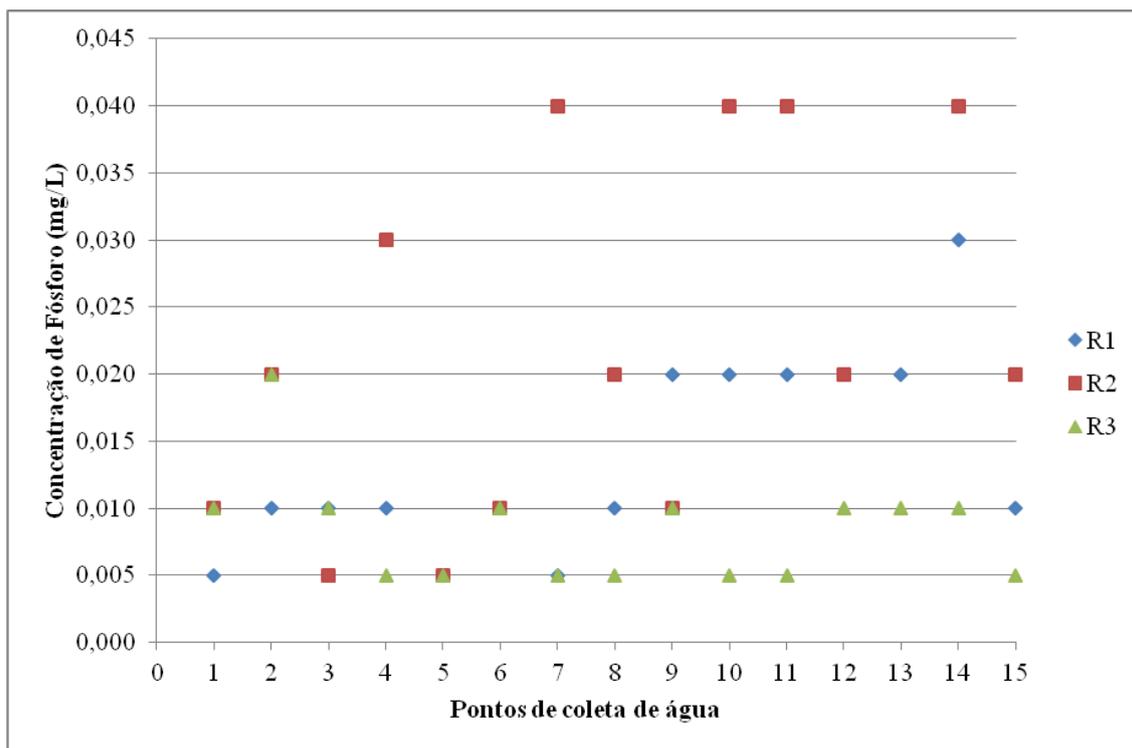


Figura 51: Concentração de fósforo (mg/L) nos pontos de impacto antrópico.

Analisando a Figura 52, é visto que a quantidade de Nitrogênio Total no corpo d'água do Rio Siriri teve variações de 1,3 a 2,6 mg/L. De acordo com o CONAMA 357/2005, Brasil (2005), para as classes I e II estes valores não devem passar de 1,27 mg/L para ambientes lênticos. No entanto, o que se vê na realidade das águas do rio são elevadas taxas de Nitrogênio Total dentro e fora do fragmento.

Uma observação que pode ser feita é sobre a alta concentração deste componente nas águas subterrâneas, que atingiu um valor de 2,6 mg/L.

Elevados índices de Nitrogênio Total nas águas subterrâneas indicam que pode haver forte contaminação do lençol freático a partir da vinhaça (resíduo da destilação do caldo da cana-de-açúcar), que é utilizada para a irrigação da monocultura.

Apenas o ponto 1, que é uma nascente, apresentou valores mais baixos de Nitrogênio Total, que apesar de se aproximar do valor máximo permitido pelo CONAMA 357, Brasil (2005), o ultrapassa em 0,003 mg/L (1,30 mg/L) (Figura 52).

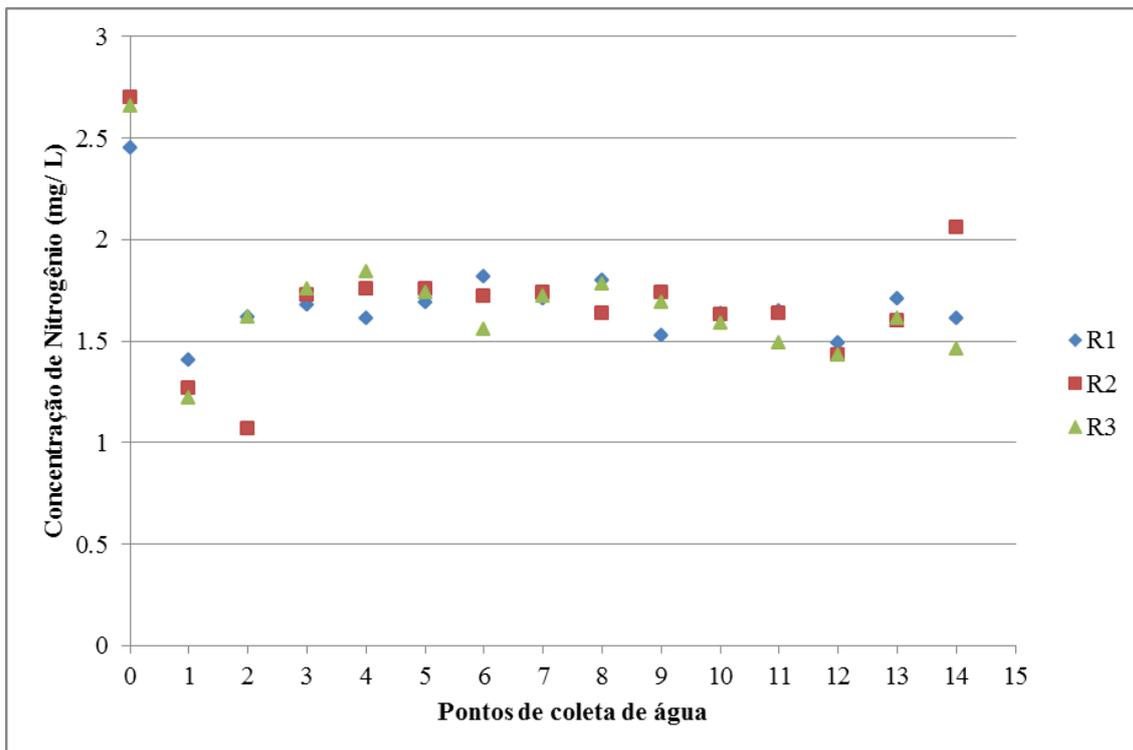


Figura 52: Concentração de nitrogênio (mg/L) da água do Riacho Siriri-Vivo nos pontos de impacto antrópico.

Pode-se afirmar que há presença dos elementos Nitrogênio e Fósforo Total, em todos os pontos pode acarretar um processo de eutrofização.

Segundo Esteves (2011), a eutrofização é um dos maiores impactos ocasionados pela lavagem do solo e carga de materiais particulados e dissolvidos oriundos de ações humanas. Esta faz elevar a concentração de nutrientes na água, especialmente o fósforo e nitrogênio, que leva ao aumento da produtividade e à desestabilização do sistema, acarretando na morte de diversas espécies e na quebra de cadeias alimentares.

Para Miranda (2005), obter o conhecimento da composição química do solo pode auxiliar nas estimativas da taxa de lixiviação dos solos e ciclagem dos elementos químicos.

Por isso, pode-se com um estudo contínuo da área e monitoramentos entender como ocorre o sistema natural de drenagem da bacia (vale) e a diferença do escoamento

superficial dentro da floresta e na região de pasto, podendo assim avaliar a taxa de absorção destes elementos de acordo com a vegetação presente.

### 3.3.4.6. Classes da qualidade das águas do Rio Siriri, segundo o CONAMA 357/2005

Quadro 7: classificação das águas do Rio Siriri, segundo CONAMA 357/2005, (BRASIL 2005).

	Ph	CE	TDS	OD	P (Total)	N (Total)
<b>ESPECIAL</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>
<b>CLASSE1</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>	<b>SIM</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
<b>CLASSE 2</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>
<b>CLASSE 3</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>
<b>CLASSE 4</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>

A água do Rio Siriri é uma água doce de classe 3, mas que pelas características de pH e condutividade elétrica, esta deve receber tratamento antes do abastecimento humano.

#### 4. CONCLUSÃO

A estrutura da vegetação da mata do Cipó apresenta formação de floresta ombrófila aberta no talvegue e floresta aberta com elementos residuais savanóide e um remanescente de mata Atlântica localizada entre os municípios de Siriri e Capela tem histórico de ocupação canavieira mais de 300 anos.

A monocultura da cana-de-açúcar e a pecuária fazem parte do histórico da comunidade local, que adotou a denominação de povoado Mata do Cipó devido a característica florística da mata com ocorrência de muitas lianas os quais utilizavam em produção cestaria, atualmente o fragmento vem sendo utilizado para sanar suas necessidades básicas, como: consumo doméstico, lavagem de roupas e higienização pessoal dentre outros.

Este pequeno fragmento de aproximadamente 100 hectares, resguarda 10 nascentes de água doce. A avaliação da qualidade dos recursos hídricos pelo protocolo rápido da qualidade dos habitats do riacho Siriri Mata do Cipó indicou que 25% estão alterados e localizado próxima as nascentes da montante, ou cabeceira.

Na avaliação dos parâmetros químicos da qualidade da água constatou o elevada concentração de Nitrogênio Total (ITPS) acima do permitido pela resolução do Conama 357/2005, onde teores estão acima (1.27 mg/L) em todos pontos analisados (n=13) tanto em águas profundas (+70 metros) e águas superficiais. Outros parâmetros de qualidade da água foram comparados, tais como: pH em todos pontos estavam ácidos ou levemente ácidos acima de 4.5 e abaixo de 6.0, todavia este índice pode estar relacionado a litologia local.

Estudos geomorfológicos da região mostram que todo perfil do solo durante a sua formação houve grande deposição de matéria orgânica durante a formação geológica. O parâmetro condutividade elétrica estava alterada a qual pode ser devido a quantidade de íons dissolvidos em meio ácido, vide origem do solo da superfície e dos estratos. A relação entre pH ácido à elevada concentração de Nitrogênio e Fósforo totais são geralmente indicadores de poluição, todavia a formação dos solos argilo-arenoso, camada grossa e espessa logo abaixo da superfície o que pode elevar a acidez e

condutividade, mas não o Nitrogênio que neste estudo indicou evidencia de contaminação.

Em hipótese pode buscar respostas em estudos com isótopos estáveis do Carbono-13 e Nitrogênio-15 dos fertilizantes podem indicar a origem deste Nitrogênio no riacho Siriri da Mata do Cipó se é de origem da floresta ou do canavial.

A conclusão deste estudo indica que o protocolo aplicado e levantamento socioambiental da comunidade da mata do Cipó mostram que o fragmento vegetacional têm potencial para uso e conservação, uma vez que evidenciou a extinção local do Macaco Guigó uma espécie ameaçada de extinção e que recentemente a comunidade reconhece a necessidade de proteção e relaciona a preservação da mata pois tem forte dependência dos recursos hídricos. Porém há uma diferença de níveis antrópicos de habitats para habitats decorrentes ao uso humano, onde locais mais conservados foram os de difícil acesso.

Medidas de políticas públicas devem ser tomadas para gerir e direcionar o fortalecimento por meio de empoderamento da comunidade a finalidade de superar os fragmentação das relações o que leva a uma sustentabilidade fraca, todavia a comunidade do entorno tem identidade para ações de conservação deste fragmento, principalmente pelo dependência do uso dos recursos hídricos Essa reserva de recurso natural tem mantido por muitos anos a existência do Povoado da Mata do Cipó

## 5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETTO, A. O.; MACHADO, R.; VARGAS, M. A. M. Sustentabilidade do perímetro irrigado Jabiberi. **Revista Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 12, n. 12, Curitiba, 2006, p. 153-159.

ALFARO, P. E. M.; SANTOS, P. M.; CASTANO, S. C.. **Fundamentos de hidrogeologia**. Ed. Mundi-Prensa Madrid, 2006. 284 p.

ARAÚJO, S. S.de. **Conflitos sócio-ambientais relacionados ao uso da água outorgada da bacia hidrográfica do Rio Japarutuba- SE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)- Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2008, p. 117.

ARRUDA, R. “Populações tradicionais” e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação naturais em unidades de conservação. **Ambiente & Sociedade**, n. 5, 1999, p. 79-92.

ATTANASIO, C. M. Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da Reserva Legal para a Certificação Agrícola – Conservação da Biodiversidade na Cafeicultura. **Revista Imaflora**, Piracicaba, 2008, p 7-21; 45-51.

BATISTA, A. S.; JACCOUD, L. de B.; AQUINO, L.; DARIO, P. E. **Envelhecimento e dependência: desafios para a organização da proteção social**. Ministério da Previdência Social, Secretaria de Políticas de Previdência Social – (Coleção Previdência Social; v. 28). Brasília, 2008, p. 160.

BELLEN, H. M. van. **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa**. Ed. FGV, 2º. ed. Rio de Janeiro, 2006, p. 253.

BÖHRINGER, C.; JOCHEM, P.E.P. Measuring the immeasurable – A survey of sustainability indices. **Revista Ecological Economics**, v. 63, n. 1, 2007, p. 1-8.

BORDIGNON, C. V. M.; RAFAELLI D. R.; LOPES E. M. e SIQUEIRA J. A.C. Poluição dos lençóis de água subterrâneos. **Revista Arg. Apadec**, v. 2, n. 1, 1998, p. 7-9.

BRAGA, T. M.; FREITAS, A.P.G. de; DUARTE, G. de S.; CAREPA-SOUSA, J. Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte; v. 14, n. 2, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cuidados com Água para Consumo Humano**. Brasília, DF: SUS, SVS, MS, 2011, p.2.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento**, 2005. p. 23

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília, 2012.

BRASIL. Presidência da República. Lei 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.** Brasília, 1997.

BRASIL; ANA- Agência Nacional de Águas. **Cuidando das águas:** soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília, 2011, p. 154.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. F. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cad. Saúde Pública**, v.19, n.2, Rio de Janeiro, 2003, p.465-473.

CALLISTO, M. F.P.; RIBEIRO, A. S.; FRANÇA, J.F; SOUZA, B. B.; TUPINAMBÁS, T.; FERREIRA, W. R.; SANTANA, D.O.; LIGEIRO, R.; GONCALVES, F. Rapid Ecological Assessment of benthic indicators of water quality: a successful capacity-building experience for Brazilian postgraduate students in ecology. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 4, 2011, p. 937-947.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.; MORENO, P.; GOULART, M.D.C; PETRUCIO, M;. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnol. Bras.** v.14, n.1, 2002, p. 91-98.

CARVALHO, J. R. M. de, CURI, W. F. Construção de um índice de sustentabilidade hidro-ambiental através da análise multicritério: estudo em municípios paraibanos. **Soc. & Nat., Uberlândia**, v.25, n 1, 2013, p.91-106.

CARVALHO, R. G.; KELTING, F. M. S.; SILVA, E. V. Indicadores socioeconômicos e gestão ambiental nos municípios da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN. **Revista Sociedade e Natureza**, v. 23, n.1. 2011, p.143-159.

CERQUEIRA, F.; FACCHINA, M. **A Agenda 21 e os objetivos de desenvolvimento do milênio:** as oportunidades para o nível local. Brasília: Ministério do Meio Ambiente Brasil, Caderno de Debate nº 07, 2005, p.10.

CHAVES, H. M. L. e ALÍPAZ, S. An integrated indicator based on basin hydrology, environment, life, and policy: The Watershed Sustainability Index. **Water Resources Management**, v. 21, n. 5, p. 883-895, 2007.

CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. Standard methods for the examination of water and wastewater. **In: Autor do capítulo, título do capítulo.** American Public Health Association. Ed. Maryland, v.20, Washington, 1998.

CONCEIÇÃO, M. S. Indicadores para monitoramento da qualidade da água da bacia do Riachão SE. Dissertação (Núcleo de Pós-graduação em Recursos Hídricos)-Universidade Federal de Sergipe. 2014, p.79.

CRUZ, S. I. V. L. Monitoramento e modelagem hidrológica da bacia hidrográfica do Rio Siriri- Vivo-SE. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)- Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2012, p.41.

CULLEN-JR., L.; RUDRAN, R. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. **In: Cullen-Jr., L. et al. Conservação em paisagens fragmentadas.** Curitiba: Editora da UFPR. 2004, p. 169-179.

CUSTODIO, E.; LLAMAS, M. R. **Hidrología Subterránea.** Ed. Omega, n. 2. Barcelona, 1976, p. 2359.

DALTON FILHO e SOARES. Meio ambiente, sustentabilidade e saneamento: relatos sergipanos/ José Daltro Filho, Maria José Nascimento Soares (Orgs.).- Porto Alegre: Redes Editora, 2010, p.283;

DALY, H.; J. FARLEY, **Economia ecológica, princípios e aplicações.** Ed. Inst. Piaget. 2004, p.528.

DANTAS, T.V.D.; Vegetação e florística da Mata do Cipó. **In: RIBEIRO, A. S. Diagnóstico Ecológico da Mata do Cipó.** 2014, p. 4.

DEPONTI, C. M; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. de. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Rev. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** v.3, n.4, Porto Alegre, 2002, p.44-52.

DIAS, G. F. **Pegada Ecológica e sustentabilidade humana.** Ed. Gaia. São Paulo:, 2002.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno de natureza intocada.** Ed. Hucitec, 3ª ed. São Paulo, 2001, p.169.

DIONYSIO, G. M.; DIONYSIO, R. B. Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais. 2002. Disponível em < [http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL\\_lixo\\_urbano.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_lixo_urbano.pdf)>. Acesso 03 de Agosto de 2014.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de liminologia.** Ed. Intenciência, 3ª ed. Rio de Janeiro, 2011, p.826.

FENZL, N. **Introdução à hidrogeoquímica.** Ed. UFP. Curitiba, 1986, p.189.

FERREIRA, V.; GRAÇA, M. A. S.; FEIO, M. J.; MIEIRO, C. Water quality in the Mondego river basin: pollution and habitat heterogeneity. **Rev. Limnetica.** v. 23, n. 3, 2004, p. 295-306.

FIORUCCI, A. R. e BENEDETTI FILHO, E. A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos. **Rev. Química e Sociedade**. n. 22, 2005.

FURTADO, J. S. Indicadores de sustentabilidade e governança. **Revista Intertox de toxicologia, risco ambiental e sociedade**. v. 2, n. 1, 2009, p. 121-188.

GARCIA, L. C.; REZENDE, M. Q. de; PIMENTA, M. A.; MACHADO, R. M.; LEMOS-FILHO; J. P. de. Heterogeneidade do dossel e quantidade de luz no recrutamento do sub-bosque de uma mata ciliar no Alto São Francisco, Minas Gerais: análise através de fotos hemisféricas. **Revista Brasileira de Biociências**. v. 5, n. 2, 2007 p. 99-101.

GOFFMAN, E. **Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada**. Ed. LTC, 4. ed. Rio de Janeiro, 1988. p. 158 p.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Ed. UFMG. Belo Horizonte, 2007, p 859.

IBGE (2010). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 04/05/2013.

JACOMINE, P. K. T., **A nova classificação brasileira de solos**. Ed. UFRPE, Recife. 2006

JONCKHEERE, I; FLECK, S.; NACKAERTS, K.; MUYS, B.; COPPIN, P. Methods for leaf area index determination. Part I: Theories, techniques and instruments. **Agric. For. Meteorol**, v. 121, 2004, p. 19-35.

KRONEMBERGER, D. M. P., CLEVELARIO JUNIOR, J.; NASCIMENTO, J. A. S. do; COLLARES, J. E. R.; SILVA, L. C. D. da. Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, n.1, 2008, p. 25-50.

LANA, C.; CASTRO, P. de T. A. Evolução histórica e filosófica do conceito de nível de base fluvial. **Rev. Terra e Didática**, v. 8, n.1, 2012, p.51-57.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 4. ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2005. p. 494.

LIMA, K. K. S. de; LOPES, P. F. M.. A qualidade sócioambiental em assentamentos rurais do Rio Grande do Norte, Brasil. **Rev. Ciência Rural**. Santa Maria, v.42, n.12, 2012, p. 2295-2300.

MACEDO, D. R.. Influências ambientais em múltiplas escalas espaciais sobre assembleias aquáticas no cerrado. Tese (Programa de Pós-graduação em Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre)-Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, 2013, p.180.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas pra o Brasil a partir da experiência francesa- Rio de Janeiro**: Ed. Bertrand, Brasil, 2007, p. 688.

MALHEIROS, T. F. e PHILIPPI JR, A. Indicadores para Desenvolvimento Sustentável: resultados e perspectivas do I workshop internacional de pesquisa em indicadores de sustentabilidade – WIPIS .. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. n.6, 2006, p.5.

MARTÍNEZ, A. J. **EL ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración**. Ed.Contexto, São Paulo, 2 ed, 2012

MELO NETO, J. O.; CHAGAS, R. M.; MÉLLO JÚNIOR, A. V. Delimitação de áreas potenciais de recarga subterrânea na bacia hidrográfica do Rio Siriri, Sergipe. **Rev. Scientia Plena** v. 9, n 7. 2013.

MIRANDA, C. do C. Caracterização da matéria orgânica do solo em fragmentos de Mata Atlântica e em plantios abandonados de eucalipto, Reserva Biológica União – RJ. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. 2005.82f.

MORAES, A. J.; BRIGANTE, J.; **Manual para diagnóstico de qualidade dos recursos hídricos**. Curso de especialização educação ambiental e recursos hídricos: desenvolvendo ações sociais. São Carlos, 2011.

MUELLER, C. C.. O Debate dos Economistas sobre a Sustentabilidade. **Rev. Est. econ.**, São Paulo, v.35, n.4, 2005, p.687-713.

NEVES, L. S.; KLEINMAYER, L. A. M.; TOCACHI, R. A transição do Desenvolvimento ao Desenvolvimento Sustentável. In: II Seminário de Sustentabilidade, 2007, Curitiba. II Seminário de Sustentabilidade, 2007.

NOGUEIRA, R.. **Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real**. Rio de Janeiro, Ed. UFRJ/COPPEAD, 2002 26 p.

NOVAES, W. Eco-92: avanços e interrogações. *Rev. Estudos Avançados*, v. 6, n. 15, 1992, p. 79-93.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. Fundamentos de ecologia. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2007, p 612.

OLIVEIRA JÚNIOR, G. C. Dados e Indicadores. Disponível em: <[http://www.ifg.edu.br/observatorio/images/downloads/projetos/dados\\_e\\_indicadores\\_sobre\\_educacao.pdf](http://www.ifg.edu.br/observatorio/images/downloads/projetos/dados_e_indicadores_sobre_educacao.pdf)>. Acesso em 02 de Outubro de 2014 as 16:21.

PACHECO, M. R. P. DOS S; HELENE, M. E. M. Atmosfera, fluxos de carbono e fertilização por CO<sub>2</sub>. *Rev. Estudos Avançados*, São Paulo, v.4, n.9., 1990

PALHARES, J. C. P.; RAMOS, C.; KLEIN, J. B.; LIMA, J. M. M. de; MULLER, S.;

- CESTONARO, T. Medição da vazão em rios pelo método do flutuador. **Comunicado Técnico**, Concórdia-SC, 1 ed, 2007, p.1 - 4.
- PARRON, L. M. MUNIZ, H. de F., PERREIRA, C. M. Manual de procedimento e amostragem e análise físico-químico da água. Colombo: Embrapa Floresta, 2011.
- PEREIRA, J. V. I. Sustentabilidade: diferentes perspectivas, um objectivo comum. **Rev. Economia Global e Gestão, Lisboa**, v. 14, n. 1, 2009.
- PINTO, L.V. A, BOTELHO, S. A., DAVIDE, A. C. e FERREIRA, E. Estudo nas nascentes da bacia hidrográfica de Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Rev. Scientia Florestalis**. n.65. p.197-206, 2004.
- POMPERMAYER, R. D. S.; PAULA JR., DURVAL, R. D.; NETTO, O. D. M. C. Análise Multicritério como Instrumento de Gestão de Recursos Hídricos: O Caso das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.” **Rev. Brasileira de Recursos Hídricos** v.12, n.3, p. 117-127
- PORTILHO, F. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. São Paulo: Ed. Cortez, 2005.
- PRUSKI, F. F.. **Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Ed. UFV, Viçosa, 2. ed., 2009. 279 p.
- REIS, M. C. E RAMOS, L.. Escolaridade dos Pais, Desempenho no Mercado de Trabalho e Desigualdade de Rendimentos. **Rev. RBE**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 2, / 2011. p. 177–205.
- RESENDE, A. V. de. Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato. Ed. Embrapa Cerrados, 2002. 29 p.
- RESENDE, M., CURI, N.; RESENDE, S. B.; CORRÊA. G.F. Pedologia Base para a distinção de ambientes. Ed. NEPUT, Viçosa, 3ed, 1999,. 338 p.
- RIBEIRO, D. D. de M. Modelagem da potencialidade hídrica e vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas da sub-bacia do rio Siriri, estado de Sergipe: um estudo com base em geotecnologias. Dissertação (Programa de Pós-graduação em modelagem em ciências da terra e do ambiente)- Universidade Estadual de Feira de Santana. 2011.
- RIBEIRO, D. M, ROCHA W. F., GARCIA A. J. V.. Vulnerabilidade natural à contaminação dos aquíferos da sub-bacia do rio siriri, Sergipe. **Rev. Águas Subterrâneas**, v.25, n.1, p.91-102, 2011b.
- RODRIGUES, A.S.L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P.T.A. A importância da avaliação do habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos: uma revisão. **Rev. Saúde e Biol.**, v 5, n. 1, 2009. p 26-42.

SABBAGH, R. B.. Cadernos de Educação Ambiental: gestão ambiental. São Paulo: Ed. SMA, 2011. 176 p.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Ed. Garamond. 3ª Ed. Rio de Janeiro, 2008.

SACHS, I.. **Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. El caso de la India y el Brasil**. Ed. Pensamiento Iberoamericano, v. 16, 1989. p. 235-256.

SACHS, I; FURTADO, C. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Ed.Garamond, Rio de Janeiro, 2005, 151 p.

SANTOS, A. F.; ANDRADE, J. A. **Geografia de Sergipe**. Ed.UFS, Secretaria de Educação e Cultura, Aracaju, 1986, 141 p.

SANTOS, R. A., MARTINS, A. A.M., NEVES, J.P e LEAL, R. A. **Geologia e recursos minerais do Estado de Sergipe**. Brasília: Ed. CPRM: Codise, 1997. 156 p.

SANTOS, R. F. dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SERGIPE, 2012 Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos. Atlas digital sobre recursos hídricos. Aracaju: SEPLANTEC/SRH, 2013. 1 CD-ROM.

SERGIPE, 2013. Banco de dados: Semarh. Dados diários de precipitação. Disponível <<<http://www.semarh.se.gov.br/meteorologia/modules/tinyd0/index.php?id=50>>>. Acesso 20 de Agosto de 2014.

SIBLEY, A. (2007). World Summit on Sustainable Development (WSSD), Johannesburg, South Africa. Disponível em: <http://www.eoearth.org/view/article/157161>. Acesso: 04 de Abril de 2014.

SILVA, A. H. A., CRUZ, S. J. S., HOLANDA, L. A. de, G SAMPAIO NETO, FERREIRA JÚNIOR, R. de A., VERÍSSIMO, V., I. M. da SILVA JUNIOR, W. de G. DUARTE, ENDRES, L., TEODORO, I. Índice de área foliar e produtividade de variedades de cana-de-açúcar cultivadas em sistema de sequeiro e irrigado. 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r1156-2.pdf>. Acesso em: 22 de Fev e 2013.

SIMONETTI, M. C.; FUJITA, M. S. L.; MONTOYA, A. O. D.; GIACHETI, C. M.; GIROTO, C. R. M.; SALA, J. B.; OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, M. R. de ; NORTE, M. B.; RI, N. M. Dal ; CASTRO, R. e M. de; MARQUES, U. R. de A. A (in) sustentabilidade do desenvolvimento: meio ambiente, agronegócio e movimentos sociais. Mirian Cláudia Lourenção Simonetti, (org.): Ed. Cultura Acadêmica; Marília-SP, 2011, p.206.

SOARES, A. B.; SILVA FILHO, J. C. L. da; ABREU, M. C. S. de; SOARES, F. de A.; Revisando a estruturação do modelo DPSIR como base para um sistema de apoio à decisão para a sustentabilidade de bacias hidrográficas. **Rev. Agronegócios e Meio Ambiente**, v.4, n.3, 2011. p. 521-545.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F. de; SOUZA, A. L. de. Dendrometria e inventário florestal. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2011. 272 p b.

SOBRAL, L. F.; VIEGAS, P.R.A.; SIQUEIRA, O. J. W. de; ANJOS, J. L.; BARRETTO, M. C. de V. e GOMES, J. B. V. G. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes no estado de Sergipe. Aracaju. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

SOUZA, C. da S.A. de e MAFRA, J. R. A sustentabilidade e seus reflexos dimensionais na avaliação estratégica: o ciclo do equilíbrio do bem estar 2013. Disponível em <<<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=ec82bd533b0033cb>>> Acesso: 16 de Agosto de 2014.

SPOSITO, G. **The chemistry of soils**. New York: Ed. Oxford University, 1989. 277p.

STEVENSON, F. J. Humus Chemistry: genesis, composition, reactions. New York: **Rev. WileyInterscience**, 1982. 443p.

SUGAWARA, L. M., ADAMI, M., RUDORFF, B. F. T., FARIA V. G. C. Avaliação de três métodos de estimativa de índice de área foliar aplicados à cana-de açúcar. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, INPE, 2009, p. 499-506.

TELLES, H. F.; LINARES, M. S.; ROCHA, P. A.; RIBEIRO, A. S. Avaliação Ambiental dos Recursos Hídricos no Parque Nacional Serra de Itabaiana-Sergipe. **Rev.Scientia Plena**. v. 9, n. 5. 2013.

TUCCI, J. J. da S. P. e CABRAL, C. E. M.. Prospecção Tecnológica Recursos Hídricos: Qualidade da água subterrânea. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos Ciência, Tecnologia e Inovação (2003). Disponível em <[http://www.cgee.org.br/arquivos/a2b\\_agua\\_sub.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/a2b_agua_sub.pdf)>. Acesso em 21 de Setembro de 2014.

UNITED NATIONS 1987. Report of the World Commission on Environment and Development .

Disponível em: <[http://conspect.nl/pdf/Our\\_Common\\_Future-Brundtland\\_Report\\_1987.pdf](http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf)>. Acesso em 23 de Outubro de 2014.

VALVERDE, S. R. Elementos de gestão ambiental empresarial. Ed UFV, Viçosa, MG., 2005. 127 p.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J.R.; CUSHING, C.E.. Perspectives: The river continuum concept. **Rev. CAN. J. FISH. AQUAT. SCI.**, v. 37, 1980.

VIDAL, A. C.; ROSTIROLLA, S. P.; KIANG, C. H. Análise da favorabilidade para a exploração de água subterrânea na região do médio Tietê, estado de São Paulo. **Rev. Brasileira de Geociências**. v.35, n.4, p.475-481, 2005.

WELL, J. H. **Bioquímica geral**. 2. ed. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000. 787 p.

WICANDER, R.; MONROE, J. S. **Fundamentos de Geologia**. Ed. Cengage Learning, São Paulo, 2009.

WINOGRAD, M., FERNÁNDEZ, R.N, FARROW, A **Herramientas para la Toma de Decisiones en America Latina y el Caribe**. 1998. México.

WWF-BRASIL. A Pegada Ecológica de Campo Grande e a família de pegadas. Coordenação Geral: Michael Becker e Terezinha da Silva Martins; Fabrício de Campos; Jennifer Mitchell. WWF-Brasil, Brasília, 2012.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PEREIRA, D.P. ; Desenvolvimento, sustentabilidade e conflitos sócio-ambientais. In: A Insustentável Leveza da Política Ambiental. Desenvolvimento e Conflitos Socio-Ambientais. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2005.

## ANEXO 1

Quadro 1: Protocolo de avaliação rápida da diversidade de *habitats* em bacias hidrográficas (CALLISTO *et. al.*, 2002).

Localização				
Data de coleta:		Hora da coleta:		
Tempo (situação do dia):				
Modo de coleta (coletor):				
Tipo de ambiente:		córrego ( )	rio ( )	
Largura:				
Profundidade:				
Temperatura da água:				
Parâmetro		Pontuação		
		4 pontos	2 pontos	0 pontos
1. Tipo de ocupação nas margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação Natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento	Mineração  Extração de rochas  Extração de terra	
2. Erosão próxima e ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Residencial/ Comercial/ Industrial	
3. Alterações antrópicas	Ausente	Moderada	Acentuada	
4. Cobertura vegetal no leito	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto e lixo).	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, siderurgias e canalização, retilização do curso do rio).	
5. Odor da água	Nenhum	(Esgoto) Ovo podre	Óleo/ industrial	
6. Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante	
7. Transparência da água	Transparente	Turva/ cor de chá forte	Opaca/ colorida	
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	(Esgoto) Ovo podre	Óleo/ industrial	
9. Oleosidade do fundo	Ausente	Moderada	Abundante	
10. Tipo de fundo	Pedras/ cascalho	Lama/ areia	Cimento canalizado	

Quadro 2: Continuação do protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas (CALLISTO *et al.*, 2002).

PARÂMETROS	Pontuação			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 pontos
11. Tipos de fundos	Mais de 50% com habitats diversificados	30 a 50% de habitats diversificados. Habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos	10 a 30 habitats diversificados: disponibilidade de habitats insuficiente: substrato frequentemente modificado.	Menos que 10% diversificados: ausência de habitats óbvia: substrato.  Rochoso instável para a fixação do organismo.
12. Extensão de rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas: rápidos e tão longos quanto o rio e com comprimento igual ao dobro da largura do rio	Rápidos e com largura igual a do rio, mas com o comprimento menor que o dobro.	Trechos rápidos podem estar ausentes: rápidos não tão largos quanto o rio e seu comprimento menor que o dobro da largura do rio	Rápido ou corredeiras inexistentes
13. Frequência de rápidos	Rápidos relativamente frequentes: distancia de rápidos dividida pela largura do rio entre 5 e 7.	Rápidos não frequentes: distancia entre rápidos dividida pela largura do rio entre 7 e 15	Rápidos ou corredeiras ocasionais: habitats formados pelo contorno do fundo: distância entre rápidos dividida pela largura do rio entre 15 e 25.	Geralmente com lâmina d'água "lisa" ou com rápidos rasos: pobreza de habitats: distancia de rápidos dividida pela largura do rio maior que 25.
14. Tipos de substrato	Seixos abundantes prevalecendo em nascentes	Seixos abundantes cascalho comum	Fundo formado predominante por cascalho: alguns seixos presentes.	Fundo pedregoso ou seixo ou lamoso
15. Deposição da lama	Entre 0 a 25 do fundo coberto por lama.	Entre 25 e 50% do fundo coberto por lama.	Entre 50 e 75% do fundo coberto por lama.	Mais que 75% do fundo coberto por lama.
16. Depósito sedimentares	Menos que 5% do fundo coberto com lamaz, ausência da deposição nos remansos	Alguma evidência de modificação no fundo principalmente como aumento do cascalho areia ou lama: 5 a 30 % do fundo afetado: suave deposição nos remansos	Deposição moderada de cascalho novo areia ou lama nas margens entre 30 e 50% do fundo afetado: deposição moderada nos remansos	Grande depósito de lama, maior desenvolvimento nas margens: mais de 50% o fundo modificado
17. Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima: rio com padrão normal	Alguma canalização presente normalmente próxima a construção de pontes: evidência de modificações a mais de 20 anos.	Alguma modificação presente nas duas margens 40 e 80 % do rio modificado	Margens modificadas: acima de 50% do rio modificado
18. Característica do Fluxo das águas	Fluxo relativamente normal em toda largura do rio. Mínima quantidade de substrato exposta	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio ou menos de 25% do substrato exposto	Lâmina d'água entre 25 % e 75% do canal do rio e ou maior parte do substrato nos rápidos expostos.	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos
19. Presença de Mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa incluindo árvore e arbustos ou macrófitas mínimas evidencias de desflorestamento: todas as plantas atingindo a altura normal.	Entre 90 e 70% com vegetação ripária nativa: desflorestamento: desflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação: maioria das plantas atingindo a altura normal.	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa: desflorestamento óbvio com solo exposto ou com vegetação eliminada menos da metade das plantas atingindo a altura normal	Menos de 50 % da mata ciliar nativa. Desflorestamento muito acentuado.
20. Estabilidade das margens	Margem estável evidência de erosão	Moderadamente estável: pequenas áreas de erosão frequente entre 5 e 30% da margem com erosão	Moderadamente instável: entre 30 e 60 % da margem. Risco elevado de erosão durante enchente	Instável muitas áreas com erosão: frequentes áreas descobertas nas curvas do rio. Erosão óbvia
21. Extensão da Mata Ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18 m sem influencia de atividades antrópicas (agropecuária e estradas e etc...).	Largura da vegetação ripária 12 e 18. Mínima influencia antrópica.	Largura da vegetação ripária entre 12 e 6 m. influencia antrópica intensa	Largura da vegetação ripária menor que 6 m vegetação restrita ou ausente devido a atividade antrópica
22. Presença de Plantas aquáticas	Pequenas macrófitas aquáticas e ou musgos distribuídos pelo leito	Macrofitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos, distribuídas no rio, substrato com parifiton	Algas filamentosas ou macrofitas em poucas pedras ou alguns remansos, perifiton abundante e biofilme	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas. p.ex aguapé



Revisado por (iniciais): \_\_\_\_\_

Habitat Físico: SEÇÃO TRANSVERSAL DO CANAL/ZONA RIPÁRIA - RIACHOS

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

TRANSECTO:  A  B  C  D  E  F  G  H  I  J  K  Canal Lateral

INFORMAÇÕES DO SUBSTRATO DA SEÇÃO TRANSVERSAL		ESTIMATIVAS VISUAIS DA ZONA RIPÁRIA	
Dist. M. Esq. XXX.XX m	Prof. XXX cm	Código Tam. clas. 0-100%	Inversão Tipo B / F
ESQ			
C.ESQ			
CENT			
C.DIR			
DIR			

CÓDIGOS DE CLASSES - TAMANHO DO SUBSTRATO		ESTIMATIVAS VISUAIS DA ZONA RIPÁRIA	
Código	Descrição	Margem Esquerda Dossel (>5 m altura)	Margem Direita Dossel (>5 m altura)
RL	Rocha (Lisa) - Mais larga que um cano	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
RR	Rocha (Rugosa) - Mais larga que um cano	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
CO	Concreto/Alfalo	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
ML	Madeira Longa (1000 até 4000 mm) - Caixa d'água até um cano	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
MT	Madeira Média (250 até 1000 mm) - Borda do bosque até caixa d'água	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
ML	Madeira Pequena (até 250 mm) - Bola do bosque até caixa d'água	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
CG	Cascalho Grosso (16 até 64 mm) - Jarras/taças até boca de bacia	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
CF	Cascalho Fino (2 até 16 mm) - Jarras/taças até boca de bacia	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
AR	Árvore (0,05 até 2 m) - (Aerosa - até o tamanho de Joazeiro)	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
FN	Fino (Silex / Argila / Lama - Não aerosa)	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
AC	Areia consolidada (resolida) - Substrato Fino consolidado, firme	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
BF	Banco de Follas (G. Galhos, Feijoadas)	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
SA	Sarapalha (qualquer tamanho)	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
MA	Madeira (qualquer tamanho)	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
AL	Algas	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
RT	Restos finos de Madeira Celul	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
MD	Madeira - (qualquer tamanho)	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
OT	Outro (escreva comentário abaixo)	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4

MEDIDAS DA MARGEM		MEDIDAS DA COBERTURA DO DOSSEL	
Ângulo da margem 0 - 360	Margem escavada Dist. (m)	Centro a montante	Centro a jusante
Esquerda		Centro a direita	Centro a esquerda
Direita		Esquerda	Direita

MEDIDAS DA MARGEM		MEDIDAS DA COBERTURA DO DOSSEL	
Ângulo da margem 0 - 360	Margem escavada Dist. (m)	Centro a montante	Centro a jusante
Esquerda		Centro a direita	Centro a esquerda
Direita		Esquerda	Direita

MEDIDAS DA MARGEM		MEDIDAS DA COBERTURA DO DOSSEL	
Ângulo da margem 0 - 360	Margem escavada Dist. (m)	Centro a montante	Centro a jusante
Esquerda		Centro a direita	Centro a esquerda
Direita		Esquerda	Direita

MEDIDAS DA MARGEM		MEDIDAS DA COBERTURA DO DOSSEL	
Ângulo da margem 0 - 360	Margem escavada Dist. (m)	Centro a montante	Centro a jusante
Esquerda		Centro a direita	Centro a esquerda
Direita		Esquerda	Direita

MEDIDAS DA MARGEM		MEDIDAS DA COBERTURA DO DOSSEL	
Ângulo da margem 0 - 360	Margem escavada Dist. (m)	Centro a montante	Centro a jusante
Esquerda		Centro a direita	Centro a esquerda
Direita		Esquerda	Direita

Obs. Comentário

Códigos Obs: K = Amostra não coletada; U = Amostra suspensa F1, F2, etc. = obs. feita pela equipe de campo. Explique todas as observações na seção de comentários.

Habitat Físico: PERFIL LONGITUDINAL & PEDAÇOS DE MADEIRA DO RIACHO

Revisado por (iniciais): \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ TRASECTO:  A-B  B-C  C-D  D-E  E-F  F-G  G-H  H-I  I-J  J-K

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID):		PERFIL LONGITUDINAL		SOMENTE p/ os trasectos A e B:		INCREMENTO (m) X.X:		COMPRIMENTO TOTAL DO TRASECTO (m):			
TRASECTO	PROFUNDIDADE DO TALVEGUE (cm) (XXXX)	LARGURA DO TALVEGUE (m) (XXXX.X)	LARGURA DAS BARRAS DE CANAL 1 Presente	XX.X	SEQUELIMOS < CASCALHO	CÓDIGO DA UNIDADE DO CANAL	CÓDIGO DA FORMA DA PISCINA	CANAL LATERAL	BACK-WATER	OBS.	COMENTÁRIOS
0			S N		S N			S N	S N		
1			S N		S N			S N	S N		
2			S N		S N			S N	S N		
3			S N		S N			S N	S N		
4			S N		S N			S N	S N		
5			S N		S N			S N	S N		
6			S N		S N			S N	S N		
*7			S N		S N			S N	S N		
8			S N		S N			S N	S N		
9			S N		S N			S N	S N		
10			S N		S N			S N	S N		
11			S N		S N			S N	S N		
12			S N		S N			S N	S N		
13			S N		S N			S N	S N		
14			S N		S N			S N	S N		

SUBSTRATO	Trasecto	ESQ	C	E	S	Q	CENT	C	DIR	DIR	OBS.	PEDAÇOS GRANDES DE MADEIRA (diam. substância menor >10 cm, comp > 1,5 m)		OBS.	
												DIAMETRO DA MADEIRA MAIOR	COMPRIMENTO		DIAMETRO DA MADEIRA MENOR
												1.5-5m	5-15m	>15m	
												0.1-0.3 m			
												0.3-0.6 m			
												0.8-0.8 m			
												>0.8 m			

Códigos das OBS: K = medição não realizada; U = medições suspensas; F1, F2, etc. = obs. feitas pela equipe de campo; G1, G2, etc. para bandeiras não específicas para um trasecto. Explique todas as OBS. nos Comentários  
 1 = Medida do comprimento da barra na estação 0 e média estação (3 ou 7)



PROCOLO - DESCARGA DO RIACHO Revisado por (iniciais): \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): _____				DATA: ____ / ____ / ____			
<input type="checkbox"/> Área de velocidade				<input type="checkbox"/> Tempo de preenchimento			
Unidades de distância: cm		Unidade de velocidade: m/s		Medição		Obs.	
Unidade de comprimento: cm		(A última medida deve ser da margem esquerda.)		Volume (L)		Tempo (s)	
Dist. da margem		Profundidade		Velocidade		Obs.	
1	0			1			
2				2			
3				3			
4				4			
5				5			
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
<input type="checkbox"/> Objeto Flutuante Neutro							
				Flutuação 1		Flutuação 2	
Dist.flut.(m)							
Tempo flut. (s)							
Obs.							
Seções Transversais nos trechos de flutuação							
				Seção a mont.		Seção a jusante	
Largura (m)							
Profundidade 1 (cm)							
Profundidade 2							
Profundidade 3							
Profundidade 4							
Profundidade 5							
<input type="checkbox"/> Q (Vazão)		Se a descarga for determinada diretamente em campo, anote o valor aqui: Q = _____ m³/s				OBS <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Obs.		Comentários					
_____							



## QUÍMICA DA ÁGUA - RIACHOS E RIOS

Revisado por (Iniciais): \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): _____		DATA: ____/____/____
QUÍMICA DA ÁGUA		
Hora : ____:____	pH: ____.	OD : Vol (1) ml: ____.
Temperatura (C): ____.	STD mg/l: ____.	Vol (2) ml: ____.
Condutividade $\mu$ S/cm: ____.	Turbidez NTU: ____.	Normalidade: _____
Nitrogênio Total mg/l: ____.	Fósforo Total mg/l: ____.	Concentração final mg/l: ____.
Alcalinidade : Vol (1) ml: ____.	pH (1) : ____.	Normalidade: _____
Vol (2) ml: ____.	pH (2) : ____.	Concentração final $\mu$ Eq/l: ____.
Vol (3) ml: ____.	pH (3) : ____.	
Comentários		

## ANEXO 3

**Tabela 1.** Lista de espécies da Mata do Cipó, Siriri, Sergipe. ARB: Arbusto; ARV: Árvore; EPI: Epífita; ERV: Erva; SUBARB: Subarbusto. (DANTAS, 2014)

<b>Família</b>	<b>Hábito</b>
<i>Espécie</i>	
<b>Acanthaceae</b>	
<i>Ruellia</i> sp.	SUBAR
<b>Anacardiaceae</b>	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ARV
<b>Annonaceae</b>	
<i>Annona montana</i> Macfad	ARV
<i>Annona pickelii</i> (Diels) H. Rainer	ARV
<b>Apocynaceae</b>	
<i>Blepharodon pictum</i> (Vahl) W.D. Stevens	TRE
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	ARV
<b>Araceae</b>	
<i>Anthurium affine</i> Schott	VER
<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	VER
<i>Monstera adansonii</i> Schott	EPI
<i>Philodendron acutatum</i> Schott	EPI
<b>Araliaceae</b>	
<i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schltdl.) Marchal	ARV
<b>Arecaceae</b>	
<i>Elaeis guineensis</i> L.	ARV
<b>Aristolochiaceae</b>	
<i>Aristolochia labiata</i> Willd.	TER
<b>Asteraceae</b>	
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	VER
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	VER
<i>Gochnatia oligocephala</i> (Gardn.) Cabrera	ARB
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	ARB
<b>Bignoniaceae</b>	
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ARV
<i>Tynanthus cognatus</i> (Cham.) Miers	ARB
<b>Boraginaceae</b>	
<i>Cordia corymbosa</i> Willd. ex Roem. & Schult.	ARB
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	ARB
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	ARB
<b>Bromeliaceae</b>	
<i>Aechmaea</i> sp.	VER

<i>Ananas bracteatus</i> (Lindley) Schultes f.	ERV
<b>Burseraceae</b>	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aublet) Marchand	ARV
<b>Cactaceae</b>	
<i>Rhipsalis</i> sp.	EPI
<b>Campanulaceae</b>	
<i>Centropogon cornutus</i> (L.) Druce	ARB
<b>Cannabaceae</b>	
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	ARV
<b>Celastraceae</b>	
<i>Prionostemma aspera</i> (Lam.) Miers	ARV/ARB
<b>Clusiaceae</b>	
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	ARV
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	ARV
<b>Commelinaceae</b>	
<i>Dichorisandra thyrsoiflora</i> J.C. Mikan	VER
<i>Tripogandra</i> sp.	VER
<b>Convolvulaceae</b>	
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz et Pavon) 'Donell.	TER
<b>Costaceae</b>	
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	VER
<b>Cucurbitaceae</b>	
<i>Gurania subumbellata</i> (Miq.) Cogn.	VER
<b>Cyatheaceae</b>	
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	ARB
<b>Cyperaceae</b>	
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	VER
<b>Dilleniaceae</b>	
<i>Curatella americana</i> L.	ARV
<b>Dioscoreaceae</b>	
<i>Dioscorea orthogoneura</i> Uline ex Hochr.	TER
<b>Erythroxylaceae</b>	
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	ARV
<i>Erythroxylum rimosum</i> O.E.Schulz	ARV
<b>Euphorbiaceae</b>	
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	ARB
<i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam.	ARB
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	ARB
<b>Fabaceae</b>	
<i>Aeschynomene marginata</i> Benth.	SUBARB
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	ARV
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	SUBARB
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	TER
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.	TER

<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	ARB/ARB
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	ARV
<b>Gentianaceae</b>	
<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	ARB
<b>Gesneriaceae</b>	
<i>Sinningia nordestina</i> Chautems, Baracho & J.A.Siqueira	SUBARB
<b>Heliconiaceae</b>	
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f	VER
<b>Hypericaceae</b>	
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	ARB
<b>Iridaceae</b>	
<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	VER
<i>Trimezia martinicensis</i> (Jacq.) Herb.	VER
<b>Lauraceae</b>	
<i>Cassytha filiformis</i> L.	HEM
<i>Ocotea</i> sp.	ARV
<b>Lecythidaceae</b>	
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers.	ARV
<b>Lindsaeaceae</b>	
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	VER
<b>Loganiaceae</b>	
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	VER
<b>Loranthaceae</b>	
<i>Phthirusa podoptera</i> (Cham. & Schltld.) Kuijt	HEM
<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.	HEM
<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	HEM
<i>Struthanthus</i> sp.	HEM
<b>Malpighiaceae</b>	
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	ARV
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	ARB
<b>Malvaceae</b>	
<i>Sida linifolia</i> Cav.	ARB
<b>Marantaceae</b>	
<i>Maranta protracta</i> Miq.	VER
<i>Stromanthe porteana</i> Gris	VER
<b>Melastomataceae</b>	
<i>Aciotis</i> sp.	VER
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D.Don	ARB
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	ARB
<i>Miconia calvescens</i> DC.	ARB
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	ARB
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	ARB

<i>Miconia</i> sp.	ARB
<i>Nepsera aquatica</i> (Aubl.) Naudin	ARB
<i>Ossaea congestiflora</i> Cogn.	ARB
<b>Menispermaceae</b>	
<i>Cissampelos glaberrima</i> A. St.-Hil.	TER
<i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) Barneby & Krukoff	ARB
<b>Myrtaceae</b>	
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	ARB/ARV
<i>Myrcia decorticans</i> DC.	ARB/ARV
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	ARB/ARV
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	ARB/ARV
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	ARB/ARV
<i>Psidium decussatum</i> DC.	ARB/ARV
<i>Psidium guianense</i> Pers.	ARB/ARV
<i>Psidium oligospermum</i> Mart. ex DC.	ARB/ARV
<b>Ochnaceae</b>	
<i>Ouratea spectabilis</i> Mart. ex Engl.	ARV
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	VER
<b>Orchidaceae</b>	
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	VER
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.	VER
<b>Orobanchaceae</b>	
<i>Agalinis huspiduala</i> (Mart.) D' Arcy	ERV
<b>Passifloraceae</b>	
<i>Passiflora misera</i> Kunth	TER
<i>Passiflora silvestris</i> Vell.	TER
<b>Piperaceae</b>	
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	ARV
<b>Poaceae</b>	
<i>Parodiolyra micrantha</i> (Kunth) Davidse & Zuloaga	VER
<b>Polygalaceae</b>	
<i>Polygala glochidiata</i> Kunth	VER
<i>Polygala longicaulis</i> Kunth	VER
<b>Pontederiaceae</b>	
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	VER
<b>Rhamnaceae</b>	
<i>Gouania latifolia</i> Reissek	ARB
<i>Ziziphus</i> sp.	ARV
<b>Rubiaceae</b>	
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	ARB
<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	ARB
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst.	ARB

<i>Geophila</i> sp.	ARB
<i>Psychotria bracteocardia</i> (DC.) Müll. Arg.	ARB
<i>Psychotria breviflora</i> Müll. Arg.	ARB
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	ARB
<i>Sabicea cinerea</i> Aubl.	ARB
<i>Sabicea grisea</i> Cham. & Schltdl.	ARB
<b>Salicaceae</b>	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	ARV
<b>Sapindaceae</b>	
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	ARV
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe	ARV
<i>Serjania salzmanniana</i> Schltr.	TER
<b>Sapotaceae</b>	
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	ARV
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	ARV
<b>Schoepfiaceae</b>	
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	ARB
<b>Simaroubaceae</b>	
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	ARV
<b>Solanaceae</b>	
<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	ARB
<i>Cestrum</i> sp.	ARB
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	ARB
<b>Verbenaceae</b>	
<i>Lantana camara</i> L.	ARB
<i>Lantana canescens</i> Kunth	ARB
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	ARB
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.	SUBARB
<b>Violaceae</b>	
<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	SUBARB
<b>Vitaceae</b>	
<i>Cissus erosa</i> Richard	TER

### APÊNDICE A

Pontos	Coord X	Coord Y	Sigla	Pontos	Coord X	Coord Y	Sigla	Pontos	Coord X	Coord Y	Sigla
1	707680	8837848	nascente	26	707856	8837512	riacho	51	707657	8836712	riacho
2	707651	8837832	nascente	27	707820	8837520	nascente	52	707666	8836696	riacho
3	707615	8837858	riacho	28	707780	8837502	nascente	53	707706	8836680	riacho
4	707614	8837794	riacho	29	707808	8837478	riacho	54	707693	8836658	riacho
5	707609	8837786	riacho	30	707813	8837426	nascente	55	707707	8836630	riacho
6	707665	8837752	riacho	31	707778	8837400	riacho	56	707693	8836592	riacho
7	707672	8837774	riacho	32	707794	8837352	riacho	57	707657	8836534	riacho
8	707686	8837744	riacho	33	707830	8837302	riacho				
9	707692	8837720	nascente	34	707839	8837262	riacho				
10	707737	8837688	riacho	35	707810	8837260	riacho				
11	707789	8837664	riacho	36	707749	8837272	riacho				
12	707804	8837670	riacho	37	707721	8837264	riacho				
13	707804	8837668	nascente	38	707736	8837202	riacho				
14	707816	8837646	riacho	39	707778	8837122	riacho				
15	707819	8837630	riacho	40	707799	8837116	riacho				
16	707829	8837614	nascente	41	707806	8837116	riacho				
17	707841	8837618	riacho	42	707739	8837044	riacho				
18	707866	8837590	riacho	43	707720	8836956	riacho				
19	707865	8837590	riacho	44	707712	8836952	riacho				
20	707871	8837580	riacho	45	707694	8836898	riacho				
21	707857	8837560	nascente	46	707701	8836854	riacho				
22	707864	8837550	riacho	47	707693	8836822	riacho				
23	707839	8837552	riacho	48	707677	8836780	riacho				
24	707843	8837538	nascente	49	707644	8836716	riacho				
25	707857	8837522	riacho	50	707659	8836718	riacho				

## APÊNDICE B

### ENTREVISTA COM A POPULAÇÃO DO ENTORNO DA MATA DO CIPÓ

Você conhece a mata do Cipó? Sim ( ) Não ( )

Aceita responder o questionário sobre a mata do cipó? Sim ( ) Não ( )

O objetivo desta pesquisa é saber de vocês se concordam com a criação da área de preservação Mata do Cipó.

#### OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR

Propriedade nº: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Ponto: \_\_\_\_\_

Coordenada GPS: \_\_\_\_\_

Tipo de Propriedade: ( ) casa ( ) sítio ( ) chácara ( ) fazenda Outro tipo ( )

Tamanho da Propriedade: \_\_\_\_\_

Possui vegetação natural na sua propriedade? ( ) Sim ( ) Não

Estimativa de vegetação em porcentagem?

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### DIMENSÃO SOCIO-ECONOMICO

1. Nome: \_\_\_\_\_

2. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

3. Idade: \_\_\_\_\_ anos

4. Qual a sua Escolaridade? Até que ano o senhor (a) estudou?

Analfabeto	Fundamental Incompleto	Fundamental Completo	Nível Médio Incompleto	Nível Médio Completo	Nível Superior Incompleto	Nível Superior Completo
1	2	3	4	5	6	7

Obs: \_\_\_\_\_

5. Profissão/ ocupação: \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

6. Município onde nasceu: \_\_\_\_\_

7. Nº de filhos: \_\_\_\_\_ Onde nasceram? \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

9. Número de pessoas residentes em casa: \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

10. Tempo em que mora na comunidade do Cipó:

Menos de 5 anos	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	25 anos	30 anos	35 anos
1	2	3	4	5	6	7	8

Obs: \_\_\_\_\_

#### RENDA FAMILIAR

Objetivo é de associar as fontes de entrada de recursos \$

11. Existe alguma produção na sua propriedade? ( ) Sim ( ) Não

12. Qual a produção?

\_\_\_\_\_

13. A produção representa quanto por cento da renda da família?

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14. Ganhos totais de rendas (pessoal/mês): \_\_\_\_\_

Trabalho assalariado: \_\_\_\_\_

Recebe bolsa família: \_\_\_\_\_

Recebe ajuda de custo: \_\_\_\_\_

Venda de produção: \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

#### GASTOS FAMILIAR

15. Relação de Gastos (pessoal/mês): \_\_\_\_\_

Água: \_\_\_\_\_

Luz: \_\_\_\_\_

Moradia: \_\_\_\_\_

Educação: \_\_\_\_\_

Alimentação: \_\_\_\_\_

Saúde: \_\_\_\_\_

Vestimenta: \_\_\_\_\_

16. Custo \$ com a Produção: \_\_\_\_\_

( ) Agrotóxicos \$ no último ano

( ) Fertilizantes \$ no último ano

( ) Adubo orgânico (esterco)

Obs: \_\_\_\_\_

#### DIMENSAO CULTURAL

17.– Você se considera um Quilombola? ( ) sim ( ) não ( ) talvez

18. Conhece o que é uma comunidade tradicional quilombola ( ) sim ( ) não ( ) talvez

19. Tem alguma religião: ( ) Católico ( ) Evangélico ( ) afro ( ) e outras \_\_\_\_\_

20. Comida típica \_\_\_\_\_

21. Lazer, festas, jogos: \_\_\_\_\_

22. Artesanato \_\_\_\_\_

#### CONFLITOS SOCIO AMBIENTAIS

23 - Você costuma entrar na Mata do Cipó? ( ) Sim ( ) Não ( ) As vezes

Nunca	Vezes no ano	Vezes mês	Vezes na semana	Todos os dias da semana

24- Você utiliza a mata para alguma atividade econômica ( ) lazer ( ) pesca ( ) caça ( ) madeira ( ) lenha, outro? \_\_\_\_\_

25- Você conhece pessoas que utiliza a mata para outras finalidades? \_\_\_\_\_

26- Outras pessoas de sua família também usam a Mata do Cipó? Amigos? Pode citar quem?

( ) Sim ( ) Não ( ) não vou responder

Quem? \_\_\_\_\_

Com que função? \_\_\_\_\_

27- Na sua percepção que problemas o homem tem “causado” ao Rio Siriri?

( ) Nenhum problema ( ) Desmatamento ( ) Lixo ( ) Esgoto ( ) Sumiço de ssp. fauna

( ) Sumiço de ssp flora ( ) Seca no riacho ( ) Excesso de ssp fauna ( ) Excesso ssp. flora

Outros: \_\_\_\_\_

28- Você já pensou em tornar a Mata do Cipó em uma área preservada por lei?

Nunca	Já pensei	As vezes	Algumas vezes	Sempre

29 - No riacho da mata do cipó existem nascentes, ou olhos d'água.? Algumas secaram. Quais as causas na sua percepção?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

30- Conhece a Mata do Junco? O que você pensa sobre a criação da unidade de conservação?

Péssimo	Nada bom	Indiferente	Bom	Muito bom	Excelente
1	2	3	4	5	6

31 - Sabe como restou este fragmento de mata visto que o geral está tomada por fazendas de cana de açúcar e pecuária?

\_\_\_\_\_

32 - Conhece alguma história mística ou lendas sobre a mata?

\_\_\_\_\_

33 - Estas histórias vêm de gerações? Qual? Fale um pouco mais...

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

34 - Participa de festas religiosas? ( ) Sim ( ) Não ( ) As vezes

Qual? \_\_\_\_\_

**DIMENSÃO AMBIENTAL**

35. Daqui até a mata do Cipó tem que distância? É longe?

3 km	2 km	1 km	500 m	250 m	100 m	50 m
1	2	3	4	5	6	7

Obs: \_\_\_\_\_

36 - Em sua propriedade que atividades você desenvolve?

- ( ) Agricultura \_\_\_\_\_  
 ( ) Pecuária ou criação de animais \_\_\_\_\_  
 ( ) Coleta de plantas chás e ornamentais \_\_\_\_\_  
 ( ) tem reserva de mata  
 ( ) ou de subsistência  
 ( ) Lazer \_\_\_\_\_  
 ( ) Lavagem de roupas  
 ( ) Caça \_\_\_\_\_

37 - Que árvores da mata do cipó você conhece? Cite as mais comuns?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

38 - Quem você indicaria para falar mais sobre a vegetação?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

39 - Há a presença de peixes no Rio? ( ) sim ( ) não

Nenhum	Raros	Poucos	Muitos	Bastante
1	2	3	4	5

40 - Que tipo de alteração vem ocorrendo no solo da mata do cipó? Quem é o responsável?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

41 - Que alterações vêm ocorrendo na água do riacho siriri da mata do cipó? De quem é a responsabilidade?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C

Margem Esquerda														
Aparelho	Phâmetro							Oxigênio Dissolvido						
Amost/Rep /SXF	Parte	Ph	°C	Condutividade (µS/cm)	TDS (ppm)	SAL (ppm)	Oxi-redução ORP	Mínimo o %	Máximo o %	Média %	Temperatura ° C	Mínimo Mg/L	Máximo Mg/L	Média Mg/L
<b>D</b>	Fundo	5,28	25.75	136	67	0,06	-367.2	1	3.1	2.05	25.72	0.3	0.5	0.4
	Superfície	5.28	25.22	142	71	0,07	-338.9	1.4	1.6	1.5	26.3	0.5	0.7	0.6
<b>E</b>	Fundo	5.05	25.72	248	122	0.12	-370	1	3.1	2.05	25.72	0.3	0.5	0.4
	Superfície	5.04	26.3	166	81	0.08	-280	1.4	1.6	1.5	26.3	0.5	0.7	0.6
<b>F</b>	Fundo	5.2	25.62	119	59	0.05	-261.5	1	1.2	1.1	25.62	0.3	0.5	0.4
	Superfície	5.2	25.67	131	64	0.06	-262.1	1.3	1.4	1.35	25.67	0.3	0.5	0.4
<b>G</b>	Fundo	5.05	25.41	130	65	0.06	-322.6	23.9	34	28.95	25.41	7.2	12.1	9.65
	Superfície	5	25.36	137	68	0.06	-327.4	8.4	9.6	9	25.36	8.4	9.6	9
<b>H</b>	Fundo	5.08	25.36	137	68	0.06	-341.9	10.6	11.1	10.85	25.36	4.1	4.5	4.3
	Superfície	5.08	25.36	137	68	0.06	-341.9	10.6	11.1	10.85	25.36	4.1	4.5	4.3
<b>I</b>	Fundo	5.05	25.61	130	64	0.06	-324.9	9.4	11.1	10.25	25.7	3.6	3.8	3.7
	Superfície	5.05	25.63	136	67	0.06	-331.6	4.9	5	4.95	25.7	1.9	2.1	2
<b>I</b>	Fundo	6.21	24.93	209	105	0.1	-414.9	1.3	1.5	1.4	25.1	0.4	0.6	0.5

	Superfície	5.74	25.13	128	64	0.06	-333.9	13.3	13.5	13.4	25.1	5.3	5.5	5.4
K	Fundo	5.73	25.45	149	74	0.07	-415.4	11.8	12	11.9	25.3	4.4	4.6	4.5
	Superfície	5.73	25.45	149	74	0.07	-415.4	11.8	12	11.9	25.3	4.4	4.6	4.5
L	Fundo	5.96	25.39	128	64	0.06	-296.5	13.7	14.2	13.95	25.39	5.2	5.4	5.4
	Superfície	6.18	25.39	129	64	0.06	-295.2	13.7	14.2	13.95	25.39	4	4.5	4.25
MÉDIA		5.39	25.49	146.72	72.72	0.07	-335.63	7.81	8.96	8.38	25.58	2.94	3.62	3.35

		Margem Centro												
Aparelho		Phâmetro						Oxigênio Dissolvido						
Amost/Rep/SXF	Parte	Ph	°C	Condutividade (µS/cm)	TDS (ppm)	SAL (ppm)	Oxi- redução ORP	Mínimo %	Máximo %	Média %	Temperatura °C	Mínimo Mg/L	Máximo Mg/L	Média Mg/L
D	Fundo	5.28	25.33	138	69	0,06	-385.1	1.3	1.6	1.45	26.24	0.4	0.6	0.5
	Superfície	5.28	25.36	141	70	0,06	-320.8	1.4	1.5	1.45	25.99	0.5	0.6	0.55
E	Fundo	5.05	26.24	140	69	0.06	-299.5	1.3	1.6	1.45	26.24	0.4	0.6	0.5
	Superfície	5.04	25.99	138	68	0.06	-254.8	1.4	1.5	1.45	25.99	0.5	0.6	0.55
F	Fundo	5.2	25.68	131	64	0.06	-269.4	14.3	14.4	14.35	25.68	4.4	4.6	4.5
	Superfície	5.2	25.68	131	65	0.06	-257.6	1.3	1.4	1.35	25.68	0.4	0.6	0.5
G	Fundo	4.97	25.46	135	65	0.06	-319.9	16.2	18	17.1	25.46	6.7	8.3	7.5
	Superfície	4.98	25.47	135	67	0.06	-312.4	4.1	10.1	7.1	25.47	3.7	1.1	2.4
H	Fundo	5.11	25.61	135	67	0.06	-309.9	6.8	7	6.9	25.61	2.5	2.7	2.6
	Superfície	5.1	25.61	135	67	0.06	-309.9	6.8	7	6.9	25.61	2.5	2.7	2.6
I	Fundo	5.4	25.64	130	65	0.06	-320	15.2	14.2	14.7	25.3	5.6	6.4	6
	Superfície	5.4	25.65	136	67	0.06	-311.3	4.7	4.8	4.75	25.7	1.9	2	1.95
J	Fundo	5.88	25.07	156	78	0.07	-416.7	0.6	0.8	0.7	25.2	0.2	0.4	0.3
	Superfície	5.6	25.18	128	64	0.06	-324.1	15.6	16.8	16.2	25.2	6.3	6.7	6.5
K	Fundo	6.23	25.63	132	65	0.06	-417.7	0.5	0.7	0.6	25.7	0.2	0.4	0.3
	Superfície	5.81	25.7	129	64	0.06	-336.8	15	15.2	15.1	25.7	5.6	5.8	5.7
L	Fundo	5.96	25.39	129	64	0.06	-299.9	10.6	10.7	10.65	25.39	4.5	4.2	4.35
	Superfície	6.18	25.39	130	64	0.06	-297.8	7.7	8	7.85	25.39	3	3.2	3.1
MÉDIA		5.43	25.56	134.94	66.78	0.06	-320.20	6.93	7.52	7.23	25.64	2.74	2.86	2.80

Margem Direita

Aparelho	Parte	HANNA						Oxigênio Dissolvido						
		Ph	°C	Condutividade (µS/cm)	TDS (ppm)	SAL (ppm)	Oxi- redução ORP	Mínimo %	Máximo %	Média %	Temperatura ° C	Mínimo Mg/L	Máximo Mg/L	Média Mg/L
D	Fundo	5,28	25.1	146	73	0.07	-367.7	1.3	1.5	1.40	25.91	0.4	0.6	0.5
	Superfície	5,29	26.1	144	72	0.07	-367.7	2.1	2.2	2.15	25.91	0.8	1	0.9
E	Fundo	5.05	25.94	101	50	0.05	-360	1.3	1.5	1.40	25.91	0.4	0.6	0.5
	Superfície	5.04	25.91	137	67	0.06	-251.5	2.1	2.2	2.15	25.91	0.8	1	0.9
F	Fundo	5.2	25.7	132	65	0.06	-270	16.8	10	13.40	25.7	3.4	8.6	6
	Superfície	5.2	25.69	133	66	0.06	-259.9	1,4	1,5	0.93	25.69	0.5	0.7	0.6
G	Fundo	4.98	25.47	135	67	0,06	-330.7	22.6	42.3	32.45	25.47	9.6	16.1	12.85
	Superfície	5.3	25.51	136	67	0,06	-312.3	17.8	20.2	19.00	25.51	6.6	16.8	11.7
H	Fundo	5.13	25.63	135	67	0.06	-317.9	21.2	41.9	31.55	25.63	8.2	8.3	8.25
	Superfície	5.11	25.64	135	67	0.06	-306.4	26	28	27.00	25.64	10	11	10.5
I	Fundo	5.15	25.3	133	66	0.06	-323.3	15	16	15.50	25.6	5.9	6.1	6
	Superfície	5.15	25.64	130	64	0.06	-314.2	22	26	24.00	25.64	9	10	9.5
J	Fundo	5.54	25.21	128	64	0.06	-312.5	16.5	17	16.75	25.1	6.7	7.4	7.05
	Superfície	5.5	25.21	129	64	0.06	-314.1	36.8	78.5	57.65	25.1	8	14.7	11.35
K	Fundo	5.62	25.7	129	64	0.06	-336.8	3.2	3.4	3.30	25.8	1.0	1.2	1.2
	Superfície	5.63	25.71	131	65	0.06	-338.5	15.8	16	15.90	25.8	6.1	6.3	6.2
L	Fundo	5.96	25.4	129	64	0.06	310	10.3	10.5	10.40	25.4	10.3	10.5	10.4
	Superfície	6.18	25.41	131	65	0.06	304.6	7.9	8.1	8.00	25.4	3	3.2	3.1
MÉDIA		5.36	25.57	131.89	65.39	0.06	-248.27	14.04	19.14	15.72	25.62	5.28	6.89	5.97

## APÊNDICE D

					SUBSTRATO DA SEÇÃO TRANSVERSAL			
					ESQUERDA			
		Dist. Montante	Dist. A Jusante	TRECHO DO RIO (m)	Dist. M. Esq	Prof.	Cod de Classe	Imersão
A	NASCENTE PRINCIPAL	0	140	10	0	0.1	MA	25%
B	LOCAL ALTO DIFÍCIL ACESSO- COBRAS	140	280	10	0	1.1	RT	100%
C	APERTADO, MARG DIREITA (MATA)	280	560	10	0	0.2	MA	25%
D	RIO ESTREITO- NITIDO	560	700	10	0	0.1	BF/SF/RT	100%
E	PLACAS DE CIMENTO	700	840	10	0	0.05	SF	100%
F	TRONCO DE ÁRVORE	840	980	10	0	0.22	RT	100%
G	CONSERVADO	980	1120	10	0	0.12	RT	100%
H	CONSERVADO	1120	1260	10	0	0.06	RT/BF	93%
I	CONSERVADO	1260	1400	10	0	0.25	AR/BF	100%
J	FORMIGUEIRO	1400	1540	10	0	0.33	BF	100%
K	PISCINA DE SEDIMENTOS	1540	1680	10	0	0.4	BF	100%
L	PASTO	1680	1820	10	0	0.38	AL/CG	100%

CENTRO ESQUERDO					CENTRO					CENTRO DIREITO			
Tipo B/F	Dist. M. Esq	Prof.	Cod de Classe	Imersão	Tipo B/F	Dist. M. Esq	Prof.	Cod de Classe	Imersão	Tipo B/F	Dist. M. Esq	Prof.	Cod de Classe
B	1.6	0,15	MA	50%	B	4	0.3	MA	50%	B	6	0.2	MA
B	2.25	1.1	RT	100%	B	4.5	1.1	MA	50%	B	6.75	1.1	MA
B	2.25	20	MA	50%	B	4.5	0.2	MA	50%	B	6.75	0.2	MA
B	0.32	0.15	SF/RT	100%	B	0.63	0.2	SF/RT	100%	B	0.95	0.15	SF/RT
B	0.625	0.1	SF	100%	B	1.25	0.19	SF	100%	B	1.875	0.25	SF
B	0.5	0.31	RT	100%	B	1	0.4	RT	100%	B	1.5	0.31	RT
B	0.423	0.17	RT	100%	B	0.85	0.28	RT	100%	B	1.28	0.2	RT
B	0.8125	0.1	RT/BF	90%	B	1.625	0.12	RT	100%	B	2.4375	0.13	RT
B/F	0.85	0.23	AR/BF	100%	B/F	1.7	0.18	AR/BF	100%	B/F	2.55	0.25	AR/BF
B	1.375	0.35	BF	100%	B	2.75	0.4	MA	100%	F	4.125	0.45	MA/AR
B	1.85	0.5	BF	100%	B	3.7	0.57	BF	100%	B	5.55	0.46	SF
B/F	0.5	0.43	AL/CG	100%	B/F	1	0.46	BL	100%	F	1.5	0.4	BL

A							DIREITA		
Imersão	Tipo B/F	Dist. M. Esq	Prof.	Cod de Classe	Imersão	Tipo B/F	Algas filamentosas	Plantas Aquáticas	Pedaços de Madeira Grande
50%	B	8	0.1	MA	25%	B	0	4	0
50%	B	9	1.1	MA	50%	B	2	2	1
50%	B	9	0.2	MA	50%	B	0	4	0
100%	B	1.27	0.1	SF/BF/RT	100%	B	0	2	3
100%	B	2.5	0.09	SF	100%	B	0	0	3
100%	B	2	0.25	RT	100%	B	0	0	3
100%	B	1.703	0.13	RT	100%	B	0	0	4
100%	B	3.25	0.14	RT	100%	B	0	0	3
100%	B/F	3.4	0.3	AR/BF	100%	B/F	0	0	2
100%	F	5.5	0.5	AR	100%	F	0	0	3
100%	B	7.4	0.35	SF	100%	B	0	0	3
100%	F	2	0.36	CG	100%	F	4	4	0

ABRIGO PARA PEIXES					
Pedaços de Madeira /Arbustos (Peq)	Árvores vivas ou raízes	Banco de Folhas	Vegetação Pendrada < 1m	Margem Escavada	Matação
2	4	2	2	0	0
3	4	4	4	0	0
1	4	4	4	0	0
3	4	4	4	0	0
3	4	4	4	4	0
3	4	4	4	0	0
4	4	2	4	0	0
4	4	4	4	0	0
3	4	4	3	0	0
4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	0	3
1	2	0	0	0	3

ESTIMATIVAS VISUAIS DA ZONA RIPÁRIA				
Estruturas Artificiais	ÁRVORE GRANDE	ÁRVORE PEQUENA	ARBUSTOS LENHOSOS E MUDAS	ERVAS SEM TRONCO LENHOSOS E GRAMÍNEA
1	4	4	4	1
0	1	3	2	4
0	1	2	2	3
0	1	3	3	3
3	3	3	4	2
0	4	4	4	1
0	4	4	4	4
0	4	4	4	4
0	4	4	4	4
0	4	4	4	4
2	4	4	4	4
4	1	2	2	4

ESQUERDA			
ARBUSTOS LENHOSOS E MUDAS (rasteira)	ERVAS SEM TRONCOS LENHOSOS	SOLOS SEM COBERTURA VEGETAL OU SERRAPILHEIRA	ÁRVORE GRANDE
4	2	0	1
3	4	0	4
2	2	0	4
4	3	0	4
4	3	4	4
4	2	0	4
4	1	0	4
4	4	1	4
4	4	0	4
4	4	0	4
4	4	0	4
4	4	0	4
3	4	2	1

DIREITA			
ÁRVORE PEQUENA	ARBUSTOS LENHOSOS E MUDAS	ERVAS SEM TRONCO LENHOSOS E GRAMÍNEA	ARBUSTOS LENHOSOS E MUDAS
2	1	4	4
4	4	1	3
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	1	4
4	4	1	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
2	2	4	2

ERVAS SEM TRONCOS LENHOSOS	SOLOS SEM COBERTURA VEGETAL OU SERRAPILHEIRA	MURO/DIQUE CANALIZAÇÃO GABIÃO BARRAMENTO
4	0	0
1	0	0
4	0	0
1	0	0
1	0	0
1	0	0
1	0	0
4	0	0
4	0	0
4	0	0
4	0	0
2	1	0

ESQUERDA					
CONSTRUÇÕES	ESTRADA CALÇADA OU CASCALHO	RODOVIA FERROVIA	CANOS CAPTAÇÃO DESCARGA	ENTULHO LIXO	PARQUE GRAMADO
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	P	0	0	0	P
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	B	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	B	0
0	0	0	0	0	B

## INFLUÊNCIA:

PLATAÇÕES DE GRÃOS	PASTAGEM CAMPO DE FENO	SILVICULTURA DESMATAMENTO	MINERAÇÃO
0	0	0	0
0	B	B	0
0	P	P	0
0	0	P	0
0	0	B	0
0	0	B	0
0	0	P	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	P	0
0	0	B	0
P	B	B	0

## S HUMANAS

MURO/DIQUE CANALIZAÇÃO GABIÃO BARRAMENTO	CONSTRUÇÕES	ESTRADA CALÇADA OU CASCALHO	RODOVIA FERROVIA
0	P	P	0
P	P	P	0
0	0	P	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
P	P	P	0

## DIREITA

CANOS CAPTAÇÃO DESCARGA	ENTULHO LIXO	PARQUE GRAMADO	PLATAÇÕES DE GRÃOS	PASTAGEM CAMPO DE FENO
P	0	0	0	P
P	P	0	P	P
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	B	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	B	0	0	0
0	0	B	P	B

		MEDIDAS DA MARGEM			ÂNGULO DA
SILVICULTURA DESMATAMENTO	MINERAÇÃO	LARGURA DO MOLHADO	LARGURA DO LEITO SAZONAL	ALTURA DO LEITO SAZONAL	ESQUERDA
P	P	8	3	1	35
0	0	9	1.5	0.5	45
0	0	9	1.5	1.5	90
0	0	1.25	3	1.5	35
B	0	2.5	1	0.45	75
B	0	2	1.5	1	75
P	0	1.7	0.6	0.4	75
0	0	3.25	2	0.4	55
0	0	3.4	1	0.6	45
P	0	5.5	0.2	0.5	85
B	0	7.4	0.5	0.3	25
B	0	2	0.5	0.3	70

PERFIL LONGITUDINAL (TRANSECTOS E SUBTRANSECTOS)					
A MARGEM	0				
DIREITA	Profundidade do talvegue	sedimento cascalho	código da unidade do canal	código da forma da piscina	Profundidade do talvegue
45	0,30	SIM	GL/DR	R	0,3
90	1.1	SIM	GL	R/W	1,1
45	0,30	SIM	GL	R	0,2
35	0.25	SIM	RI	N/R	0,25
35	0.26	SIM	GL	W	0.23
50	0.15	SIM	RA	N	0.17
35	0.4	SIM	RA	N	0.33
35	0.27	SIM	RA	N	0.26
180	0.15	SIM	RA	N	0.1
25	0.4	SIM	RA	N	0.43
80	0.45	SIM	RA	N	0.47
70	0.42	SIM	RA	N	0.4

1				
sedimento cascalho	código da unidade do canal	código da forma da piscina	Profundidade do talvegue	sedimento cascalho
SIM	GL/DR	R	0,30	SIM
sim	GL	R	1.1	SIM
SIM	GL	R	0,20	SIM
SIM	RI	N/R	0,25	SIM
SIM	GL	B	0,19	SIM
SIM	RA	N	0,25	SIM
SIM	RA	N	0,3	SIM
SIM	RA	N	0,2	SIM
SIM	RA	N	0,13	SIM
SIM	RA	N	0,45	SIM
SIM	RA	N	0,55	SIM
SIM	RA	N	0,42	SIM

2		3		
código da unidade do canal	código da forma da piscina	Profundidade do talvegue	sedimento cascalho	código da unidade do canal
GL/DR	R	0,30	SIM	GL/DR
GL	R	1.1	SIM	GL
GL	R	20	SIM	GL
RI	N/R	0,25	SIM	RI
GL	B	0,17	SIM	GL
RA	N	0,38	SIM	RA
RA	N	0,27	SIM	RA
RA	N	0,23	SIM	RA
RA	N	0,15	SIM	RA
RA	N	0,47	SIM	RA
RA	N	0,56	SIM	RA
RA	N	0,44	SIM	RA

4				
código da forma da piscina	Profundidade do talvegue	sedimento cascalho	código da unidade do canal	código da forma da piscina
R	0,30	SIM	GL/DR	R
R	1,1	SIM	R	GL
R	0,20	SIM	R	GL
N/R	0,25	SIM	RI	N/R
B	0,15	SIM	GL	B
N	0,39	SIM	RA	N
N	0,28	SIM	RA	N
N	0,13	SIM	RA	N
N	0,1	SIM	RA	N
N	0,5	SIM	RA	N
N	0,58	SIM	RA	N
N	0,46	SIM	RA	N

5				
Profundidade do talvegue	sedimento cascalho	código da unidade do canal	código da forma da piscina	Profundidade do talvegue
0,30	SIM	GL/DR	R	0,30
1,1	SIM	R	GL	1,1
0,20	SIM	R	GL	0,20
0,25	SIM	RI	N/R	0,25
0,13	SIM	GL	B	0,2
0,4	SIM	RA	N	0,35
0,25	SIM	RA	N	0,23
0,19	SIM	RA	N	0,25
0,18	SIM	RA	N	0,38
0,44	SIM	RA	N	0,4
0,57	SIM	RA	N	0,52
0,46	SIM	RA	N	0,48

6				
sedimento cascalho	código da unidade do canal	código da forma da piscina	Profundidade do talvegue	sedimento cascalho
SIM	GL/DR	R	0,30	SIM
SIM	R	GL	1,1	SIM
SIM	R	GL	0,20	SIM
SIM	RI	N/R	0.25	SIM
SIM	GL	B	0.46	SIM
SIM	RA	N	0.3	SIM
SIM	RA	N	0.25	SIM
SIM	RA	N	0.34	SIM
SIM	RA	N	0.38	SIM
SM	RA	N	0.48	SIM
SM	RA	N	0.49	SIM
SIM	RA	N	0.48	SIM

7		8		
código da unidade do canal	código da forma da piscina	Profundidade do talvegue	sedimento cascalho	código da unidade do canal
GL/DR	R	0,30	SIM	GL/DR
R	GL	1,1	SIM	R
R	GL	0,20	SIM	R
RI	N/R	0.25	SIM	RI
GL	B	0.37	SIM	GL
RA	N	0.25	SIM	RA
RA	N	0.22	SIM	RA
RA	N	0.35	SIM	RA
RA	N	0.45	SIM	RA
RA	N	0.49	SIM	RA
RA	N	0.55	SIM	RA
RA	N	0.49	SIM	RA

9					
código da forma da piscina	Profundidade do talvegue	sedimento cascalho	código da unidade do canal	código da forma da piscina	c 1,5 A 5m/ 0,1 <0,3
R	0,30	SIM	GL/DR	R	X
GL	1,1	SIM	R	GL	X
GL	0,20	SIM	R	GL	X
N/R	0.25	SIM	RI	N/R	X
B	0.25	SIM	GL	B	X
N	0.2	SIM	RA	N	X
N	0.2	SIM	RA	N	X
N	0.4	SIM	RA	N	X
N	0.48	SIM	RA	N	X
N	0.38	SIM	RA	N	X
N	0.5	SIM	RA	N	X
N	0.5	SIM	RA	N	X

DENTRO DO LEITO SAZONAL							
c 5 A 15m/ 0,1 <0,3	c > 15m/ 0,1 <0,3	c 1,5 A 5m/ 0,3 <0,6	c 5 A 15m/ 0,3 <0,6	c > 15m/ 0,3 <0,6	c 1,5 A 5m/ 0,6 <0,8	c 5 A 15m/ 0,6 <0,8	c > 15m/ 0,6 <0,8
X		X					
X		X					
X		X					
X		X					
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
					X		

PEDAÇOS GRANDES DE MADEIRA							
c1,5 A 5m/ >0,8	c 5 A 15m/ >0,8	c > 15m/ >0,8	c1,5 A 5m/ 0,1 <0,3	c 5 A 15m/ 0,1 <0,3	c > 15m/ 0,1 <0,3	c1,5 A 5m/ 0,3 <0,6	c 5 A 15m/ 0,3 <0,6
			X	X		X	X
			X	X		X	X
			X	X		X	X
			X	X		X	X
			X	X		X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X

ACIMA DO LEITO SAZONAL							
c > 15m/ 0,3 <0,6	c1,5 A 5m/ 0,6 <0,8	c 5 A 15m/ 0,6 <0,8	c > 15m/ 0,6 <0,8	c1,5 A 5m/ >0,8	c 5 A 15m/ >0,8	c > 15m/ >0,8	c1,5 A 5m/ 0,1 <0,3
	X	X					X
	X	X					X
	X	X					X
	X	X					X
	X						X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X

PENDURADAS ACIMA DO LEITO SAZONAL							
c 5 A 15m/ 0,1 <0,3	c > 15m/ 0,1 <0,3	c1,5 A 5m/ 0,3 <0,6	c 5 A 15m/ 0,3 <0,6	c > 15m/ 0,3 <0,6	c1,5 A 5m/ 0,6 <0,8	c 5 A 15m/ 0,6 <0,8	c > 15m/ 0,6 <0,8
X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	
X	X						
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X
X	X	X		X			X

c1,5 A 5m/ >0,8	c 5 A 15m/ >0,8	c > 15m/ >0,8	CANAL ÚNICO	VALE RASO	VALE PROFUNDO	GARGANTA	CONCAVO/ABADULADO	VALE ASSIMETRICO
			OK	OK				
			OK				OK	
			OK	OK				
			OK				OK	
			OK					OK
	X	X	OK				OK	
	X	X	OK					OK
	X	X	OK				OK	
	X	X	OK				OK	
	X	X	OK					OK
	X	X	OK				OK	
			OK		OK			





