



UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

FCE - Faculdade de Ciências Econômicas

IEPE - Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas

Núcleo de Ensino a Distância

## CURSO NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



# *CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA* **PLANEJAMENTO E GESTÃO** **PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL**

**INSTITUIÇÃO REPRESENTANTE DA PARCERIA: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS**

**INSTITUIÇÕES PARCEIRAS: CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE BENTO GONÇALVES - CEFET/BG  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SÃO VICENTE DO SUL - CEFET/SVS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CURSO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO PARA O DESENVOLVIMENTO  
RURAL**

**ELISANGELA BÖHLKE HARTWIG**

**O ASSOREAMENTO NA BACIA HIDROGRAFICA DO ARROIO  
FORTUNATO, MUNICIPIO DE SÃO LOURENÇO DO SUL, RS.**

**SÃO LOURENÇO DO SUL  
2011**

**ELISANGELA BÖHLKE HARTWIG**

**O ASSOREAMENTO NA BACIA DO ARROIO FORTUNATO, MUNICÍPIO DE  
SÃO LOURENÇO DO SUL, RS.**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação Tecnológico em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural.

Orientadoras: Profa. Marlise Reinehr Dal Forno e Tutora Márcia dos Santos Ramos Berreta

**UFRGS-PORTO ALEGRE**

**2011**

**ELISANGELA BÖHLKE HARTWIG**

**O ASSOREAMENTO NA BACIA DO ARROIO FORTUNATO, MUNICÍPIO DE  
SÃO LOURENÇO DO SUL, RS.**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação Tecnológico em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural.

Aprovado em: São Lourenço do Sul, 14 de junho de 2011.

---

Profa. Marlise Reinehr Dal Forno  
UFRGS

---

Profa.  
UFRGS

---

Profa.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus pela saúde e força que me tem dado.

Aos meus pais, minha irmã, minha avó, avós (*in memoriam*), e a enfermeira Ingrid Michaelis Christmann (e família) que me incentivaram nos estudos e tiveram paciência comigo e por mim torceram.

Ao meu noivo, que nesta etapa final não mediu esforços para me ajudar e acompanhar nas saídas de campo.

Aos meus futuros sogros pela ajuda e torcida. A família de Gilmar Meyer que me permitiram a realização do Estagio Supervisionado I e a Agroindústria Delicias da Flor pela realização do Estagio Supervisionado II, aos orientadores de campo Gilberto Barwaldt e Elemar Wojahn.

Ao Tutor Presencial Gilberto Barwaldt e a ex-coordenadora do Pólo Emma Gerke, que me deram a mão quando mais precisei. Aos colegas de serviço e amigos pelo apoio e torcida.

As famílias dos agricultores que colaboram respondendo os questionários em todo decorrer do curso.

A Tutora Márcia dos Santos Ramos Berreta e a Professora Marlise Reinehr Dal Forno que me auxiliaram e foram de enorme importância para a realização deste trabalho.

A grande amiga Lissandra Wachholz pela tradução do resumo.

A geógrafa Karolina Turcato pela gentil elaboração dos mapas.

As professoras Nair Kunde Lüdtkke e Gisela Wachholz pela correção dos textos.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar o processo do assoreamento do arroio Fortunato e as conseqüências à agricultura familiar em sua bacia hidrográfica, localizado no município de São Lourenço do Sul. Para isto, foram identificadas as causas naturais e antrópicas que contribuem para o assoreamento do arroio Fortunato; apontadas, ao longo do arroio, as áreas de maior fragilidade ambiental devido ao assoreamento; estabeleceu-se junto aos agricultores quais medidas que deverão ser tomadas pelo Estado e pela sociedade para diminuir e acabar com assoreamento do arroio Fortunato. Agricultores têm se queixado cada vez mais de perdas nas lavouras devido à invasão das águas dos arroios e que eles vem mudando seus leitões, mas e a agricultura praticada por eles vem contribuindo para este assoreamento? Existe uma consciência ecológica por parte dos agricultores? A partir destes questionamentos, surge a ideia deste estudo. Para este, foi realizada um reconhecimento da bacia hidrográfica através de saídas de campo para a escolha de pontos estratégicos para aplicação de entrevistas aos agricultores e avaliação dos locais com registros fotográficos e anotações em diário de campo. E com isto observamos que agricultura é de base familiar, com predomínio da cultura do fumo, seguida do milho e da pecuária leiteira que também tem grande importância na bacia. Encontraram-se pontos em que não existe nenhuma Mata Ciliar no arroio já em outros encontramos até mais do que exigido pela lei ambiental, outros ainda em recuperação. Observaram-se as conseqüências do assoreamento (inundações e mudança de leito) e medimos a gravidade do mesmo (pontos totalmente assoreados). Os resultados mostram que muitos agricultores já estão implantando práticas conservacionistas em suas propriedades, como o uso da curva de nível e o plantio direto. Indicam que as leis ambientais vêm sendo cumpridas ou pelo menos existe o conhecimento das mesmas. Mostram também que a erosão é um grande acelerador do assoreamento. Concluímos que para uma recuperação do arroio Fortunato é necessário a participação de todos aos moradores da bacia do Fortunato, assim como um trabalho em conjunto, com o poder público e privado para conscientização e recuperação do arroio. Proporcionando assim, a todos um desenvolvimento rural mais sustentável através da melhoria do solo (se torna mais produtivo) e reduzindo as inundações provocadas pelo arroio assoreado.

**Palavras chave:** Agricultura Familiar, Erosão, Assoreamento.

## RESUMEN

Este trabajo tiene como finalidad general evaluar el proceso de sedimentación del Arroyo Fortunato y las consecuencias a la agricultura familiar en su cuenca hidrográfica, situado en el municipio de São Lourenço do Sul. Para esto, se identificarán las causas naturales y las resultantes de la acción humana que contribuyen para la sedimentación del Arroyo Fortunato; apuntar a lo largo del Arroyo, las áreas de mayor fragilidad ambiental debido a la sedimentación; establecer junto con los agricultores cuáles medidas que deberían ser tomadas por el Estado y por la sociedad para disminuir y acabar con la sedimentación del Arroyo Fortunato. Agricultores se han quejado cada vez más de las pérdidas en las labranzas debido a la invasión de las aguas de los arroyos, y ellos están cambiando sus lechos, pero ¿viene la agricultura practicada por ellos contribuyendo para esta sedimentación? ¿Hay una conciencia ecológica por los agricultores? De estas preguntas, surge la idea de este estudio. Para este, será hecho un reconocimiento de la cuenca por las salidas de campo y después, por el Google Earth, será hecha una elección de puntos estratégicos para la aplicación de cuestionarios a los agricultores y evaluación de locales con registros fotográficos y apuntes en diario de campo. Y con esto observamos que la agricultura es de base familiar, con el predominio de la cultura del tabaco, seguido de maíz y del milkmaid de los ganados, que también tiene gran importancia en la cuenca. Encontramos puntos donde no existe ninguna mata ciliar en el Arroyo, ya que en otros encontramos hasta más que exigió la ley ambiental, todavía otros están en recuperación. Observamos la gravedad de la misma (puntos totalmente sedimentados). Los resultados demuestran que muchos agricultores están implantando ya prácticas de conservación, en sus propiedades, como el uso de la curva llana y la plantación directa. Indican que las leyes ambientales se están cumpliendo o al menos el conocimiento de ellas existe. También demuestran que la erosión es un gran acelerador de la sedimentación. Concluimos que para una recuperación del Arroyo Fortunato es necesario la participación de todos los habitantes de la cuenca del Fortunato, así como un trabajo conjunto, con el poder público y privado para el conocimiento y la recuperación del arroyo. Así proporcionando a todos un desarrollo rural más sostenible con la mejora del suelo (si llega a ser más productivo) y la reducción de las inundaciones provocadas por el arroyo sedimentado.

Palabras claves: agricultura familiar, erosión, sedimentación

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 01 - Localização do arroio Fortunato na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã e os municípios que a integram. | 13 |
| Figura 02 - Localização dos Pontos de Coleta de dados no arroio Fortunato.                                       | 15 |
| Figura 03 - Processo de assoreamento.  | 20 |
| Figura 04 - Zona rural, Rio Taquari.   | 21 |
| Figura 05 - A cidade de São Lourenço do Sul invadida pelas águas do arroio São Lourenço.                         | 22 |
| Figura 06 - Escoamento subsuperficial em bacias florestadas de regiões montanhosas em período de seca e chuva.   | 23 |
| Figura 07 - Áreas de Preservação Permanente.   | 26 |
| Figura 08 - Valo aberto para o desvio das águas das estradas.  | 30 |
| Figura 09 - Lavoura de fumo em plantio direto.   | 33 |
| Figura 10 - Fragilidade ambiental do Fortunato.  | 35 |
| Figura 11 - Presença de bovinos.   | 36 |
| Figura 12 - Presença de mata ciliar.   | 37 |
| Figura 13 - Local da extração de areia.  | 38 |
| Figura 14 - Grande acúmulo de areia.   | 39 |
| Figura 15 – Mapa da fragilidade.   | 40 |

## TABELAS

9

Tabela 01- Fumicultura no Sul do Brasil.

29

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1 - INTRODUÇÃO  | 12 |
| 2 - DESVENDANDO A BACIA HIDROGRAFICA DO ARROIO FORTUNATO          | 13 |
| 2.1 - Localização da Área de estudo.                              | 13 |
| 2.2 - Procedimentos Metodológicos.                                | 14 |
| 3 - REFERENCIAL CONCEITUAL  | 18 |
| 3.1 - Assoreamento.   | 18 |
| 3.2 - Erosão.   | 22 |
| 3.3 - Mata ciliar.  | 23 |
| 4 - RESULTADOS E DISCUÇÕES  | 26 |
| 4.1 - A Cartografia da Fragilidade Ambiental do Arroio Fortunato. | 34 |
| 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS  | 41 |
| 6 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS                                    | 44 |

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar o processo do assoreamento no arroio Fortunato e as decorrências disto à agricultura familiar. Este curso d'água está localizado no município de São Lourenço do Sul (RS).

Para isto, serão desenvolvidos os seguintes objetivos específicos: identificar as causas naturais e antrópicas que contribuem para o assoreamento do arroio Fortunato; apontar, ao longo do arroio, as áreas de maior fragilidade ambiental decorrente deste assoreamento; estabelecer junto com agricultores algumas medidas que deveriam ser tomadas com intuito minimizar o assoreamento do arroio Fortunato.

A escolha do tema surgiu a partir da fala dos agricultores os quais mencionavam que *“os arroios estavam ficando mais rasos”* e de que com *“qualquer chuvinha a água saía do leito do arroio invadindo as lavouras”*. Outro ponto foi a preocupação com a derrubada das matas ciliares, o plantio de as lavouras cada vez mais próximas dos leitos, e o lixo jogado nos arroios da região.

Soma-se a isto as conversas com o meu pai, agricultor, sobre o manejo correto do solo, a importância das curvas de nível para redução dos processos erosivos, que conseqüentemente levam a terra para os arroios.

A partir destas três inquietações, surgiram as perguntas iniciais para este estudo:

Até que ponto as curvas de nível reduzem a erosão?

Somente com o uso das curvas de níveis será suficiente para evitar os assoreamentos?

Que outras práticas conservacionistas ajudariam a reduzir este problema?

Existe uma preocupação dos agricultores com o meio ambiente?

Será que as praticas conservacionistas, a redução do assoreamento vão contra suas-práticas agrícolas?

Para os habitantes da bacia hidrográfica do arroio Fortunato, este trabalho pretende mostrar que o processo natural de assoreamento tem sido acelerado através do uso e ocupação inadequados.

O assoreamento dos rios é um processo natural, que vai ocorrendo lentamente com o acúmulo de terra ou areia no fundo, juntamente com galhos e até árvores que caem naturalmente dentro do rio. No entanto, o homem tem acelerado esse processo natural e com isso se tornando um dos principais problemas das grandes cidades, onde o assoreamento é provocado principalmente pelo lixo que se acumula ao longo do seu percurso, juntamente com a terra arrastada pelas fortes chuvas.

Conforme Jacobi (1987), o homem vem acelerando o processo de assoreamento através “do desmatamento...” das matas ciliares que servem de filtro “...e das emissões gasosas que contribuem para o processo erosional”, e o site Portal São Francisco faz uma ligação direta entre o assoreamento e a erosão, segundo esse site, a erosão é uma das principais causadoras dos assoreamentos, pois um manejo inadequado do solo, sem curvas de nível, pois as chuvas caem e levam consigo toda terra “solta” para os rios e com isso vai enchendo cada vez mais, assim afirmando que “o assoreamento é uma consequência direta da erosão”.

Praticamente todos os arroios e sangas, do município, estão assoreados e sempre suportaram um certo nível de água, mas com a ocorrência de 500ml de chuva na nascente do arroio São Lourenço, em março deste ano, todas as estradas e terras sofreram lixiviação. Levando as terras para os córregos, juntando o que encontrava pela frente, aumentando cada vez mais o nível de água e areia, provocando assim uma grande inundação na cidade de São Lourenço do Sul.

Este trabalho é de grande importância para a gestão ambiental rural por apresentar a realidade da região como um todo, fazendo uma avaliação do ambiental, social e econômico. Dá suporte para novos estudos sobre as causas e assim evitando as consequências do assoreamento. Todo esse estudo serve para conscientizar a população da realidade e de é possível reduzir e reverter o assoreamento dos arroios.

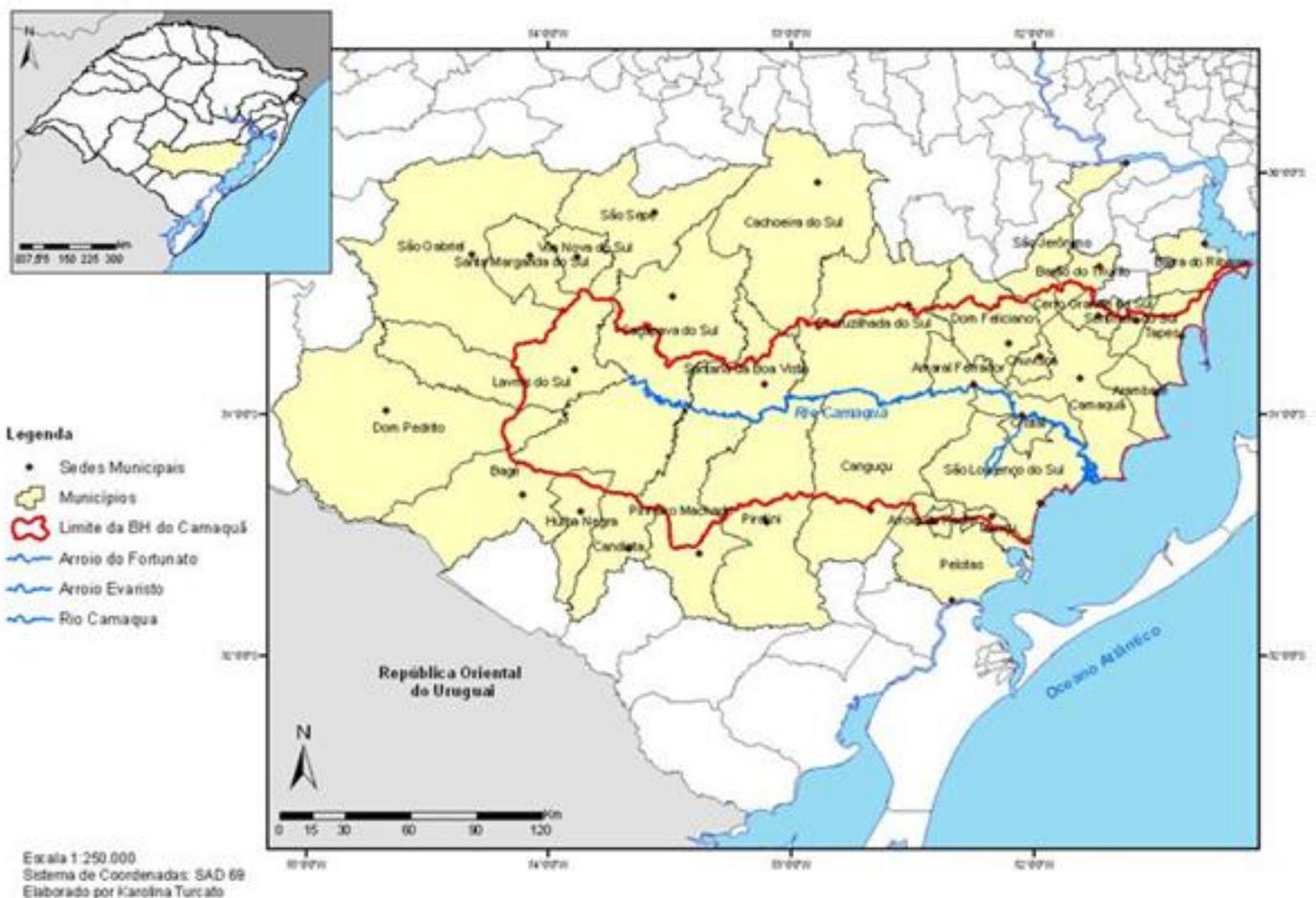
Este trabalho está dividido em 5 capítulos, onde temos no segundo a descrição do local do estudo e a metodologia utilizada. Já no terceiro encontramos o referencial teórico utilizado para melhor compreensão deste estudo, nele encontramos sobre assoreamento, erosão e mata ciliar. Sendo que no quarto capítulo estão os resultados obtidos e as discussões com o

acréscimo da uma cartografia da fragilidade ambiental encontrada no local. E para finalizar temos o quinto capítulo o das considerações finais.

## 2. DESVENDANDO A BACIA HIDROGRAFICA DO ARROIO FORTUNATO

### 2.1 Localização da Área de estudo

O arroio Fortunato está localizado na Bacia Hidrográfica do rio Camaquã, na região central do Estado do Rio Grande do Sul. Sua nascente encontra-se na localidade da Coxilha Negra. Ele percorre outras localidades, como Butiá, Gusmão, Pinheiros e Araçá onde se junta com o arroio Evaristo que desemboca no rio Camaquã. Sua extensão é cerca de 16 km. (GOOGLE EARTH,2010)



**Figura 01-** Localização do arroio Fortunato na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã e os municípios que a integram, elaborado por Karolina Turcato e auxiliada pela autora (2011).

## 2.2 Procedimentos Metodológicos

O método para a realização deste trabalho consiste numa abordagem qualitativa, onde se busca captar as dimensões subjetivas das ações humanas e naturais, através de coletas de dados com saídas de campo, entrevistas estruturadas e pesquisas bibliográficas.(METODOS DE PESQUISA- DERAD005)

Os procedimentos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa foram os seguintes:

a) Pesquisa Bibliográfica.

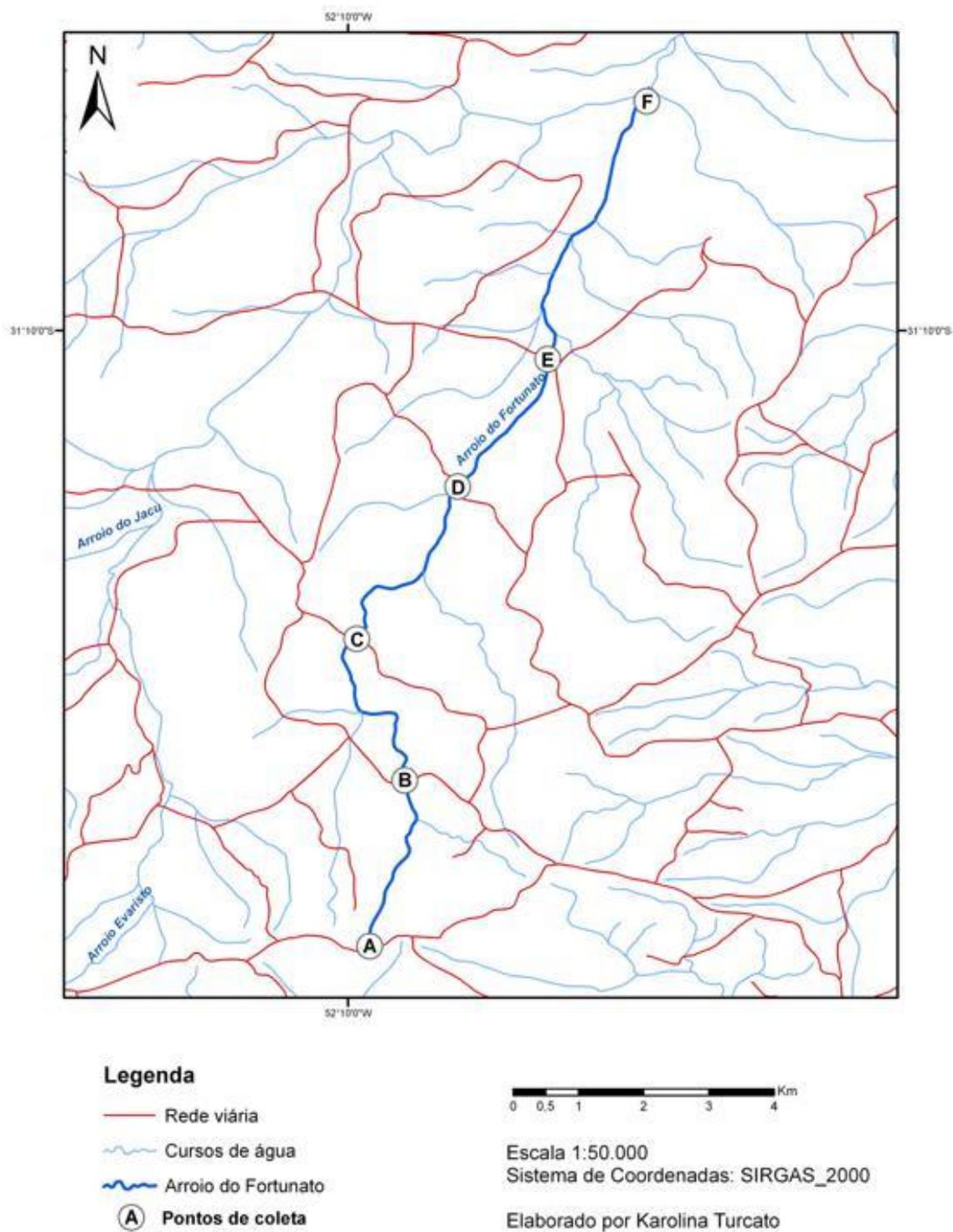
Pesquisa bibliográfica é a atividade de localização e consulta de fontes diversas de informações escritas, para coletar dados gerais ou específicos a respeito de um tema.(SANTO s/d)

Na pesquisa bibliográfica buscou-se a conceitualização sobre assoreamento, erosão e mata ciliar, bem como resgatar outros trabalhos de pesquisa sobre esta temática.

b) Saída a campo.

Para iniciar este estudo foi realizado um registro fotográfico a partir de saídas de campo, que acontecerem de outubro de 2010 a abril de 2011.

Através de observação estruturada, realizada *in loco*, foi caracterizada a situação do arroio quanto à existência do processo de assoreamento. Através da carta do exército 1:50 000 e das imagens do Google Earth, auxiliado pela observação a campo, foram estabelecidos 6 pontos ( indicados de A a F) para este estudo ( Figura 2). A facilidade de acesso aos pontos através de estradas foi também considerada neste momento.



**Figura 02-** Localização dos Pontos de Coletas de dados no arroio Fortunato.

## c) Entrevistas.

Para a obtenção de resultados mais concretos optou-se em usar uma entrevista estruturada com um questionário onde as perguntas são previamente formuladas e aos agricultores da bacia hidrográfica, estimulados a livre resposta.

Segundo Boudieu (1999), as entrevistas estruturadas são elaboradas mediante questionário totalmente estruturado e permite a possibilidade de comparação com o mesmo conjunto de perguntas.

Para se obter uma narrativa natural muitas vezes não é interessante fazer uma pergunta direta, mas sim fazer com que o pesquisado relembre parte de sua vida e ainda falar a mesma língua do pesquisado, BOURDIEU, (1999).

A seleção das famílias a serem entrevistadas nos pontos, onde foram salvaguardadas suas identidades, deu-se a partir do fato delas serem conhecidas pela autora e pela facilidade de acesso pelas estradas. Por este motivo foram selecionadas 10 propriedades sendo duas por cada ponto. Devida acessibilidade foi selecionada uma propriedade de cada lado da estrada o que facilitou o desenvolvimento desta etapa. Este numero de entrevistas se torna suficiente, pois se obteve o resultado esperado para a caracterização de cada um dos pontos.

As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro pré-estabelecido, nos meses de dezembro e janeiro (2010/2011), nas localidades de Coxilha Negra, Butiá, Gusmão, Pinheiros e Araçá.

As respostas e considerações dos entrevistados foram anotadas num diário de campo e estão disponíveis junto ao pesquisador.

- 1) Vocês sabem por que o nome do arroio ser Fortunato?
- 2) Vocês sabem o que é assoreamento? Ele tem ocorrido no Arroio Fortunato?
- 3) Há quanto tempo isso vem se acelerando? Diminui quando? Aumenta quando?
- 4) Existem curvas de nível em suas terras para redução da erosão? Ou outras práticas conservacionistas... existe, por exemplo, APP ?
- 5) Com a cheia do arroio, as águas invadem suas lavouras?
- 6) Com essas inundações, já perderam plantações e animais? E dos vizinhos?

|  |
|--|
| 7) Que locais vocês acham mais críticos? O que fazer? Sugestões: |
|--|

Após a realização das entrevistas foi realizada a tabulação das respostas com respectivos registros fotográficos.

#### d) Elaboração Cartográfica

A elaboração do instrumento cartográfico serviu para avaliar a fragilidade dos pontos estudados, referentes a condição do assoreamento do arroio. A base teórica-metodológica para esta elaboração foi à proposta da Cartografia Dinâmica e Estratégica, de André Journaux (1985), que se justifica pela necessidade em propor uma cartografia para o planejamento do desenvolvimento rural. Os trabalhos de André Journaux: *Cartographie intégrée de l'environnement* "Un outil pour la recherche et pour l'aménagement" (JOURNAUX, 1985) e as "Cartas do meio ambiente e de sua dinâmica", (JOURNAUX, 1985), propõem documentos cartográficos que representam, pelo uso das cores e dos símbolos, os elementos físicos e humanos, qualificados em níveis de degradação e dinâmica, no tempo e no espaço.

Para a realização dos mapas foram utilizados critérios específicos à temática, a fim de caracterizar a área marginal do arroio Fortunato, em cada ponto estudado, como a vegetação, uso pela pecuária, presença de areia, profundidade e largura do canal. Para cada critério foram indicados, cores diferentes, a tipologia referente. No quadro abaixo apresenta-se os critérios e a tipologia adotada para elaboração do mapa.

Cada tipologia foi identificada no mapa, por cores.

|  |   |
|--|---|
| <b>Critério 1:</b><br>Tipo de vegetação encontrada na margem do arroio Fortunato | Mata nativa<br>Herbáceas<br>Gramíneas<br>Ausência de vegetação  |
| <b>Critério 2:</b><br>Uso para pecuária  | Baixa – presença esporádica de animais.<br>Moderada – presença periódica durante o ano.<br>Alta – uso permanente pela pecuária. |

|   |   |
|---|---|
| <b>Critério 3:</b><br>Presença de areia         | Baixa – menos de 25% da calha do rio, com areia.<br>Moderada – mais de 25% da calha do rio, com areia<br>Alta – mais de 50% da calha do rio, com areia. |
| <b>Critério 4:</b><br>Profundidade da calha     | 151- 350 cm<br>51-150 cm<br>10,1-50 cm<br>0 -10 cm  |
| <b>Critério 5:</b><br>Largura dos cursos d'água | 0 - 50 cm<br>0,50-1m<br>1,1-2 m<br>2,1-5 m  |

### 3. REFERENCIAL CONCEITUAL

De acordo com Jacobi (1987) o homem vem acelerando o processo de assoreamento através do desmatamento das matas ciliares que servem de filtro, e a erosão é uma das principais causadoras deste. Um manejo inadequado do solo, sem curvas de nível, facilita o processo de transporte de sedimentos para os rios em função da precipitação.

#### 3.1 Assoreamento

Assoreamento é “o acúmulo de areia, solo desprendido de erosões e outros materiais levados até os rios e lagos pelas chuvas ou pelo vento” o que causa a perda da profundidade do rio, fazendo com que a água que corre em seu trajeto saia do leito invadindo o que tem por perto e, em algumas vezes, prejudicando e até impedindo a navegabilidade do rio.

JACOBI (1987) entende que o assoreamento é o resultado de processos erosivos, causados pelas águas, ventos e processos químicos, antrópicos e físicos, de ação natural.

O processo de assoreamento ocorre porque as chuvas precipitam em uma determinada área do solo seguindo três destinos diferentes: parte delas penetra no solo para absorção das plantas, outra evapora de novo para o ar; outra parte escorre, na forma de enxurradas, para o rio mais próximo, levando consigo quantidades significativas de terra. Quando o rio recebe um volume de água muito superior ao que pode suportar, e ainda obstruído pelo assoreamento, ele transborda, provocando as enchentes.

O assoreamento dos rios é um processo natural, que vai ocorrendo lentamente com o acúmulo de terra ou areia no fundo, juntamente com galhos e até árvores que caem naturalmente dentro do rio. No entanto, o homem tem acelerado esse processo natural e com isso se tornando um dos principais problemas das grandes cidades, onde o assoreamento é provocado principalmente pelo lixo que se acumula ao longo do seu percurso, juntamente com a terra arrastada pelas fortes chuvas JACOBI (1987)

Este processo é intensificado pela impermeabilização dos centros urbanos que não permite que a chuva penetre no solo.

Na figura 3 podemos observar que o lixo se acumula no fundo dos córregos, acelerando mais ainda o processo de assoreamento tanto na zona rural quanto na zona urbana.



**Figura 03:** Processo de assoreamento, onde o lixo é outro grande vilão juntamente com o desmatamento. Disponível em: [espinosa-minasgerais.blogspot.com/2010/10/172...](http://espinosa-minasgerais.blogspot.com/2010/10/172...), Acessado em 26,out 2010.

Na zona rural o assoreamento provoca a saída da água do leito dos rios, invade lavouras arrastando tudo o que encontra pela frente, levando muitas vezes plantações inteiras e até galpões ou construções que são feitas em local inadequado, muito próximas dos arroios e um manejo incorreto do solo que provoca a erosão.



**Figura 04-** Assoreamento do rio Taquari (fotografia de João Vila, s.d.)

No estado do Rio Grande do Sul, um exemplo clássico dos problemas causados pela erosão do solo é o da barragem de Passo Real localizada no rio Jacuí. Estudos feitos através de cálculos sobre o assoreamento da bacia hidráulica, com capacidade de 3,7 bilhões de m<sup>3</sup> de água, indicam haver, num determinado momento, aproximadamente 5.920.000 de toneladas de solo em suspensão. Na hipótese desse solo em suspensão se precipitar no fundo do rio, haveria um assoreamento de dois centímetros de espessura em toda a superfície submersa da bacia hidrográfica. Através da simulação de cálculo, pode-se concluir que num período de 30 anos todo o lago estará assoreado, e ficará inutilizado para a produção de energia elétrica e outros fins.(PORTAL SÃO FRANCISCO s/d)

No município de São Lourenço do Sul pode-se observar que os arroios estão sendo assoreados. Para minimizar os estragos que as águas, que saem dos arroios, causam a agricultura familiar, tem-se tomado algumas iniciativas por parte do governo municipal juntamente com a comunidade. Com a ajuda de maquinário pesado (retroescavadeiras, tratores, entre outros) tem se feito uma retirada da areia depositada nos arroios, o que resolve o problema por algum tempo, aumentando a sua vazão. Essa iniciativa vem reduzindo as consequências que as enchentes causavam às lavouras tranquilizando os agricultores.



**Figura 05-** Inundação de São Lourenço do Sul em 10 de março de 2011. Invasão pelas águas do arroio São Lourenço que já se encontra bastante assoreado e não suportou a alta precipitação. (10 de Março de 2011).

O processo de assoreamento pode ser revertido, mas é um processo longo e lento. Segundo Cunha e Guerra (2008) para a reconstituição da mata ciliar devem ser utilizadas árvores de diferentes espécies, que atraiam aves e peixes para uma mais rápida recuperação. Já para o desassoreamento é necessária à utilização de maquinários para um resultado imediato.

### 3.2 Erosão

Para Santos (2008) a erosão é a forma mais prejudicial de degradação do solo, pois além de reduzir a capacidade produtiva, através da diminuição da fertilidade deste para as culturas, afeta o crescimento das plantas assim como diminui a capacidade de retenção das águas das chuvas, causando sérios problemas ao meio ambiente. O assoreamento é um dos resultantes da erosão hídrica das lavouras que poderá acumular ao longo do arroio. Quanto mais perto da sua foz, maior será o assoreamento de um rio e os problemas resultantes dele.

A erosão é causada por escoamento difuso das águas das chuvas resultante na remoção progressiva dos horizontes superficiais do solo. (Figura 06).



**Figura 06** - Escoamento subsuperficial em bacias florestadas de regiões montanhosas em período seco e chuva. (AFUBRA, ano 2010)

Na figura acima se pode observar dois períodos distintos - seco e chuvoso - e a ação da chuva no escoamento superficial numa área vegetada com mata ciliar, as margens do rio, diminuindo a erosão e conseqüentemente o processo de assoreamento.

E em um terreno que tem vegetação o impacto da chuva será atenuado porque este estará mais protegido, pois a velocidade da chuva no solo diminuirá devido aos obstáculos. As raízes da vegetação também darão sustentação mecânica ao solo; além disso, as raízes mortas propiciarão a existência de canais para dentro do solo onde a água pode penetrar e com isso, sobrarão menos água para correr na superfície, reduzindo desta forma a erosão.

Um estudo realizado em Santa Maria-RS pela AFUBRA sobre a avaliação das perdas de água e de solo em decorrência de diferentes sistemas de manejo dos resíduos da floresta de Acácia Negra verificou-se que a cobertura vegetal realmente desempenha papel fundamental no que se refere à amenização dos problemas decorrentes da erosão. No Brasil, a erosão carrega anualmente 500 milhões de toneladas de solo, o que corresponde a uma

camada de solo de 15 centímetros numa área de 280.000 ha. Esse material arrastado pela erosão irá se depositar nas baixadas e nos rios, riachos e lagoas, causando uma elevação de seus leitos e possibilitando grandes enchentes. (AFUBRA, 2010).

Segundo a ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIA (ABC) E A SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC) (1999) estima-se que o impacto da erosão ocasionado pelo uso agrícola das terras no Brasil é da ordem de R\$ 9,3 bilhões anuais, estes que poderiam ser revertidos pelo uso de tecnologias conservacionistas e pelo planejamento de uso da paisagem, gerando benefícios ambientais.

### 3.3 Mata Ciliar

As árvores, entre outras vegetações, formam um escudo ao redor das águas, que protege córregos, riachos e rios. Esta é a chamada “Mata Ciliar”. Durante muitos anos ela foi pouco valorizada na sua serventia para o meio ambiente e por algumas gerações foi considerada útil apenas pelo seu valor de consumo, pois ela era cortada e utilizada para venda ou consumo próprio nas propriedades.

A cobertura vegetal tem um papel importantíssimo na redução dos assoreamentos, pois a mata ciliar cobrindo o solo o protege dos agentes erosivos servindo de “filtro” para as águas. Também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária e também cílios dos olhos.

O nome “mata ciliar” vem do fato de serem tão importantes para a proteção de rios e lagos como é o cílio para nossos olhos. Esta vegetação situada às margens destes mananciais é que os protegem dos agentes erosivos, servindo de “filtro” para as águas escoadas pelo solo, reduzindo assim os assoreamentos e retendo os resíduos agroquímicos. WWF-Brasil, 2010.

A Mata Ciliar não só protegem os rios como evita o ressecamento do solo, a erosão e o desbarrancamento das margens, mas também preserva a

flora e a fauna que habitam estas áreas, contribuindo para evitar o desaparecimento de espécies.

Mas para que preservar as Matas Ciliares?

- a) Reter/filtrar resíduos de agroquímicos evitando a poluição dos cursos d'água;
- b) Proteger contra o assoreamento dos rios e evitar enchentes;
- c) Formar corredores para a biodiversidade;
- d) Recuperar a biodiversidade nos rios e áreas ciliares; Conservar o solo;
- e) Auxiliar no controle biológico das pragas;
- f) Equilibrar o clima;
- g) Melhorar a qualidade do ar, água e solo;
- h) Manter a harmonia da paisagem;
- i) Melhorar a qualidade de vida.

A Mata Ciliar é considerada pelo Código Florestal Federal como APP (Área de Preservação Permanente), com diversas funções ambientais, devendo-se respeitar uma extensão específica de acordo com a largura do rio, lago, ou nascente.

A partir do artigo 2º da Lei nº 4.771/65 temos então:

- a) De 30m para os cursos d'água de menos de 10m de largura; (caso do Arroio Fortunato, em estudo).
- b) De 50m para os cursos d'água que tenham de 10m a 50m de largura;
- c) De 100m para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 m de largura;
- d) De 200m para os cursos d'água que tenham de 200m a 600m de largura;
- e) De 500m para os cursos d'água que tenham largura superior a 600m.
- f) Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais;

- g) Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados 'olhos d'água', qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50m de largura.



**Figura 07** - Áreas de Preservação Permanente.

Na visão de muitos, as terras onde, por lei, devem permanecer as matas são consideradas sem valor econômico causando assim um desestímulo para a preservação, mas segundo a ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIA (ABC) E A SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC) (1999) essas áreas são fundamentais para manter a produtividade em sistemas agropecuários, tendo em vista sua influência direta na produção e conservação da água, da biodiversidade e do solo, na manutenção de abrigo para agentes polinizadores, dispersores de sementes e inimigos naturais de pragas das culturas, entre outros.

#### 4 . RESULTADOS E DISCUSSÕES

São Lourenço do Sul possui 43.113 habitantes, sendo atualmente 40% da população ainda residem na zona rural do município. Nas décadas de 60-70, esse percentual era de 70% (IBGE, 2010).

O município localiza-se na parte Centro-Sul Oriental do Estado do Rio Grande do Sul, na Serra dos Tapes. Ele faz parte da Microrregião da Lagoa

dos Patos, faixa de terra que circunda a margem direita da Lagoa dos Patos. Em relação ao nível do mar, possui uma altitude média de 25 metros na área de várzea, junto a Laguna dos Patos, e de 150 metros em média na área da colônia.

A região onde se situa o município de São Lourenço do Sul foi colonizada por volta de 150 anos atrás por imigrantes alemães e pomeranos. Quando eles aqui chegaram, desembarcaram na localidade chamada de Coxilha do Barão, que se localizava a 15 km da sede do município. De lá saíram com suas famílias em direção ao mato – “*tudo era mato!*” (COSTA, 2008).

Era o colonizador Jacob Reihgantz quem definia para onde cada família iria morar. Mas para se chegar até esse lugar foi necessário abrir estradas nesse imenso tapete verde. Chegando no lugar definido pelo colonizador, a família se instalava no meio do mato e construía seus barracos com o que tinham por lá mesmo, como palhas e madeiras (COSTA, 2008).

O município apresenta um clima temperado, com verões quentes e úmidos e invernos bastante frios, especialmente quando sopra o Minuano. Os imigrantes oriundos da região fria da Europa tiveram que se adaptar aos verões quentes daqui. Este calor, junto com a fertilidade do solo, resultou em alta produtividade dos produtos agrícolas, o que fez com que eles deixassem de produzir apenas para subsistência.

Segundo Costa (2008), as terras do município são declivosas e arenosas. Sendo assim, estas terras somente produziram bem logo depois de desmatadas, pois ainda tinha matéria orgânica no solo, o que vai diminuindo se não repostas. Devido ao relevo ser susceptível a erosão, também, se teve muita perda, pois não tinham conhecimento de manejo correto do solo. Os agricultores vieram de regiões extremamente planas e trouxeram as práticas agrícolas de cultivo baseado em outro relevo, o que fez com que o solo empobrecesse muito rapidamente.

Lima (2006) define a área em estudo como sendo de Domos e Platôs considerando assim os solos mais rasos e pedregosos, o que aumenta, e muito, a lixiviação com as chuvas, resultando em terras com cada vez menos produtividade, exigindo mais adubos químicos, e levando a ocorrência da erosão.

A partir da desta colonização surgem as primeiras degradações ao meio ambiente. O uso intensivo do solo (sem reposição de matéria orgânica), se inicia a partir da exigência de mais produção e da criação de animais para o sustento da família, deixando assim as terras improdutivas. Por esse motivo uma lavoura era plantada até ainda produzir, depois era abandonada. Muitas dessas lavouras encontramos com facilidade ainda hoje, pois a recuperação natural é muito lenta e pode levar anos para regenerar-se.

Outro impacto ambiental visível no município é a erosão (processo onde as águas das chuvas levam a terra para as baixadas). Essa, teve seu início no mesmo período do uso intensivo do solo. Os imigrantes, muitos oriundos da zona urbana da Europa, não sabiam a maneira correta de manejo do solo e com isso a produtividade começou a diminuir. As terras daqui são de coxilhas o que já exige um cuidado especial na hora da aração do solo, por ser de tração animal, a faziam de cima para baixo deixando o topo da coxilha cada vez mais fraco e automaticamente já aceleravam o processo da erosão (COSTA 2008).

Em segundo, sem o conhecimento das curvas de nível (“valos” que nivelam a água das chuvas e reduzem os estragos), as chuvas levavam lavouras inteiras coxilha abaixo. Atualmente, esse processo tem sido reduzido com a utilização das curvas e do plantio direto. Este último, está começando a ser utilizado pelos agricultores da região de estudo, mas esta técnica não se adapta a todos os tipos de solo (COSTA, 2008).

Na necessidade de áreas cada vez maiores as nascentes são desmatadas. Nas matas ao redor dos arroios, ainda são abertos valos, com a intenção de secar aquela área permitindo que seja cultivada até a beirada.

Em 1862 São Lourenço do Sul já era um dos maiores exportadores de batata inglesa para os portos de Rio de Janeiro e Montevideo. E nas décadas de 40 e 50 o município recebeu o título de maior produtor de batatas da América Latina, devido à alta produtividade do solo. Isto contribuiu para que o estado se tornasse o “Estado-Celeiro”. Mas para manter esta produtividade, precisavam desmatar novas áreas.

Lima (2006) afirma que os imigrantes foram responsáveis pelo intenso desmatamento, com o objetivo de formar lavouras até porque, quando vieram era tudo formado por uma densa mata. Plantavam milho, feijão, batata, cebola e árvores frutíferas e criavam eqüinos, bovinos, suínos e aves. Esta produção

ainda é preservada pelos agricultores familiares que não dependem apenas da monocultura do fumo e tentam continuar uma agricultura de subsistência.

Este autor ainda cita que em 2006 o município de São Lourenço possuía 3.952 estabelecimentos rurais, dos quais 96,3% são de agricultores familiares. Agora, mesmo não sendo mais o maior produtor de batata inglesa, é um dos maiores produtores de fumo (tabaco). Em 2004 foram cultivados 8.000 ha distribuídos em 2.500 propriedades de agricultores familiares de origem alemã-pomerana com até 20 ha por propriedade. Estas propriedades deixaram de ser policultoras e passaram apenas para a monocultura do tabaco.

Conforme dados do Sindicato da Indústria do Fumo da Região Sul do Brasil (SINDITABACO, 2010) o Brasil é o segundo maior país produtor e o maior exportador de fumo do mundo. Nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul está concentrada 95% da produção nacional, que na safra 2007/08, foi de aproximadamente 730 mil toneladas dando ao fumo um enorme significado econômico.

Atualmente São Lourenço do Sul é um município agrícola onde 90% das propriedades rurais são de agricultores familiares e dessas 85% são fumicultores e como podemos ver na tabela abaixo, o número de hectares produzidos com o fumo foi reduzido na safra 2009/2010. Isso é resultado da saída de muitos agricultores do meio rural para a cidade.

#### FUMICULTURA SUL-BRASILEIRA

##### Crescimento

| SAFRA | FAMÍLIAS produtoras | HECTARES plantados | PRODUÇÃO | kg/ha | VALOR / kg |      | Câmbio   |
|-------|---------------------|--------------------|----------|-------|------------|------|----------|
|       |                     |                    | TON      |       | Corrente   | US\$ | R\$/US\$ |
| 1980  | 94.840              | 171.080            | 286.090  | 1.672 | 32,94      | 0,69 | 48,017   |
| 90    | 121.600             | 201.940            | 367.980  | 1.822 | 66,11      | 1,52 | 43,569   |
| 2000  | 134.850             | 257.660            | 539.040  | 2.092 | 2,00       | 1,12 | 1,792    |
| 01    | 134.930             | 253.790            | 509.110  | 2.006 | 2,45       | 1,13 | 2,171    |
| 02    | 153.130             | 304.510            | 635.110  | 2.086 | 2,85       | 1,15 | 2,470    |
| 03    | 170.830             | 353.810            | 600.540  | 1.697 | 3,82       | 1,20 | 3,195    |
| 04    | 190.270             | 411.290            | 851.060  | 2.069 | 4,24       | 1,42 | 2,991    |
| 05    | 198.040             | 439.220            | 842.990  | 1.919 | 4,33       | 1,72 | 2,522    |
| 06    | 193.310             | 417.420            | 769.660  | 1.844 | 4,15       | 1,88 | 2,208    |
| 07    | 182.650             | 360.910            | 758.660  | 2.102 | 4,25       | 2,09 | 2,030    |
| 08    | 180.520             | 348.720            | 713.870  | 2.047 | 5,41       | 3,21 | 1,683    |
| 09    | 186.580             | 374.060            | 744.280  | 1.990 | 5,90       | 2,70 | 2,185    |
| 10    | 185.160             | 370.830            | 687.180  | 1.853 | 6,34       | 3,52 | 1,803    |

Tabela 1- Representação da fumicultura no sul do Brasil (AFUBRA, 2010).

Além do desmatamento para o aumento das áreas de plantio, a secagem da folha do fumo exigiu vários metros quadrados de lenha. A solução encontrada foi cortar a mata ciliar para o uso na secagem. Isto provocou o desaparecimento de várias espécies vegetais e animais que ainda sobreviviam nos matos da região. Estima-se que para cada 300 cigarros produzidos uma árvore é derrubada (JORNAL NOVO TEMPO, 2009). Esta realidade já foi alterada através dos orientadores das fumageiras que incentivam a plantação de eucalipto e acácia em locais não utilizados para o corte e após para a secagem das folhas.

Outro grande acelerador do processo de assoreamento são os valos abertos pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural. Estas estradas são patroladas e encascalhadas e por causa do declive do relevo no município, há erosão também nas estradas e suas encostas. Essa erosão pode ser minimizada com as estradas asfaltadas, mas esta ainda é uma realidade muito distante do município.



**Figura: 08** valo aberto para o desvio das águas das estradas, ele arrasta muita terra para o arroio.(HARTWIG, 2011).

Na bacia hidrografica do arroio Fortunato há o predomínio da cultura do fumo seguida do milho. Em menor quantidade encontramos ainda as culturas de batata inglesa, batata doce, feijão, soja e as plantações de eucalipto e acácia para o consumo da lenha. A pecuária de leite foi encontrada em 40%

das propriedades e como 30 % a pecuária de corte, eqüinos para o serviço na propriedade, criação de ovinos e caprinos.

Nas visitas aos pontos estabelecidos constatou-se que 90% da população, que reside na bacia hidrográfica do arroio Fortunato, é de origem alemã-pomerana e ainda preservam muitos costumes, principalmente, o dialeto pomerano (que foi utilizado em algumas entrevistas), o que é uma particularidade da população do local.

A partir da entrevista pode-se observar desconhecimento do motivo do nome arroio Fortunato, comenta-se que havia no arroio um caçador conhecido como “seu Fortunato”, porém sem registros da veracidade da versão, surgindo daí o nome, Arroio Fortunato.

Sobre a questão do assoreamento ocorrido no arroio, foi percebido por 70% dos entrevistados e 90% observaram que o processo de assoreamento tem-se acentuado nos últimos anos. Eles dizem que isto ocorreu à cerca de vinte anos devido o aumento da mecanização das lavouras.

A partir do ponto C todos relataram que antes destes vinte anos ainda tinha peixe e que em seguida pescavam no arroio o que hoje já não é mais possível devido à falta do peixe e do baixo nível de água no leito. Para eles, a grande quantidade de areia no leito absorve a água, seguindo até seu percurso, mas impedindo que haja espaço para sobrevivência de peixes.

Em relação às praticas conservacionistas identificou-se grande preocupação de alguns agricultores. Outros apenas seguem “regras” que as fumageiras impõem para o plantio de fumo. Desses entrevistados, 5 utilizam o plantio direto, porém há uma outra preocupação: o plantio direto feito pelos fumicultores exige o uso intensivo de agrotóxicos, já o plantio direto utilizado para as pastagens dos animais não é utilizado agrotóxico para a secagem da planta ainda existente.

Quanto as APPs (neste caso tomado como base apenas a mata ciliar do arroio Fortunato) ela foi encontrada em 5 dos 6 pontos estabelecidos. Numa entrevista no ponto A com um agricultor (A1) pode-se notar o desconforto que ele teve ao questionamento com relação à mata ciliar que não existe em sua propriedade e a falta de vontade de recuperá-la. Segundo ele “aquela área se tornaria inútil para sua propriedade”, assim, sem a mata os animais têm mais espaço para pastarem. Nos 5 pontos onde foi encontrada mata ciliar, em

apenas um (ponto D) há árvores, mas muito espaçadas uma das outras o que indica que já houve a retirada da vegetação. Segundo o entrevistado do ponto D (D1) a vegetação já está se recuperando naturalmente, pois não é plantado no local e nem há presença de animais (bovinos, eqüinos...).

Nos pontos B,C, D(pouca mata ciliar), E e F ,pude observar que 80% da extensão do arroio, existe mata ciliar e esta vem sendo preservada por causa do medo dos agricultores da fiscalização ambiental e por exigência das fumageiras, mas o assoreamento é bem visível já da metade do percurso do arroio e segundo os próprios agricultores, através das entrevistas, eles só deixam a mata ciliar por causa da fiscalização do IBAMA. Pois pra eles a lenha das árvores seria muito útil para os fornos das estufas de tabaco (fumo).

Foi constatado também, durante as entrevistas, que 80% das propriedades dos pontos são de pequeno porte (em torno de 20 ha) e que segundo os entrevistados, forem seguir completamente as leis ambientais em sua propriedade, tendo muitas nascentes, pode se tornar insustentável.

Na questão 5 tivemos o resultado de 40% das propriedades que já foram invadidas pela água e nos pontos E e F já tiveram perdas na agricultura, mas nunca a perda de animais ate aquela momento (questão 6).

Sobre os pontos críticos, foi citado o ponto F que está totalmente assoreado, e o ponto E onde é feita a extração de areia. Segundo o entrevistado (E1) não é mais critico por causa da retirado da areia daquele local por agricultores da localidade.

As sugestões de recuperação e minimização do processo de assoreamento foram feitas as seguintes colocações:

- i. Desassoreamento através de maquinário;
- ii. Uma reeducação no manejo do solo;
- iii. Plantio de árvores nativas onde não há ou há pouca mata ciliar;
- iv. Asfaltamento das estradas para redução de lixiviação das mesmas;
- v. Uma coleta seletiva de lixo na zona rural do município (o que não tem ate o momento).

A mecanização da agricultura trouxe progresso para a população de bacía. Mas quando utilizada de maneira desordenada pode trazer grandes problemas ao meio ambiente, como relatam os próprios agricultores. Como exemplo, os entrevistados citam um trator com um arado que “solta o solo” em

uma profundidade grande. O relevo sendo inclinado, não tendo curvas de nível, toda aquela terra solta pode ir parar no arroio. Mas esse processo está sendo revertido por alguns agricultores através do plantio direto, o que evita a grande soltura de terra.

Santos (2008) entende que a exploração do solo agrícola deve ser feita segundo preceitos conservacionistas também levando em conta os processos econômicos, de que o agricultor deve continuar plantando, mas respeitando a natureza.

Através das saídas de campo, teve-se a constatação que o agricultor da bacia hidrográfica do arroio Fortunato vem aderindo cada vez mais ao Plantio Direto (Figura 9), principalmente nas culturas de fumo e milho, pois esse sistema exige menos serviço ao agricultor. Um estudo realizado na bacia de Arvorezinha-RS pela UFRGS-IPH (Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Instituto de Pesquisas Hidráulicas (2007) demonstra o papel fundamental das práticas de conservação do solo e da água e comprovaram que o plantio direto é de extrema importância para a redução da erosão. (SINDITABACO, 2007)).



**Figura 09-** Lavoura de fumo em sistema de plantio direto, onde podemos ver a grande quantidade de palha seca sobre o solo.

Além da conservação do solo, pois não exige que a terra seja revirada, o plantio direto possui outros benefícios e por esse motivo recebe total apoio das fumageiras através dos orientadores que vão a suas propriedades:

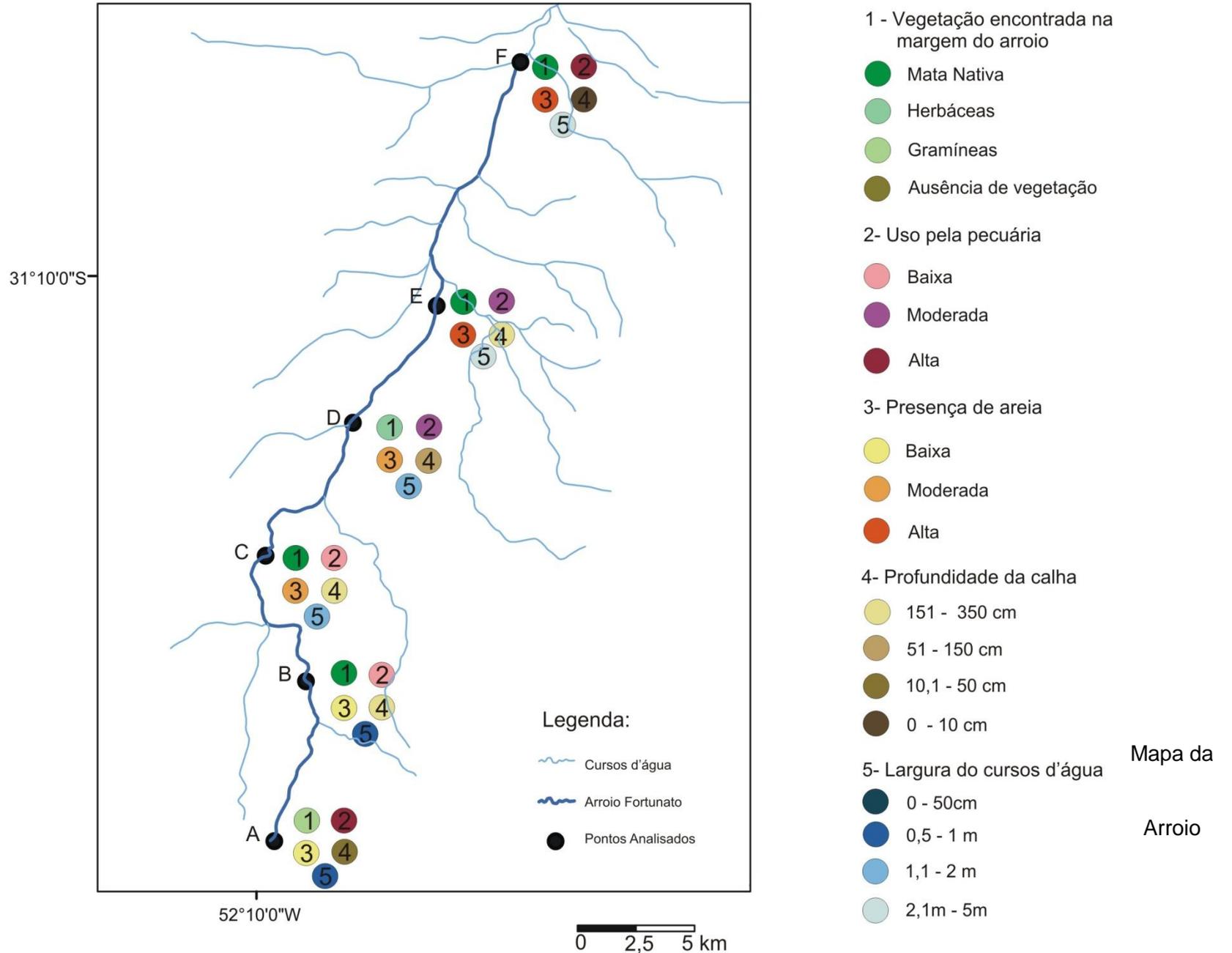
O plantio direto protege o solo, pois mantém uma camada de palha sobre o mesmo, favorecendo a produção de fumo fisicamente mais limpo (menos impurezas, tais como capim, areia e pó) e, ao longo do tempo, reduz a utilização de fertilizantes (SOUZA CRUZ, 2010).

Os próprios fumicultores dizem que atualmente, eles já recuperam as matas que os pais derrubaram, pois para a cultura do fumo não são necessárias grandes extensões de terras.

### 5.1 A Cartografia da Fragilidade Ambiental do Arroio Fortunato.

A Fragilidade do arroio Fortunato relaciona-se a aspectos ambientais relevantes ao assoreamento nos pontos estudados, como o tipo de vegetação, uso pela pecuária, presença de areia, profundidade da calha e largura do curso d'água.

Esta Fragilidade será analisada a partir do mapa disposto a seguir.



**Figura 10 –**  
Fragilidade  
Ambiental do  
Fortunato.

A partir do mapa pode-se descrever os pontos quanto a sua caracterização e a partir da análise desta, obtivemos o grau de fragilidade de cada ponto estudado:

#### **PONTO A:**

Neste ponto não encontramos nenhuma mata ciliar. A vegetação que se encontra neste local é a “tiririca” e grama, onde o gado pasta. Segundo o agricultor entrevistado, neste local “*a paisagem vai continuar assim...*”, com o aproveitamento para pastoreio. Ainda neste ponto há o predomínio da pecuária, onde o gado tem livre acesso ao arroio para dessedentação e pastoreio. Para o agricultor aquela área se torna “improdutiva” se tiver que retirar os animais de lá.



**Figura 11:** a presença de bovinos, para dessedentação e pastoreio e a ausência de mata neste ponto. (HARTWIG, 2011).

Neste ponto encontrou-se uma família de agricultores agroecológicos, uma das poucas encontradas no município. Estes possuem o arroio Fortunato como divisor das suas terras e preservam a mata como exigida não porque a lei assim exige e sim por saberem que ali é o lugar de flora e fauna, devem ficar em harmonia. Segundo o agricultor de lá (A2): “existem pássaros que só vivem nas matas ciliares e se não a deixarmos lá, onde eles vão morar?”.

#### **PONTO B:**

Neste ponto encontramos uma mata ciliar mais larga com cerca de 20 m de cada lado. Existe uma preocupação com a preservação da mata e o cuidado de evitar a presença de bovinos na redondeza. A presença de areia é baixa e a

profundidade da calha é por volta de 2 m, já a largura do curso d'água é por volta de 1 m. Através das saídas de campo foi visualizado como um dos pontos mais preservados ainda. Encontramos ainda neste ponto alguns pássaros silvestres habitando a mata.



**Figura 12:** a presença de mata no arroio (HARWIG, 2011)

### **PONTO C:**

Aqui encontramos 10 m de mata de cada lado do arroio, uma pequena presença de animais (bovinos) nas redondezas (local onde segundo a Lei Ambiental ainda deveria ter mata ciliar). A presença de areia ainda é moderada do ponto de vista dos próximos pontos. A profundidade da calha neste ponto gira em torno de 2m e a largura do curso d'água é por volta de 150 cm.

### **PONTO D:**

Neste ponto encontramos herbáceas, com poucas arvores maiores, mas o que indica que a vegetação nativa foi retirada a algum tempo, mas segundo o entrevistado D1 ela esta se recuperando naturalmente, pois não este sendo utilizado para a agricultura. A profundidade da calha é de 150cm, havendo a presença

moderada de areia. Mas o que vem prejudicando uma recuperação mais rápida é a presença esporádica de bovinos no local.

### **PONTO E:**

No ponto E, a cerca de 10 quilômetros da nascente, na ponte de Pinheiros, encontramos uma realidade bem diferente dos demais pontos. De um lado, em direção a jusante, encontramos enormes bancos de areia e do outro uma extração ilegal de areia feita pelos próprios agricultores das redondezas. Os moradores da região consideram isso como um ponto positivo, pois alegam que se não fosse feita a retirada da areia, o arroio já estaria totalmente assoreado no local, podendo a areia já estar encostando na ponte. Encontramos mata ciliar dos dois lados das margens, são aproximadamente 100 metros de largura total, tem apenas um caminho aberto onde é feita a extração. A profundidade da calha é em torno de 2m e há uma enorme quantidade de areia. Os animais (bovinos) não entram na mata ciliar, apenas ao redor.



**Figura 13:** local da extração de areia (HARTWIG,2011)

### **PONTO F**

Para finalizar a descrição dos pontos estabelecidos, no ponto F, a 14 quilômetros da nascente e a 2 do encontro com o arroio Evaristo: encontrou-se uma realidade assustadora, “não imaginava um estado tão avançado de assoreamento no município”. São 255 metros de largura de um banhado, alternando árvores de grande porte, médio porte, a tiririca, grama e se espremendo entre as vegetações encontramos filetes de água. Segundo o entrevistado E1 o assoreamento vem se acelerando muito a cada ano, mas nos vinte últimos anos vem mudando de percurso

e a cada ano vai alargando. Ouvi dele que o problema do arroio vem desde a nascente, e que deve ser feita uma reeducação com os agricultores para evitar a erosão, pois como ele disse o que causa o assoreamento é a erosão. A sugestão do agricultor na região, foi a de “cortar toda a mata, abrir um valo bem fundo, e daí replantar árvores no redor” F1.

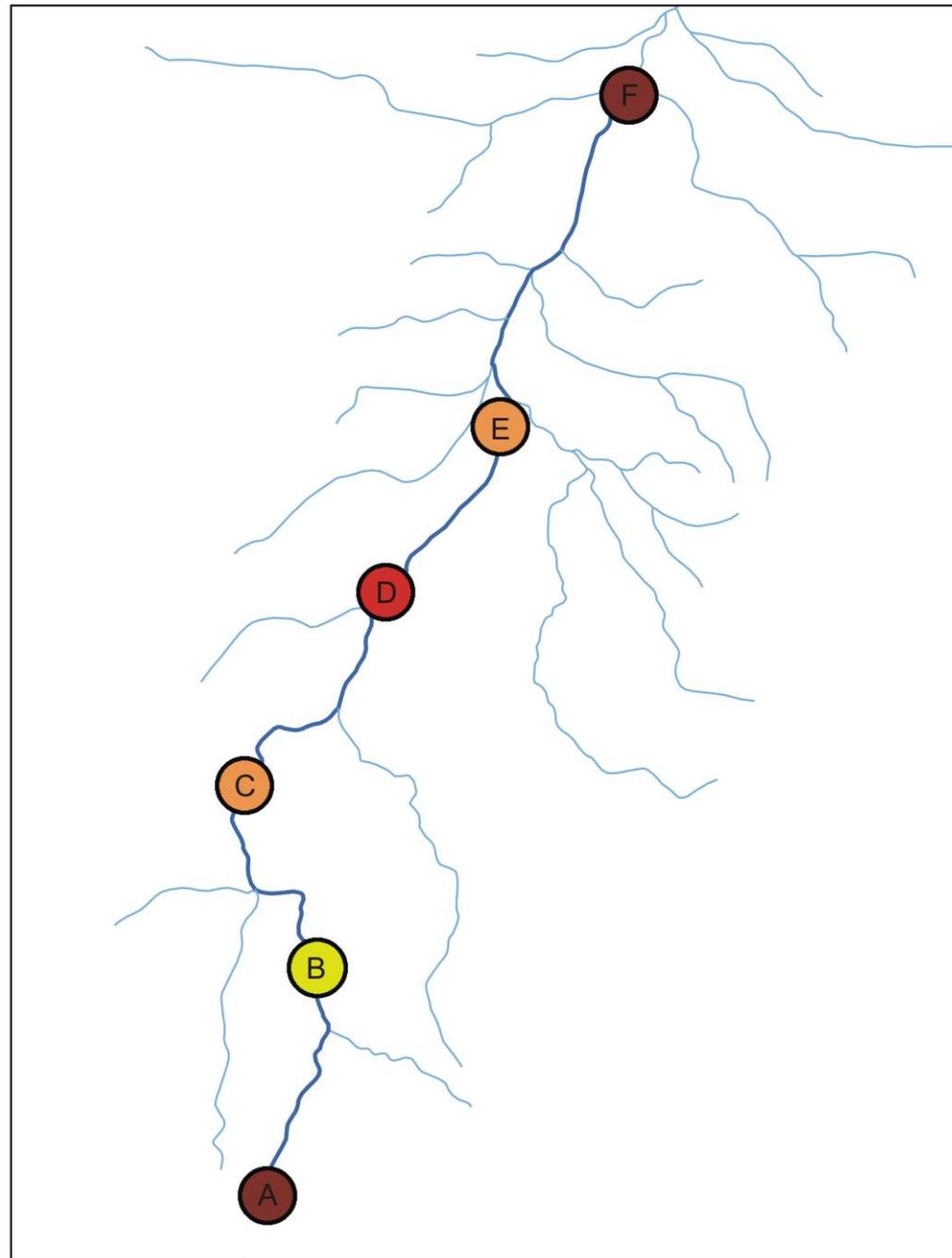


**Figura 14:** o acúmulo de areia no arroio no ponto F é bem visível (HARTWIG, 2011).

Em locais onde já não existe a mata ciliar, há muitos anos já não existe, já foi cortada pelas gerações anteriores e por um entrevistado, não existe a intenção de recuperação da mata. Segundo o agricultor A1, a mata iria tirar lugar para os animais pastarem e se ele tivesse que tirar o gado das redondezas, não teria onde deixá-lo.

Já os fumicultores têm recebido orientações e assistência técnica dos orientadores das fumageiras para evitar a erosão do solo com o plantio direto, utilização de curvas de nível e o plantio de eucalipto para a queima nos fornos para a secagem do tabaco.

A seguir encontramos o mapa da fragilidade ambiental que surgiu a partir da avaliação dos 5 critérios estabelecidos e descritos anteriormente e que nos mostra com total clareza a gravidade da situação dos pontos A e F. O mapa também nos possibilita a visão de que os demais pontos são de mais fácil recuperação, pois há maior facilidade e interesse na recuperação da mata ciliar e na conservação do solo.



**Na figura 15:** mapa da Fragilidade Ambiental.

Através de observação das estradas encontradas na bacia constatou-se que a maioria dos valos abertos para o escoamento das águas nas estradas, são em direção ao arroio e que, com a enxurrada ocorrida no período da realização deste trabalho, levaram toneladas de areia para o arroio ocasionando uma mudança radical na natureza da bacia. Segundo o jornal O Lourenciano, foram cerca de 450mm de chuva na Bacia do Fortunato e que com isso não apenas resultou na mudança na profundidade do leito como também a alteração da mata ciliar, pois ela simplesmente foi destruída totalmente em certos pontos. Ocorreu também a invasão das águas em várias propriedades da bacia, causando enormes prejuízos financeiros aos agricultores, tanto na agricultura, quanto na pecuária.

Com a enxurrada ocorrida no mês de março do corrente ano, podemos ver os estragos feitos pelas inundações provocadas pelo Arroio São Lourenço na cidade de São Lourenço do Sul. Este problema veio da zona rural do município onde é a nascente do Arroio São Lourenço e arrasou metade da cidade. Praticamente todos os arroios e sangas estão assoreados e sempre suportaram um certo nível de água, mas com a ocorrência de 500ml de chuva na nascente, (as duas bacias são vizinhas e afetando assim também a bacia do Fortunato) todas as estradas e terras sofreram lixiviação levando as terras para os córregos, assim se juntando com mais outro e foi ajuntando o que encontrava pela frente, aumentando cada vez mais o nível de água, areia e lixo.

A enxurrada levou inúmeras árvores, pontes, bueiros, lixo, casas, animais e até pessoas. Segundo o Secretário do Desenvolvimento Rural, 28 pontes tiveram perda total e 21 perda parcial e todos os entulhos dessas pontes foi parar junto às águas.

## **5 . CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho é um instrumento de planejamento rural que pode servir para os órgãos governamentais, poder público e sociedade civil organizada. Ele propõe um metodologia cartográfica que permite o monitoramento e a gestão ambiental do Arroio Fortunato, assim como para outros arroios localizados neste município.

A partir dele conclui-se que a real situação dos impactos ambientais causadas pelo manejo incorreto do solo e outros fatores que contribuem para o assoreamento do arroio. Através de leituras de vários artigos, livros e reportagens, teve-se a constatação de que é possível um desenvolvimento sustentável sem uma degradação ambiental tão forte. Muitos estudiosos dizem que é possível colher mais sem aumentar a área plantada, investindo em melhoramentos genéticos e novas tecnologias. E segundo a ABC e a SBPC (1999) a percepção das RLs (RESERVA LEGAL) e das APPs (AREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE) como uma oportunidade deve ser acompanhada de políticas de Estado de apoio à agricultura que simplifiquem e facilitem os trâmites burocráticos.

Através deste estudo constatou-se que o processo de assoreamento vem se acelerando muito nos últimos vinte anos conforme os próprios agricultores, ficando o arroio, a cada chuva, mais raso. A mecanização da agricultura tem acelerado o assoreamento, pois antes da mecanização a terra era lavrada com tração animal, que revirava o solo superficialmente, evitando que muita terra fosse levada pelas chuvas, e com o uso do animal não se tinha a possibilidade de chegar muito próximo às matas.

Conseguiu-se apontar através das entrevistas e saídas de campos os critérios para uma caracterização e descrição de cada ponto sendo que a partir daí foi possível fazer um mapa com a intensidade da fragilidade nos pontos e que a partir deste resultado pode ser feito um monitoramento da fragilidade de cada ponto.

E para o município pretende-se apresentar soluções para o controle do assoreamento dos arroios, através de uma educação sobre preservação do meio ambiente, que devera iniciar na escola e continuar no campo com técnicos preparados. Um trabalho conjunto da Secretaria de Desenvolvimento Rural (SMSDR) do município e agricultores será de extrema importância para a resolução dos problemas ambientais.

Com essa educação sobre meio ambiente e principalmente erosão: o causador do assoreamento poder-se-á manter uma melhor qualidade do solo o que resultará em melhores colheitas sem tanto investimento em adubos químicos, pois a chuva não leva toda terra para o arroio, e com uma coleta seletiva de lixo no interior do município, poderá reduzir bastante os resíduos que são jogados e se acumulam nos arroios, não havendo mais a invasão das terras pelas águas da mais tranquilidade aos agricultores.

Com a preservação ou recuperação da mata ciliar, o leito do arroio vai ter mais sustentação novamente e por entre a mata os animais silvestres poderão viver novamente sem serem incomodados. Com um melhor planejamento nas encostas feitas nas construções de estradas e um melhor escoamento das águas das estradas, se reduziria também o acúmulo de areia nos arroios. Todas essas melhorias trarão um desenvolvimento para todo o município, pois com a redução das enchentes até as estradas vão precisar de menos reparos, reduzindo os gastos nessas obras.

Sobre os desvios para o escoamento das águas das chuvas das estradas, temos experiências que deram resultados positivos em vários aspectos para a resolução da lixiviação das estradas, como as do Espírito Santo, onde utilizaram as pavimentações de estradas rurais que vem trazendo progresso para a região (DASSIE, 2011). A pavimentação não só facilita a locomoção dos veículos como aumento a auto estima dos moradores do local, tendo uma estrada pavimentada se tem mais facilidade para o escoamento da produção como a redução na lixiviação das estradas.

O assoreamento, portanto, é o resultado de um uso excessivo do solo que vem causando danos enormes ao meio ambiente e ao próprio agricultor que pode ser revertido em um trabalho conjunto com poder público e privado.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AMBIENTE BRASIL, **AGUA- RECURSOS HIDRICOS**. Disponível em:

[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos\\_hidricos/agua\\_recursos\\_hidricos.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos_hidricos/agua_recursos_hidricos.html). acesso em 05 de out de 2010

BOURDIEU, Pierre. *A miséria do mundo*. Tradução de Mateus S. Soares. 3<sup>a</sup> edição. Petrópolis: Vozes, 1999.

CIÊNCIA, Academia Brasileira De; CIÊNCIA, Sociedadebrasileira Para O Progresso Da (Org.). **CONTRIBUIÇÕES DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIA (ABC) E DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC) PARA O DEBATE SOBRE O CÓDIGO FLORESTAL**. Disponível em: [http://www.sbpnet.org.br/site/arquivos/arquivo\\_292.pdf](http://www.sbpnet.org.br/site/arquivos/arquivo_292.pdf). Acesso em: 03 mar. 2011.

COSTA, Jairo Scholl et al. (Org.). **150 anos de imigração alemã-pomerana em São Lourenço do Sul**. São Lourenço do Sul: Comunicar Brasil, 2008. 28 p.

CRUZ, Souza (Org.). **Plantio**: Fases da produção de fumo. Disponível em: [http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU\\_7UVF24.nsf/vwPagesWebLive/DO7V9KLC?opendocument&SKN=1](http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU_7UVF24.nsf/vwPagesWebLive/DO7V9KLC?opendocument&SKN=1). Acesso em: 04 mar. 2011.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio Jose Teixeira (Org.). **A QUESTÃO AMBIENTAL: diferentes abordagens**. 4<sup>a</sup> Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Ltda, 2008. 248 p.

DASSIE, César. **Programa de pavimentação favorece escoamento da safra no ES**. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2011/03/programa-de-pavimentacao-favorece-escoamento-da-safra-no-es.html>. Acesso em: 03 fev. 2011.

EMBRAPA (Org.). **Impacto Ambiental das Atividades Agrícolas**. Disponível em: <http://www.cana.cnpm.embrapa.br/espec.html>. Acesso em: 01 mar. 2011.

FUMO CAUSA ESTRAGOS AO MEIO AMBIENTE E À SAÚDE. Santa Izabel do Oeste, 13 jun. 2009. Disponível em: <http://www.jornalnovotempo.com.br/saude/2358-fumo-causa-estragos-ao-meio-ambiente-e-a-saude>. Acesso em: 23 mar. 2011.

GUERRA, Antonio Jose Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.). **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. 8<sup>a</sup> Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 472 p.

JACOBI, Pedro. O portal do Geólogo, **O assoreamento pode extinguir e estagnar nossos rios?** Disponível em:

<http://www.geologo.com.br/assoreamento.asp> acesso em 29 de out. de 2010.

JOURNAUX, A. **Cartographie intégrée de l'environnement: un outil pour la recherche et pour l'aménagement.** Preparée en Coopération avec L'Union Géographique Internationale, UNESCO, Notes techniques du MAB 16. Directeur de la publication. Paris, Imprimerie Le Brun – Caen, 1985.

LIMA, Maria Imaculada Fonseca. **Paisagem, Terroir e sistemas de produção: um estudo em São Lourenço do Sul.** 2006. 151 f. Dissertação (Pós- Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MUITOS DANOS E PREJUÍZOS NO MEIO RURAL. **O Lourenciano;** São Lourenço do Sul, 23 mar. 2011.

PARANÁ, Governo do Estado do (Org.). **O que é Mata Ciliar?** Disponível em: <http://www.mataciliar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10>. Acesso em: 23 jan. 2011.

PORTAL SÃO FRANCISCO, **Meio ambiente e assoreamento.** Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-assoreamento/> acessado em 05 de out. de 2010.

RIOS VIVOS org. **Impactos ambientais, erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio Taquari.** Disponível em: <http://www.riosvivos.org.br/Noticia/Impactos+ambientais++Erosao+e+assoreamento+na+Bacia+Hidrografica+do+rio+Taquari+/15028> acessado em 30 out. 2010.

SANTOS, Raimundo Fagner da Silva, **Erosão hídrica e conservação de uso do solo do Rio Titara na localidade Água Fria -Campo Maior- Piauí – Brasil.** Disponível em: acessado em 03 de dez de 2010

SANTOS, Hermes Vargas dos (2010), **Canais de Navegação e Taxas de Assoreamento** disponível em: <http://hidroviasinteriores.blogspot.com/2010/08/taxas-de-assoreamento-dos-canais-de.html> acessado em 30 out. 2010

SEFLORAL (Org.). **A FLORESTA e a ÁGUA:** Erosão e escoamento superficial. Disponível em: <http://www.sefloral.com.br/ea01052212.htm>. Acesso em: 28 fev. 2011.

SINDITABACO: **Sindicato da indústria do Fumo (texto baseado no Termo de Compromisso firmado em 15 de dezembro de 2008 perante o Ministério Público do Trabalho do Rio Grande do Sul pela Afubra e pelo Sinditabaco e suas empresas associadas que possuem produtores integrados no Rio Grande do Sul).**

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **Metodos de pesquisa:** A pesquisa científica. Disponível em: <<http://moodleinstitucional.ufrgs.br/>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

SUL, Prefeitura Municipal de São Lourenço do (Org.). **Terra de todas as paisagens.** Disponível em: <[http://www.saolourencodosul.rs.gov.br/conteudo.php?ID\\_PAGINA=11](http://www.saolourencodosul.rs.gov.br/conteudo.php?ID_PAGINA=11)>. Acesso em: 18 nov. 2010.

TEMPO, Jornal Novo. **Fumo causa estragos ao meio ambiente e à saúde.** Disponível em: <<http://www.jornalnovotempo.com.br/saude/fumo-causa-estragos-ao-meio-ambiente-e-a-saude.html>>. Acesso em: 12 jan. 2011.

WWF-BRASIL (Org.). **O que são as matas ciliares?** Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes\\_ambientais/matas\\_ciliares/](http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/matas_ciliares/)>. Acesso em: 23 out. 2010.