

## **A Geração de um SIG Utilizando Dados Estimados para fins de Preservação do Peixe Pirarucu in Natura na Região de Luis Alves no Município de São Miguel do Araguaia – Goiás**

Claudia Regina Campos Barreto<sup>1</sup>  
Clovis Gonçalves de Pinho<sup>1</sup>  
Emanoelle de Souza Magalhães<sup>1</sup>  
MSc. Marina Alberti Macedo (orientadora)

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – CEFETGO  
Rua 75, nº 46, Centro - 74055-110 - Goiânia - GO  
<http://www.cefetgo.br>

[claudiarbarreto@hotmail.com](mailto:claudiarbarreto@hotmail.com)  
[sensogeo@ibest.com.br](mailto:sensogeo@ibest.com.br)  
[emanoellesm@yahoo.com.br](mailto:emanoellesm@yahoo.com.br)

**Abstract:** The Pirarucu Project aims at to elaborate a SIG for monitoramento and preservation of the Pirarucu Fish, that this being developed for the Goiana Agency of Environment in partnership with the Federal Center of Technological Education of Goiás, making use of geoprocessamento tools. The area in study is the State of Goiás, centered in the city of Is Miguel of the Araguaia, District of Luis Alves. Through a modeling of excellent data on the fish as, description, problematic ways of survival, habitat and, could be established criteria for the orientation of the same, making use of letters and cartographic bases, images of low high resolution CBERS and images, Google Earth, for the technological implementation. Considering the development of this article for fictitious data, because the Ambient Agency did not supply to relevance and consistency of data, we made then simulation with routes, lakes that make of the difference in the execution of a fiscalization or an action to realocar the fish pirarucu at adverse times of the climate in the region.

**Key-words:** Fish Pirarucu, Remote Sensing, GIS, Environment, Peixe Pirarucu, Sensoriamento Remoto, SIG, Meio Ambiente.



**FIGURA 1: Peixe Pirarucu** Fonte: <http://www.sunameri.jp/eng/friends/images/16.jpg>

## 1. Introdução

Este trabalho faz parte do Projeto Pirarucu, onde se visa criar através de uma modelagem, um Boletim de Informação Cadastral – BIC capaz de gerenciar um Sistema de Informações Geográficas – SIG para fins de preservação do Peixe Pirarucu. O projeto está sendo desenvolvido pela Agência Goiana de Meio Ambiente - AGMA em parceria com o Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – CEFET-GO.

Foi realizado um estudo sobre as características do Peixe Pirarucu e do seu habitat natural; sendo um peixe actinoptérigo, clupeídeo, esteoglossídeo, cujo nome científico é *Arapaima gigas*, considerado uma espécie específica da bacia amazônica. Possui coloração escura com partes avermelhadas, sobretudo na porção posterior do corpo e nos flancos; nadadeiras dorsal e anal situadas na extremidade posterior do corpo; escamas muito grande e áspera. É a maior espécie de peixe de escamas do Brasil. A pesca é feita com anzóis ou com arpão. A língua é usada para ralar o guaraná e a escama para lixar unha. O peixe pirarucu defende seus alevinos recolhendo-os na boca.

Essas características foram à base que estruturou todo o projeto. Logo, foi definida a área para o estudo, o Estado de Goiás, centrado no município de São Miguel do Araguaia no Distrito de Luis Alves. O peixe pirarucu encontrou seu novo habitat nesta região de vegetação de cerrado com constantes alagamentos no período chuvoso e que apresenta depressões naturais e artificiais como às caixas de empréstimos - resultante da escavação de terra para a construção de estradas, que acabam se tornando armadilhas para o peixe Pirarucu, que fazem delas seus habitats temporários e se vêem presos na época de estiagem, tornando assim uma presa fácil. É importante considerar que o peixe pirarucu se concentrava exclusivamente nas águas da região amazônica. (AGMA, 2005).

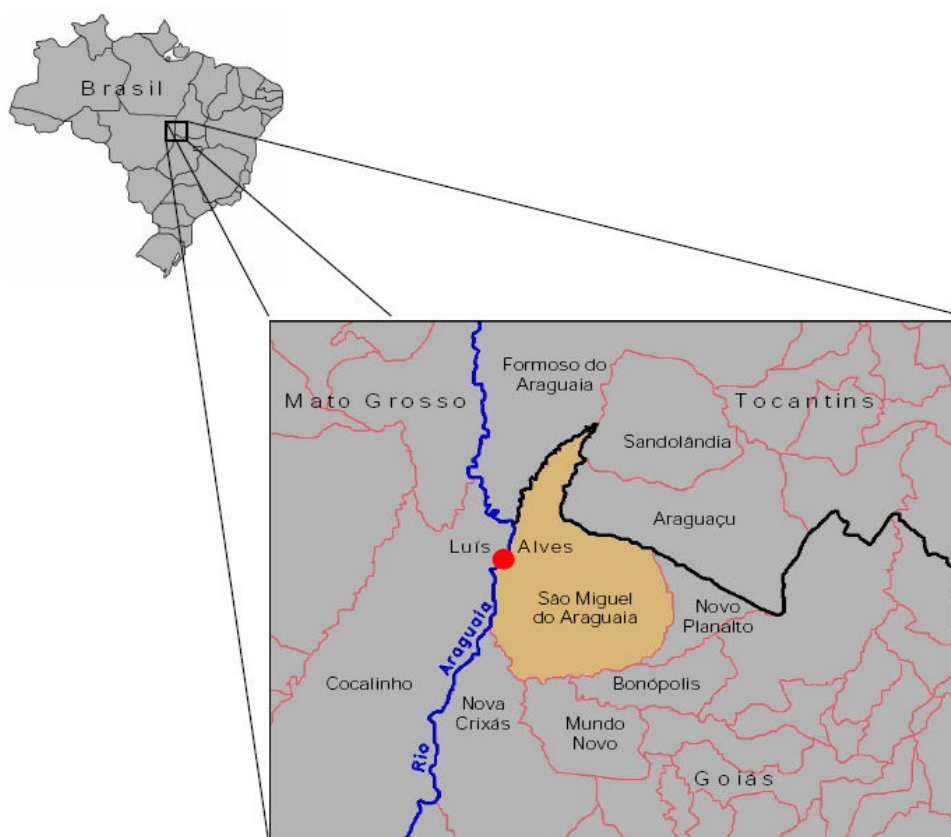


FIGURA 2: Localização da Área de Estudo. FONTE: <<http://www.guianet.com.br/go/mapago.htm>>

A região que acolhe o peixe pirarucu acaba oferecendo também, entre outros, fatores adversos que ameaçam a sobrevivência do peixe, incluindo uma vasta expansão da agricultura, com um projeto de irrigação e a criação de gado bovino de forma extensiva.

De posse dessas informações, mais a modelagem realizada antes por um grupo de pesquisa, foi elaborado um Boletim de Informação Cadastral – BIC, com o intuito de fornecer subsídios à construção de um Sistema de Informações Geográficas – SIG, qualificando e quantificando os elementos que envolvem a preservação do peixe Pirarucu, desde rotas terrestres como também melhor ponto para fiscalização. Ressaltando que em épocas de cheia, o peixe pirarucu migra para diversas partes da região do Distrito de Luis Alves e quando época de vazante (seca), esses peixes na maioria das vezes se vêem ilhados sendo capturados de forma ilícita por qualquer pessoa que passa pela região.

A modelagem é a etapa da análise de um sistema, na qual são definidos os recursos, itens de dados e suas inter-relações. Toda sua metodologia gerou em torno da obtenção e organização dos dados sobre o peixe pirarucu e a área de estudo. Os dados pertinentes ao peixe foram detalhados de acordo com as necessidades da equipe de pesquisa da Agência Ambiental de Goiás - AGMA. Essas entidades descrevem o histórico, as características físicas, as técnicas de sobrevivência, as curiosidades da reprodução, alimentação e toda a problemática que envolve o peixe.

Para isso, a equipe de desenvolvimento do Projeto Pirarucu contou com dados e informações cedidas da AGMA, cartas e estatísticas fornecidas pelo IBGE, mapa digital da AHITAR, base de dados da AGIM, arquivos da AGETUR, visitas in loco, informações dos fiscais que trabalham na região e dados dos próprios moradores, os ribeirinhos.

Com a modelagem e o BIC prontos, surge à proposta de um SIG. Esse SIG gerenciador serviria como uma estruturação de dados, auxiliando nas principais questões inerentes ao peixe Pirarucu, estabelecendo medidas cabíveis à sua preservação.

Vistos como ferramentas computacionais para o geoprocessamento, o Sistema de Informação Geográfica – SIG permite realizar análises complexas, integrando dados de diversas fontes, criando um banco de dados georreferenciados. A partir destas ferramentas, é possível automatizar a produção de documentos cartográficos. (Câmara e Medeiros, 1996).

As tecnologias de geoprocessamento vêm suprir a organização do conhecimento local. Faz-se uso de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica influenciando de maneira crescente as áreas cartográficas, de recursos naturais, transportes entre outros.

Executou-se assim, o levantamento de todos os dados (espaciais e não-espaciais) para que fosse elaborado um banco de dados cadastral, dando base para a modelagem conceitual em um alto nível de abstração e que melhor representasse o ambiente de estudo na linguagem de um Sistema de Informações Geográficas aplicando-se para tanto, o Modelo GMOD como ferramenta para alimentar o sistema.

O crescimento no processo de captura do maior peixe de escamas de água doce do mundo, dentro das reservas naturais, ainda é grande e intenso, apesar de ter sido proibida a pesca do peixe Pirarucu via **Lei Estadual 12.025/97**, que *faculta ao Poder Público a redução da captura e do transporte de pescado a nível estadual; Art. 12* *excetua-se do previsto neste ato, as espécies protegidas de pirarucu (*Arapaima gigas*), filhote/piraiba (*Brachyplatystoma filamentosum*), e pirarara (*Phractocephalus hemioliopus*).*

De acordo com o exposto, tem-se a consciência de que o peixe Pirarucu é uma das grandes riquezas brasileiras condenadas à extinção. Com o intuito de despertar a conscientização ecológica do cidadão, está sendo elaborada também uma página da internet, onde serão disponibilizadas informações a respeito do peixe Pirarucu e sua importância para a região e para a preservação do meio ambiente.

Neste artigo, previamente, foi realizado com dados estimados, fazendo uso nas simulações dos dados relevantes sobre o peixe e o SIG em contra partida, dando respostas sobre as especificações iniciais, como, qual lago poderá ser utilizado para a realocação de determinada quantidade de peixe, qual a melhor rota para se chegar a esse lago, qual o lago mais próximo, entre outros.

A AGMA conta em seu acervo com dados sobre o peixe Pirarucu, mas por motivos de precaução, não os fornece por inteiro. Na realidade, o projeto envolve preservação, salvamento e fiscalização, dados esses de interesse pessoal da AGMA como forma de se estabelecer melhores decisões a respeito do peixe Pirarucu.

## **2. Materiais e Métodos**

Sob a orientação da pesquisadora MSc. Marina Alberti Macedo, a proposta do projeto será executada por 3 (três) alunos graduandos do Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento do Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – CEFET-GO e as necessidades voltadas a Agencia Goiana de Meio Ambiente de Goiás – AGMA-GO.

Na definição da modelagem conceitual sobre o peixe Pirarucu, foram necessários obter informações do mesmo, e foi através de livros, sites e da própria AGMA que isso foi possível. Apesar de todo esse trabalho envolto ao peixe, alguns dados não nos forneceu consistência para usarmos informações reais no decorrer do projeto, até mesmo porque a AGMA por medidas de precaução, não fornece informações como, por exemplo, quais lagos estão sendo utilizados para realocação do peixe pirarucu; qual a região com maior incidência do mesmo.

Enfim, dados como esses, de interesse pessoal da AGMA, o qual sendo disponibilizados causaria um transtorno ainda maior, considerando que o peixe já é capturado ilicitamente.

Neste artigo, usamos então dados estimados para a análise de simulações, ressaltando que todas as informações sobre o peixe, são reais.

Tendo como base inicial a modelagem sobre o peixe Pirarucu, contendo todas as informações pertinentes ao peixe, incluindo dados espaciais e não espaciais, foram desenvolvidas análises com o auxílio de cartas topográficas fornecidas pelo IBGE, mapa digital da AHITAR, a base de dados da AGIM, os arquivos da AGETUR, imagens do satélite CBERS, LANDSAT e do site visualizador Google Earth, onde essas cartas, dados e imagens passaram por todo um tratamento (digitalização, registro, classificação entre outros) com os softwares específicos (Spring, Envi, ArcWiew entre outros), para um resultado satisfatório e dando consistência a formulação do banco de dados e estruturação do SIG.

Contamos também com os dados não espaciais de aquisição da relação de informações acerca de caminhos utilizados nos salvamentos, localização de acampamentos e postos de fiscalização, volume de peixes capturados e realocados, bem como os locais de captura e depósito, em épocas antecedentes, dados esses oferecidos pelos agentes da AGMA.

Trabalhamos de posse também das resoluções, leis, decretos e portarias (Federal, Estadual e Municipal), relacionadas ao projeto e referentes ao peixe Pirarucu, incluindo sua proteção, captura, consumo e venda.

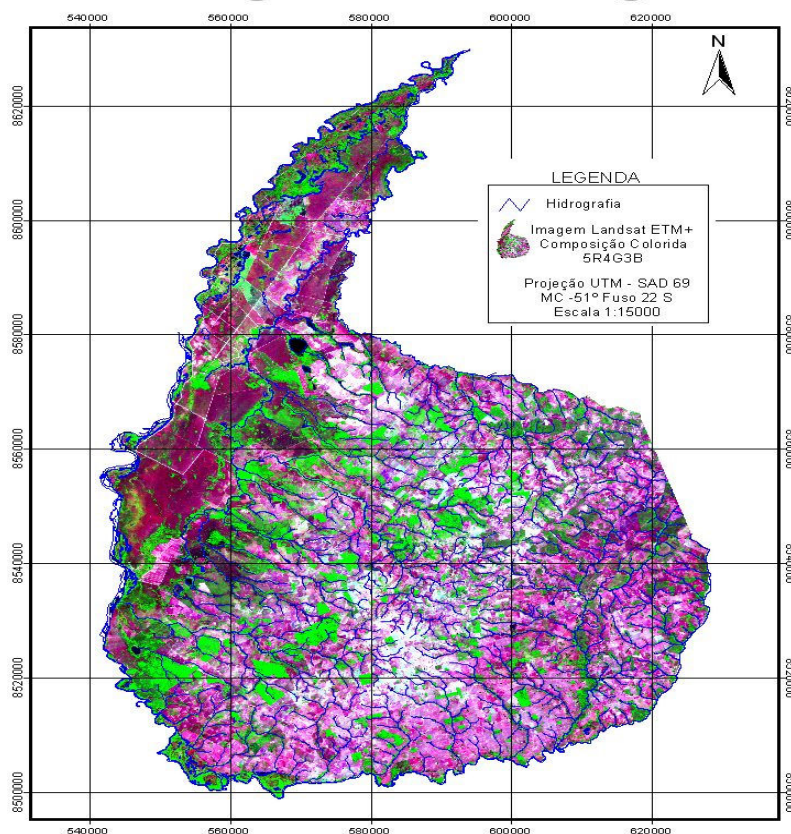
O SIG propriamente dito faz uso de atribuições do geoprocessamento. Em âmbito geral, permite o uso de informações cartográficas (mapas e plantas) e informações onde se associam coordenadas desses mapas e plantas. Na gestão ambiental, o geoprocessamento é útil no monitoramento de áreas com necessidades de proteção, permitindo o acompanhamento dos variados níveis de evolução, como é o caso das erosões do solo.

Além da educação ambiental, esse SIG é voltado para a análise e fiscalização para a preservação do peixe Pirarucu.

A elaboração do SIG para esse artigo, se deu de forma esquemática, com a criação de um banco de dados espacial agregado a um banco de dados não espacial, otimizando, associando

e gerenciando as ações da AGMA envolvendo regulação, controle, fiscalização, licenciamento, monitoramento, salvamento e preservação do peixe Pirarucu.

## São Miguel do Araguaia



**FIGURA 3: Objeto de localização de área, o mapa de Goiás destacando segundo a legenda alvos pertinentes ao bom andamento do projeto.**

### 3. Resultados e Discussões

O Distrito de Luis Alves vem sofrendo um aumento na degradação ambiental, sendo que o Pirarucu, cuja pesca é proibida, é um dos alvos prediletos dos pescadores e turistas que visitam a região. O principal motivo dessa pesca predatória é o sabor nutritivo da carne do peixe Pirarucu e a facilidade de comercialização do mesmo.

Ressaltando a forma e a organização do projeto proposto, o interesse maior é justamente oferecer subsídios a Agência Ambiental de Goiás para regular, controlar, fiscalizar, licenciar, monitorar, salvar e a preservar o peixe Pirarucu. O esperado é que em toda a Região Centro-Oeste, assim como na Região Amazônica, a exploração do peixe Pirarucu se faça de forma sustentável, ocasionando numa melhora de vida considerável das comunidades ribeirinhas e principalmente, atingindo a conscientização da preservação ambiental.

Os dados resultantes deste trabalho foram possíveis em função da elaboração de um Boletim de Informação Cadastral – BIC, pois foi através das perguntas geradas pelo mesmo que foi possível a obtenção de produtos como mapas de: Vulnerabilidade, Melhor Rota, Classificação Supervisionada, Lagos de Realocação mais próximos, entre outros.

Está sendo executado também um Sistema de Informações Geográficas - SIG, que tem como objetivo, auxiliar os fiscais da Agência Ambiental de Goiás no serviço de preservação,



fiscalização e monitoramento do peixe Pirarucu. Com esse SIG será possível que os fiscais encontrem as melhores rotas para que se realize a realocação dos peixes em menor tempo possível.

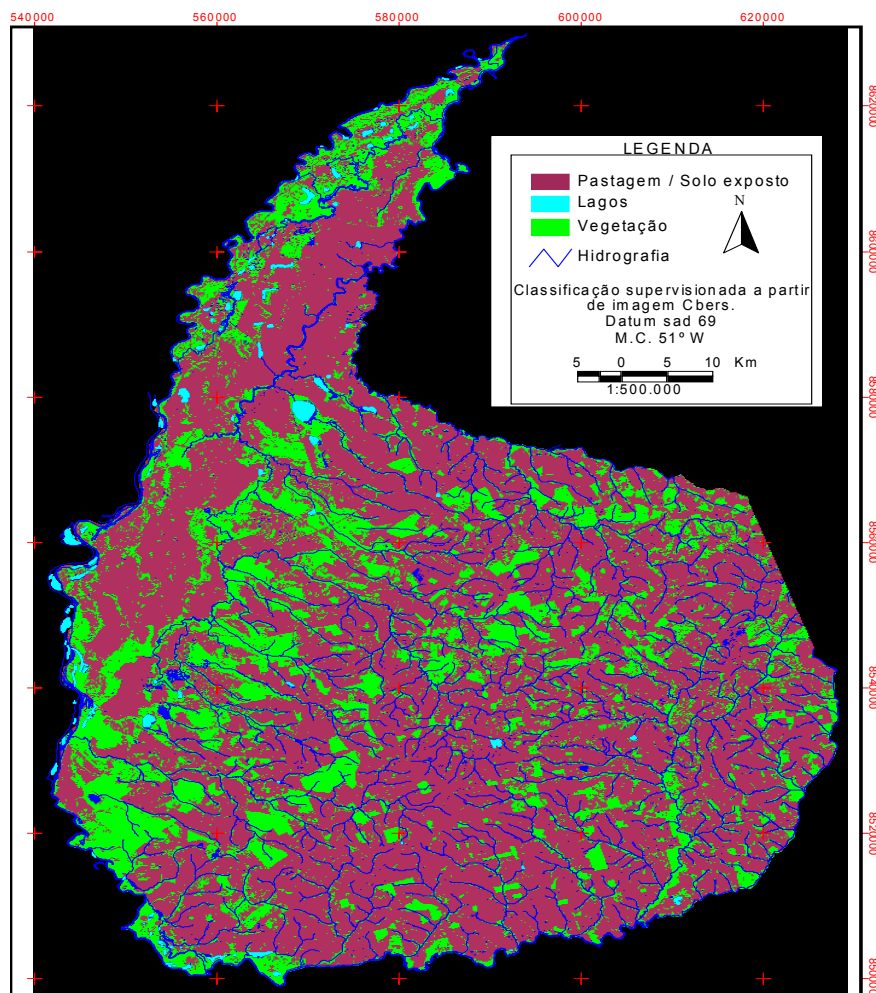


FIGURA 4: Mapa de classificação supervisionada onde nota-se a predominância de pastagem e/ou solo exposto.

A forma expressa sobre os resultados acima é justamente pelo fato de estarmos trabalhando com dados estimados. A exploração é verdadeiramente um fato, ainda não controlado pelos órgãos ambientais, apesar de termos uma Lei regulamentada e específica, cito **Lei Estadual nº 13.025/97** que *faculta ao Poder Público a redução da captura e do transporte de pescado a nível estadual; Art. 12* *excetua-se do previsto neste ato, as espécies protegidas de pirarucu (*Arapaima gigas*), filhote/piraiba (*Brachyplatystoma filamentosum*), e pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*).*

A Agência Goiana de Meio Ambiente de Goiás vem acompanhando o andamento do projeto e considerando todos os dados colhidos pelas equipes, já que seus arquivos encontram-se desatualizados.

#### 4. Conclusões e Recomendações

Educação ambiental é a palavra chave de tudo que envolve a natureza e no desenvolvimento desse projeto, não seria diferente. Estamos tendo a oportunidade de mostrar em longo prazo, as vantagens de se preservar.

Com o projeto ainda em andamento, as sugestões são adversas inclusive para o melhor desenvolvimento do mesmo, no que se refere a dados reais.

Iremos apresentar na forma de tópicos as principais conclusões que a equipe passa a ter no decorrer do Projeto Pirarucu.

- *Educação Ambiental* \_ que não cabe só à população ribeirinha, mas de todos os moradores e turistas que visitam o Araguaia no decorrer de todo o ano e que desfrutam das belezas e confortos que a região oferece.

- *Abrangência do Projeto Pirarucu* \_ considerando o bom andamento e desenvolvimento, vamos procurar mostrar as vantagens de se trabalhar de forma conjunta com toda a extensão do Rio Araguaia e da região amazônica, considerando que o projeto envolve somente a região do Médio Araguaia, centrado no Município de São Miguel do Araguaia, no Distrito de Luis Alves, no Estado de Goiás.

Lembramos também que o Rio Araguaia faz a divisa em toda sua extensão no Estado de Goiás com o Estado do Mato Grosso.

- *Financiamento* \_ o interesse do despertar ambiental é primordial. Seriam necessários sim um investimento na área ambiental que já conta com o apoio de órgãos federais, estaduais e municipais.

Com os diversos projetos dos grandes fazendeiros em torno da região da área de estudo, vimos à possibilidade de um acordo entre as regiões, considerando o grande investimento feito pelos projetos públicos de irrigação, que atingem uma boa colheita agora na seca.

No encarte do Jornal O Popular e Jornal do Tocantins, na folha do campo entre os dias 8 a 14 de Setembro de 2006, os grandes produtores que apostaram nas culturas de melancia, feijão, abóbora kabutiá, arroz, soja, batata, milho, melão entre outros, houve um grande investimento e o retorno, segundo dados descritos no jornal, foram além do esperado, visando em uma segunda etapa, o aumento da área de abrangência destinada às plantações.

- *Especialização de técnicos* \_ investir em pessoal capacitado ou até mesmo re-educar os agentes que já trabalham na região seria uma meta de suma importância. Poderiam ser abertas vagas por meio de concursos, já que a equipe que acompanha os fiscais da Agência Ambiental são poucos. Somam um total de 10 (dez) fiscais para dois postos de fiscalização, um em Luis Alves e outro em Rio Verdinho, considerados por sua localização, áreas táticas para uma maior agilidade quando iniciada uma ação de busca ou salvamento.

Seriam necessários técnicos ou tecnólogos com requisitos que abrangem as grades dos cursos de geoprocessamento e cartografia ou áreas afins. Esses profissionais além de dispor de várias idéias e um vasto conhecimento em informática, empregariam o uso contínuo dos softwares que facilitariam o resultado de pesquisas e ações preventivas em questões que envolvem o peixe Pirarucu.

- *Dados atualizados* \_ considerados os fatores de uma boa educação ambiental, a abrangência do Projeto Pirarucu tanto no Estado de Goiás quanto no Estado do Mato Grosso, em toda sua extensão envolve um investimento na especialização dos técnicos e tecnólogos, formando um quadro de pessoal que atualizariam os dados e informações pertinentes a região e ao peixe Pirarucu. Com a informatização das informações, considerando alguns acessos restritos como os dados de interesse pessoal da Agência Ambiental, no mais estariam dispostos às rotas turísticas, a região do Araguaia em si, população, localização, recursos para

usufruir e preservar. Os dados seriam atualizados de forma a auxiliar turista, investidores e toda a população em geral, contando também com dados oferecidos dentro das possibilidades, de duas línguas, o português e o inglês.

## 5. Referências

Artigo em jornais e revistas:

Jornal O Popular e Jornal do Tocantins. Folha do Campo/Irrigação. Disponível em <http://www.opopular.com.br>, entre os dias 8 a 14 de setembro de 2006.

Uso de Geoprocessamento para Elaboração de um SIG para Manejo e Aproveitamento Sustentável do Peixe Pirarucu na Região de Luis Alves, no Município de São Miguel do Araguaia. Goiânia-Go, 2005. Projeto Pirarucu da Agencia Ambiental de Goiás. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12. 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. Artigos. CD-ROM, On-line. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/rep-/ltid.inpe.br/sbsr/2005>>.

Projeto Pirarucu da Agencia Ambiental de Goiás. Preservação em Habitat Natural e Desenvolvimento em Cativo. Goiânia-Go, 2003. In: Agencia Ambiental. Artigos. CD-ROM, On-line. Disponível em: <<http://agenciaambiental.go.gov.br/artigos>>.

Decretos e Portarias

Agencia Ambiental de Goiás. Portarias da Agencia Ambiental (2003). Disponível em <http://www.agenciaambiental.go.gov.br/legislacao>