



Desenvolvimento de um sistema de informações em plataforma *web* para o saneamento rural no COREDE-Serra

Miguel Giordani¹, Marcio Bigolin², Sofia Helena Zanella Carra³, Ludmilson Abritta Mendes⁴, Vania Elisabete Schneider⁵, Helena Graziottin Ribeiro⁶, Odacir Deonísio Gracioli⁷

¹Universidade de Caxias do Sul (mapgiordani@ucs.br)

²Universidade de Caxias do Sul (marcio.bigolin@ucs.br)

³Universidade de Caxias do Sul (sofi_carra@hotmail.com)

⁴Universidade de Caxias do Sul (ludmilsonmendes@yahoo.com.br)

⁵Universidade de Caxias do Sul (veschnei@ucs.br)

⁶Universidade de Caxias do Sul (hgrib@ucs.br)

⁷Universidade de Caxias do Sul (odgracio@ucs.br)

Resumo

As propriedades rurais instaladas na Região de geoabrangência do COREDE-Serra são caracterizadas por serem de pequeno porte e com estrutura familiar, onde predominam a criação de suínos, aves e bovinos, atividades que apresentam elevado potencial poluidor. No ano de 2007, através do projeto "Gerenciamento integrado dos resíduos sólidos rurais da área de abrangência do COREDE-Serra", foi realizado um trabalho de campo para verificar informações acerca das criações de suínos, aves e bovinos, as quais foram modeladas e inseridas em um banco de dados utilizando o Software Microsoft Access®. Iniciado no ano de 2012, o projeto "Saneamento no Meio Rural - avaliação das atividades suinícolas e impactos da qualidade da água na região de abrangência do Corede-serra - projeção de cenários e perspectivas" visa, entre outros objetivos, a atualização das informações coletadas no ano de 2007 e a formulação de um novo banco de dados em plataforma web. Nesta nova interface é possível integrar mais ferramentas em cada consulta e a migração das informações coletadas em 2007 será adequada para aprimorar e resolver inconsistências de dados e redundâncias verificados no primeiro banco de dados elaborado. O sistema de informação é uma ferramenta indispensável para a gestão ambiental considerando os impactos gerados pela criação de aves, bovinos e suínos, visto que permite a integração e sobreposição de informações tornando-se um instrumento para auxílio na tomada de decisão.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Banco de dados. Gestão ambiental.

Área Temática: Gestão ambiental pública.

Development of an information system in web platform for rural sanitation in COREDE-Serra

Abstract

The farms installed in the Region geoabrangência COREDE -Serra are characterized by being small and family structure, dominated the production of pigs, poultry and bovines activities that have high pollution potential. In 2007 , through the project "Integrated management of solid waste in rural area covered by COREDE-Serra", was conducted a field study to verify information about the creations of pigs, poultry and bovines, which were modeled and inserted in a database using Microsoft Access® Software. Started in 2012, the project "Sanitation in Rural Areas - evaluation of pig activities and impacts of water quality in the



region covered by the COREDE-Serra - projection scenarios and perspectives" seeks, among other objectives, the update of the information collected in 2007 and the formulation of a new database on the web platform. This new interface is possible to integrate more tools at each visit and migration of data collected in 2007 will be suitable to improve and resolve data inconsistencies and redundancies occurred during the first database designed. The information system is an indispensable tool for environmental management considering the impacts generated by poultry, bovines and pigs, as it allows the integration and overlap of information becomes a tool to aid in decision making.

Keywords: Solid waste. Database. Environmental management.

Theme Area: Public environmental management.

1 Introdução

A cada ano, a participação do Brasil no comércio internacional de proteína animal vem crescendo, com destaque para a produção de carne bovina, suína e de frango, conforme informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (Brasil *apud* IPEA, 2012). Até 2020, segundo o Mapa, a expectativa é que a produção nacional de carne bovina venha a suprir 44,5% do mercado mundial, a carne de frango, 48,1%, e a carne suína, 14,2%. O crescimento da produção animal nos últimos anos decorre das mudanças e modernização dos sistemas utilizados, que incluíam o modelo de produção animal industrial e o sistema de integração vertical (IPEA, 2012).

O crescimento acelerado da produção agropecuária traz consigo um agravamento dos problemas ambientais, tornando obrigatória a inclusão desta questão nas análises setoriais do agronegócio (Cepea/ESALQ, 2006 *apud* IPEA, 2012). Entre os impactos ambientais causados pelo incremento do rebanho animal, o aumento na quantidade de dejetos e a demanda de água para dessedentação animal e higienização dos locais de criação apresentam-se como os mais preocupantes, em virtude dos contaminantes presentes nos dejetos animais e na demanda de água superficial e subterrânea para realização das atividades.

As propriedades rurais instaladas na região de geoabrangência do COREDE-Serra são caracterizadas por serem de pequeno porte e com estrutura familiar, onde predomina a criação de suínos, aves e bovinos associada à atividade agrícola. No ano de 2007, através do projeto "Gerenciamento integrado dos resíduos sólidos rurais da área de abrangência do COREDE-Serra", foi realizado um trabalho de campo para verificar informações sobre as criações de suínos, aves e bovinos, as quais foram modeladas e inseridas em um banco de dados utilizando o Software Microsoft Access®. Iniciado no ano de 2012, o projeto "Saneamento no Meio Rural - avaliação das atividades suinícolas e impactos da qualidade da água na região de abrangência do COREDE-Serra - projeção de cenários e perspectivas" visa, entre outros objetivos, a atualização das informações coletadas no ano de 2007, possibilitando que este seja utilizado como instrumento de gestão ambiental.

2 Objetivo

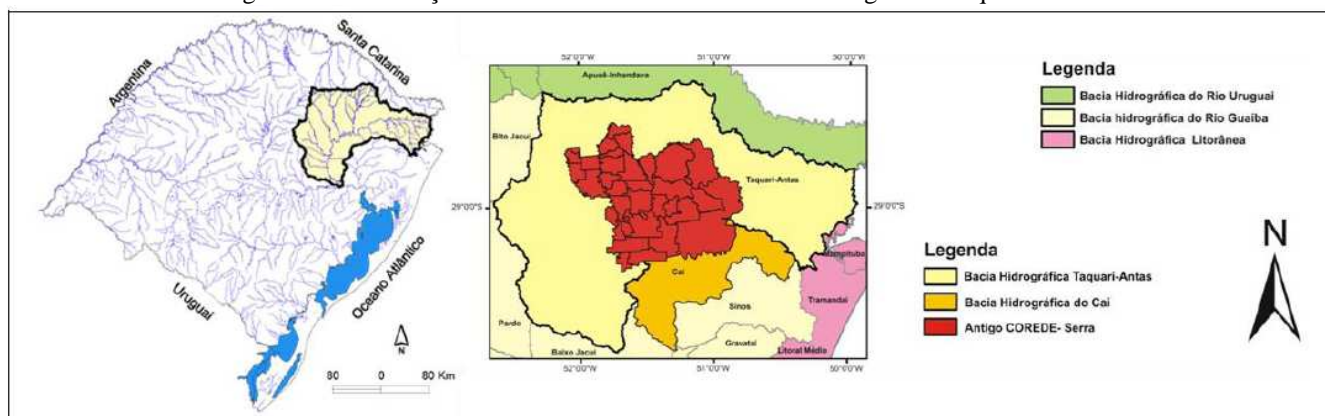
O presente trabalho tem por objetivo introduzir ao procedimento e as ferramentas utilizadas para a criação de um banco de dados de gerenciamento de informações primárias, contidas na 1ª versão do banco de dados criado em 2007, através de uma interface *web* onde estão sendo inseridas as informações atualizadas de 2012, possibilitando a publicação de informações e mapas resultantes do projeto para serem acessados pelos gestores municipais.



3 Metodologia

A região do COREDE-Serra, unidade de referência deste trabalho, é composta por trinta e dois municípios localizados na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área de 6.949 km² e uma população de 869.509 habitantes (FEE, 2011). A quase totalidade do território do COREDE-Serra insere-se na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, a qual drena uma área de 26.428 km². O rio Taquari nasce no extremo leste da bacia com o nome de rio das Antas e percorre 359 km de extensão até desaguar no rio Jacuí (STE, 2010). A localização do COREDE-Serra e da bacia hidrográfica Taquari-Antas é mostrada na Figura 1.

Figura 1 – Localização do COREDE-Serra e da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas



No ano de 2007, através do projeto "*Gerenciamento integrado dos resíduos sólidos rurais da área de abrangência do COREDE-Serra*", foi realizado um trabalho de campo para o levantamento das informações acerca das criações de suínos, aves e bovinos. Foram visitadas 2.871 propriedades na região de estudo. O levantamento de informações junto aos proprietários foi realizado de forma direta, pela aplicação de formulários impressos, separados por módulos relacionados à criação animal, à caracterização e situação ambiental das propriedades. A metodologia adotada considerou as criações com quantidades mínimas de animais: acima de quatro matrizes ou vinte suínos em terminação e acima de mil aves. No caso de bovinos, foram considerados apenas quando associados às criações de suínos ou de aves.

As informações coletadas em campo foram modeladas e inseridas em um banco de dados utilizando um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), o Microsoft Access®. Uma característica deste software é que ele pode ser manipulado e gerenciado sem conhecimento em ferramentas e linguagens de programação específicas, todavia não é um software livre, ou seja, é necessário adquiri-lo para utilizá-lo. Ele também não dispõe de uma forma de exibição intuitiva, pois apresenta várias janelas sobrepostas, dificultando o acesso às informações, como apresentado na Figura 2. Além disso, sendo um sistema centralizado e não acessível pela *web*, não permite um compartilhamento mais amplo sem comprometer a segurança e a não-redundância dos dados.



Figura 2 – Consulta em Access®

Município	Fase de Criação	Produtores	Total de Suínos	Média do Total de Suínos	Total de Fêmeas	Média de Fêmeas	Soma dos N
Serafina correa	Ciclo completo	144	29945	209,405594405594	4930	34,2361111111111	
Serafina correa	Ciclo Completo *	1	137	137	35	35	
Serafina correa	Creche	33	37213	1127,66666666667	0	0	
Serafina correa	Criadores de Matrizes	3	855	285	0	0	
Serafina correa	Javali	1	843	843	180	180	
Serafina correa	Produtora de Sêmen	2	295	147,5	0	0	
Serafina correa	Terminação	563	234076	415,765541740675	0	0	
Serafina correa	UPL com creche	103	46561	452,04854368932	17333	168,28155339806	
Serafina correa	UPL sem creche	16	10514	657,125	9973	623,125	

6 - Características da Esterqueira	São apresentadas informações de localização, volume, tempo de retenção, número e tipo de revestimento, por município.
7 - Situação da Licença Ambiental	Fase do processo da licença ambiental da suinocultura e a respectiva quantidade de suinocultores, por município.
8 - Fase de Criação Por Coordenada	Apresenta a soma de suínos em cada fase de criação e a média do tempo de retenção, por município e coordenada.
9 - Forma e Frequência de Limpeza	Localização dos produtores (pela coordenada), formas de limpeza utilizadas e periodicidade.
10 - Sistema de Tratamento	Número de produtores que utilizam cada um dos sistemas de tratamento, por município.

O projeto "*Saneamento no Meio Rural - avaliação das atividades suínólicas e impactos da qualidade da água na região de abrangência do COREDE-Serra - projeção de cenários e perspectivas*", iniciado no ano de 2012, tem como principal objetivo a atualização das informações de criação animal no COREDE-Serra e a migração do banco de dados elaborado no ano de 2007 em Access para uma plataforma *web*. As informações sobre as criações animais consideradas neste projeto foram encaminhadas pela Secretaria da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (SEAPA) do Estado do Rio Grande do Sul, referente ao rebanho de 2012. Uma bacia hidrográfica experimental foi definida, considerando as características de uso e cobertura do solo, pedologia, hidrografia, hipsometria, clinografia, pontos de localização e capacidade instalada de animais, plotados em uma única base, para realizar campanhas de análises quantitativas e qualitativas da água e avaliar o impacto das criações animais nos recursos hídricos. A bacia experimental estende-se por quatro municípios: Serafina Correa, Montauri, União da Serra e Guaporé, localizados na bacia hidrográfica do rio Guaporé, na região do médio Taquari-Antas. Nestes municípios, as informações acerca dos rebanhos foram obtidas junto ao setor de licenciamento ambiental das prefeituras municipais. Neste projeto considerou-se a migração das informações inseridas no banco de dados em Access®, no ano de 2007, para uma nova interface, juntamente com as informações obtidas referentes ao ano de 2012.

Neste contexto, definiu-se a utilização da plataforma *web*, que permite uma interface interativa, segura e livre de softwares proprietários para o usuário final. Nesta plataforma, optou-se pela construção de um único banco de dados, onde os dados possam estar atualizados, coesos e consistentes. Dessa forma, a consulta aos dados agregaria maior usabilidade, tornando-a interativa e acessível em qualquer momento, em virtude de estar disponível *on-line*. A interface principal será exibida em um *webmapa*, onde o usuário poderá navegar pelo mapa do COREDE-Serra e da bacia experimental e selecionar a propriedade de acordo com sua localização e tipo de criação. Ressalta-se que o nome do proprietário será mantido em sigilo por questões de segurança da propriedade e do rebanho.

Para o desenvolvimento da nova plataforma, foi necessário conhecimento em desenvolvimento *web*. Linguagens de programação como HTML, CSS, JAVASCRIPT e PHP



formam o código-fonte do ambiente *web* criado e para a programação e desenvolvimento foram utilizados softwares específicos para cada função:

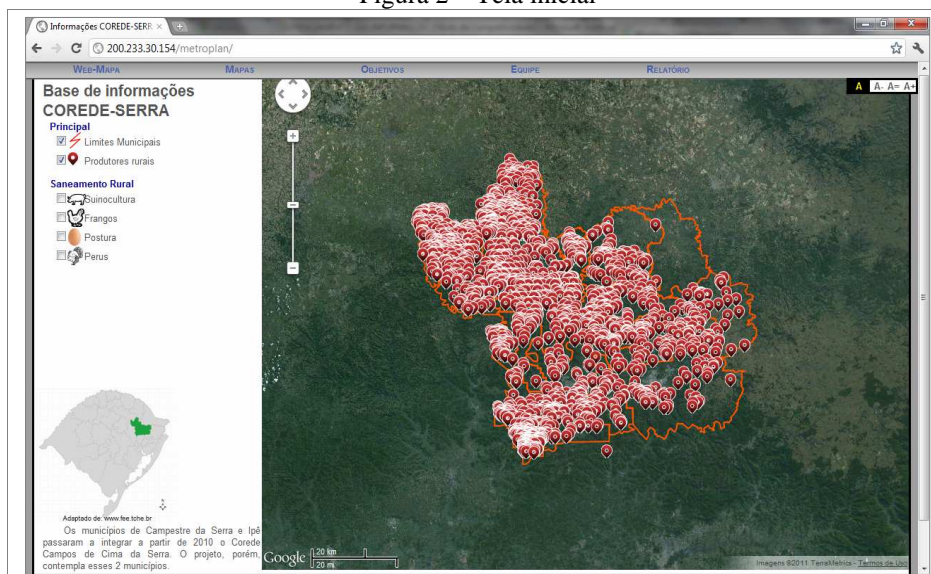
- ECLIPSE + ER MASTER - modelagem do banco de dados e geração de tabelas;
- NETBEANS – gerenciamento do projeto e de seus arquivos e desenvolvimento de código-fonte;
- MOZILLA FIREFOX – testes e utilização de suas ferramentas para desenvolvedor;
- GIT – gerenciamento de versões de desenvolvimento do projeto;
- PostgreSQL – Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados.

Para realizar a migração das informações do banco de dados Access® para a plataforma *web* foi necessário definir um novo modelo de dados e um novo SGBD para o gerenciamento dos dados. Desta forma foi escolhido o PostgreSQL, software livre que possui uma melhor integração com a linguagem SQL, linguagem estrutural direcionada a bancos de dados, que possui maior segurança e recursos avançados como suporte a dados geográficos, possibilitando a utilização do *webmapa* na interface. Nessa mudança estrutural do projeto, um novo banco de dados foi modelado baseado no antigo e em seu formulário de preenchimento, onde foram descartadas informações coletadas e armazenadas de forma redundante em 2007, que não tinham aplicação no contexto do projeto iniciado em 2012. Para auxiliar na organização e inserção de dados, foi desenvolvido um formulário *web* interativo, onde o usuário que insere os dados pode ampliá-lo de acordo com a necessidade exigida pela complexidade e ou quantidade de informações coletadas em campo.

4 Resultados

Para a consulta ao banco de dados e a fim de se atingir as metas do projeto, foi construída a interface apresentada na Figura 2. Nesta figura é apresentado o *webmapa*, podendo ser acessado pelas prefeituras sendo que esse acesso deverá ser discutido a posteriori juntamente ao COREDE e à Universidade.

Figura 2 – Tela inicial

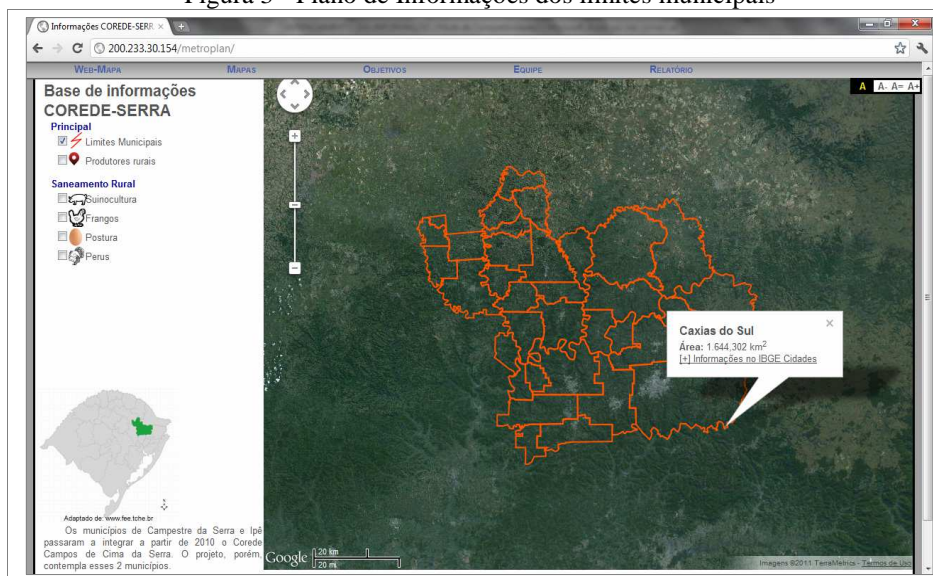


Além do *webmapa*, neste mesmo endereço digital, é possível visualizar os objetivos do trabalho, os mapas gerados para o projeto, a equipe, assim como o relatório final do projeto. Os planos de informações (PI) que podem ser inseridos no *webmapa* foram divididos em duas



classes: principal e saneamento rural. No PI principal é mostrado o limite do COREDE-Serra, bem como os limites municipais, além da localização dos produtores rurais na região. Clicando no limite municipal, o usuário poderá visualizar informações referentes ao município, além de acessar informações atualizadas pelo IBGE Cidades, como apresenta a Figura 3.

Figura 3 - Plano de Informações dos limites municipais



Os pontos referentes aos produtores rurais contêm informações como nome do produtor e último registro de acréscimo de informação, como apresentado na Figura 4. No mesmo balão, o usuário poderá acessar todas as informações contidas no banco de dados. A tela de acesso a estas informações é apresentada na Figura 5.

Figura 4 – Plano de Informações dos produtores rurais.

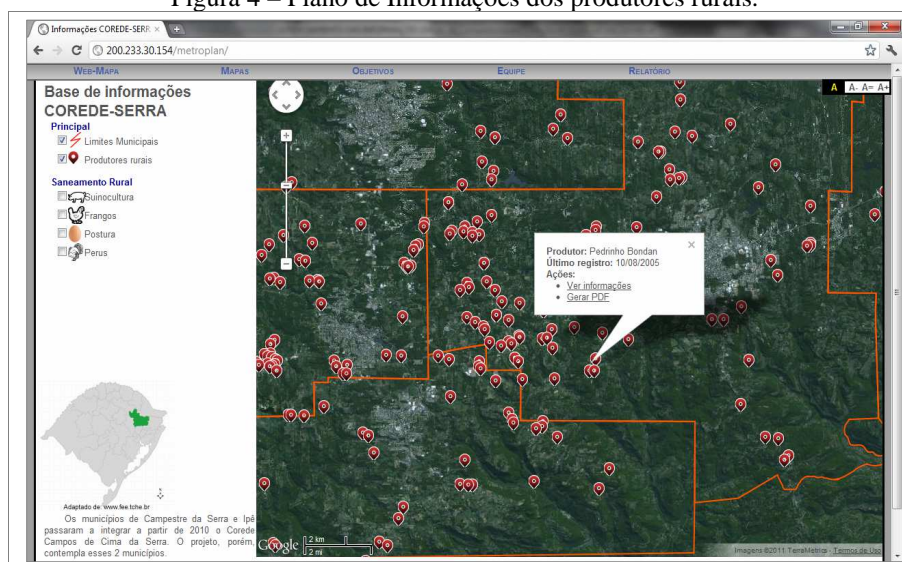
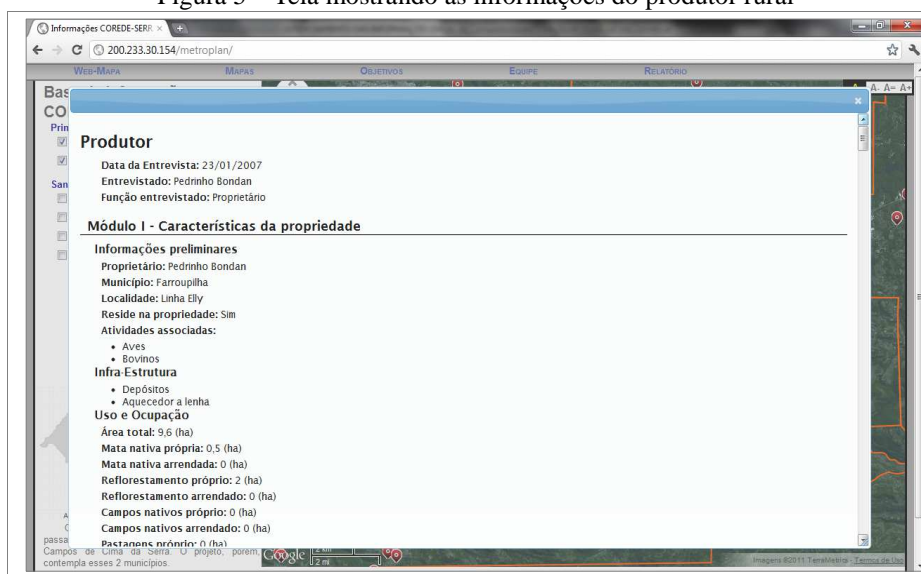


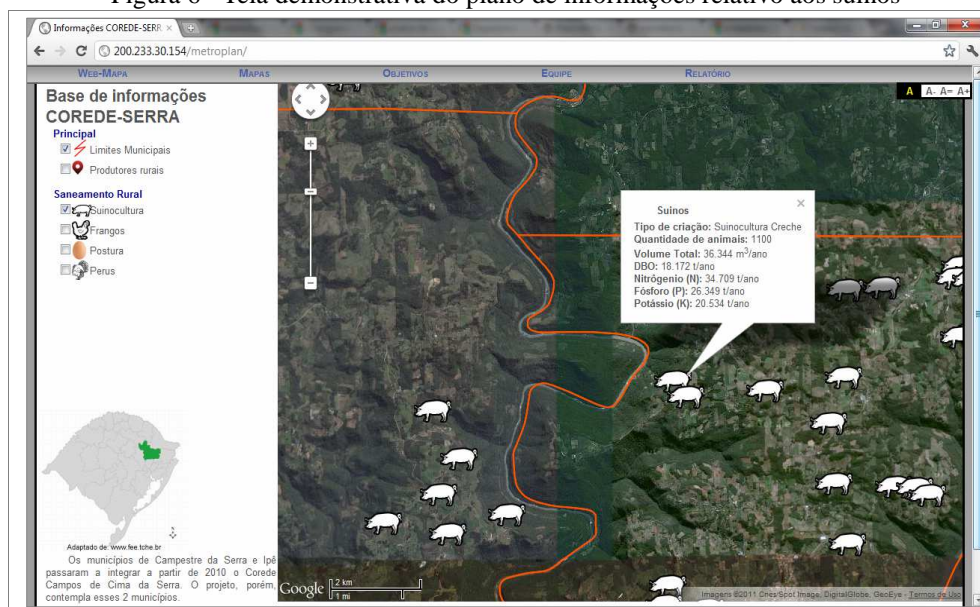


Figura 5 – Tela mostrando as informações do produtor rural



O grupo “Saneamento Rural” foi dividido nos seguintes planos de informações: produtores de suínos (Figura 6), frangos, postura e perus. Para cada tipo de rebanho, é possível visualizar o tipo de criação, a quantidade de animais, além de informações referentes à geração de dejetos em cada atividade, com dados de carga de matéria orgânica (em termos de DBO), e nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio.

Figura 6 - Tela demonstrativa do plano de informações relativo aos suínos



5 Considerações finais

O sistema de informação é uma ferramenta indispensável para a gestão ambiental considerando os impactos gerados pela criação de aves, bovinos e suínos, visto que permite a integração e sobreposição de informações, tornando-se um instrumento para auxílio na tomada de decisão.



A primeira versão do banco de dados era gerenciada pelo Microsoft Access®, que não exigia conhecimentos de programação, mas, por este software não ser livre e por existirem redundâncias de dados em alguns casos, um novo banco de dados foi proposto. A plataforma *web* foi escolhida por suprir estes problemas, e ainda poderia tornar a inserção e a consulta aos dados mais interativa, apesar de necessitar de conhecimentos em programação *web*.

Atualmente, o processo de implementação do sistema está na sua etapa final. Ainda é necessário finalizar a interface de consulta e migrar os dados encontrados na antiga versão do banco, além da inserir os dados da última coleta.

6 Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) para o desenvolvimento deste trabalho.

7 Referências bibliográficas

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **COREDE-Serra**. 2011. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_coredes_detalhe.php?corede=Serra>. Acesso em: 28 outubro 2013.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de Bancos de Dados**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008. 206 p.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B.. **Sistemas de banco de dados**. 4.ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2005. 724 p. ISBN 8588639173

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília, 2012.

ISAM – Instituto de Saneamento Ambiental. **Avaliação das Águas Superficiais e Subterrâneas em Municípios da Serra**. Relatório Final. Caxias do Sul: 2011. 239 p.

STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A. **Plano de Bacia do Taquari-Antas**. Canoas: 2010.

MICROSOFT. **Microsoft Access**. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/access/>>. Acesso em: 28 out. 2013.

SEAPA. Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul. **Informações sobre os rebanhos do COREDE-Serra**. 2012.