

Defesa de Dissertação de Mestrado

Aplicação de Técnicas de *Business Intelligence* em Sistemas de Apoio à Tomada de Decisão de Produtores Rurais

Mestrando: Luciano Moraes Da Luz Brum.

Orientador: Dr. Sandro da Silva Camargo (Unipampa).

Coorientador: Dr. Vinicius do Nascimento Lampert (Embrapa).

Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada - PPGCAP

- Introdução
- Objetivos
- Metodologia
- Execução e Implementação
- Resultados
- Considerações Finais



Introdução



Tomada de decisão:

- Qual o melhor caminho?
- *Felling*, experiência, ...?
- Uso de dados, modelos, simuladores, sistemas?



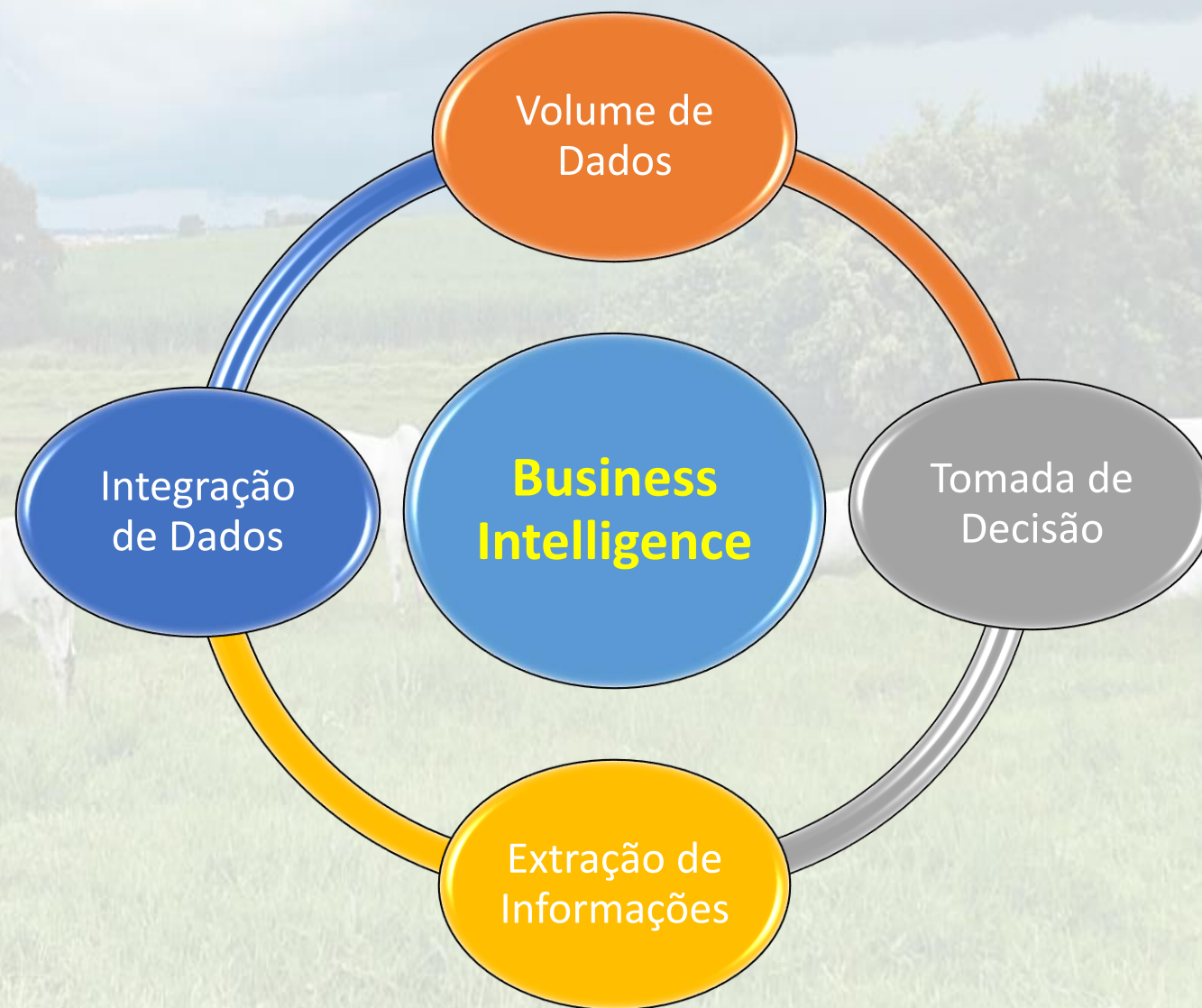
FGC

LS

Sistemas de apoio à decisão:

- Ferramenta de Gestão de Custos (FGC);
- *Livestock Sustainable* (LS);
- Necessidade de integração, organização e disponibilização das informações para *stakeholders*;

Introdução



Objetivos

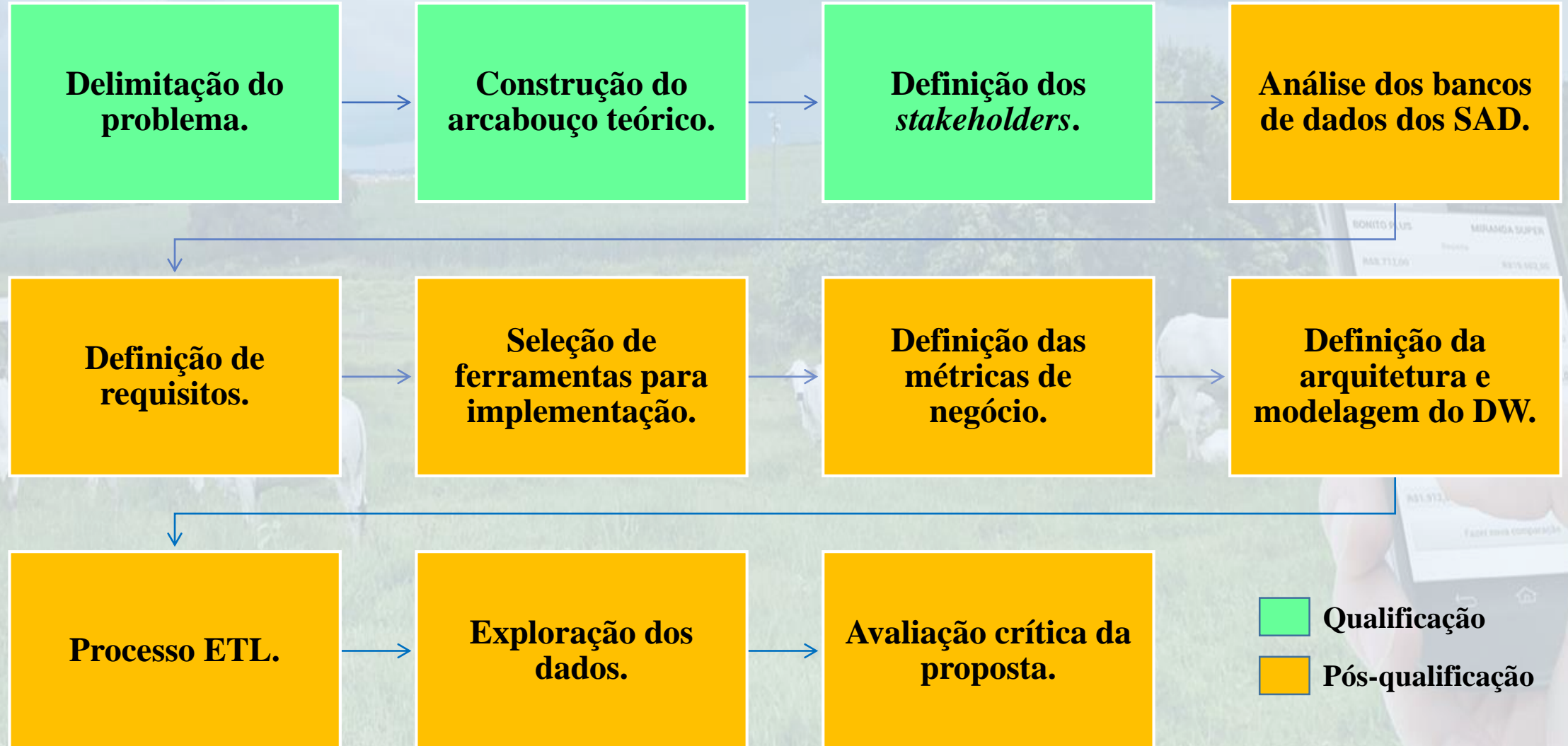
➤ **Objetivo geral:** realizar a integração de dados de dois sistemas de apoio à decisão heterogêneos, de forma que seja possível realizar a análise e visualização destas informações para subsidiar os processos decisórios de produtores rurais da pecuária de corte.

Objetivos

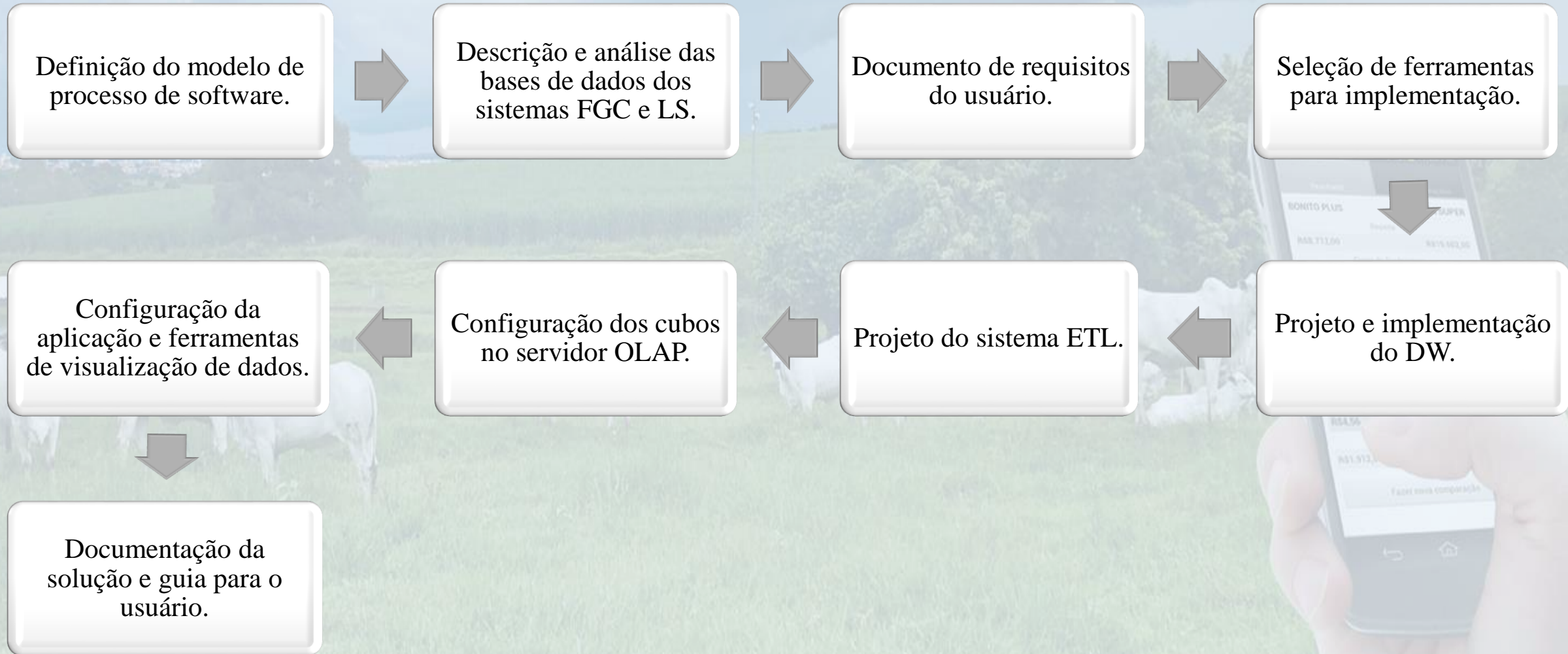
➤Objetivos Específicos:

- Definir os requisitos funcionais e não-funcionais da solução proposta.
- Definir a arquitetura do DW e realizar a modelagem e implementação.
- Viabilizar a integração dos dados dos sistemas e disponibilizar informações de apoio à decisão.
- Avaliar as técnicas de DW/BI como recurso para integração, análise e visualização de dados da pecuária de corte, específicos deste estudo.

Metodologia



Execução e Implementação



Documento de Requisitos



Documento de Requisitos do Sistema De Business Intelligence para Produtores Rurais v. 1.2

Bagé, 22 de novembro de 2018.

Prefácio

Este documento foi elaborado para os clientes (especialistas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa), desenvolvedores de software, profissionais de Tecnologia da Informação, Engenheiros e Cientistas de Computação e demais profissionais da tecnologia. Com este documento, espera-se dar subsídios para o desenvolvimento da proposta de integração de dados de diferentes Sistemas de Informação voltados à pecuária de corte, com o objetivo de subsidiar as decisões de pecuaristas brasileiros através das tecnologias de Data Warehouse e Business Intelligence.

Histórico de Alterações

Data	Versão	Descrição	Autor
13/09/2018	1.0	Criação do documento de requisitos, descrição das fontes de dados (myBeef, Gestão de Custos e Livestock Sustainability), inclusão dos modelos conceituais (myBeef e Gestão de Custos), identificação dos requisitos, descrição dos requisitos funcionais e não-funcionais.	Luciano Moraes da Luz Brum
26/09/2018	1.1	Alteração do nome do sistema de Emissão para Livestock Sustainability. Mudança e ajustes nos modelos de banco de dados dos sistemas e acréscimo do modelo do Livestock Sustainability.	Luciano Moraes da Luz Brum
08/11/2018	1.2	Remoção do sistema MyBeef da integração. Inserção do ETL nos requisitos não-funcionais. Análise dos modelos conceituais dos sistemas fontes. Inserção de uma visão geral da arquitetura da solução.	Luciano Moraes da Luz Brum

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
1.1 Visão Geral do Documento	4
1.2 CONVENÇÕES, TERMO E ABBREVIATURAS	4
1.2.1 Identificação dos requisitos	4
1.2.2 Prioridades dos requisitos	4
2. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	5
2.1 PROBLEMA EXISTENTE	5
2.2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS FONTES E DO SISTEMA DE BI	5
2.3 FUNÇÕES DO SISTEMA	7
2.4 Visão Geral da Arquitetura da Solução Proposta	8
3. REQUISITOS FUNCIONAIS	9
[RF001] Acesso ao sistema	9
[RF002] Acesso às informações do Data Warehouse	9
[RF003] Visualização das informações do Data Warehouse	9
[RF004] Geração de gráficos	10
[RF005] Geração de relatórios	10
4. REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS	11
[NF001] Usabilidade	11
[NF002] Desempenho	11
[NF003] Disponibilidade	11
[NF004] Segurança	12
[NF005] Hardware e Software	12
[NF006] Sistema ETL	12
5. GERENCIAMENTO DE REQUISITOS	12
6. REFERÊNCIAS	13

Ferramentas para implementação



Suíte Pentaho CE v. 8.1.0.0*

- **Pentaho Data Integration** (PDI) – módulo spoon;
- **Pentaho Schema Workbench** (PSW);
- **Pentaho Business Analytics Server** (PBAS);

*CE = Community Edition.



CUTTING EDGE OPEN SOURCE ANALYTICS

Saiku Analytics CE*

- Análises OLAP;
- Visualização em tabelas e gráficos;
- Gráficos de linha, barras, pizza, *tree maps*, *sunburst*, entre outros;
- Exportação dos dados em .pdf, .csv e .xls;
- Exportação de gráficos em .pdf, .png e .jpeg;

*CE = Community Edition.



PostgreSQL v. 10.5

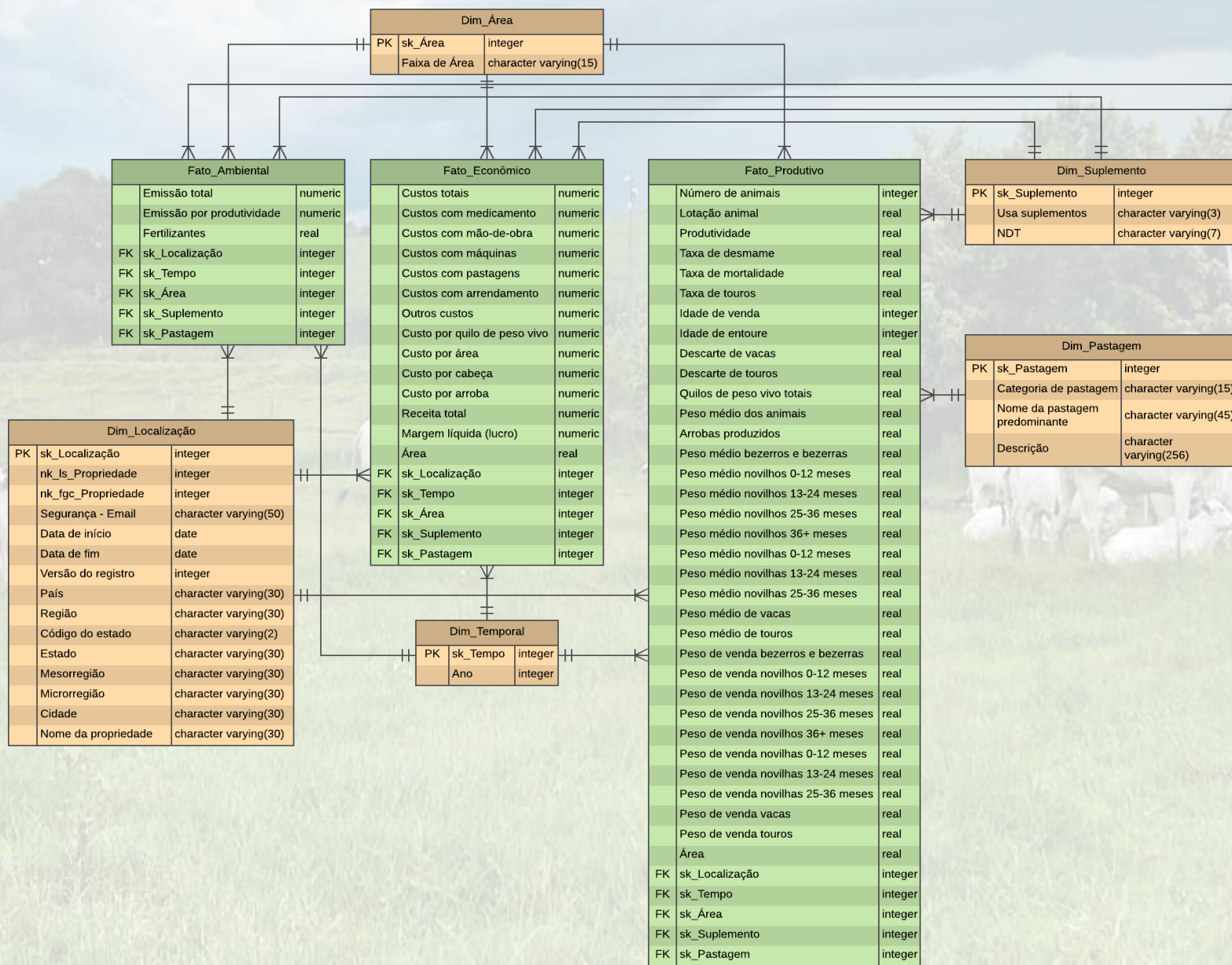
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD);
- Licença BSD*;
- *Pgadmin* v. 3.6 (4.2);
- Já utilizado na FGC;

*BSD = Berkeley Software Distribution.

O que as ferramentas selecionadas têm em comum?

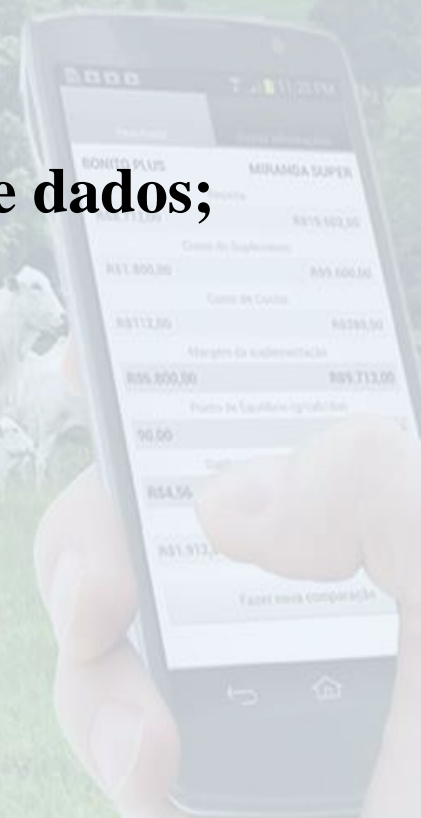
Open-source, gratuitas, documentação disponível e ampla comunidade de usuários;

Projeto do Data Warehouse



Projeto do ETL

1. Execução das instâncias dos bancos de dados do FGC e LS;
2. Organização e importação dos dados das planilhas para as bases de dados;
3. Implementação das etapas do ETL separadas por diretórios;
4. *Design Patterns (Stage Area e transformations/Jobs);*
5. Criação de tabelas auxiliares;
6. Análise do tempo de execução e verificação dos resultados.



Configuração dos cubos OLAP

Schema Workbench

File Edit View Options Windows Help

Schema - datawarehouse (dw1.xml)

Schema

- Table: fato_produtivo
- Tempo
- Faixas de Área
- Pastagens
- Suplemento
- Localização
- Área
- Arrobas totais
- Número de animais
- Idade de entoure (anos)
- Idade de venda (anos)
- Descarte de touros (%)
- Descarte de vacas (%)
- Taxa de desmame (%)
- Taxa de mortalidade (%)
- Taxa de touros (%)
- Lotação animal (UA/ha)
- Peso médio de bezerras e bezerras
- Peso médio de novilhas de até 1 ano
- Peso médio de novilhas entre 1 e 2 a
- Peso médio de novilhas entre 2 e 3 a
- Peso médio de novilhas de até 1 ano
- Peso médio de novilhas entre 1 e 2 a
- Peso médio de novilhas entre 2 e 3 a
- Peso médio de todos animais
- Peso médio dos touros
- Peso médio das vacas
- Peso de venda de bezerras(as)
- Peso de venda de novilhas de até 1 a
- Peso de venda de novilhas entre 1 e
- Peso de venda de novilhas entre 2 e
- Peso de venda de novilhas de até 1 a

Database - data_warehouse (PostgreSQL)

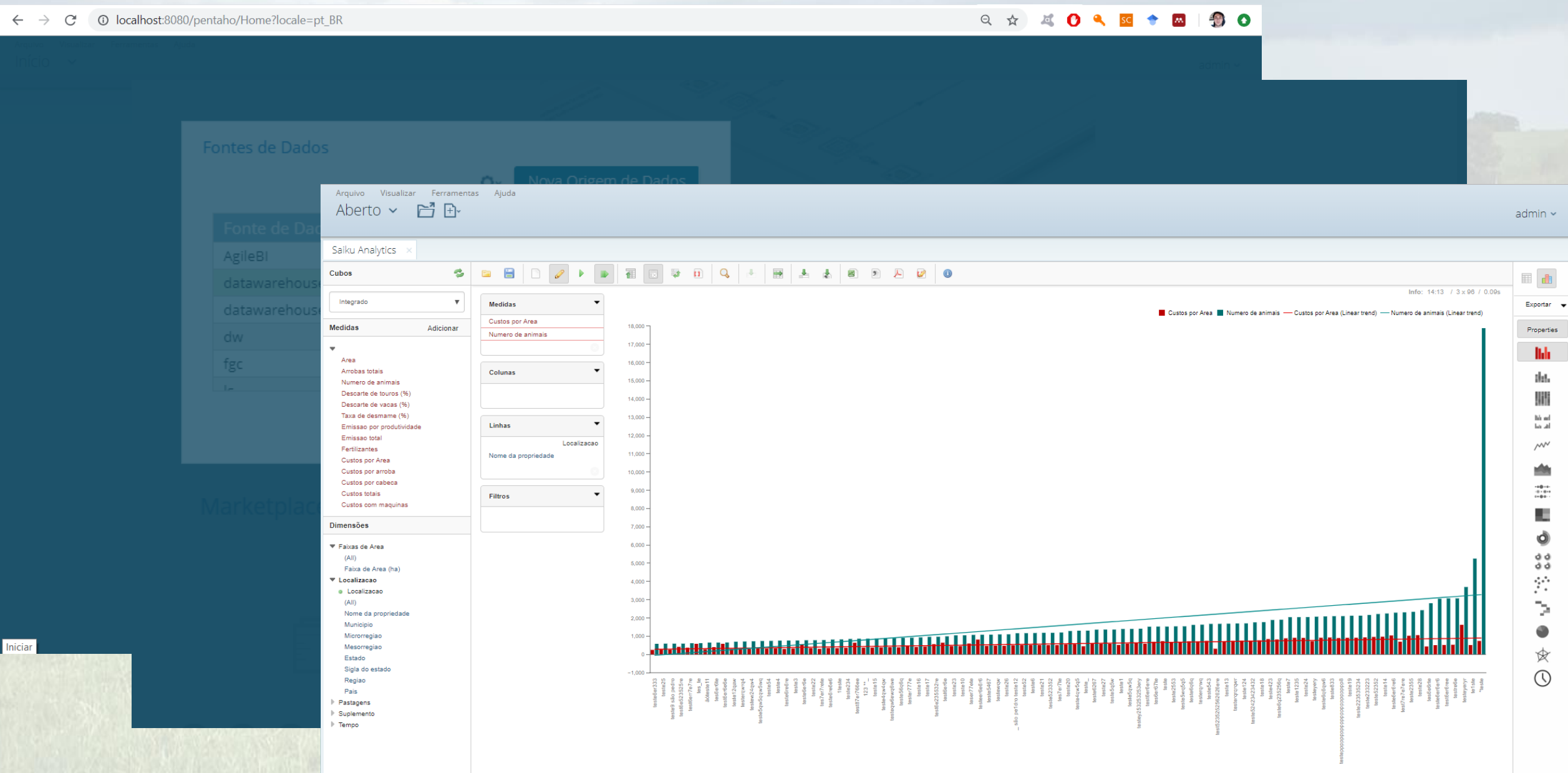
Search: Digite aqui para pesquisar

Cube

Attribute	Value
name	Produtivo

```
63 <Cube name="Produtivo" visible="true" cache="true" enabled="true">
64   <Table name="fato_produtivo" schema="">
65   </Table>
66   <DimensionUsage source="Tempo" name="Tempo" visible="true" highCardinality="false">
67   </DimensionUsage>
68   <DimensionUsage source="Faixas de Área" name="Faixas de Área" visible="true" highCardinality="false">
69   </DimensionUsage>
70   <DimensionUsage source="Pastagens" name="Pastagens" visible="true" highCardinality="false">
71   </DimensionUsage>
72   <DimensionUsage source="Suplemento" name="Suplemento" visible="true" highCardinality="false">
73   </DimensionUsage>
74   <DimensionUsage source="Localização" name="Localização" visible="true" highCardinality="false">
75   </DimensionUsage>
76   <Measure name="Área" column="area" datatype="Numeric" aggregator="avg" visible="true">
77   </Measure>
78   <Measure name="Arrobas totais" column="der_arrobas_totais" aggregator="avg" visible="true">
79   </Measure>
80   <Measure name="Número de animais" column="nr_animais" aggregator="avg" visible="true">
81   </Measure>
82   <Measure name="Idade de entoure (anos)" column="nr_idade_entoure" aggregator="avg" visible="true">
83   </Measure>
84   <Measure name="Idade de venda (anos)" column="nr_idade_venda" aggregator="avg" visible="true">
85   </Measure>
86   <Measure name="Descarte de touros (%)" column="per_descarte_touros" aggregator="distinct count" visible="true">
87   </Measure>
```


Exploração dos dados



Resultados

❑ Como a solução proposta pode auxiliar *stakeholders* em processos decisórios?

- ★ Propriedades maiores possuem um custo por área maior que propriedades menores?
- ★ Quais são as propriedades top 10 em produtividade e respectivos indicadores?
- ★ As propriedades top em produtividade possuem custos por área menores? E a taxa de desmame destas é maior?
- ★ É possível produzir mais emitindo menos? (taxa de desmame, produtividade e emissão por produtividade).

Discussões

- ☛ Solução proposta atendeu os objetivos de **integrar, organizar e disponibilizar** informações de auxílio em processos decisórios na **pecuária de corte**;
- ☛ Três dimensões contempladas: **produtiva, econômica e ambiental** (futuramente, quem sabe, **social**);
- ☛ Além da solução verificada na aplicação, foi implementada uma **arquitetura de BI completa** (sistemas fontes, ETL, DW e aplicação de BI, tudo com respectiva **documentação**);
- ☛ **Fatores positivos:** reuniões constantes com *stakeholder* interno e uso de tecnologias *open source* e gratuitas.
- ☛ **Dificuldades:** complexidade do funcionamento do LS, domínio do problema, ausência completa de documentação, sistemas fontes em desenvolvimento, problemas nas bases de dados dos fontes, diferenças de granularidade dos dados, gráficos com variáveis de diferentes magnitudes, alterações no *Saiku Analytics*.

Considerações Finais

- A solução permite o registro e análise histórica dos dados, integração de informações de diferentes fontes, identificação de gargalos, comparações entre propriedades rurais, entre outras possibilidades.
- O BI possibilita a entrega da informação de forma completa, correta, consistente, oportuna e acessível. É oferecido um maior suporte à informação, possibilitando decisões com uma visão ampla da realidade e um melhor entendimento delas no contexto da pecuária de corte.
- A solução possui dois artefatos fundamentais para a continuação do projeto: documento de requisitos do usuário e documentação do sistema.
- A contribuição tecnológica é o produto oferecido aos *stakeholders* que permite realizar análises com dados da pecuária de corte.
- A contribuição científica deste trabalho é a confirmação da viabilidade do uso das técnicas de *Business Intelligence* como solução para integração, análise e visualização de dados da pecuária de corte, específicos deste estudo. Também foram confirmadas questões emergentes apontadas em trabalhos na literatura científica durante o desenvolvimento da proposta.

Publicações

➤ Publicações:

- BRUM, L. M. L.; DE PINHO, L. B.; CAMARGO, S. S. **Avaliação do Uso de Realidade Aumentada no Ensino de Arquitetura e Organização de Computadores.** *International Journal of Computer Architecture Education*, v. 6, p. 10-17, 2017.
- ★ BRUM, L. M. L.; LAMPERT, V. N.; CAMARGO, S. S.; EICKHOFF, F. A. **Aplicação de Técnicas de Mineração em Dados de Propriedades Leiteiras do Município de Derrubadas.** In: V Simpósio da Ciência do Agronegócio, 2017, Porto Alegre. *Anais do V Simpósio da Ciência do Agronegócio*, 2017. v. 1. p. 8-15.
- ★ BRUM, L. M. L.; LAMPERT, V. N.; CAMARGO, S. S. **Business Intelligence and Data Warehouse in Agrarian Sector: A Bibliometric Study.** *Journal of Agricultural Science*, v. 11, p. 353-368, 2019.
- ★ BRUM, L. M. L.; LAMPERT, V. N.; SILVA, G. M. **Análise de Aspectos Produtivos e Sociais da Atividade Leiteira Gaúcha e Brasileira.** In: X Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2018, Santana do Livramento. *Anais do X Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 2018.
- BRUM, L. M. L.; HEINEN, M. R.; CAMARGO, S. S. **Analysis of Student Performance Data from a Computer Architecture and Organization Course.** *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 16, p. 1, 2018.

➤ Produzidos, porém ainda não finalizados:

- ★ **Data Integration of Livestock Information Systems through Data Warehousing** (Alonso, C. de M.; Brum, L. M. L.; Lampert, V. do N.; Camargo; S. da S.; Schafer, A. G.).
- ★ **Análise da evasão de produtores da atividade leiteira do município de Derrubadas - RS** (Brum, L. M. L.; Ruelas, J. L. J.; Lampert, V. do N.; Eickhoff, F. A.; Camargo; S. da S.).

Defesa de Dissertação de Mestrado

Aplicação de Técnicas de *Business Intelligence* em Sistemas de Apoio à Tomada de Decisão de Produtores Rurais

Mestrando: Luciano Moraes Da Luz Brum.

Orientador: Dr. Sandro da Silva Camargo (Unipampa).

Coorientador: Dr. Vinicius do Nascimento Lampert (Embrapa).