

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES

PRODUTO 1.6. WORKSHOP 4

**RF**  
RELATÓRIO FINAL

Porto Alegre  
Fevereiro/2017

## SUMÁRIO

PRODUTO 1.6. WORKSHOP 4 .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. PROGRAMAÇÃO.....	2
3. ABERTURA .....	5
3.1. Apresentação 1: Caracterização geomorfológica da Bacia.....	5
3.2. Apresentação 2: Estudo Hídrico .....	6
3.4. Apresentação 3, 4 e 5: Eventos críticos e zoneamento de áreas suscetíveis a inundações e estiagens .....	7
3.5. Apresentação 6: Zoneamento das áreas suscetíveis a movimentos de massa na escala regional .....	7
3.6. Apresentação 7: Análise de cenários a partir de ações estruturais.....	8
3.7. Apresentações 8 a 9: Diagnóstico da gestão de risco na Bacia e principais vulnerabilidades .....	9
3.8. Apresentações 10 a 17: Estratégia integrada para prevenção de riscos hidrológicos na Bacia do Taquari-Antas.....	10
3.9. Apresentações 18 a 25: Ações no projeto piloto.....	12
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lista de presença dos pesquisadores que participaram do 4º workshop. ....	1
Figura 2 - Abertura do Workshop pelos coordenadores do Projeto Taquari-Antas.....	5
Figura 3 - Apresentação da caracterização geomorfológica da Bacia pela pesquisadora.....	6
Figura 4 - Apresentação do estudo hídrico pelo Prof. Joel Goldenfum. ....	6
Figura 5 - Apresentações sobre zoneamento de áreas suscetíveis à inundações e enxurradas. ....	7
Figura 6 - Apresentações sobre a problemática dos movimentos de massa na Bacia do Taquari-Antas. ....	8
Figura 7 - Apresentação da análise de cenários a partir de ações estruturais. ....	9
Figura 8 - Apresentações de Eloisa Giazzon e Heinrich Hasenack sobre diagnóstico de gestão de risco e principais vulnerabilidades. ....	9
Figura 9 - Apresentação das propostas para sistemas de monitoramento a médio e curto prazo. ....	10
Figura 10 - Apresentações sobre demandas para a bacia e possibilidades de ferramenta on-line de apoio a integração da gestão de risco.....	11
Figura 11 - Apresentações sobre metodologia e elementos da elaboração da estratégia integrada. ....	11
Figura 12 - Apresentação sobre os atores para gestão de risco na Bacia do Taquari-Antas.....	12
Figura 13 - Luis Fernando Ruiz apresentando a metodologia para elaboração da cartografia base.....	13
Figura 14 - Karla Moroso e Tainara Comiotto apresentando o trabalho sobre instrumentos normativos voltados à gestão de risco.....	13
Figura 15 - Apresentação sobre ferramenta de otimização ações estruturais e não estruturais. ....	14
Figura 17 - Apresentações sobre as atividades de capacitação nos municípios piloto. ....	14



## 2. PROGRAMAÇÃO

O encontro teve a duração de dois turnos e contou com uma programação densa, conforme apresentado abaixo.

- ❖ 8h30 às 8h45 – Recepção (Assinatura da lista de presença)
- ❖ 8h45 às 9h00 – Abertura e introdução (andamento do projeto)
- ❖ 9h00 às 10h40 – Diagnóstico da Bacia Taquari-Antas em relação aos eventos de origem hidrológica e geológica
  - Climatologia (LMQA – Gabriel Bonow)
  - Caracterização geomorfológica da Bacia (LAGAM – Fabiana Sirangelo)
  - Caracterização hídrica da Bacia (IPH – Joel Goldenfum)
  - Redes pluviométricas e fluviométricas existentes (IPH – Joel Goldefum)
  - Estimativa das precipitações médias e distribuição espacial das chuvas (IPH – Joel Goldenfum)
  - Estimativa de vazões e níveis em locais sem dados – Regionalização (IPH – Joel Goldenfum)
  - EVENTOS DE ORIGEM HIDROLÓGICA (INUNDAÇÕES E ENXURRADAS)
    - Identificação eventos críticos de inundação em relação à cotas e vazões (IPH – Joel Goldenfum)
    - Zoneamento das áreas suscetíveis a inundações (LAGAM – Guilherme Oliveira)
    - Zoneamento das áreas suscetíveis a enxurradas (IPH – Fernando Dorneles e Marcela Nectoux)
  - EVENTOS DE ORIGEM GEOLÓGICA (MOVIMENTOS DE MASSA)

- Zoneamento das áreas suscetíveis a movimentos de massa na escala regional (LAGAM – Laurindo Guasselli e Guilherme Oliveira; LAGEOTEC – Luiz Antonio Bressani)
  
- ❖ 10h40 às 11h40 – Análise de cenários a partir de ações estruturais
  - Condição de amortecimento dos níveis de inundação das usinas hidrelétricas do CERAN - Barragens de Monte Claro, Castro Alves e 14 de julho (IPH – Ayan Fleischmann e Vinicius Siqueira)
  - Avaliação do impacto esperado pela ocorrência de inundações para cinco cenários distintos (IPH - Ayan Fleischmann e Vinicius Siqueira)
    - Sem a existência de barragens
    - Com a existência de barragens na condição atual
    - Com a existência de barragens, com maximização do volume de espera
    - Com a existência de 99 reservatórios distribuídos ao longo da Bacia (Cenário hipotético)
    - Com a existência dos 11 reservatórios passíveis de serem construídos (Cenário real)
  
- ❖ 11h40 às 12h30 – Diagnóstico da gestão de risco na Bacia e principais vulnerabilidades
  - Estrutura de Defesa Civil existente na Bacia (GRID – Eloisa Giazzon)
  - Registros de ocorrência a partir do S2ID (GRID – Eloisa Giazzon)
  - Ações de prevenção existentes (GRID – Eloisa Giazzon)
  - Principais vulnerabilidades da Bacia (GRID – Eloisa Giazzon)
  - Atualização do uso e ocupação no solo na Bacia (LABGEO – Heinrich Hasenack)
  
- ❖ 13h50 às 15h00 – Estratégia integrada para prevenção de riscos hidrológicos na Bacia do Taquari-Antas (EIPRH-BTA)

- Sistema de previsão de cheias experimental: médio prazo (IPH – Vinícius Siqueira)
- Sistemas de previsão de curto prazo (IPH – Olavo Pedrollo)
- Conferências Intermunicipais de Defesa Civil – Demandas levantadas (GRID – Rosana Woyciekoski)
- Ferramenta on-line para apoio à integração da gestão de risco – Possibilidades e Desafios (LABGEO – Heinrich Hasenack)
- Metodologia COSO adaptada para gestão de risco de desastres (GRID – Vinícius Osório)
- Principais elementos a serem incorporados na EIPRH-BTA (GRID – Alexandra Passuello)
- Atores que compõem o sistema de gestão de risco na Bacia (GRID – Daniel Schimitz)

❖ 15h00 às 16h20 – AÇÕES NO PROJETO PILOTO (Lajeado, Estrela e Encantado)

- ZONEAMENTO
  - Cartografia base em escala local (Encantado) para elaboração dos mapas de suscetibilidade (LAGAM – Laurindo Guaselli e Luis Fernando Chimelo Ruiz; LAGEOTEC - Luiz Antonio Bressani)
  - Avaliação dos planos diretores em relação à diretrizes voltadas a redução do risco (GRID – Karla Moroso e Tainara Comiotto)
  - Presença de legislações relacionadas a redução do risco (GRID – Karla Moroso e Tainara Comiotto)
  - Ferramenta de otimização econômica da combinação de ações estruturais e não-estruturais (IPH – Amanda Fadel)
- QUALIFICAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE RISCO
  - Metodologia GRID para redução de vulnerabilidade socioambiental (GRID – Camila Treméa)

- Ciranda da Resiliência – educação do público infanto-juvenil (GRID – Andréia Passuello)
- **QUALIFICAÇÃO DO CORPO TÉCNICO**
  - Formas de obter recursos voltados à gestão de risco (GRID – Humberto Damilano)
  - Diagnóstico participativo com técnicos municipais sobre processo de gestão de risco local (GRID – Eloisa Giazzon)

### 3. ABERTURA

O encontro teve início com uma fala inicial dos coordenadores técnicos-administrativos do projeto, Joel Avruch Goldenfum e Alexandra Passuello. Durante a apresentação os coordenadores situaram todos os bolsistas sobre o andamento geral do projeto, apontando as mudanças ocorridas deste o 3º workshop (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 2 - Abertura do Workshop pelos coordenadores do Projeto Taquari-Antas.**



#### 3.1. Apresentação 1: Caracterização geomorfológica da Bacia

A apresentação 1 da programação contemplou uma explanação sobre a caracterização geomorfológica da bacia realizada pelo Laboratório de Geoprocessamento e Análise Ambiental. O trabalho foi apresentado pela pesquisadora Fabiana Sirangelo, estudante de doutorado, com orientação do Professor Laurindo Antonio Guasselli (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 3 - Apresentação da caracterização geomorfológica da Bacia pela pesquisadora.**



### 3.2. Apresentação 2: Estudo Hídrico

A segunda apresentação do encontro abordou os temas relativos à caracterização hídrica da Bacia Taquari-Antas, redes pluviométricas e fluviométricas existentes, estimativa das precipitações médias e distribuição espacial das chuvas, bem como estimativa de vazões e níveis em locais sem dados (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 4 - Apresentação do estudo hídrico pelo Prof. Joel Goldenfum.**



### 3.4. Apresentação 3, 4 e 5: Eventos críticos e zoneamento de áreas suscetíveis a inundações e estiagens

As três apresentações deste bloco foram concentradas na problemática dos desastres de origem hidrológica. A primeira delas, realizada pelo Prof. Joel Goldenfum, apontou o estudo sobre os principais eventos críticos ocorridos nos últimos anos e suas consequências na elevação do nível do rio Taquari. O Prof. Guilherme de Oliveira apresentou o estudo parcial sobre as áreas suscetíveis a inundações na escala regional, realizado no âmbito da parceria com a UNIVATES. Para finalizar o bloco, o Prof. Fernando Dornelles apresentou o resultado do trabalho de final de curso da aluna Marcela Nectoux, que analisou as ocorrências de enxurrada na bacia a partir dos dados encontrados no S2ID. **A Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra as apresentações dos professores Guilherme e Fernando.

**Figura 5 - Apresentações sobre zoneamento de áreas suscetíveis à inundações e enxurradas.**



### 3.5. Apresentação 6: Zoneamento das áreas suscetíveis a movimentos de massa na escala regional

A apresentação 6 do encontro abordou o trabalho realizado para zoneamento das áreas suscetíveis a movimentos de massa na escala da Bacia. O trabalho foi realizado pelo Laboratório de Geoprocessamento e Análise Ambiental e de Geotecnologias. Os professores Guilherme Oliveira e Luiz Antonio Bressani realizaram as apresentações representando o grupo envolvido (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

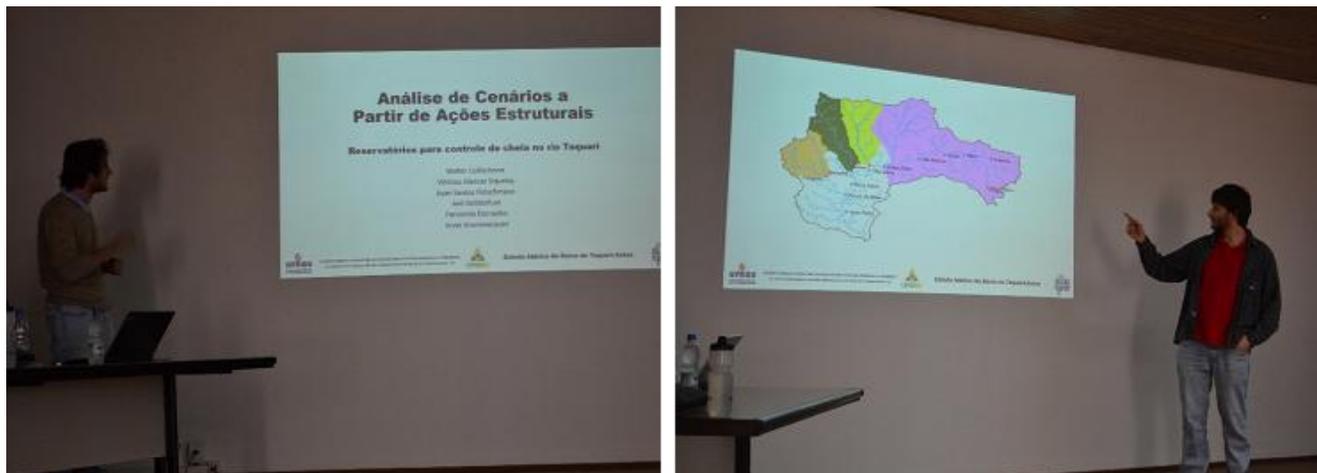
**Figura 6 - Apresentações sobre a problemática dos movimentos de massa na Bacia do Taquari-Antas.**



### 3.6. Apresentação 7: Análise de cenários a partir de ações estruturais

A apresentação 7 do encontro trouxe a discussão sobre os diversos cenários possíveis a partir da implementação de algumas ações estruturais na Bacia do Taquari-Antas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). O estudo foi conduzido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas com orientação do professor Walter Collischonn. Os pesquisadores Ayan Fleischmann e Vinicius Siqueira iniciaram a apresentação falando da condição de amortecimento dos níveis de inundação das usinas hidrelétricas do CERAN - Barragens de Monte Claro, Castro Alves e 14 de julho. Após demonstrarem que as usinas hidrelétricas existentes não tem capacidade de amortecimento, os pesquisadores apresentaram a avaliação do impacto esperado pela ocorrência de inundações para cinco cenários distintos: Sem a existência de barragens; com a existência de barragens na condição atual; com a existência de barragens, com maximização do volume de espera; com a existência de 99 reservatórios distribuídos ao longo da Bacia - Cenário hipotético; e com a existência dos 11 reservatórios passíveis de serem construídos - Cenário real.

**Figura 7 - Apresentação da análise de cenários a partir de ações estruturais.**



### 3.7. Apresentações 8 a 9: Diagnóstico da gestão de risco na Bacia e principais vulnerabilidades

Neste bloco de apresentações, a coordenadora Eloisa Giazzon apresentou os resultados dos trabalhos desenvolvidos pela equipe do Grupo de Gestão de Risco de Desastres (GRID) para o diagnóstico da estrutura de defesa civil existente atualmente na bacia, os registros de ocorrência do banco de dados S2ID, as ações de prevenção que já são realizadas e as principais vulnerabilidades da bacia. Fechando o bloco de apresentações, o Prof. Heinrich Hasenack apresentou os resultados parciais do trabalho realizado para atualização dos mapas de uso e ocupação do solo na Bacia do Taquari-Antas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 8 - Apresentações de Eloisa Giazzon e Heinrich Hasenack sobre diagnóstico de gestão de risco e principais vulnerabilidades.**



### 3.8. Apresentações 10 a 17: Estratégia integrada para prevenção de riscos hidrológicos na Bacia do Taquari-Antas

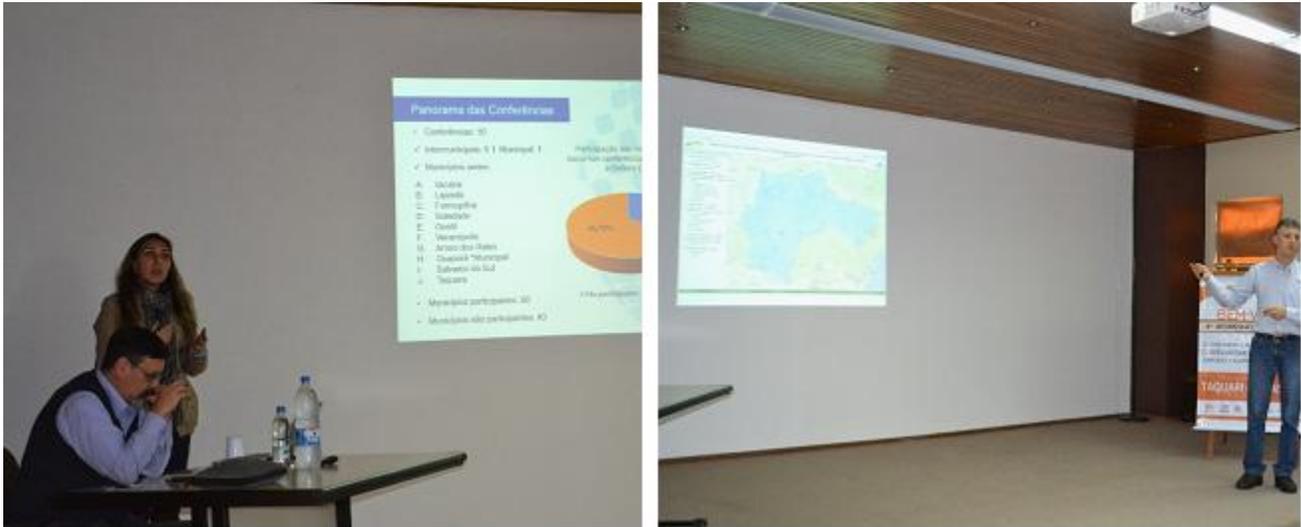
Neste bloco de apresentações, foram abordados assuntos relacionados a estratégia integrada para prevenção de riscos hidrológicos na Bacia do Taquari-Antas. A apresentação 10 estava relacionada com uma proposta para um sistema de previsão de cheias experimental a médio prazo, visto que o sistema de monitoramento da bacia é um dos pontos mais importantes a serem incorporados na estratégia integrada de prevenção. O pesquisador Vinicius Siqueira apresentou o sistema que foi elaborado a partir do seu trabalho de mestrado com orientação do Prof. Walter Collischonn. A apresentação 11 trouxe uma proposta de um sistema de monitoramento a curto prazo e foi apresentada pelo Prof. Olavo Pedrollo (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 9 - Apresentação das propostas para sistemas de monitoramento a médio e curto prazo.**



Seguindo com a temática da estratégia integrada, a pesquisadora Rosana Woyciekoski apresentou os resultados obtidos pela análise das demandas levantadas a partir das conferências municipais e intermunicipais de defesa civil que aconteceram no território da bacia nos anos de 2013 e 2014. A apresentação seguinte trouxe as possibilidades e desafios para adoção de uma ferramenta on-line de apoio à integração da gestão de risco. O Prof. Eliseu Weber apresentou o trabalho desenvolvido pelo Laboratório de Geoprocessamento (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 10 - Apresentações sobre demandas para a bacia e possibilidades de ferramenta on-line de apoio a integração da gestão de risco.**



As três últimas apresentações deste bloco abordaram a estratégia propriamente dita. O pesquisador Vinícius Osório apresentou a metodologia COSO, utilizada no meio corporativo para trabalhar a gestão integrada de risco (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A pesquisadora Alexandra Passuello apontou os principais elementos que necessitam ser incorporados na estratégia integrada de prevenção de riscos hidrológicos na bacia do Taquari-Antas (EIPRH-TA). Finalizando o bloco o pesquisador Daniel Schimitz promoveu uma discussão sobre os diversos atores envolvidos no processo de gestão de risco na bacia (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 11 - Apresentações sobre metodologia e elementos da elaboração da estratégia integrada.**



**Figura 12 - Apresentação sobre os atores para gestão de risco na Bacia do Taquari-Antas.**



### **3.9. Apresentações 18 a 25: Ações no projeto piloto**

O último bloco de apresentações abordou as ações desenvolvidas nos municípios piloto (Lajeado, Estrela e Encantado) em relação a medidas não-estruturais voltadas ao zoneamento, qualificação da percepção de risco e qualificação do corpo técnico da gestão pública. As quatro primeiras apresentações deste bloco abordaram o tema do zoneamento através dos trabalhos desenvolvidos para elaborar a cartografia base, avaliação dos planos diretores e a instrumentos normativos para a gestão de risco, bem como uma ferramenta para otimização econômica da combinação entre medidas estruturais e não estruturais. O pesquisador Luis Fernando Chimelo Ruiz apresentou a metodologia utilizada para elaborar a cartografia base em escala local utilizadas na elaboração dos mapas de suscetibilidade. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Geoprocessamento e Análise Ambiental sob a coordenação dos professores Laurindo Guasselli e Luiz Antonio Bressani (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 13 - Luis Fernando Ruiz apresentando a metodologia para elaboração da cartografia base.**



Os trabalhos para a avaliação dos planos diretores em relação à diretrizes voltadas a redução do risco e o diagnóstico sobre a existência de legislações relacionadas à gestão de risco foram apresentados pelas pesquisadoras Karla Moroso e Tainara Comiotto (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). O trabalho foi desenvolvido no GRID, com orientação de Eloisa Giazzon e Alexandra Passuello.

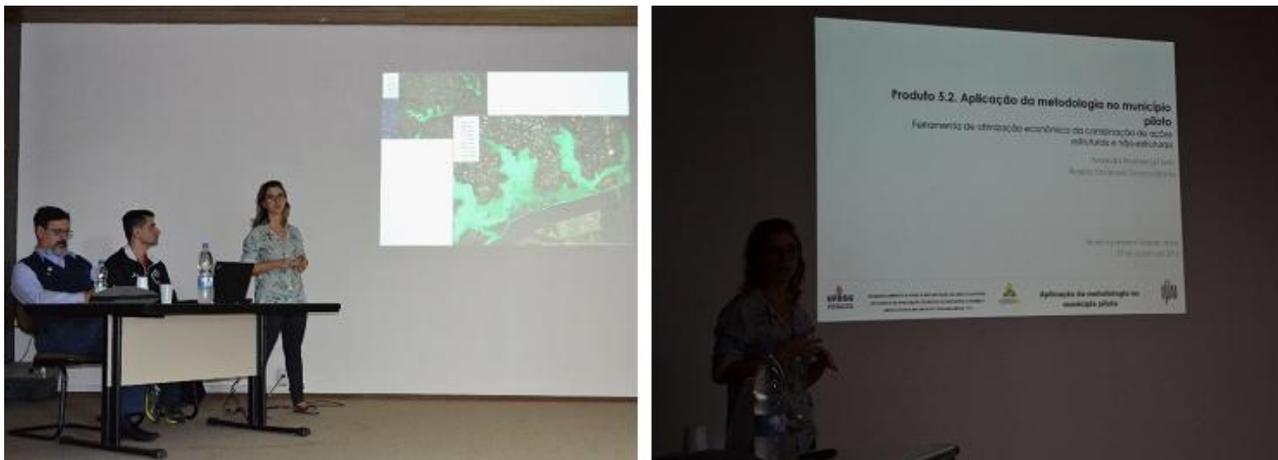
**Figura 14 - Karla Moroso e Tainara Comiotto apresentando o trabalho sobre instrumentos normativos voltados à gestão de risco.**



Os pesquisadores Benício Monte e Amanda Fadel apresentaram os resultados parciais relativos ao desenvolvimento de uma ferramenta voltada a avaliar de forma otimizada a utilização de medidas estruturais e não-estruturais, a partir do estudo de caso do município de Lajeado (**Erro! Fonte de**

referência não encontrada.). Este trabalho foi desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas com orientação do Professor Joel Goldenfum.

**Figura 15 - Apresentação sobre ferramenta de otimização ações estruturais e não estruturais.**



Seguindo com as apresentações do GRID, a pesquisadora Camila Treméa apresentou o trabalho de qualificação da percepção de risco realizada com moradores dos municípios de Lajeado e Estrela (Figura A05 1). Já a pesquisadora Andréia Passuello apresentou os resultados parciais das atividades desenvolvidas com o público infanto-juvenil no município de Lajeado (Figura A05 1).

**Figura A05 1 - Apresentações sobre as atividades de qualificação da percepção de risco realizadas nos municípios piloto.**



O bloco foi finalizado pelas apresentações dos pesquisadores Humberto Damilano e Eloisa Giazzon que apresentaram a metodologia que estão desenvolvendo para capacitação de gestores e técnicos municipais sobre formas de obtenção de recursos e processo de gestão de risco (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Figura 16 - Apresentações sobre as atividades de capacitação nos municípios piloto.**



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do 4º workshop foi fundamental para alinhar os trabalhos em desenvolvimento pelas diferentes equipes envolvidas no Projeto Taquari-Antas e deu base para preparar o 5º Workshop previsto para ocorrer no mês de outubro no município de Lajeado.