

## 9

### Referências Bibliográficas

[AMI, 1992] AMI: **Applications of Metrics in Industry**. AMI Consortium, 1992.

[ARCGIS] ArcGIS: Software. Disponível em <<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>>. Acessado em 10 de Fevereiro de 2011.

[ARCGIS, 2009] ArcGIS. **An Overview of Map Projections**. Fevereiro de 2009. Disponível em <[http://webhelp.esri.com/arcgisSDEsktop/9.3/index.cfm?TopicName=An\\_overview\\_of\\_map\\_projections](http://webhelp.esri.com/arcgisSDEsktop/9.3/index.cfm?TopicName=An_overview_of_map_projections)>. Acessado em 10 de Março de 2011.

[BASILI, 1994] Basili, V.; Caldiera, G.; Rombach, H. **The Goal Question Metric Approach**. Encyclopedia of Software Engineering, September 1994, 2(9): 528-532. John Wiley & Sons, 1994.

[BERRY, 1978] Berry, D. M. et al. **Models of Hierarchical Machine Support**; in *Neuhold, E.J. ed.; Formal Description of Programming Concepts*; North-Holland, Amsterdam, Netherlands; 1978; pp 557-588

[BUSCHMAN, 1996] Buschman, F. et al. **Pattern-oriented software architecture : a system of patterns /**. Chicester : J. Wiley, c1996. 457p. ISBN 0471958697.

[CHIDAMBER, 1994] Chidamber, S.; Kemerer, C. **A Metrics Suite for Object Oriented Design**. IEEE Transactions on Software Engineering, 20 (6), June 1994, pp. 476-493.

[FAPERJ, 2007] Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). **Pensa Rio**, Agosto de 2007. Disponível em < [http://www.faperj.br/interna.phtml?obj\\_id=3836](http://www.faperj.br/interna.phtml?obj_id=3836) >. Acessado em 10 de Março de 2011.

[FAPERJ, 2008] Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). **Resultado: Pensa Rio**, Maio de 2008. Disponível em < [http://www.faperj.br/interna.phtml?obj\\_id=4086](http://www.faperj.br/interna.phtml?obj_id=4086) >. Acessado em 10 de Março de 2011.

- [FAPERJ 2010] Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). **Pesquisa Rio**, Março de 2010. Disponível em <[http://www.faperj.br/downloads/revista/Rio\\_Pesquisa\\_10\\_2010.pdf](http://www.faperj.br/downloads/revista/Rio_Pesquisa_10_2010.pdf)>. Acessado em 10 de Março de 2011.
- [FENTON, 1991] Fenton, N. **Software Metrics: A Rigorous Approach**, Chapman & Hall, 1991.
- [FENTON, 1995] Fenton, N.; Whitty, R.; Iizuka, Y. **Software Quality – Assurance and Measurement- A World Wide Perspective**. Thomson Computer Press, 1995.
- [FENTON, 1996] Fenton, N.E.; Pfleeger, S.L. **Software Metrics**, A rigorous and practical approach, Thomson Computer Press, 1996.
- [TOGETHER, 2010] Together. **Borland Together: Modelagem Visual para o Design da Arquitetura do Software**. Software. Microfocus, 2010. Disponível em: <<http://www.borland.com/br/products/together/>>. Acessado em 8 de Fevereiro de 2011.
- [GAMMA, 2000] Gamma, E. et al. **Padrões de projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos**. Porto Alegre: Bookman, 2000. 364 p. ISBN 8573076100.
- [GARCIA, 2002] Garcia, A. et al. **Engineering Multi-Agent Systems with Aspects and Patterns**. Journal of the Brazilian Computer Society July 2002, 8(1):57-72.
- [GARCIA, 2003] Garcia, A. et al. **Agents and Objects: An Empirical Study in the Design and Implementation of Multi-Agent Systems**. Proceedings of the Workshop on Software Engineering for Large-Scale Multi-Agent Systems (SELMAS'03) at ICSE'03, Portland, USA May 2003; 11-21.
- [GEORIO, 2003] Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro (GEORIO). **AlertaRio**, 2003. Disponível em <<http://www0.rio.rj.gov.br/alertario/>>. Rio de Janeiro, Brasil. Acessado em 8 de Novembro de 2010.
- [HUMPHREY, 1989] Humphrey, W.S. **Managing the software process**, SEI Series in Software Engineering, Addison-Wesley, 1989.
- [IVERSON, 2000] Iverson R. M. **Landslide triggering by rain infiltration**: IN: Water Resources Research, July 2000, vol.36, no.7, p.1897-1910

- [JADE, 2002] Java Agent Development Framework (JADE). **Jade** an Open Source platform for peer-to-peer agent based applications, 2002. Disponível em <<http://jade.tilab.com/index.html>>. Acessado em 20 de Novembro de 2010.
- [JUNIT] Junit: Software. Disponível em <<http://www.junit.org/>>. Acessado em 10 de Fevereiro de 2011.
- [KERSTEN, 2005] Kersten, M.; Murphy, G. C. **Mylar**: a degree-of-interest model for IDEs. Aspect-Oriented Software Development (AOSD), 2005.
- [LAKE, 1994] Lake, A; Curts, C. **Use of Factor Analysis to Develop OOP Software Complexity Metrics**. Annual Oregon Workshop on Software Metrics, April 10.12, 1994, Silver Falls, Oregon, USA.
- [MCCABE, 1976] McCabe, T. **A complexity measure**. IEEE Transactions of Software Engineering, Volume SE-2, No. 4, pp 308-320, 1976.
- [NUNES, 2008] NUNES, I. O. et al. **Extending Web-Based Applications to Incorporate Autonomous Behavior**. In: WebMedia 2008: XIV Brazilian Symposium on Multimedia and Web Systems, 2008, Vila Velha. Proceedings of XIV Brazilian Symposium on Multimedia and Web Systems, 2008. p. 115-122.
- [ODELL, 2002] Odell, J. **Objects and Agents Compared**, Journal of Object Technology, Vol 1, number 1, May-June 2002, pages 41-53, Disponível em <[http://www.jot.fm/issues/issue\\_2002\\_05/column4](http://www.jot.fm/issues/issue_2002_05/column4)>. Acessado em 11 de Novembro de 2010.
- [PIGOSKY, 1996] Pigosky, T. **Practical Software Maintenance** – Best Practices for Man-aging your software investments. Wiley Computer Publishing, Nova York, 1996.
- [PUC-Rio, 2010a] Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). **Clipping**: Tecnologia para prever deslizamento. Abril de 2010. Disponível em <<http://clipping.vrc.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=22793&sid=39>>. Acessado em 10 de Março de 2011.
- [PUC-Rio, 2010b] Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). **Clipping**: Acadêmicos da PUC aperfeiçoam tecnologia para prever deslizamento. Abril de 2010. Disponível em <<http://clipping.vrc.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=22893&sid=18>>. Acessado em 10 de Março de 2011.

- [SOLLINGEN, 1999] Sollingen, R; Berghout, E. **The Goal/Question/Metric Method**: a practical guide for quality improvement of software development. London: McGraw-Hill.1999.
- [SOUSA, 2005] Sousa, K. D.; Oliveira, K. M.; Anquetil, N. **Uso do GQM para avaliar implantação de processo de manutenção e software**, IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Porto Alegre. 2005.
- [WANGENHEIM, 1999] Wangenheim, C. G.; Ruhe, G. **Análise de Custo e Benefício de Mensuração Baseada em GQM** - Um Estudo de Caso Replicado. Proceedings of X Conferencia internacional de qualidade de software, 1999, Curitiba, Brazil.
- [WOOLDRIDGE, 2002] Wooldridge, M. **Agents and Objects**. In *An Introduction to Multiagent Systems*, 340. Chichester: John Wiley & Sons, 2002.
- [ZUSE, 1998] Zuse, H. **A framework of software measurement**. New York: W. de Gruyter, 1998. 755 p. ISBN 3110155877 (broch.)

## 10

### Apêndice I – Manual de Utilização da Plataforma GeoRisc

Como pode ser visto na Figura 22, a plataforma GeoRisc fornece suporte à geração de mapas e gráficos de susceptibilidade a partir de diferentes modelos.

Atualmente três modelos são fornecidos:

- Modelo de Precipitação (Alerta)
- Modelo de Combinação Qualitativa
- Modelo de Fator de Segurança (Determinístico)

Além disso, a plataforma disponibiliza um módulo especialista que auxilia o usuário na decisão de qual modelo utilizar em uma determinada área, um módulo de comparação de modelos que visa encontrar o modelo que gerou mapas de susceptibilidade mais próximos da realidade e um módulo de inventário que permite gerar a base de dados de movimentos de massa para o local em estudo.



Figura 22 - Visão geral da plataforma

### 10.1. Requisitos

O computador deve ter instalado:

- ArcGis, juntamente com a extensão *Spatial Analyst*.
- JRE versão 1.6.

### 10.2. Instalação

Executar o arquivo “georisc-2.0-setup.exe” e seguir os passos indicados no instalador.

### 10.3. Tela Inicial

A tela inicial dá acesso a todas as funcionalidades da aplicação<sup>5</sup>. Ao tocar em “Modelos”, barra de menus, na tela inicial da plataforma, as seguintes opções aparecerão:

- Modelos (Figura 23):
  - Precipitação,

5 Tela de fundo da aplicação: NASA, <http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a002600/a002681/index.html>

- Combinação Qualitativa,
- Fator de Segurança.



Figura 23 - Modelos disponíveis

Ao clicar em “Funcionalidades” na tela inicial da plataforma, as seguintes opções aparecerão:

- Funcionalidades (Figura 24)
  - Especialista,
  - Comparação de Modelos,
  - Inventário<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> A funcionalidade de Inventário não foi tratada nesta dissertação por se tratar de um simples cadastro de informações. Entretanto pode ser considerado como um exemplo de conhecimento adicionado a plataforma sem necessidade de reengenharia do núcleo da plataforma.





Figura 24 - Funcionalidades disponíveis

## 10.4. Ferramentas da Plataforma






Esse item mostra o ferramental fornecido pela plataforma para as *features*.

### 10.4.1. Barra de Ferramentas

A barra de ferramentas fornece funcionalidades para a visualização dos mapas e adição de camadas. A barra de ferramentas padrão da Plataforma pode ser vista na Figura 25.



Figura 25 - Barra de ferramentas

- O ícone  amplia uma área selecionada no mapa.
- O ícone  reduz o mapa como um todo, com um clique no mapa.
- O ícone  é usado para arrastar um mapa.
- O ícone  com um clique em um ponto do mapa é possível visualizar as informações contidas nesse ponto.
- O ícone  enquadra todo o mapa na área de visualização.



- O botão Abrir Arquivo é usado para adicionar um arquivo no formato *shapefile*.

#### 10.4.2. Coluna de camadas

A coluna de camadas está localizada no lado esquerdo da Plataforma, como pode ser vista na Figura 26. Essa coluna é utilizada para gerenciar as camadas.

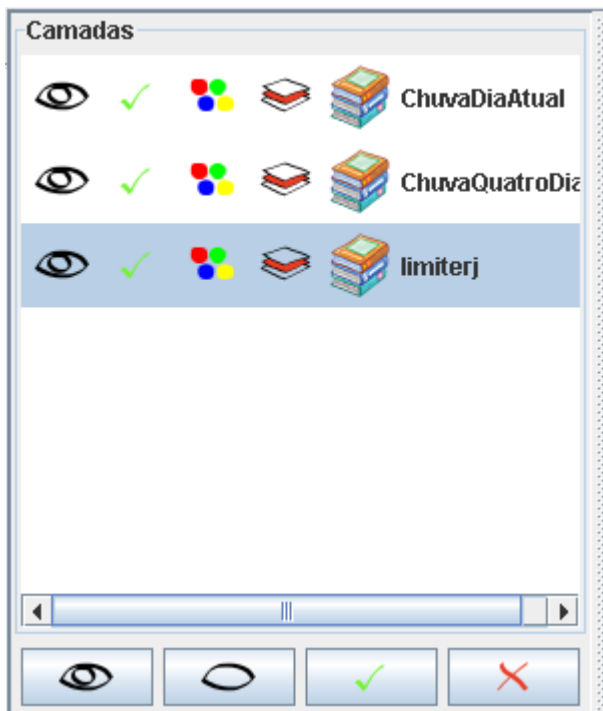










Figura 26 - Coluna de camadas

- Os ícones  (olho fechado) e  (olho aberto) são utilizados para deixar uma camada visível/invisível, sem remover a camada da coluna.
- Os ícones  (desmarca) e  (marca) são utilizados para ignorar ou não uma camada na apresentação das informações em um ponto do mapa .
- O ícone  é usado para mudar o estilo do mapa. Com ele é possível trocar as cores da linha e do preenchimento de polígonos, mudar o formato dos pontos e apresentar informações de colunas diretamente no mapa.
- O ícone  é usado para remover uma camada da coluna de camadas.
- O ícone  é usado para acessar o menu do modelo. Os modelos de Precipitação e Combinação Qualitativa fazem uso dessa funcionalidade.

- O nome da camada é possível ser alterado na Plataforma (não é alterado o nome do arquivo). Para isso basta clicar duas vezes no nome.

### 10.4.3. Barra de Status

Essa barra é utilizada no manuseio do mapa. A Figura 27 ilustra essa barra.

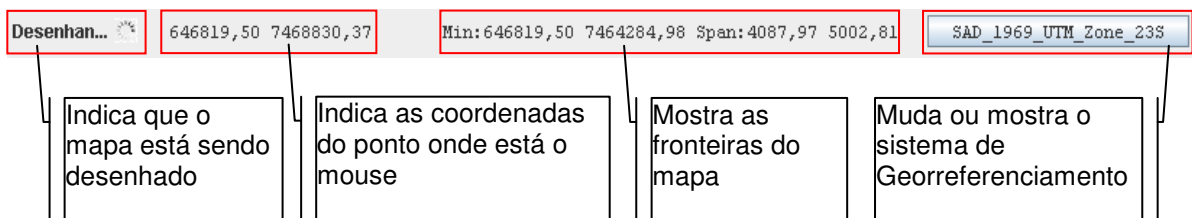


Figura 27 - Barra de status

## 10.5. Modelos


### 10.5.1. Modelo de Combinação Qualitativa

Gerando mapa de susceptibilidade física utilizando o modelo de combinação qualitativa (Figuras 28 a 32):

1. Clique em “abrir arquivo”
2. Adicione o plano de informação (uso e ocupação, declividade, etc.) no formato *shapefile*, Figura 28.

OBS: Para adicionar mais de uma camada repita os passos 1 e 2.

3. Todas as camadas inseridas poderão ser selecionadas na coluna esquerda e visualizadas na janela central, Figuras 29 e 30.
4. Para cada camada é necessário informar os atributos (se o arquivo de atributos tiver o mesmo nome do *shapefile* e ambos estiverem no mesmo diretório, o mesmo não precisa ser informado), pesos (a soma dos pesos das camadas deve ser igual a dez) e o nome da coluna que deve ser considerada no *shapefile* (se o nome da coluna já é *VALUE*, não é preciso informar). Para fornecer tais informações é necessário selecionar

o menu da camada, clicando no ícone , e escolhendo a opção desejada, conforme pode ser visto na Figura 31.

- a. As escalas devem ser informadas em um arquivo do tipo “txt” seguindo o formato para reclassificação utilizado no *ArcGIS*, por exemplo:

Opção (1):

Valor : Escala

0 3 : 90

3 7 : 30

Opção (2):

Valor : Escala

1 : 80

2 : 90

Na opção (1) todos os valores entre 0 e 3 serão mapeados para 90 e entre 3 e 7 para 30.

Na opção (2) todos os valores 1 serão mapeados para 80 e valores 2 para 90.

5. Toque em “Gerar Mapa” para gerar o mapa de susceptibilidade, Figura 32.
6. O mapa de susceptibilidade será gerado no diretório C:\PlataformaGeoRisc\Dados\Respostas\CombQuali

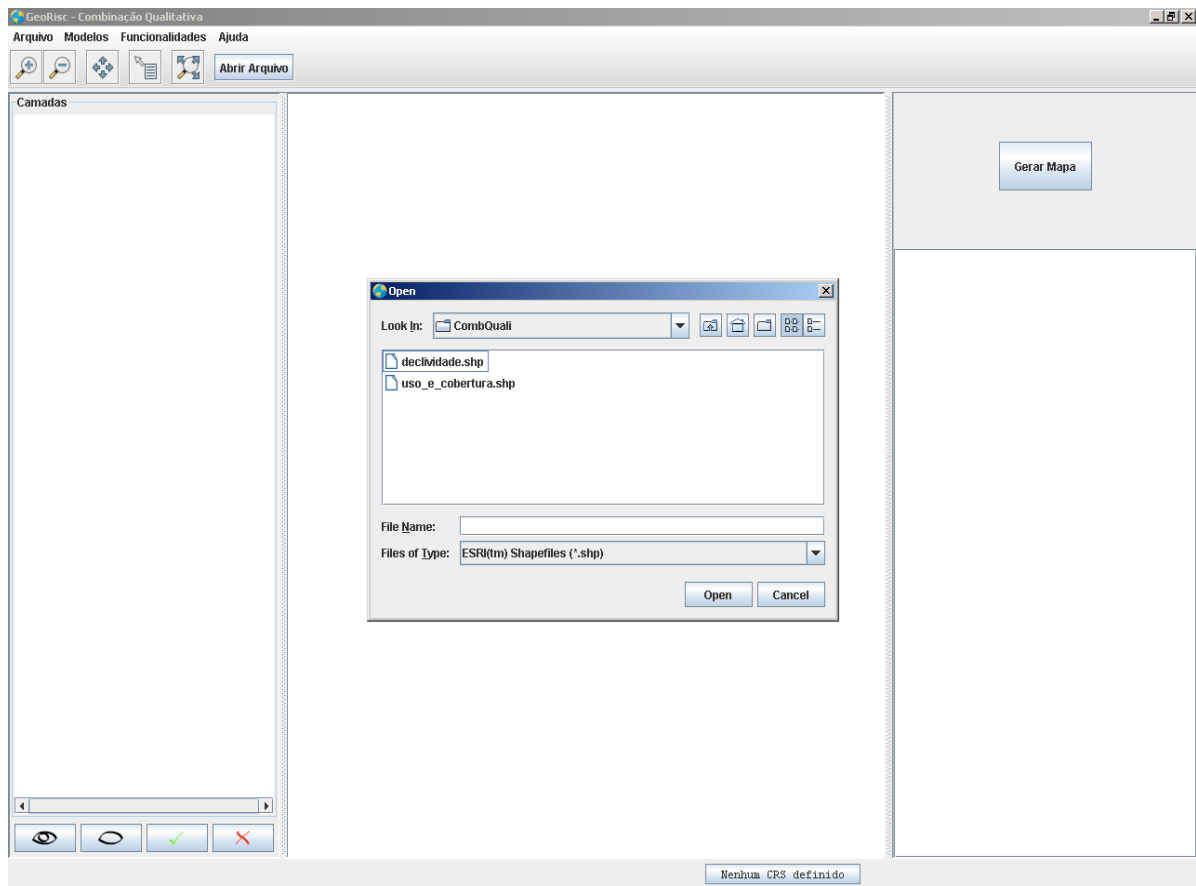


Figura 28 - Planos de informação

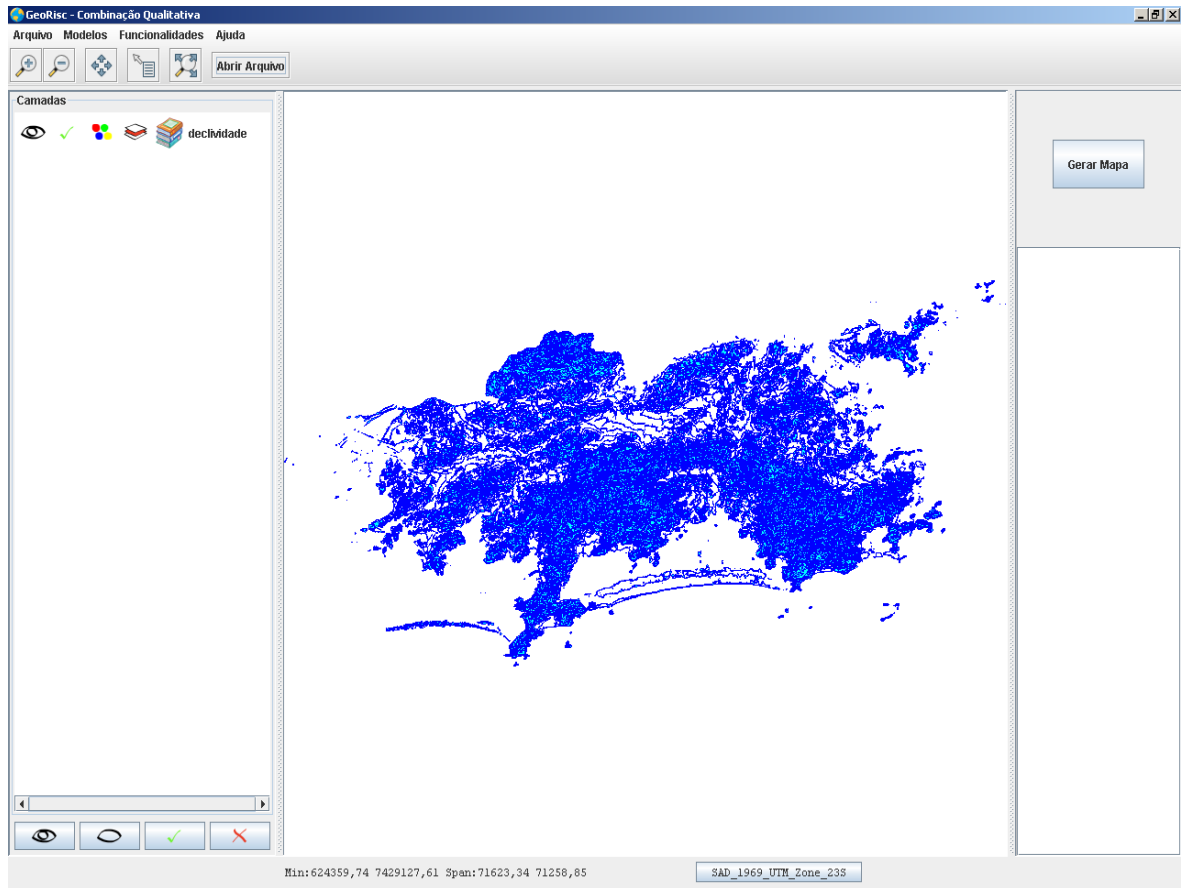


Figura 29 - Plano de informação: Declividade

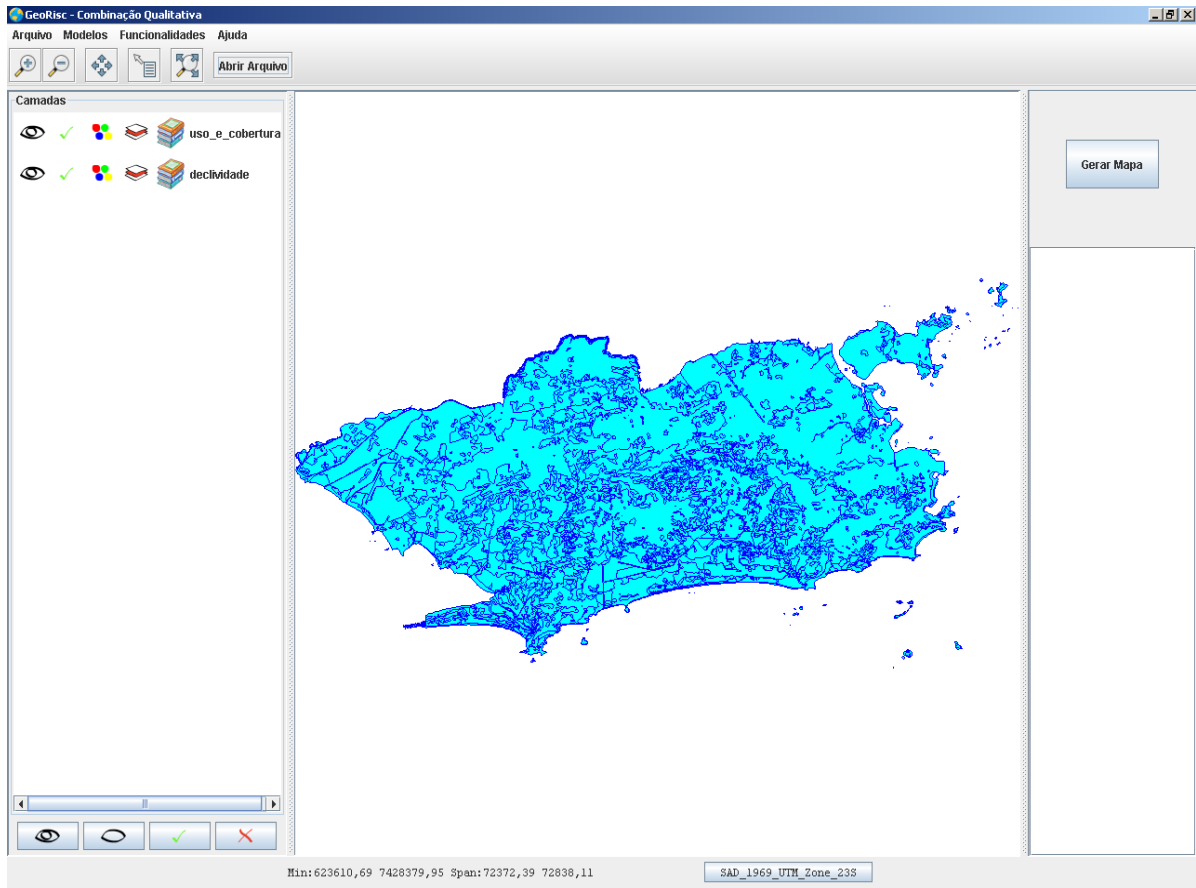


Figura 30 - Plano de informação: Uso e cobertura

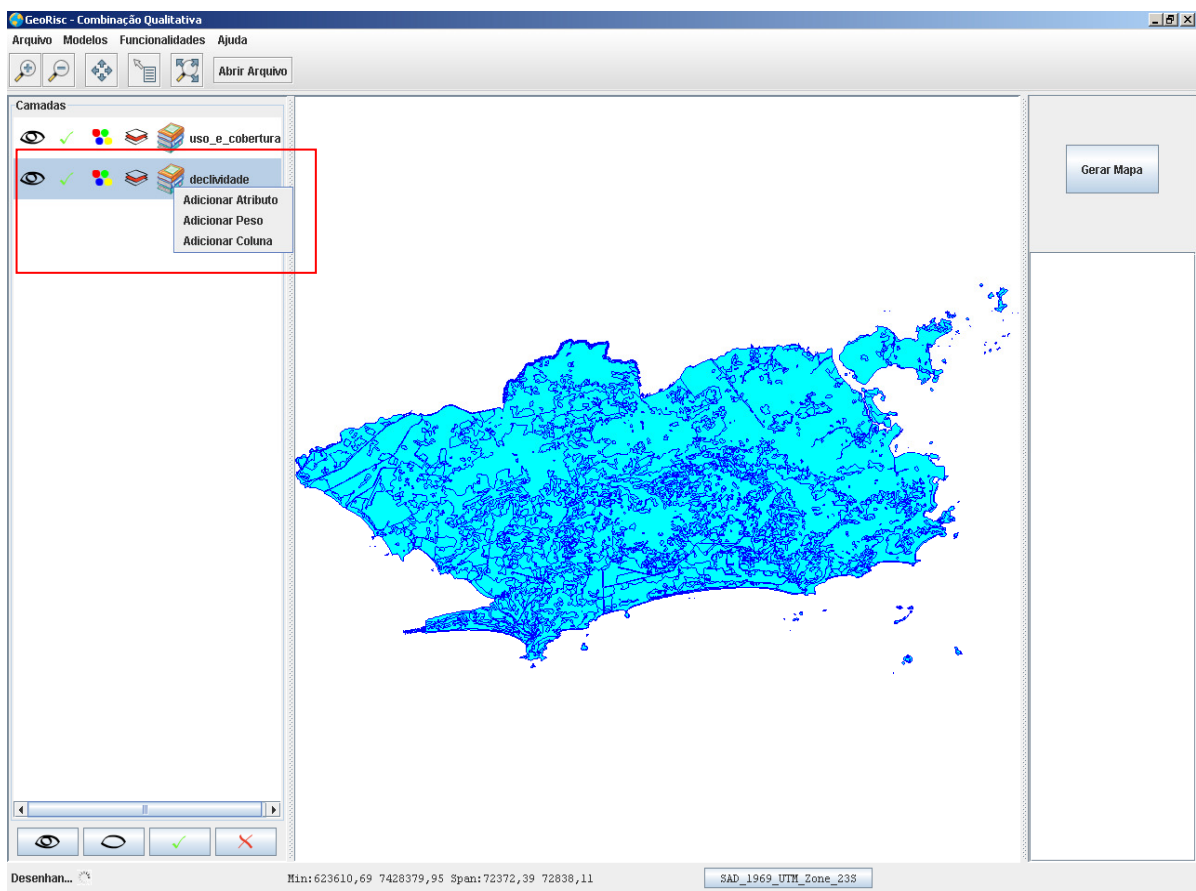


Figura 31 - Menu do plano de informação

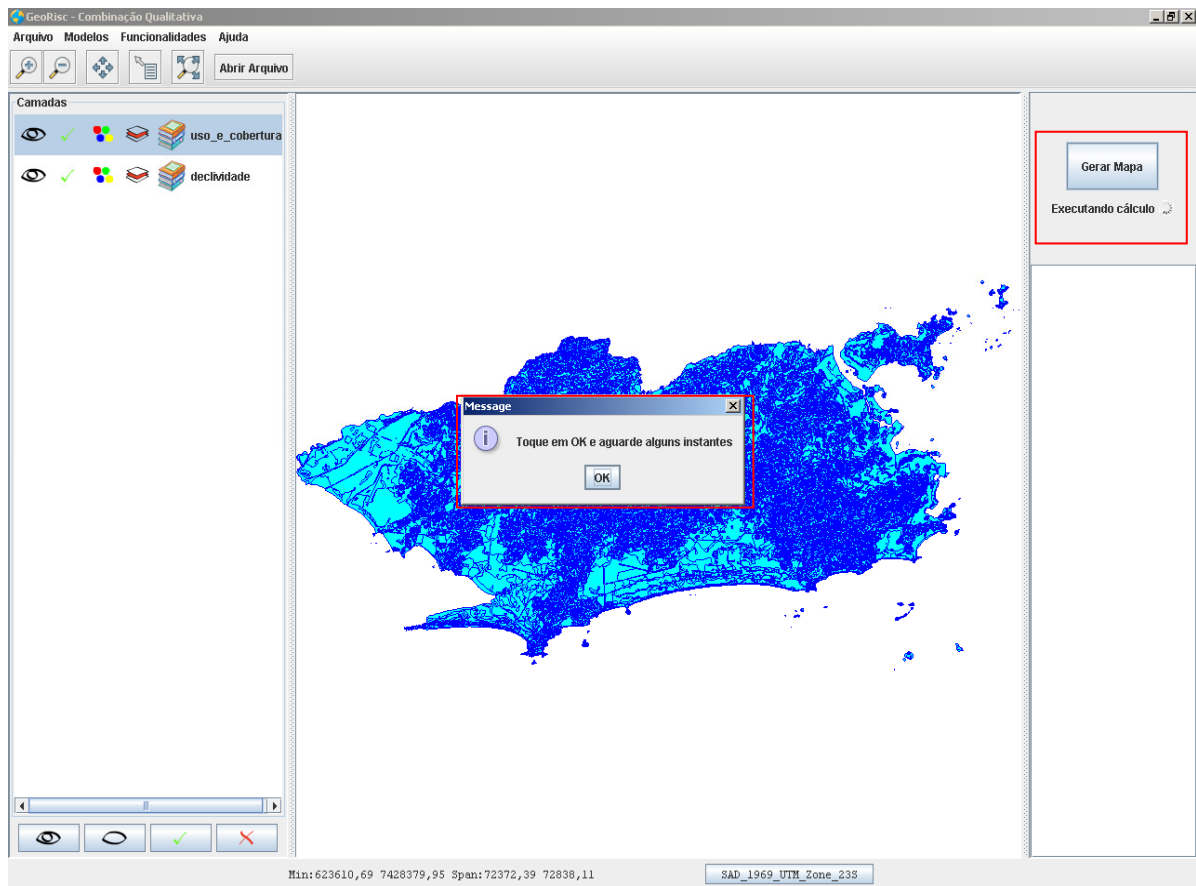


Figura 32 - Combinação dos planos de informação

### 10.5.2. Modelo de Precipitação

Gerando mapa de susceptibilidade temporal utilizando o modelo de precipitação:

1. Toque em “abrir arquivo”
  2. Adicione a camada de dados (chuva do dia atual ou quatro dias) no formato *shapefile*.
- OBS: Para adicionar mais de uma camada repita os passos 1 e 2.
3. Todas as camadas inseridas poderão ser selecionadas na janela direita e visualizadas na janela esquerda.
  4. Para cada camada é necessário especificar qual delas representa a chuva acumulada do dia atual e quatro dias. Uma camada adicional de contorno pode ser adicionada para a melhor visualização dos dados. Para isso, selecione cada camada com o botão direito do mouse e especifique o tipo da camada, como pode ser visto na Figura 33.
  5. Toque no botão “Gerar Mapa” para gerar o mapa de susceptibilidade.
  6. O mapa de será gerado no diretório  
C:\PlataformaGeoRisc\Dados\Respostas\chuva.



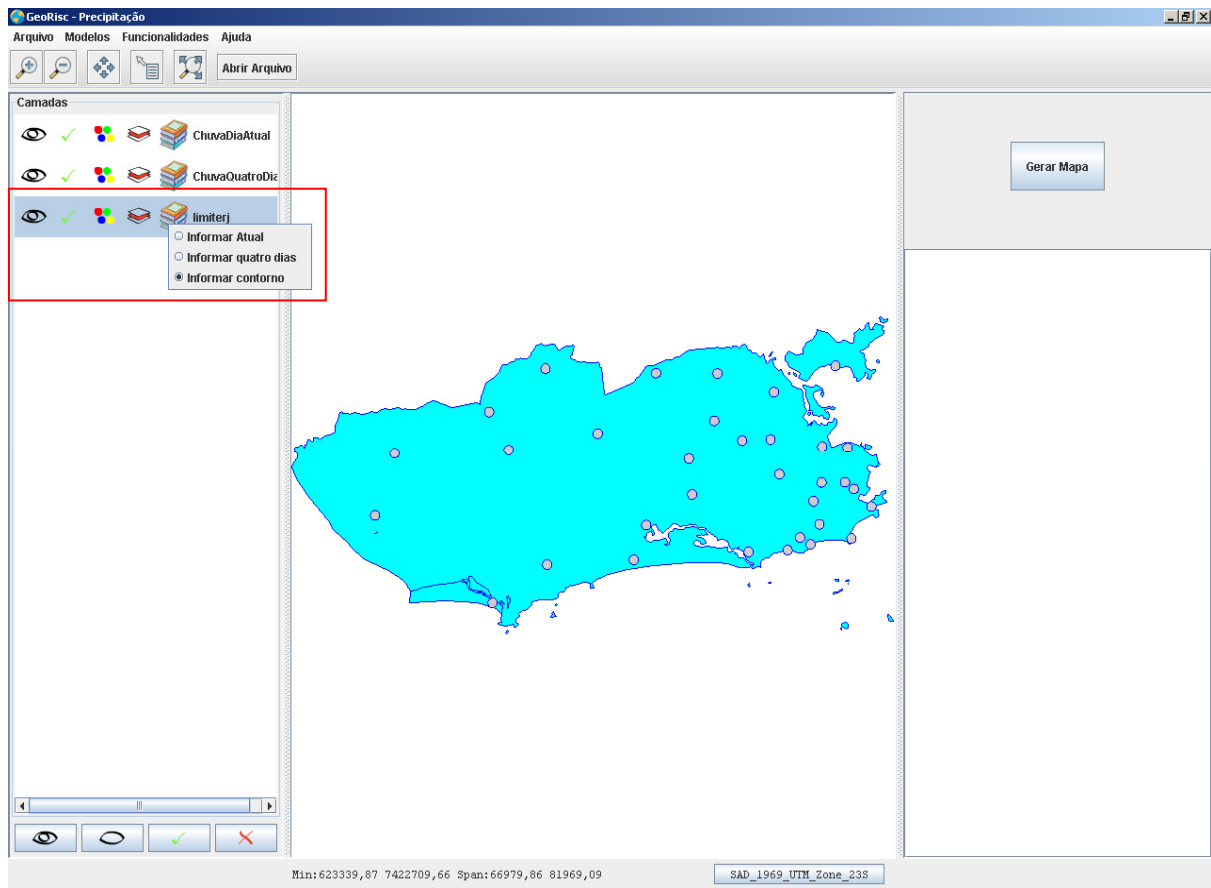


Figura 33 - Seleção de um tipo de camada no modelo de precipitação

### 10.5.3. Modelo Fator de Segurança

Gerando gráfico utilizando o modelo de fator de segurança (combinação do modelo de talude infinito e modelo de infiltração):

1. Na coluna esquerda informar os valores do meio físico:
  - a. Condutividade hidráulica
  - b. Profundidade
  - c. Difusividade hidráulica máxima
  - d. Ângulo da encosta
  - e. Ângulo de atrito
  - f. Coesão
  - g. Peso específico do solo
  - h. Peso específico da água
  - i. Nome do meio
2. Toque no botão “Adicionar meio”
3. O meio adicionado será apresentado abaixo na tabela.
4. O usuário deverá selecionar o meio na tabela para adicionar eventos de chuva.
5. Informar na coluna direita os dados do evento de chuva
  - a. Data (formato dd/mm/aaaa)
  - b. Hora de início (formato hh:mm)
  - c. Hora de fim (formato hh:mm)

- d. Duração (minutos)
- e. Acumulado (mm)
- 6. Toque no botão adicionar evento.
- 7. Toque no botão executar cálculo.

## 10.6. Funcionalidades

### 10.6.1. Especialista

O módulo especialista auxilia o usuário a encontrar, a partir dos dados informados pelo mesmo, o modelo mais adequado para geração de mapa de susceptibilidade:

1. Toque em “requisitar recomendação”
2. Selecione os dados desejados e informe o tipo de escala.
3. Toque em “Informar”.

### 10.6.2. Comparação de Modelos

Comparando mapas de susceptibilidade, gerados a partir dos modelos, com o mapa de inventário:

1. Toque em “abrir arquivo”
2. Adicione um mapa de inventário no formato *shapefile*.
3. Toque no botão “Comparar Modelo”.
4. O resultado da comparação será apresentado na tabela abaixo do botão “Comparar Modelo”.

### 10.6.3. Inventário

Permite gerar e armazenar na Plataforma, a base de dados de escorregamento para o local estudado. Grava os dados na Pasta C:\PlataformaGeorisc\Banco, no formato Access. As Figuras de 34 à 37 apresentam as telas de cadastro do inventário e na Figura 17 é apresentada a tela com os movimentos cadastrados. Nessa tela é possível selecionar um movimento, clicar em editar para os dados do movimento serem carregados nas respectivas tela a fim de serem editados, ou clicar em remover a fim de deletar um movimento.

GeoRisc - Inventário

Arquivo Modelos Funcionalidades Ajuda

Dados Gerais Referências geo-espaciais Características do movimento Edição de dados

\*Número do Laudo

\*Responsável

\*Estado

\*Bairro

\*Data 29/08/2011

\*Município

\*Local

Salvar Limpar

Figura 34 - Dados gerais do inventário

GeoRisc - Inventário

Arquivo Modelos Funcionalidades Ajuda

Dados Gerais Referências geo-espaciais Características do movimento Edição de dados

Sistema Projeção

UTM

Policônica

Lambert

Sistema Geodésico

Córrego Alegre

SIRGAS

SAD-69

WGS-84

Hemisfério

Norte

Sul

Latitude

grau(s)  minuto(s)  segundo(s)

Longitude

grau(s)  minuto(s)  segundo(s)

Altitude

Norte

Este

Figura 35 - Referências geo-espaciais do inventário

**GeoRisc - Inventário**

Arquivo Modelos Funcionalidades Ajuda

Dados Gerais Referências geo-espaciais **Características do movimento** Edição de dados

Data da ocorrência: 29/08/2010

Classificação Primária

- Solo
- Rocha
- Tálus/Colúvio
- Lixo/Entulho

Tipo de Movimento

- Deslizamentos
- Queda de blocos/lascas
- Corridas
- Erosão seguida de escorregamento

Classificação Secundária

- Matações "in situ"
- Tálus
- Colúvio
- Solo Residual
- Lascas
- T. Solo/Rocha

Consequências

- Obstrução de Vias
- Danos a bens públicos
- Vítimas não fatais (desabrigados, etc)

Destruição total de imóveis Número:

Destruição parcial de imóveis Número:

Vítimas fatais:

Observações:

Adicionar arquivo Abrir arquivo

Nome

Figura 36 - Característica do movimento no inventário

**GeoRisc - Inventário**

Arquivo Modelos Funcionalidades Ajuda

Dados Gerais Referências geo-espaciais Características do movimento **Edição de dados**

Número do Laudo	Data
4	01/10/2009
5	01/10/2009

Editar inventário Remover inventário





















Figura 37 - Inventário cadastrado

# 11

## Apêndice II – Tabelas de Medições Completas






























Neste apêndice são apresentados os resultados das medições realizadas em todas as classes dos dois sistemas.





























### 11.1.Implementação OO

Resource	<u>CBO</u>	<u>CC</u>	<u>LCOM1</u>	<u>LOC</u>	<u>NOA</u>	<u>NOC</u>	<u>NOO</u>	<u>WMPC1</u>
 GeoRiscF-SafetyFactor	62	10	504	1408	21	8	35	52
 br.puc.les.georisc.module.model.safetyfactor	62	10	504	1366	21	7	35	52
 Environment	6	1	504	195	16	1	35	37
 PrecipitationEvent	3	1	413	169	13	1	32	34
 SFData	0			4	0	1	0	0
 SafetyFactorController	19	9	94	200	21	1	15	25
 SafetyFactorMain	4	1	1	16	2	1	2	2
 SafetyFactorModel	15	5	183	323	4	1	21	52
 SafetyFactorView	62	10	90	459	4	1	15	28
 br.puc.les.georisc.module.model.safetyfactor.fest	14	1	0	42	1	1	3	3
 TestSafetyFactorFEST	14	1	0	42	1	1	3	3
 GeoRisc	52	17	556	4463	23	54	39	103
 br.puc.les.georisc	3	1	0	22	1	1	2	2
 RiscMain	3	1	0	22	1	1	2	2
 br.puc.les.georisc.core	29	7	54	325	3	6	11	15
 ChangeFrameAction	9	7	0	43	1	1	1	8
 ImageResizeListener	7	1	0	23	2	1	2	3
 InitialScreen	22	1	54	78	0	1	11	12
 InitialScreenMain	3	1		13	0	1	2	2
 RiscScreen	29	3	0	168	3	2	7	15







 ClassComparator	0	3		19	0	1	1	3
 br.puc.les.georisc.map	22	3	8	118	2	4	4	8
 CRSException	2	1	0	17	2	1	1	2
 LayerData	1	1	1	15	1	1	2	3
 LayerManager	22	3	8	51	1	1	4	8
 ShapeFileChooser	10	2	0	35	2	1	1	3
 br.puc.les.georisc.module	7	3	66	128	3	5	11	13
 ControllerModule	3	1	10	18	2	1	5	5
 MainModule	3	1	4	25	2	1	4	4
 MenuAction	7	3	13	38	2	1	6	9
 ModelModule	0	1		8	0	1	0	1
 ViewModule	4	2	66	39	3	1	11	13
 br.puc.les.georisc.swing	52	12	556	1637	23	7	39	103
 CustomCRSPopupMenu	16	4	0	91	1	1	4	12
 CustomJMapFrame	32	12	70	196	8	1	14	35
 CustomJMapPane	52	9	556	694	23	2	39	103
 DragBox	9	3	0	51	4	1	4	8
 CustomMapLayerTable	39	10	53	316	7	1	16	54
 CustomMapLayerTableCellRenderer	10	5	34	163	6	1	8	13
 CustomStatusBar	27	4	25	177	9	1	8	18
 br.puc.les.georisc.swing.action	5	3	3	112	1	6	2	4
 CustomInfoAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 CustomMapAction	2	3	0	22	1	1	2	4
 CustomPanAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 CustomResetAction	3	2	3	22	0	1	1	4
 CustomZoomInAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 CustomZoomOutAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 br.puc.les.georisc.swing.event	8	1	0	144	3	6	8	8
 CustomMapMouseAdapter	1	1		27	0	1	8	8























 CustomMouseEvent	8	1	0	37	3	1	3	5
 CustomMouseListener	1	1		11	0	1	8	8
 CustomPaneAdapter	1	1		24	0	1	7	7
 CustomPaneEvent	2	1	0	35	2	1	2	4
 CustomPanelListener	1	1		10	0	1	7	7
 br.puc.les.georisc.swing.renderer	17	4	0	181	10	2	7	14
 CustomRenderingExecutor	17	4	0	181	10	2	7	14
 Task	12	4	0	65	5	1	4	9
 br.puc.les.georisc.swing.tool	31	13	21	566	3	7	15	38
 CustomAbstractZoomTool	0	2	1	22	1	1	2	4
 CustomCursorTool	3	2	4	25	1	1	4	5
 CustomInfoTool	31	13	21	203	3	1	9	26
 CustomMapToolManager	9	3	0	156	3	1	15	38
 CustomPanTool	9	3	1	54	3	1	5	8
 CustomZoomInTool	17	2	9	66	3	1	6	8
 CustomZoomOutTool	16	1	4	40	1	1	3	4
 br.puc.les.georisc.tool	30	17	3	1184	4	8	17	64
 CustomResourceBundle	7	1	0	49	1	1	2	3
 FileTool	26	17		342	0	1	17	64
 IdGenerator	6	2	3	56	1	1	2	5
 LoggerApp	11	4	1	85	2	1	6	15
 LoggerUsr	4	4	0	66	2	1	5	14
 MapStyle	27	3	0	77	4	1	3	7
 MapTool	30	8	0	479	2	1	14	41
 ReflectClassPath	8	1	3	30	0	1	3	3
 br.puc.les.georisc.tool.test	2	1		42	0	1	9	9
 FileUtilTest	2	1		42	0	1	9	9
 resources	0			4	0	1	0	0
 Version	0			4	0	1	0	0

 GeoRiscF-Comparison	36	6	25	297	4	5	10	16
 br.puc.les.georisc.module.feature.comparison	36	6	25	258	4	4	10	16
 ComparisonController	20	4	20	73	2	1	7	11
 ComparisonMain	4	1	1	16	2	1	2	2
 ComparisonModel	5	3	0	28	1	1	2	5
 ComparisonView	36	6	25	141	4	1	10	16
 br.puc.les.georisc.module.feature.comparison.fest	17	1	0	39	1	1	3	3
 TestComparisonFEST	17	1	0	39	1	1	3	3
 GeoRiscF-QualitativeCombination	32	5	110	512	5	7	16	23
 br.puc.les.georisc.module.model.qualitativecombination	32	5	110	459	5	6	16	23
 QualitativeCombinationController	15	3	20	87	1	1	7	12
 QualitativeCombinationLD	3	2	110	113	5	1	16	23
 QualitativeCombinationMain	6	3	3	35	2	1	3	5
 QualitativeCombinationMenuAction	13	5	0	53	1	1	1	6
 QualitativeCombinationModel	6	4		46	0	1	1	4
 QualitativeCombinationView	32	3	21	125	2	1	10	13
 br.puc.les.georisc.module.model.qualitativecombination.fest	26	1	0	53	1	1	3	3
 TestQualitativeCombinationFEST	26	1	0	53	1	1	3	3
 GeoRiscF-Precipitation	31	6	21	367	3	7	10	13
 br.puc.les.georisc.module.model.precipitation	31	6	21	311	3	6	10	13
 PrecipitationController	16	6	9	68	1	1	5	11
 PrecipitationLD	0	1	9	30	3	1	6	6
 PrecipitationMain	4	1	1	16	2	1	2	2
 PrecipitationMenuAction	7	4	1	36	0	1	1	5
 PrecipitationModel	6	2		37	0	1	1	2
 PrecipitationView	31	3	21	124	2	1	10	13
 br.puc.les.georisc.module.model.precipitation.fest	24	1	0	56	1	1	3	3
 TestPrecipitationFEST	24	1	0	56	1	1	3	3






















 GeoRiscF-Specialist	29	9	102	1276	3	28	34	45
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist	29	5	102	359	3	6	15	18
 ReasonerExample	13	5		56	0	1	1	5
 SpecialistController	7	1	10	28	0	1	4	5
 SpecialistDTO	3	1	0	20	1	1	3	4
 SpecialistMain	4	1	1	16	2	1	2	2
 SpecialistModel	29	3	37	127	3	1	10	17
 SpecialistView	20	2	102	112	2	1	15	18
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.command	14	9		81	0	4	2	10
 Command	2	1		4	0	1	1	1
 QuestionDataCommand	14	9		52	0	1	2	10
 ResultCommand	5	1		11	0	1	1	1
 StartCommand	5	1		14	0	1	1	1
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.fest	13	1	0	33	1	1	3	3
 TestSpecialistFEST	13	1	0	33	1	1	3	3
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.ont	17	3	0	283	1	7	34	45
 Escala	0	1		13	0	1	10	10
 GeoFactory	17	3	0	207	1	1	34	45
 Informacao_Geomorfologica	0	1		7	0	1	4	4
 Meio_Fisico	2	1		12	0	1	9	9
 Modelo	3	1		20	0	1	17	17
 OntologyJavaMapping	1	1		12	0	1	1	1
 Tipo_Analise	2	1		12	0	1	9	9
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.ont.impl	11	3		327	0	5	20	26
 DefaultEscala	4	1		61	0	1	12	14
 DefaultInformacao_Geomorfologica	4	1		27	0	1	4	6
 DefaultMeio_Fisico	9	3		63	0	1	10	14
 DefaultModelo	11	3		114	0	1	20	26
 DefaultTipo_Analise	9	3		62	0	1	10	14

 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.strategy	24	3	1	193	3	5	6	10
 InitialStrategy	21	1	0	38	1	1	2	2
 QuestionDataStrategy	24	3	1	105	3	2	6	10
 Composit	2	1	0	26	2	1	4	5
 ResultStrategy	17	2	0	45	1	1	4	5
 Strategy	2	1		5	0	1	2	2























## 11.2.Implementação OA












Resource	<a href="#">CBO</a>	<a href="#">CC</a>	<a href="#">LCOM1</a>	<a href="#">LOC</a>	<a href="#">NOA</a>	<a href="#">NOC</a>	<a href="#">NOO</a>	<a href="#">WMPC1</a>
 GeoRiscF-SafetyFactor	64	9	504	1610	24	13	35	37
 br.puc.les.georisc.module.model.safetyfactor	64	9	504	1547	24	12	35	37
 Environment	6	1	504	195	16	1	35	37
 PopulateBehaviour	15	6	8	115	0	1	4	14
 PrecipitationEvent	3	1	413	169	13	1	32	34
 SFData	0			4	0	1	0	0
 SafetyFactorAgent	11	6	0	50	1	1	3	8
 SafetyFactorBehaviour	19	5	27	256	0	1	9	32
 SafetyFactorGUI	64	9	109	568	24	1	17	35
 SafetyFactorInterfaceAgent	11	4	1	143	0	3	2	4
 RequestPopulateInitiator	13	4	1	55	1	1	2	7
 RequestSafetyFactorInitiator	13	2	1	39	1	1	2	4
 SafetyFactorMain	9	2	0	33	2	1	2	3
 SafetyFactorVocabulary	0			14	0	1	0	0
 br.puc.les.georisc.module.model.safetyfactor.fest	22	1	0	63	3	1	3	3
 TestSafetyFactorFEST	22	1	0	63	3	1	3	3
 GeoRisc	52	17	556	5368	23	74	39	103
 br.puc.les.georisc	6	1	0	22	1	1	2	2
 RiscMain	6	1	0	22	1	1	2	2
 br.puc.les.georisc.core	36	7	30	384	3	7	8	15










 ChangeFrameAction	9	7	0	43	1	1	1	8
 ImageResizeListener	7	1	0	23	2	1	2	3
 InitialScreen	19	1	30	65	0	1	8	9
 InitialScreenAgent	4	1	3	27	0	1	3	3
 InitialScreenMain	8	2	0	29	1	1	2	3
 RiscScreen	36	3	0	197	3	2	7	15
 ClassComparator	0	3		19	0	1	1	3
 br.puc.les.georisc.map	22	3	9	123	2	4	5	9
 CRSException	2	1	0	17	2	1	1	2
 LayerData	1	1	1	16	1	1	2	3
 LayerManager	22	3	9	55	1	1	5	9
 ShapeFileChooser	10	2	0	35	2	1	1	3
 br.puc.les.georisc.map.agent	27	8	3	1083	2	14	4	13
 AsciiCompareResponder	11	8	3	107	0	1	2	10
 ExtractByMaskResponder	14	4	3	84	0	1	2	6
 FeatureToRasterResponder	14	4	1	65	0	1	1	5
 GenerateSusceptibilityResponder	15	5	3	86	0	1	2	7
 InterpolationResponder	15	4	3	88	0	1	2	6
 IsolineToSlopeResponder	14	4	1	63	0	1	1	5
 MapAgent	27	7	0	108	2	1	4	13
 MapAgentVocabulary	0			23	0	1	0	0
 RasterCompareResponder	14	4	1	65	0	1	1	5
 RasterFloatToIntResponder	14	4	1	61	0	1	1	5
 RasterToASCIIResponder	14	4	3	85	0	1	2	6
 RasterToFeatureResponder	14	4	1	61	0	1	1	5
 ReclassifyRasterResponder	14	4	3	85	0	1	2	6
 SimilatoryRasterResponder	11	7	3	102	0	1	2	9
 br.puc.les.georisc.message	5	1	0	76	2	2	6	9
 Event	3	1	0	45	2	1	6	9
















 SendEventBehaviour	5	1	0	31	1	1	1	2
 br.puc.les.georisc.module	8	3	36	173	2	7	8	10
 GUIAgentExternal	1	1		4	0	1	1	1
 GUIModule	2	2	36	35	1	1	8	10
 GeoRiscAchieveREResponder	8	2	3	38	1	1	2	4
 InterfaceAgent	3	1	1	21	1	1	2	2
 MainModule	4	1		33	0	1	4	4
 MenuAction	7	3	13	38	2	1	6	9
 ServiceAgent	0			4	0	1	0	0
 br.puc.les.georisc.swing	52	12	556	1641	23	7	39	103
 CustomCRSPopupMenu	16	4	0	91	1	1	4	12
 CustomJMapFrame	32	12	70	200	8	1	14	35
 CustomJMapPane	52	9	556	694	23	2	39	103
 DragBox	9	3	0	51	4	1	4	8
 CustomMapLayerTable	39	10	53	316	7	1	16	54
 CustomMapLayerTableCellRenderer	10	5	34	163	6	1	8	13
 CustomStatusBar	27	4	25	177	9	1	8	18
 br.puc.les.georisc.swing.action	5	3	3	112	1	6	2	4
 CustomInfoAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 CustomMapAction	2	3	0	22	1	1	2	4
 CustomPanAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 CustomResetAction	3	2	3	22	0	1	1	4
 CustomZoomInAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 CustomZoomOutAction	5	2	3	17	0	1	1	4
 br.puc.les.georisc.swing.event	8	1	0	144	3	6	8	8
 CustomMapMouseAdapter	1	1		27	0	1	8	8
 CustomMapMouseEvent	8	1	0	37	3	1	3	5
 CustomMapMouseListener	1	1		11	0	1	8	8
 CustomMapPaneAdapter	1	1		24	0	1	7	7



 CustomMapPaneEvent	2	1	0	35	2	1	2	4
 CustomMapPanelListener	1	1		10	0	1	7	7
 br.puc.les.georisc.swing.renderer	17	4	0	181	10	2	7	14
 CustomRenderingExecutor	17	4	0	181	10	2	7	14
 Task	12	4	0	65	5	1	4	9
 br.puc.les.georisc.swing.tool	31	13	21	566	3	7	15	38
 CustomAbstractZoomTool	0	2	1	22	1	1	2	4
 CustomCursorTool	3	2	4	25	1	1	4	5
 CustomInfoTool	31	13	21	203	3	1	9	26
 CustomMapToolManager	9	3	0	156	3	1	15	38
 CustomPanTool	9	3	1	54	3	1	5	8
 CustomZoomInTool	17	2	9	66	3	1	6	8
 CustomZoomOutTool	16	1	4	40	1	1	3	4
 br.puc.les.georisc.tool	27	17	3	817	4	9	17	64
 AgentTool	7	2	0	57	0	1	3	4
 CustomResourceBundle	7	1	0	49	1	1	2	3
 FileTool	26	17		342	0	1	17	64
 IdGenerator	6	2	3	56	1	1	2	5
 LoggerApp	11	4	1	85	2	1	6	15
 LoggerUsr	4	4	0	66	2	1	5	14
 MapStyle	27	3	0	77	4	1	3	7
 ReflectClassPath	8	1	3	30	0	1	3	3
 SerializeHelper	10	2	1	55	2	1	2	4
 br.puc.les.georisc.tool.test	2	1		42	0	1	9	9
 FileUtilTest	2	1		42	0	1	9	9
 resources	0			4	0	1	0	0
 Version	0			4	0	1	0	0
 GeoRiscF-Comparison	33	6	36	509	5	9	12	17
 br.puc.les.georisc.module.feature.comparison	33	6	36	450	5	8	12	17

 ComparisonAgent	6	1		11	0	1	1	1
 ComparisonBehaviour	20	6	21	120	0	1	6	17
 ComparisonGUI	33	2	36	130	5	1	12	14
 ComparisonInterfaceAgent	9	4	1	150	0	3	2	4
 HandleParametersBehaviour	17	4	0	59	3	1	1	5
 RequestComparisonInitiator	12	4	4	66	1	1	3	11
 ComparisonMain	9	2	0	34	2	1	2	3
 ComparisonVocabulary	0			5	0	1	0	0
 br.puc.les.georisc.module.feature.comparison.fest	25	1	0	59	3	1	3	3
 TestComparisonFEST	25	1	0	59	3	1	3	3
 GeoRiscF-QualitativeCombination	34	6	110	797	5	11	16	23
 br.puc.les.georisc.module.model.qualitativecombination	32	6	110	708	5	10	16	23
 QualitativeCombinationAgent	6	1		11	0	1	1	1
 QualitativeCombinationBehaviour	20	6	28	163	0	1	7	17
 QualitativeCombinationGUI	32	2	26	129	3	1	12	14
 QualitativeCombinationInterfaceAgent	12	4	6	180	0	3	4	9
 HandleParametersBehaviour	17	4	0	54	3	1	1	5
 RequestQualitativeCombinationInitiator	12	4	4	63	1	1	3	10
 QualitativeCombinationLD	3	2	110	114	5	1	16	23
 QualitativeCombinationMain	11	3	1	53	2	1	3	6
 QualitativeCombinationMenuAction	12	5	1	51	0	1	1	6
 QualitativeCombinationVocabulary	0			7	0	1	0	0
 br.puc.les.georisc.module.model.qualitativecombination.fest	34	1	0	89	3	1	3	3
 TestQualitativeCombinationFEST	34	1	0	89	3	1	3	3
 GeoRiscF-Precipitation	35	6	15	585	3	10	11	18
 br.puc.les.georisc.module.model.precipitation	35	6	15	506	3	9	11	18
 PrecipitationAgent	6	1		11	0	1	1	1
 PrecipitationBehaviour	17	6	15	120	0	1	5	12

 PrecipitationGUI	35	6	14	155	3	1	11	18
 PrecipitationInterfaceAgent	10	4	1	111	0	2	2	4
 RequestPrecipitationInitiator	12	4	4	63	1	1	3	10
 PrecipitationLD	0	1	9	30	3	1	6	6
 PrecipitationMain	9	2	0	34	2	1	2	3
 PrecipitationMenuAction	7	4	1	36	0	1	1	5
 PrecipitationVocabulary	0			9	0	1	0	0
 br.puc.les.georisc.module.model.precipitation.fest	33	1	0	79	3	1	3	3
 TestPrecipitationFEST	33	1	0	79	3	1	3	3
 GeoRiscF-Specialist	32	9	96	1472	6	28	34	45
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist	32	9	96	505	3	8	15	28
 ReasonerExample	13	5		56	0	1	1	5
 SpecialistAgent	6	1		11	0	1	1	1
 SpecialistBehaviour	32	9	12	205	1	1	8	28
 SpecialistGUI	17	2	96	105	3	1	15	17
 SpecialistInterfaceAgent	13	2	1	89	0	2	2	4
 RequestSpecialistInitiator	12	2	1	39	1	1	2	4
 SpecialistMain	9	2	0	33	2	1	2	3
 SpecialistVocabulary	0			6	0	1	0	0
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.fest	23	1	0	56	3	1	3	3
 TestSpecialistFEST	23	1	0	56	3	1	3	3
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.ont	17	3	0	283	1	7	34	45
 Escala	0	1		13	0	1	10	10
 GeoFactory	17	3	0	207	1	1	34	45
 Informacao_Geomorfológica	0	1		7	0	1	4	4
 Meio_Fisico	2	1		12	0	1	9	9
 Modelo	3	1		20	0	1	17	17
 OntologyJavaMapping	1	1		12	0	1	1	1
 Tipo_Analise	2	1		12	0	1	9	9

 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.ont.dto	0	1	3	56	3	2	6	7
 EscalaDTO	0	1	3	38	3	1	6	7
 InformacaoGeomofologicaDTO	0	1	0	18	1	1	2	3
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.ont.impl	11	3		328	0	5	20	26
 DefaultEscala	4	1		61	0	1	12	14
 DefaultInformacao_Geomorfolologica	4	1		28	0	1	4	6
 DefaultMeio_Fisico	9	3		63	0	1	10	14
 DefaultModelo	11	3		114	0	1	20	26
 DefaultTipo_Analise	9	3		62	0	1	10	14
 br.puc.les.georisc.module.feature.specialist.strategy	30	3	16	244	6	5	8	14
 InitialStrategy	26	1	2	51	2	1	4	4
 QuestionDataStrategy	30	3	16	132	6	2	8	14
 Composit	2	1	0	27	2	1	4	5
 ResultStrategy	17	2	7	55	2	1	6	7
 Strategy	3	1		6	0	1	3	3