

9 Referências

- [1] AVGUSTINOV, P.; CHRISTENSEN, A. S.; HENDREN, L.; KUZINS, S.; LHOTÁK, J.; LHOTÁK, O.; MOOR, O.; SERENI, D.; SITTAMPALAM, G.; TIBBLE, J. **abc: An extensible AspectJ compiler**. In: ACM International Conference on Aspect-Oriented Software Development (AOSD'05). Proceedings... Chicago, USA, 2005, p. 87-98.
- [2] BASILI, V.; BRIAND, L.; MELO, W. A Validation of Object-Oriented Design Metrics as Quality Indicators. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v.22, n.10, p. 751-761, 1996.
- [3] BLAIR, G. S.; COULSON, G.; ANDERSEN, A.; BLAIR, L.; CLARKE, M.; COSTA, F.; DURAN-LIMON, H.; FITZPATRICK, T.; JOHNSTON, L.; MOREIRA, R.; PARLAVANTZAS, N. The design and implementation of Open ORB. **IEEE Distributed Systems Journal**, v. 2, n. 6, 2001.
- [4] BOEHM, B. W. **Characteristics of Software Quality**. TRW Series of Software Technology. Amsterdam, North Holland, 1978.
- [5] BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **The Unified Modeling Language User Guide**. Addison-Wesley Professional, 1998. 482p.
- [6] BRAND, M.; DEURSEN, A.; HEERING, J.; JONG, H.; JONGE, M.; KUIPERS, T.; KLINT, P.; MOONEN, L.; OLIVIER, P. A.; SCHEERDER, J.; VINJU, J. J.; VISSER, E.; VISSER, J. **The ASF + SDF Meta-Environment: A Component-Based Language Development Environment**. In: Compiler Construction (CC'01). Proceedings... Genova, Italy, 2001, p. 365-370.
- [7] BUSCHMANN, F.; MEUNIER, R.; ROHNERT, H.; SOMMERLAD, P.; STAL, M.; SOMMERLAD, P.; STAL, M. **Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns**. John Wiley & Sons, 1996. 476p.
- [8] CACHO, N. F.; SANT'ANNA, C. N.; FIGUEIREDO, E. M. L.; GARCIA, A. F.; BATISTA, T. V.; LUCENA, C. J. P. **Composing Design Patterns: A Scalability Study of Aspect-Oriented Programming**. In: 5th International Conference on Aspect Oriented Software Development (AOSD'06). Proceedings... Bonn, Germany, 2006. (to appear)
- [9] CACHO, N. F.; FIGUEIREDO, E. M. L.; SANT'ANNA, C. N.; GARCIA, A. F.; BATISTA, T. V.; LUCENA, C. J. P. **Aspect-Oriented Composition of Design Patterns: A Quantitative Assessment**. Technical Report, n. 34/05, Computer Science Department, PUC-Rio. Rio de Janeiro 2005, 29 p.
- [10] FILHO, F. C.; GUERRA, P. A. C.; PAGANO, V. A.; RUBIRA, C. M. F. A Systematic Approach for Structuring Exception Handling in Robust

- Component-Based Software. **Journal of the Brazilian Computer Society**, 2005. (to appear)
- [11] CASTOR, F.; RUBIRA, C.; GARCIA, A. **A Quantitative Study on the Aspectization of Exception Handling**. In: ECOOP'2005 Workshop on Exception Handling in Object-Oriented Systems. Proceedings... Glasgow, UK, 2005.
- [12] CASTOR, F.; OLIVEIRA, K.; SOUZA, A.; SANTOS, G.; E BORBA, P. **JaTS: A Java Transformation System**. In: XV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. Anais... Rio de Janeiro, Brazil, 2001, p. 374-379.
- [13] CECCATO, M.; TONELLA P. **Measuring the Effects of Software Aspectization**. In: 1st Workshop on Aspect Reverse Engineering. Proceedings... The Netherlands, 2004. (CD-ROM)
- [14] CHIDAMBER, S.; KEMERER, C. A Metrics Suite for Object Oriented Design. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 20 n. 6, p. 476-493, 1994.
- [15] Concern Manipulation Environment. Disponível em: <<http://www.research.ibm.com/cme/>> Acesso em: 13 mar. 2006.
- [16] CORDY, J.; DEAN, T.; MALTON, A.; SCHNEIDER, K. Source Transformation in Software Engineering using the TXL Transformation System. **Journal of Information and Software Technology**, v. 44, n. 13, p.827-837, 2002.
- [17] DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **Java: How to Programme**. Prentice Hall, 1999. 1500p.
- [18] DIJKSTRA, E. **A Discipline of Programming**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1976. 217p.
- [19] EISENBARTH, T.; KOSCHKE, R.; SIMON, D. Locating Features in Source Code. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 29, n. 3, p. 210-224, 2003.
- [20] FENTON, N.; PFLEEGER, S. **Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach**. 2.ed. London: PWS, 1997. 638p.
- [21] FIGUEIREDO, E. M. L.; GARCIA, A. F.; SANT'ANNA, C. N.; KULESZA, U.; LUCENA, C. J. P. **Assessing Aspect-Oriented artifacts: Towards a Tool-Supported Quantitative Method**. In: 9th ECOOP Workshop on Quantitative Approaches in Object-Oriented Software Engineering (QAOOSE'05). Proceedings... UK, 2005.
- [22] FIGUEIREDO, E. M. L.; STAA, A. **Avaliação de um Modelo de Qualidade para Implementações Orientadas a Objetos e Orientadas a Aspectos**. Monografia em Ciência da Computação nº 14/05, Departamento de Informática, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2005, 29 p.
- [23] FILHO, F.; MARANHA, R.; RUBIRA, C.; GARCIA, A. A Quantitative Study on the Aspectization of Exception Handling. **LNCS Advances on Exception Handling Techniques II**, State-of-the-Art Survey Series, Springer, 2006. (to appear)

- [24] FILMAN, R. E.; ELRAD, T.; CLARKE, S.; AKSIT, M. **Aspect-Oriented Software Development**. Addison-Wesley Professional, 2004. 800p.
- [25] FOWLER, M. **Refactoring: Improving the Design of Existing Code**. 1st ed. Addison Wesley, 1999. 464p.
- [26] GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. **Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software**. Addison-Wesley Professional, 1995. 395p.
- [27] GARCIA, A. F.; SANT'ANNA, C. N.; FIGUEIREDO, E. M. L.; KULESZA, U.; LUCENA, C. J. P.; STAA, A. Modularizing Design Patterns with Aspects: A Quantitative Study. **LNCS Transactions on Aspect-Oriented Software Development (TAOSD'05)**, v. 31, n. 2, p. 36-74, 2006.
- [28] GARCIA, A. F.; SANT'ANNA, C. N.; FIGUEIREDO, E. M. L.; KULESZA, U.; LUCENA, C. J. P.; STAA, A. **Modularizing Design Patterns with Aspects: A Quantitative Study**. In: 4th International Conference on Aspect Oriented Software Development (AOSD'05). Proceedings... USA. 2005.
- [29] GARCIA, A. F.; SANT'ANNA, C. N.; FIGUEIREDO, E. M. L.; KULESZA, U.; LUCENA, C. J. P.; STAA, A. **Aspectizing Design Patterns: Rewards and Pitfalls**. Monografia em Ciência da Computação n° 43/04, Departamento de Informática, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2004, 21p.
- [30] GARCIA, A.; SANT'ANNA, C.; CHAVEZ, C.; SILVA, V.; LUCENA, C.; STAA, A. **Separation of Concerns in Multi-Agent Systems: An Empirical Study**. In: Software Engineering for Multi-Agent Systems II, Springer, LNCS 2940, 2004.
- [31] GARCIA, A. **From objects to agents: an aspect-oriented approach**. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2004, 319p.
- [32] GARCIA, A.; SILVA, V.; CHAVEZ, C.; LUCENA, C. Engineering Multi-Agent Systems with Aspects and Patterns. **Journal of the Brazilian Computer Society**, v. 1, n. 8, p. 57-72, 2002.
- [33] GODIL, I.; JACOBSEN H. **Horizontal Decomposition of Prevaler**. In: Conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative Research. Proceedings... Canada, 2005.
- [34] HANENBERG, S.; SCHMIDMEIER, A. **AspectJ Idioms for Aspect-Oriented Software Construction**. In: European Conference on Pattern Languages of Programs (EuroPLoP'03). Proceedings... Germany, 2003.
- [35] HANNEMANN, J.; MURPHY, G.; KICZALES, G. **Role-Based Refactoring of Crosscutting Concerns**. In: ACM International Conference on Aspect-Oriented Software Development (AOSD'05). Proceedings... USA, 2005, p. 135-146.
- [36] HANNEMANN, J.; KICZALES, G. **Design Pattern Implementation in Java and AspectJ**. In: ACM Conference on Object-Oriented

- Programming Systems, Languages, and Applications (OOPSLA'02). Proceedings... USA, 2002, p. 161-173.
- [37] HENDERSON-SELLERS, B. **Object-Oriented Metrics: Measures of Complexity**. Prentice Hall, 1996. 234p.
- [38] IWAMOTO, M.; ZHAO, J. **Refactoring Aspect-Oriented Programs**. In: 4th AOSD Modeling with UML Workshop (UML'03). Proceedings... USA, 2003.
- [39] JANZEN, D.; VOLDER, K. **Navigating and Querying Code without Getting Lost**. In: International Conference on Aspect-Oriented Software Development (AOSD'03). Proceedings... USA, 2003, p. 178-187.
- [40] KAN, S. H. **Metrics and Models in Software Quality Engineering**. 2nd ed. Pearson Education, 2002. 560 p.
- [41] KERSTEN, A.; MURPHY, G. **Atlas: A Case Study in Building a Web-based learning environment using aspect-oriented programming**. In: ACM Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications (OOPSLA'99). Proceedings... USA, 1999.
- [42] KICZALES, G.; HILSDALE, E.; HUGUNIN, J.; KERSTEN, M.; PALM, J.; GRISWOLD, W. Getting Started with AspectJ. **Communication of the ACM**, v. 44, n. 10, p. 59-65, 2001.
- [43] KICZALES, G.; LAMPING, J.; MENDHEKAR, A.; MAEDA, C.; LOPES, C.; LOINGTIER, J.; IRWIN, J. **Aspect-Oriented Programming**. In: European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP'97). Proceedings... Finland, 1997, p. 220-242.
- [44] KULESZA, U.; SANT'ANNA, C.; GARCIA, A.; LUCENA, C.; STAA, A. Aspectization of Distribution and Persistence: Quantifying the Effects of AOP. **IEEE Software, Special Issue on AOP**, 2005. (submitted)
- [45] LADDAD, R. **AspectJ in Action: Practical Aspect-Oriented Programming**. Manning Publications, 2003. 512p.
- [46] LOPES, C. **D: A Language Framework for Distributed Programming**. PhD Thesis, College of Computer Science – Northeastern University, 1997, 295p.
- [47] LORENZ, M.; KIDD J. **Object-Oriented Software Metrics, a Practical Guide**. Englewood Cliffs, N.J.: PTR Prentice-Hall, 1994.
- [48] MARUYAMA, H.; TAMURA, K.; URAMOTO N. **XML and Java: Developing Web Applications**. Addison Wesley Publishing Company, 1999. 386p.
- [49] MARCHAL, B. **XML by Example**. Que, 1999. 425p.
- [50] MCCALL, J. A.; RICHARDS, P. K.; WALTERS, G. F. **Factors in Software Quality**. RADC TR-77-369, 1977. vols I, II, III, US Rome Air Development Center Reports NTIS AD/A-049 014, 015, 055, 1977.
- [51] MEZINI, M.; OSTERMANN, K. **Conquering Aspects with Caesar**. In: ACM International Conference on Aspect-Oriented Software Development (AOSD'05). Proceedings...USA, 2005, p. 90-99.

- [52] MONTEIRO, M.; FERNANDES, J. **Towards a Catalog of Aspect-Oriented Refactorings**. In: ACM International Conference on Aspect-Oriented Software Development (AOSD'05). Proceedings...USA, 2005, p. 111-122.
- [53] **MuLATO: A Multi-Language Assessment Tool (SourceForge.net)**. Disponível em: <<http://sourceforge.net/projects/mulato>>. Acesso em: 17 fev. 2006.
- [54] OLIVEIRA, A.; BRAGA, T.; MAIA, M.; BIGONHA, R. **MetaJ: An Extensible Environment for Metaprogramming in Java**. *Journal of Universal Computer Science*, v. 10, n. 7, p. 872-891, 2004.
- [55] OLIVEIRA, A. **MetaJ: Um Ambiente para Meta-Programação em Java**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Computação - UFMG. Belo Horizonte, 2004, 174p.
- [56] ROBILLARD, M.; MURPHY, G. **Concern Graphs: Finding and Describing Concerns Using Structural Program Dependencies**. In: International Conference on Software Engineering (ICSE'02). Proceedings... USA, 2002, p. 406-416.
- [57] SANT'ANNA, C.; GARCIA, A.; CHAVEZ, C.; LUCENA, C.; STAA, A. **On the Reuse and Maintenance of Aspect-Oriented Software: An Evaluation Framework**. In: XVII Brazilian Symposium on Software Engineering. Proceedings... Manaus, 2003, p. 19-34.
- [58] SHEPHERD, D.; POLLOCK, L. **Ophir: A Framework for Automatic Mining and Refactoring of Aspects**. Technical Report, no.2004-03, Department of Computer and Information Sciences - University of Delaware. Newark, DE, 2003, 7p.
- [59] SOARES, S. C. B. **An Aspect-Oriented Implementation Method**. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2004. 166p.
- [60] SOARES, S.; LAUREANO, E.; BORBA, P. **Implementing Distribution and Persistence Aspects with AspectJ**. In: 17th Annual ACM Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications (OOPSLA'2002). Proceedings... USA, 2002, p. 174-190.
- [61] SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 6.ed. Harlow, England, Addison-Wesley, 2001, 693p.
- [62] STAA, A. v. **Programação modular**. Rio de Janeiro: Campus, 2000, 720 p.
- [63] SUTTON JR, S.; ROUVELLOU, I. **Concern Modeling for Aspect-Oriented Software Development**. In: Aspect Oriented Software Development, Addison-Wesley, p 479-505, 2004.
- [64] TARR, P.; OSSHER, H.; HARRISON, W.; SUTTON, S. **N Degrees of Separation: Multi-Dimensional Separation of Concerns**. In: 21st International Conference on Software Engineering (ICSE'99). Proceedings... USA, 1999, p. 107-119.
- [65] TEKINERDOGAN, B. **ASAAM: Aspectual Software Architecture Analysis Method**. In: IEEE/IFIP Conference on Software Architecture. Proceedings... Norway, 2004, p. 5-14.

- [66] The AspectJ Team. The AspectJ™ Programming Guide. Disponível em: <<http://www.eclipse.org/aspectj>> Acesso em: 17 fev. 2006.
- [67] The Aspect-Oriented Design Pattern Implementation Homepage. Disponível em: <<http://www.cs.ubc.ca/~jan/AODPs/>> Acesso em: 15 nov. 2005.
- [68] WASP'04 - Primeiro Workshop Brasileiro de Desenvolvimento de Software Orientado a Aspectos. Disponível em: <<http://twiki.im.ufba.br/bin/view/WAsp/Termos>> Acesso em: 14 mar. 2006.
- [69] WONG, E.; GOKHALE, S.; HORGAN, J. **Metrics for Quantifying the Disparity, Concentration, and Dedication between Program Components and Features**. In: 6th IEEE International Symposium on Software Metrics. Proceedings... USA, 1999, p. 189-197.
- [70] ZACARIA, A.; HOSNY, H. **Metrics for Aspect-Oriented Software Design**. In: 3rd International Workshop on Aspect-Oriented Modeling. Proceedings... USA, 2003.
- [71] ZHAO, J. **Towards a Metrics Suite for Aspect-Oriented Software**. Technical-Report SE-136-25, Information Processing Society of Japan (IPSJ), 2002, 8p.

Apêndice A

Resultados Estudo Experimental dos Padrões

A. Padrão *Observer* Orientado a Objetos

Atividade de Medição

Tabela 12 – Resultados de SI e tamanho para o papel *Subject*

Componentes	<i>Subject (Padrão Observer)</i>					
	CDC = 8		CDLOC = 58		VS = 13	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
Main	0	0	1	0	54	12
Observer	0	0	1	0	4	0
Point	4	1	10	3	42	17
Point1	4	1	10	3	42	17
Point2	4	1	10	3	42	17
Point3	4	1	10	3	42	17
Point4	4	1	10	3	42	17
Screen	2	1	6	3	29	14
Screen1	1	0	3	0	15	0
Screen2	1	0	3	0	15	0
Screen3	1	0	3	0	15	0
Screen4	1	0	3	0	15	0
Subject	0	0	3	3	6	6

Tabela 13 – Resultados de SI e tamanho para o papel *Observer*

Componentes	<i>Observer (Padrão Observer)</i>					
	CDC = 6		CDLOC = 22		VS = 13	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
Main	0	0	1	0	54	0
Observer	0	0	1	1	4	4
Point	4	0	10	0	42	0
Point1	4	0	10	0	42	0
Point2	4	0	10	0	42	0
Point3	4	0	10	0	42	0
Point4	4	0	10	0	42	0
Screen	2	0	6	1	29	4
Screen1	1	0	3	1	15	4
Screen2	1	0	3	1	15	4
Screen3	1	0	3	1	15	4
Screen4	1	0	3	1	15	4
Subject	0	0	3	0	6	0

Tabela 14 – Resultado de acoplamento e coesão para o padrão *Observer*

Componentes	Observer				
	LCOO	CBC	DIT	NOC	
Main		12	1	0	
Observer		1	1	5	
Point	15	4	2	0	
Point1	15	4	2	0	
Point2	15	4	2	0	
Point3	15	4	2	0	
Point4	15	4	2	0	
Screen	1	3	2	0	
Screen1	1	2	2	0	
Screen2	1	2	2	0	
Screen3	1	2	2	0	
Screen4	1	2	2	0	
Subject		1	1	6	
	Soma	80	45	23	11
	Média	6,15	3,46	1,77	0,85

Aplicação das Regras

Tabela 15 – Regras de SI para o papel *Subject* do padrão *Observer*

Regras	Valor Retornado	Classificações
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	VERDADEIRO	Elevado Espalhamento
R04	FALSO	
R05	FALSO	
R06	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R07	Não se Aplica	
R08	Não se Aplica	
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 16 – Regras de SI para o papel *Observer* do padrão *Observer*

Regras	Valor Retornado	Classificações
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	VERDADEIRO	Elevado Espalhamento
R04	FALSO	
R05	FALSO	
R06	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R07	Não se Aplica	
R08	Não se Aplica	
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 17 – Regras de Acoplamento e Coesão para o padrão *Observer*

Componentes	Interesses Secundários	Classificações
Main	Subject	Elevado Acoplamento
Point	Subject	Baixa Coesão
Point1	Subject	Baixa Coesão
Point2	Subject	Baixa Coesão
Point3	Subject	Baixa Coesão
Point4	Subject	Baixa Coesão
Screen	Observer	Extração de Interesses
Screen1	Observer	Extração de Interesses
Screen2	Observer	Extração de Interesses
Screen3	Observer	Extração de Interesses
Screen4	Observer	Extração de Interesses

Análise e Identificação de Problemas

As classes que possuem o interesse do papel *Observer* como secundário (i.e., as classes `ScreenX`) não apresentam problemas com as regras acoplamento e coesão. Em especial, não possuem perda de coesão e, portanto, apesar do papel *Observer* ser secundário, este não causa um problema muito grave ao sistema. Por outro lado, as classes que possuem o papel `Subject` como secundário (i.e., as classes `PointX`) apresentam problemas com as regras de acoplamento e coesão além do interesse secundário. Em especial, estas classes possuem perda de coesão, a exceção é a classe `Main` que possui elevado acoplamento. Podemos verificar que o papel *Subject* é realmente mais problemático para as classes que o papel *Observer*. Portanto, as regras foram eficazes ao geram alertas mais fortes (Baixa Coesão ou Elevado Acoplamento) para os componentes que possuem este papel *Subject*.

B. Padrão *Factory Method* Orientado a Objetos

Atividade de Medição

Tabela 18 – Resultados de SI e tamanho para o papel *Creator*

Componentes	<i>Creator (Padrão Factory Method)</i>					
	CDC = 8		CDLOC = 4		VS = 8	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
ButtonCreator	0	0	2	2	19	19
ButtonCreator1	0	0	2	2	19	19
ButtonCreator2	0	0	2	2	19	19
GUIComponentCreator	1	0	3	2	25	3
LabelCreator	0	0	2	2	12	12
LabelCreator1	0	0	2	2	12	12
LabelCreator2	0	0	2	2	12	12
Main	0	0	1	1	17	12

Tabela 19 – Resultado de acoplamento e coesão para o *Factory Method*

Componentes	<i>Factory Method</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
ButtonCreator		3	2	0
ButtonCreator1		3	2	0
ButtonCreator2		3	2	0
GUIComponentCreator	3	6	1	6
LabelCreator		2	2	0
LabelCreator1		2	2	0
LabelCreator2		2	2	0
Main		1	1	0
Soma	3	22	14	6
Média	0,38	2,75	1,75	0,75

Aplicação das Regras

Tabela 20 – Regras de SI para o papel *Creator* do padrão *Factory Method*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	VERDADEIRO	Elevado Espalhamento
R04	FALSO	
R05	FALSO	
R06	FALSO	
R07	Não se Aplica	
R08	Não se Aplica	
R09	Não se Aplica	
R10	Não se Aplica	

As regras de acoplamento e coesão não se aplicam ao padrão *Factory Method* porque as regras de SI não classificaram o interesse do papel *Creator* como secundário.

Análise e Identificação de Problemas

O interesse do papel *Creator* não é secundário, portanto, não gera alerta (problema de SI) nesta avaliação. Note que, este interesse é primário na prática. `GUIComponentCreator` foi o único componente no qual as regras não indicaram o papel *Creator* como primário, entretanto, elas também não indicaram este interesse como secundário nesta classe.

C. Padrão *Builder* Orientado a Objetos

Atividade de Medição

Tabela 21 – Resultados de SI e tamanho para o papel *Director*

Componentes	<i>Director (Padrão Builder)</i>					
	CDC = 1		CDLOC = 4		VS = 8	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
Creator	1	0	5	0	10	0
Main	0	0	2	1	32	21
TextCreator	0	0	3	0	12	0
TextCreator1	0	0	3	0	12	0
TextCreator2	0	0	3	0	12	0
XMLCreator	2	0	4	0	30	0
XMLCreator1	2	0	4	0	30	0
XMLCreator2	2	0	4	0	30	0

Tabela 22 – Resultado de acoplamento e coesão para o padrão *Builder*

Componentes	<i>Builder</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
Creator	6	0	1	6
Main		2	1	0
TextCreator		0	2	0
TextCreator1		0	2	0
TextCreator2		0	2	0
XMLCreator	2	0	2	0
XMLCreator1	2	0	2	0
XMLCreator2	2	0	2	0
Soma	12	2	14	6
Média	1,50	0,25	1,75	0,75

Aplicação das Regras

Tabela 23 – Regras de SI para o papel *Director* do padrão *Builder*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	VERDADEIRO	Possivelmente Primário
R08	FALSO	
R09	VERDADEIRO	Primário
R10	Não se Aplica	

As regras de acoplamento e coesão não se aplicam ao padrão *Builder* porque as regras de SI não classificaram o interesse do papel *Director* como secundário.

Análise e Identificação de Problemas

O interesse do papel *Director* é primário na classe `Main`. O método de avaliação assume que interesses primários não causam problemas de acoplamento e coesão e, portanto, as tais regras não são utilizadas.

Apêndice B

Resultados do Estudo Experimental Middleware OpenOrb

A. Composição *Observer* com *Factory Method* Orientado a Objetos

Atividade de Medição

Tabela 24 – Resultados de SI e tamanho para o padrão *Observer*

Componentes	<i>Observer (Composição com Factory Method)</i>					
	CDC = 7		CDLOC = 20		VS = 86	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
Component	2	1	9	3	39	14
ConcreteBind	5	1	11	3	55	15
MetaObject	1	0	2	1	9	2
MetaObjectComposite	1	0	3	1	24	4
MetaObjectEncapsu	2	0	5	1	37	3
MetaObjectFactoryComposite	0	0	1	0	17	0
MetaObjectFactoryEncapsule	0	0	1	0	15	0
MetaObjFactory	0	0	1	0	4	0
MetaObserver	0	0	1	1	4	4
MetaSubject	0	0	3	3	6	6

Tabela 25 – Resultados de SI e tamanho para o padrão *Factory Method*

Componentes	<i>Factory Method (Composição com Observer)</i>					
	CDC = 6		CDLOC = 6		VS = 86	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
Component	2	0	9	0	39	0
ConcreteBind	5	0	11	0	55	0
MetaObject	1	1	2	1	7	5
MetaObjectComposite	1	1	3	2	24	14
MetaObjectEncapsu	2	2	5	4	37	33
MetaObjectFactoryComposite	0	0	1	1	17	17
MetaObjectFactoryEncapsule	0	0	1	1	15	15
MetaObjFactory	0	0	1	1	4	4
MetaObserver	0	0	1	0	4	0
MetaSubject	0	0	3	0	6	0

Tabela 26 – Resultado de acoplamento e coesão para *Observer* com *Factory Method*

Componentes	<i>Observer com Factory Method</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
ConcreteBind	31	6	1	2
MetaObject	1	1	1	2
MetaObjFactory		1	1	2
MetaSubject		0	1	2
MetaObserver		0	1	1
Component	0	6	1	0
MetaObjectComposite	0	0	2	0
MetaObjectEncapsu	6	2	2	0
MetaObjectFactoryComposite		5	1	0
MetaObjectFactoryEncapsule		6	1	0
Soma	38	27	12	9
Média	3,80	2,70	1,20	0,90

Aplicação das Regras

Tabela 27 – Regras de SI para o padrão *Observer*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	FALSO	
R08	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 28 – Regras de SI para o padrão *Factory Method*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	VERDADEIRO	Possivelmente Primário
R08	FALSO	
R09	VERDADEIRO	Primário
R10	Não se Aplica	

Tabela 29 – Regras de acoplamento e coesão para composição *Observer* com *Factory Method*

Componentes	Interesses Secundários	Classificações
Component	Observer	Elevado Acoplamento
ConcreteBind	Observer	Reestruturação Global
MetaObject	Observer	Extração de Interesses
MetaObjectComposite	Observer	Extração de Interesses
MetaObjectEncapsu	Observer	Baixa Coesão

Análise e Identificação de Problemas

O interesse do padrão *Observer* é secundário e três classes (de cinco) que possuem este interesse como secundário também apresentam problemas em atribudo como acoplamento e coesão. Além disso, é importante destacar que a classe de maior problema, *ConcreteBind*, desempenha o papel de *Subject* no padrão. Esta observação confirma o que é dito no Apêndice A de que o interesse do papel *Subject*, além de ser secundário, causa perda de coesão nos componentes que o implementam.

B. Composição *Singleton* com *Façade* Orientado a Objetos

Atividade de Medição

Tabela 30 – Resultados de SI e tamanho para o padrão *Singleton*

Componentes	<i>Singleton (Composição com Façade)</i>					
	CDC = 2		CDLOC = 6		VS = 86	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
CapsuleImpl	4	1	8	1	72	9
OpenOrb	6	1	6	0	56	2

Tabela 31 – Resultados de SI e tamanho para o padrão *Façade*

Componentes	<i>Façade (Composição com Singleton)</i>					
	CDC = 1		CDLOC = 2		VS = 86	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
CapsuleImpl	4	0	8	0	72	0
OpenOrb	6	6	6	6	56	56

Tabela 32 – Resultado de acoplamento e coesão para *Singleton* com *Façade*

Componentes	<i>Singleton com Façade</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
CapsuleImpl	6	11	1	0
OpenOrb	13	12	1	0
Soma	19	23	2	0
Média	9,50	11,50	1,00	0,00

Aplicação das Regras

Tabela 33 – Regras de SI para o padrão *Singleton* na composição com *Façade*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	FALSO	
R08	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 34 – Regras de SI para o padrão *Façade* na composição com *Singleton*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	VERDADEIRO	Modularizado
R02	FALSO	
R03	Não se Aplica	
R04	Não se Aplica	
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	Não se Aplica	
R08	Não se Aplica	
R09	Não se Aplica	
R10	Não se Aplica	

Tabela 35 – Regras de acoplamento e coesão para *Singleton* com *Façade*

Componentes	Interesses Secundários	Classificações
CapsuleImpl	Singleton	Extração de Interesses
OpenOrb	Singleton	Baixa Coesão

Análise e Identificação de Problemas

O interesse do parãõ *Singleton* é secundário, entretanto, umas das classes que possuem este interesse (CapsuleImpl) não apresenta problema de acoplamento ou coesão. Portanto, o alerta é mais fonte na classe que possui perda de coesão além do interesse secundário: OpenOrb. Em relação ao padrão *Façade*, apesar deste interesse estar modularizado na classe OpenOrb, esta classe apresenta perda de coesão. Isto pode ser atribuído a dois fatores: (i) o padrão *Façade* não garante coesão, pois junta vários métodos com diferentes funções em um mesmo componente e (ii) o padrão *Singleton* (que é secundário) também é implementado por esta classe.

C. Composição *Proxy* com *Interpreter* Orientado a Objetos

Atividade de Medição

Tabela 36 – Resultados de SI e tamanho para o padrão *Proxy*

Componentes	<i>Proxy (Composição com Interpreter)</i>					
	CDC = 3		CDLOC = 4		VS = 118	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
Extractor	0	0	2	0	4	0
AspectDeclarationExtractor	1	0	2	0	19	0
DiretoryExtractor	2	0	9	0	61	0
ImportsExtractor	2	0	4	0	21	0
JavaFileExtractor	3	0	12	0	67	0
InterfaceDeclarationExtractor	1	0	2	0	15	0
ClassDeclarationExtractor	1	0	2	0	17	0
PackageExtractor	2	0	5	0	16	0
TypeExtractor	3	0	6	0	38	0
SourceCodeParser	0	0	2	0	17	0
SystemModel	0	0	17	17	19	19
SystemModelImpl	2	0	16	0	57	1
SystemModelProxy	4	3	20	18	85	77

Tabela 37 – Resultados de SI e tamanho para o padrão *Interpreter*

Componentes	<i>Interpreter (Composição com Proxy)</i>					
	CDC = 9		CDLOC = 16		VS = 86	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
AspectDeclarationExtractor	1	0	2	1	19	12
ClassDeclarationExtractor	1	0	2	1	17	10
DiretoryExtractor	2	0	9	3	61	38
Extractor	0	0	2	2	4	4
ImportsExtractor	2	0	4	2	21	11
InterfaceDeclarationExtractor	1	0	2	1	15	8
JavaFileExtractor	3	0	12	5	67	40
PackageExtractor	2	0	5	2	16	9
SourceCodeParser	0	0	2	0	17	0
SystemModel	0	0	17	0	19	0
SystemModelImpl	2	0	16	0	57	0
SystemModelProxy	4	0	20	0	85	0
TypeExtractor	3	1	6	2	38	21

Tabela 38 – Resultado de acoplamento e coesão para *Proxy* com *Interpreter*

Componentes	<i>Proxy com Interpreter</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
AspectDeclarationExtractor	0	5	2	0
ClassDeclarationExtractor	0	4	2	0
DirectoryExtractor	23	9	2	1
Extractor		1	1	4
ImportsExtractor	0	3	1	0
InterfaceDeclarationExtractor	0	3	2	0
JavaFileExtractor	42	9	1	0
PackageExtractor	2	2	1	0
SourceCodeParser		5	3	0
SystemModel		4	1	2
SystemModelImpl	84	4	2	0
SystemModelProxy	0	4	1	0
TypeExtractor	5	6	1	0
Soma	156	59	20	7
Média	12,00	4,54	1,54	0,54

Aplicação das Regras

Tabela 39 – Regras de SI para o padrão *Proxy* na composição com *Interpreter*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	FALSO	
R08	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 40 – Regras de SI para o padrão *Interpreter* na composição com *Proxy*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	FALSO	
R08	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R09	Não se Aplica	
R10	FALSO	

Tabela 41 – Regras de acoplamento e coesão para *Proxy* com *Interpreter*

Componentes	Interesses Secundários*	Classificações
DirectoryExtractor	Interpreter	Reestruturação Global
JavaFileExtractor	Interpreter	Reestruturação Global
PackageExtractor	Interpreter	Extração de Interesses
TypeExtractor	Interpreter	Elevado Acoplamento
SystemModelImpl	Proxy	Baixa Coesão

* É considerado também o interesse possivelmente secundário *Interpreter*.

Análise e Identificação de Problemas

O interesse do padrão *Interpreter* é possivelmente secundário. Das quatro classes que possuem este interesse como secundário, duas apresentam problemas de acoplamento e coesão (Reestruturação Global) e uma apresenta elevado acoplamento. Em relação ao interesse secundário do padrão *Proxy*, a classe que o implementa, `SystemModelImpl`, possui perda de coesão.

D. Composição *Prototype* com *State* Orientado a Objetos

Atividade de Medição

Tabela 42 – Resultados de SI e tamanho para o padrão *State*

Componentes	<i>State</i> (Composição com <i>Prototype</i>)					
	CDC = 3		CDLOC = 4		VS = 86	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
BindState	0	0	2	2	4	4
BindConnected	2	1	4	2	20	8
BindRunning	0	0	3	2	13	5
ConcreteBind	5	0	11	0	56	0

Tabela 43 – Resultado de acoplamento e coesão para *Prototype* com *State*

Componentes	<i>Prototype</i> com <i>State</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
BindState	0	3	1	0
BindConnected		1	1	0
BindRunning		1	1	2
ConcreteBind	31	6	1	2
Soma	31	11	4	4
Média	7,75	2,75	1,00	1,00

Aplicação das Regras

Tabela 44 – Regras de SI para o padrão *State* na composição com *Prototype*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	VERDADEIRO	Possivelmente Primário
R08	FALSO	
R09	FALSO	
R10	Não se Aplica	

As regras de acoplamento e coesão não se aplicam à composição *Prototype* com *State* porque as regras de SI não classificaram o interesse do padrão *State* como secundário.

Análise e Identificação de Problemas

O interesse do padrão *State* é possivelmente primário. Como o método de avaliação proposto nesta dissertação assume que interesses primários ou possivelmente primários não causam problemas de acoplamento e coesão, estas regras não são aplicadas.

Apêndice C

Resultados do Estudo Experimental Portalware

Atividade de Medição

Tabela 45 – Resultados de SI e tamanho para o interesse Adaptação

Componentes	Adaptação					
	CDC = 3		CDLOC = 14		VS = 60	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
PAgent	9	1	17	0	118	6
Adaptation	0	0	4	4	72	72
Property	1	1	1	1	7	7

Tabela 46 – Resultados de SI e tamanho para o interesse Colaboração

Componentes	Colaboração					
	CDC = 15		CDLOC = 14		VS = 60	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
SearchingPlan	0	0	2	0	22	2
SearchResultReceivingPlan	0	0	2	0	17	3
AvailabilityPlan	0	0	2	0	16	3
SearchAskAnsweringPlan	0	0	2	0	15	3
ContentDistributionPlan	0	0	2	0	15	3
ResponseReceivingPlan	0	0	2	0	14	4
Collaboration	0	0	7	7	13	13
CollaboratorCore	2	2	11	11	49	49
CollaboratorRole	1	1	8	8	36	36
CollaborativeAgent	1	1	6	6	46	46
SharedObject	4	4	6	6	44	44
Answerer	1	1	4	4	36	36
Caller	1	1	3	3	35	35
ContentSupplier	1	1	2	2	16	16
Editor	0	0	4	4	24	24

Tabela 47 – Resultados de SI e tamanho para o interesse Autonomia

Componentes	Autonomia					
	CDC = 3		CDLOC = 16		VS = 60	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
PAgent	9	1	17	0	118	7
Autonomy	1	1	6	6	38	38
Property	1	1	1	1	7	7

Tabela 48 – Resultado de acoplamento e coesão para o *Portalware*

Componentes	<i>Portalware</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
Adaptation		15	2	0
Answerer	4	7	5	0
App		19	1	0
Autonomy	15	9	2	0
AvailabilityPlan		8	3	0
Belief	13	0	1	3
BeliefAgentList	0	2	2	0
BeliefMyRole	0	0	2	0
Caller	3	7	5	5
Collaboration		1	3	2
CollaborationPlan		2	2	0
CollaborativeAgent	0	5	2	4
CollaboratorCore	43	5	4	0
CollaboratorRole	0	1	4	0
CompositeBelief	0	1	2	0
CompositeGoal	0	1	2	0
ContentDistributionPlan		8	3	0
ContentProposal	0	0	2	0
ContentSupplier	1	4	5	0
CoordinatorAgent		3	2	0
CProposal		0	2	0
CProposalMsg	0	1	3	2
DecisionPlan	1	3	2	1
EditionGoal	1	0	2	0
EditionWorkDistributionPlan		6	3	0
Editor		7	5	0
Effector	0	2	1	0
Environment	3	6	1	0
EnvironmentThread	34	2	3	0
Goal	15	1	1	7
GoalMsg	0	1	2	0
InformationAgent	1	3	3	0
InformationExchangeGoal	0	0	2	0
Interaction	36	7	2	1
MainThread	43	5	3	0
MakeDecisionGoal		0	2	0
Message	0	0	1	5
NegotiationMsg		0	2	2
NewAgentNotification	0	1	2	0
Notification		0	1	1
NotificationMsg	0	1	2	0
PAgent	50	12	1	2
Plan	35	5	1	3
Property		1	1	3
Proposal		0	1	2
ProposalMsg	2	1	3	0
ReactionPlan		2	2	2
ResourceMsg	0	0	2	0
ResponseCheckingGoal		0	2	0
ResponseMsg	2	1	2	0
ResponseReceivingPlan		8	3	0
SearchAskAnsweringPlan		6	3	0
SearchingGoal		0	2	0
SearchingPlan		9	3	0

SearchResultReceivingGoal	1	0	2	0
SearchResultReceivingPlan		9	3	0
SearchSendPlan		8	3	0
Sensor	0	5	1	0
SharedObject	0	1	1	0
UserAgent	1	3	3	0
Soma	304	215	138	45
Média	5,07	3,58	2,30	0,75

Aplicação das Regras

Tabela 49 – Regras de SI para o interesse Adaptação

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	FALSO	
R08	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 50 – Regras de SI para o interesse Colaboração

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	VERDADEIRO	Elevado Espalhamento
R04	FALSO	
R05	FALSO	
R06	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R07	Não se Aplica	
R08	Não se Aplica	
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 51 – Regras de SI para o interesse Autonomia

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	FALSO	
R04	VERDADEIRO	Baixo Espalhamento
R05	Não se Aplica	
R06	Não se Aplica	
R07	FALSO	
R08	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 52 – Regras de acoplamento e coesão para o *Portalware*

Componentes	Interesses Secundários	Classificações
SearchingPlan	Colaboração	Elevado Acoplamento
SearchResultReceivingPlan	Colaboração	Elevado Acoplamento
AvailabilityPlan	Colaboração	Elevado Acoplamento
SearchAskAnsweringPlan	Colaboração	Elevado Acoplamento
ContentDistributionPlan	Colaboração	Elevado Acoplamento
ResponseReceivingPlan	Colaboração	Elevado Acoplamento
PAgent	Adaptação, Autonomia	Reestruturação Global

Análise e Identificação de Problemas

Os interesses Adaptação e Autonomia são secundários, mas com baixo espalhamento. Apenas três componentes são afetados por cada um deles. Estes dois interesses são secundários na classe `PAgent` e esta classe também apresenta problemas nos atributos de acoplamento e coesão. Desta forma, o alerta em relação à classe `PAgent` é muito grave por três motivos: (i) esta classe possui o interesse Adaptação como secundário; (ii) esta classe possui o interesse Autonomia como secundário; e (iii) o componente apresenta a grande perda de coesão e elevado acoplamento.

Diferentemente dos dois anteriores, o interesse Colaboração possui elevado espalhamento além de ser secundário. Em adição, todos os seis componentes em que o interesse é secundário possuem elevado acoplamento.

Apêndice D

Resultados do Estudo Experimental Health Watcher

Atividade de Medição

Tabela 53 – Resultados de SI e tamanho para o interesse Concorrência

Componentes	Concorrência					
	CDC = 16		CDLOC = 86		VS = 89	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
DSRMISourceAdapter	3	0	16	0	203	1
DSRMITargetAdapter	1	0	14	0	185	1
HealthWatcherFacade	3	0	16	0	106	1
IDSRMITargetAdapter	0	0	13	0	102	1
IFachada	0	0	13	0	86	1
CitizenFacade	6	0	12	0	394	8
ComplaintRecord	1	0	5	0	45	1
ServletUpdateComplaintData	1	0	2	0	77	2
ComplaintRepositoryRDBMS	4	0	16	0	486	24
Complaint	12	1	26	2	118	7
IComplaintRepository	0	0	4	0	16	1
ComplaintRepositoryArray	4	0	10	0	78	8
EmployeeRepositoryArray	3	0	10	0	75	8
EmployeeRecord	2	1	4	0	36	4
TimestampException	0	0	1	1	5	5
ConcurrencyManager	1	1	3	3	36	36

Tabela 54 – Resultados de SI e tamanho para o interesse Distribuição

Componentes	Distribuição					
	CDC = 36		CDLOC = 78		VS = 89	
	NOA	NOAc	NOO	NOOc	LOC	LOCc
Date	4	0	21	0	408	2
ServletSearchComplaintData	1	0	2	0	216	2
ServletInsertFoodComplaint	1	0	2	0	126	2
ServletInsertAnimalComplaint	1	0	2	0	120	2
Complaint	12	0	26	0	118	2
ServletInsertSpecialComplaint	1	0	2	0	114	2
ServletUpdateComplaintSearch	1	0	2	0	106	2
ServletLogin	1	0	3	0	88	2
ServletGetDataForSearchByHealthUnit	1	0	2	0	70	2
ServletUpdateComplaintData	1	0	2	0	69	2
ServletGetDataForSearchBySpecialty	1	0	2	0	66	2
ServletGetDataForSearchByDiseaseTyp	1	0	2	0	65	2
ServletUpdateEmployeeData	1	0	2	0	65	2
ServletInsertEmployee	1	0	2	0	62	2
ServletSearchDiseaseData	1	0	2	0	60	2
DiseaseType	6	0	13	0	57	2

ServletSearchHealthUnitsBySpecialty	1	0	2	0	56	2
Address	8	0	11	0	56	2
ServletSearchSpecialtiesByHealthUnit	1	0	2	0	52	2
Employee	3	0	9	0	34	2
HealthUnit	3	0	8	0	32	2
MedicalSpecialty	3	0	9	0	32	2
Symptom	3	0	7	0	26	2
IFachada	0	0	13	0	86	13
UndefinedDistributionException	0	0	0	0	2	2
CommunicationException	0	0	1	1	6	6
ConfigFile	0	0	4	4	38	38
DistributionFactory	0	0	3	3	25	25
DSRMISourceAdapter	3	3	16	16	203	203
DSRMITargetAdapter	1	1	14	14	185	185
I IteratorRMITargetAdapter	0	0	2	2	6	6
IDSRMITargetAdapter	0	0	13	13	102	102
IteratorHW	0	0	4	4	7	7
IteratorRMISourceAdapter	3	3	7	7	83	83
IteratorRMITargetAdapter	2	2	3	3	24	24
RMIDistributionFactory	1	1	3	3	27	27

Tabela 55 – Resultado de acoplamento e coesão para o *Health Watcher*

Componentes	<i>Health Watcher</i>			
	LCOO	CBC	DIT	NOC
Address	39	0	1	0
AddressRepositoryRDBMS	9	10	1	0
AdministratorFacade	0	6	1	0
AnimalComplaint	21	3	2	0
CitizenFacade	0	15	1	0
CommunicationException		0	4	0
Complaint	257	3	1	3
ComplaintRecord	0	10	1	0
ComplaintRepositoryArray	0	3	1	0
ComplaintRepositoryRDBMS	0	20	1	0
ConcreteIterator	4	1	1	0
ConcurrencyManager	0	2	1	0
ConfigFile		3	1	0
Date	24	4	1	0
DiseaseRecord	0	5	1	0
DiseaseRepositoryArray	0	3	1	0
DiseaseRepositoryRDBMS	0	11	1	0
DiseaseType	46	1	1	0
DistributionFactory		7	1	1
DSRMISourceAdapter	0	15	1	0
DSRMITargetAdapter	0	20	5	0
Employee	12	0	1	0
EmployeeRecord	0	8	1	0
EmployeeRepositoryArray	0	2	1	0
EmployeeRepositoryRDBMS	0	8	1	0
FacadeFactory		8	1	0
FoodComplaint	78	3	2	0
Funcoes		0	1	0
HealthUnit	12	1	1	0
HealthUnitRecord	0	6	1	0
HealthUnitRepositoryArray	0	5	1	0

HealthUnitRepositoryRDBMS	0	15	1	0
HealthWatcherFacade	0	17	1	0
Horario	17	3	1	0
HorarioInvalidoException		0	4	0
HTMLCode	159	1	1	0
I IteratorRMITargetAdapter		1	2	1
IComplaintRepository		6	1	2
IDiseaseRepository		4	1	2
IDSRMITargetAdapter		13	2	1
IEmployeeRepository		5	1	2
IFachada		12	1	2
InvalidDateException		0	4	0
InvalidSessionException		0	4	0
IPersistenceMechanism		2	1	1
IRepositorioEspecialidade		3	1	2
IRepositorioIterable		0	1	6
IRepositorioUnidadeSaude		5	1	2
ISymptomRepository		5	1	1
IteratorHW		1	2	2
IteratorRMISourceAdapter	0	6	1	0
IteratorRMITargetAdapter	0	2	5	0
Library		5	1	0
LocalIterator		0	3	1
MedicalSpecialty	20	0	1	0
MedicalSpecialtyRecord	0	4	1	0
ObjectAlreadyInsertedException		0	4	0
ObjectNotFoundException		0	4	0
ObjectNotValidException		0	4	0
PersistenceMechanismException		0	4	0
PersistenceMechanismRDBMS	31	6	1	0
RepositorioException		0	4	0
RMIDistributionFactory	1	8	2	0
ServletGetDataForSearchByDiseaseType	0	12	1	0
ServletGetDataForSearchByHealthUnit	0	14	1	0
ServletGetDataForSearchBySpecialty	0	13	1	0
ServletInsertAnimalComplaint	0	12	1	0
ServletInsertEmployee	0	12	1	0
ServletInsertFoodComplaint	0	12	1	0
ServletInsertSpecialComplaint	0	12	1	0
ServletLogin	1	14	1	0
ServletSearchComplaintData	0	16	1	0
ServletSearchDiseaseData	0	12	1	0
ServletSearchHealthUnitsBySpecialty	0	12	1	0
ServletSearchSpecialtiesByHealthUnit	0	11	1	0
ServletUpdateComplaintData	0	16	1	0
ServletUpdateComplaintSearch	0	12	1	0
ServletUpdateEmployeeData	0	13	1	0
SpecialComplaint	21	3	2	0
SpecialtyRepositoryArray	0	3	1	0
SpecialtyRepositoryRDBMS	0	9	1	0
StatusClosedException		0	4	0
Symptom	15	0	1	0
SymptomRepositoryArray	0	2	1	0
TimestampException		0	4	0
TransactionException		0	4	0
UndefinedDistributionException		0	4	0
Soma	767	517	145	29
Média	8,62	5,81	1,63	0,33

Aplicação das Regras

Tabela 56 – Regras de SI para o interesse Concorrência do *Health Watcher*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	VERDADEIRO	Elevado Espalhamento
R04	FALSO	
R05	FALSO	
R06	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R07	Não se Aplica	
R08	Não se Aplica	
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 57 – Regras de SI para o interesse Distribuição do *Health Watcher*

Regras	Valor Retornado	Estado Classificado
R01	FALSO	
R02	VERDADEIRO	Entrelaçado
R03	VERDADEIRO	Elevado Espalhamento
R04	FALSO	
R05	FALSO	
R06	VERDADEIRO	Possivelmente Secundário
R07	Não se Aplica	
R08	Não se Aplica	
R09	Não se Aplica	
R10	VERDADEIRO	Secundário

Tabela 58 – Regras de acoplamento e coesão para o *Health Watcher*

Componentes	Interesses Secundários	Classificações
Address	Distribuição	Baixa Coesão
CitizenFacade	Concorrência	Elevado Acoplamento
Complaint	Concorrência, Distribuição	Baixa Coesão
ComplaintRecord	Concorrência	Elevado Acoplamento
ComplaintRepositoryArray	Concorrência	Extração de Interesses
ComplaintRepositoryRDBMS	Concorrência	Elevado Acoplamento
Date	Distribuição	Baixa Coesão
DiseaseType	Distribuição	Baixa Coesão
DSRMISourceAdapter	Concorrência	Elevado Acoplamento
DSRMITargetAdapter	Concorrência	Elevado Acoplamento
Employee	Distribuição	Baixa Coesão
EmployeeRecord	Concorrência	Elevado Acoplamento
EmployeeRepositoryArray	Concorrência	Extração de Interesses
HealthUnit	Distribuição	Baixa Coesão
HealthWatcherFacade	Concorrência	Elevado Acoplamento
IComplaintRepository	Concorrência	Extração de Interesses
IFachada	Concorrência, Distribuição	Elevado Acoplamento
IDSRMITargetAdapter	Concorrência	Elevado Acoplamento
MedicalSpecialty	Distribuição	Baixa Coesão

ServletSearchComplaintData	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletInsertFoodComplaint	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletInsertAnimalComplaint	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletInsertSpecialComplaint	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletUpdateComplaintSearch	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletLogin	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletGetDataForSearchByHealth	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletUpdateComplaintData	Concorrência, Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletGetDataForSearchBySpecia	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletGetDataForSearchByDiseas	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletUpdateEmployeeData	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletInsertEmployee	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletSearchDiseaseData	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletSearchHealthUnitsBySpecia	Distribuição	Elevado Acoplamento
ServletSearchSpecialtiesByHealth	Distribuição	Elevado Acoplamento
Symptom	Distribuição	Baixa Coesão

Análise e Identificação de Problemas

Tanto o interesse Concorrência quanto o Distribuição são classificados como secundários neste estudo de caso. É interessante observar que quase todas as classes (32 de 35) que possuem pelo menos um destes interesses como secundário também apresentam algum problema de acoplamento ou coesão. Algumas classes possuem ambos os interesses como secundário, como é o caso de `Complaint`, `IFachada` e `ServletUpdateComplaintData`. Estas três classes possuem problemas de acoplamento ou coesão.