

# Projeto COMPGOV: Biblioteca Compartilhada para Componentes de E-gov

Eduardo Santana de Almeida<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (C.E.S.A.R), Recife, Pernambuco, Brasil

<sup>2</sup>Reuse in Software Engineering (RiSE), Recife, Pernambuco, Brasil

esa@cesar.org.br

***Abstract.** Software reuse is a key aspect for companies obtain the benefits related to productivity, quality and cost reduction. However, in order to achieve these benefits a combination of technical and non-technical issues should be addressed. This paper presents a summary of the COMPGOV project - an important effort in software reuse joining universities and companies - discussing since its motivation and origins until the main results.*

***Resumo.** Reuso de software é um aspecto chave para empresas obterem melhorias relacionadas à produtividade, qualidade e redução de custos. Entretanto, alcançar esses benefícios envolve uma combinação sistemática de fatores técnicos e não técnicos. Este artigo apresenta um resumo do projeto COMPGOV, o qual corresponde a uma grande iniciativa em reuso de software envolvendo universidades e empresas, discutindo desde a sua motivação e origem até os principais resultados obtidos.*

## 1. Introdução

Uma das razões mais convincentes para a adoção de abordagens de desenvolvimento de software, com ou sem objetos, é a premissa de reutilização. A idéia é construir software através da utilização de artefatos ou conhecimento já existentes primariamente pela montagem e substituição de suas partes interoperáveis. Estes componentes abrangem desde controles de interfaces de usuários, como *listboxes* e *HTML browsers*, até componentes para distribuição e domínios específicos [1]. As implicações de redução de tempo de desenvolvimento e melhoria da qualidade do produto tornam esta abordagem muito atrativa.

Segundo [19], a reutilização no contexto da engenharia de software não é uma idéia recente. De acordo com Pressman, os programadores têm utilizado idéias, abstrações e processos desde os primeiros dias da computação, mas as primeiras abordagens à reutilização eram as da prática corrente. Atualmente, sistemas complexos e de alta qualidade baseados em computador necessitam ser construídos em curtos períodos de tempo. Isso indica uma abordagem mais organizada e voltada à reutilização.

Um dos grandes pesquisadores na área de reutilização, Martin Griss, visualiza a mesma como uma simples e bem conhecida idéia [3]. A partir da necessidade de se

construir um novo software, deve-se utilizar componentes previamente construídos. Deste modo, tem-se a redução nos custos de desenvolvimento, testes, documentação e manutenção.

A reutilização é composta por uma variedade de técnicas que tem o objetivo de reaproveitar ao máximo o trabalho de análise, projeto e implementação já concluído. O objetivo é não reinventar a mesma idéia cada vez que um novo projeto tiver que ser desenvolvido, mas sim organizar o trabalho já realizado e implantá-lo imediatamente em um novo contexto. Deste modo, mais produtos podem ser entregues em menores tempos, uma vez que as melhorias realizadas em um segmento de projeto refletir-se-ão em todos os projetos nos quais este está sendo utilizado e, por fim, tem-se uma melhoria de qualidade, visto que os componentes reutilizados já foram bem testados.

Conforme discutido amplamente na literatura [4, 5, 6], uma solução de reutilização de software no contexto de empresas, envolve uma combinação de aspectos técnicos, como: processos, métricas, ferramentas e ambientes, assim como aspectos não técnicos, tais como: educação na área, criação de uma cultura, treinamentos e comprometimento organizacional.

Neste contexto de reutilização de software foi desenvolvido o projeto COMPGOV. O projeto envolveu o desenvolvimento de soluções na área formada pela combinação de aspectos técnicos. Devido a sua amplitude e com base nos casos de sucesso e falhas publicados na literatura [3-11], onde a combinação de academia e indústria é essencial, foi definido um consórcio formado por universidades (Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Estadual de Campinas) e empresas (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife – C.E.S.A.R, Ci&T Software e Centro de Pesquisas Renato Archer - CePRA). Os aspectos não técnicos, como: treinamentos, criação da cultura e comprometimento organizacional ficaram a cargo das empresas participantes do projeto, porém, não como um objetivo oficial.

## 2. Objetivos e Justificativa

A solução de reutilização de software proposta para o projeto COMPGOV foi baseada em cinco aspectos chaves:

- **Processos de Reutilização:** um aspecto importante em um programa de reutilização diz respeito a como desenvolver artefatos reutilizáveis. Assim, o projeto investigou três áreas principais relacionadas a processos de reutilização: Engenharia de Domínio [12], Linhas de Produto [13] e Desenvolvimento Baseado em Componentes. Com base nas pesquisas realizadas, foram desenvolvidos três processos: o primeiro para desenvolver artefatos reusáveis (desenvolvimento *para* reuso), o segundo para desenvolver aplicações reutilizando os artefatos (desenvolvimento *com* reuso) e, por fim, um processo de teste de componentes para aumentar a qualidade dos artefatos desenvolvidos;
- **Ferramentas de Apoio:** uma vez definido os processos para se desenvolver software reutilizável, é também importante para um programa de reutilização, ter meios para automatizar parte das suas tarefas. Deste modo, o projeto investigou a área de ambientes e ferramentas de apoio a reutilização visando o

desenvolvimento de ferramentas de apoio aos processos de desenvolvimento de soluções reutilizáveis e teste de componentes;

- **Processos de Certificação de Componentes:** atualmente, um aspecto chave na área de desenvolvimento baseado em componentes corresponde a como garantir a qualidade dos artefatos (componentes) desenvolvidos [14]. No projeto COMPGOV, essa preocupação era ainda maior, uma vez que o mesmo visava à criação de um repositório de componentes público. Assim, um processo de certificação bem definido era um requisito chave na solução, para permitir que apenas componentes com um bom grau de qualidade fosse armazenado no repositório;
- **Repositório de Componentes:** o principal objetivo do projeto era o desenvolvimento de um repositório. Um repositório de componentes pode ser entendido como uma base para o armazenamento, a busca e a recuperação de artefatos reutilizáveis. No projeto COMPGOV, essa definição envolvia alguns aspectos adicionais, como: a criação de repositórios distribuídos, que com isso adicionava outros requisitos não funcionais, como, por exemplo, segurança e escalabilidade e a definição de um modelo de negócios para o repositório; e
- **Modelo de Negócios:** por fim, uma vez desenvolvido o repositório de componentes, o projeto tinha como objetivo também, a definição de um modelo de negócios para os componentes desenvolvidos e armazenados no repositório. Assim, os modelos de negócio existentes foram analisados de modo a definir uma solução inicial para o repositório.

Vale ressaltar que esses aspectos são também apontados na literatura como fatores importantes para programas de sucesso com reuso [5, 6, 9].

Com base nos objetivos definidos anteriormente, foram definidos as instituições responsáveis. Entretanto, uma segunda instituição deveria auxiliar e acompanhar a conclusão. A responsabilidade de gerenciamento e conclusão do projeto ficou a cargo do C.E.S.A.R. A Tabela 1 mostra a estrutura definida para o desenvolvimento do projeto.

**Tabela 1. Estrutura para Desenvolvimento do Projeto**

<b>Objetivo</b>	<b>Instituição</b>
Processo de Desenvolvimento <i>para</i> reuso	UFPE e UNICAMP
Processo de Desenvolvimento <i>com</i> reuso	UNICAMP e UFPE
Processo de Teste de componentes	UNICAMP e CenPRA
Ferramentas de Apoio	UNICAMP e Ci&T
Processo de Certificação de Componentes	CenPRA e UFPE
Repositório de Componentes	UFPB e UFPE
Implementação do Repositório	C.E.S.A.R e Ci&T
Modelo de Negócios	Ci&T e C.E.S.A.R

### **3. Metodologia de Execução**

A metodologia para o desenvolvimento do projeto consistiu de reuniões de acompanhamento, discussões através de lista de *emails* e workshops. As reuniões de acompanhamento foram realizadas através da utilização de programas para conferências remotas, juntamente com processos de acompanhamento e gerenciamento de projetos. Adicionalmente, uma estrutura de desenvolvimento remoto foi definido entre as empresas C.E.S.A.R e Ci&T para o desenvolvimento do repositório.

Além disso, o projeto contou também com workshops de acompanhamento e troca de conhecimento entre as instituições envolvidas. Os workshops foram realizados em Recife e Campinas, com todas as instituições participantes.

### **4. Resultados Obtidos**

O projeto COMGOV apresentou diversos resultados relacionado ao escopo do projeto, dentre os quais devem ser destacados:

- **Produtos:** como discutido anteriormente, um dos aspectos principais objetivos do projeto consistia no desenvolvimento de um repositório de componentes. Deste modo, o repositório distribuído foi desenvolvido, juntamente com um ambiente de apoio ao processo de desenvolvimento *com* reuso e uma ferramenta para teste de componentes;
- **Métodos:** quatro processos foram desenvolvidos no contexto do projeto. Dois processos foram desenvolvidos para o desenvolvimento de software reutilizável: o primeiro, que corresponde ao desenvolvimento *para* reuso e o segundo, que contempla o desenvolvimento *com* reuso. Além disso, foram definidos dois processos para garantir a qualidade dos artefatos desenvolvidos: um processo de teste de componentes e o outro para certificação de componentes do repositório;
- **Artigos:** devido ao seu caráter inovador, o projeto teve um impacto significativa na comunidade de reutilização de software nacional e mundial. O projeto gerou

cerca de 50 artigos publicados em importantes eventos e periódicos nacionais e internacionais;

- **Recursos Humanos:** outro aspecto importante foi a formação de recursos humanos na área. Neste aspecto, o projeto foi importante para a consolidação de disciplinas existentes na pós-graduação da UFPE, juntamente com a formação de cerca de sete mestres e dois doutores;
- **Dissertações e teses:** com base nos desafios do projeto, foram geradas dissertações nas áreas de métodos e processos para desenvolvimento de componentes, teste de componentes, ferramentas de apoio e processos de reutilização. Uma das dissertações foi também premiada como a melhor dissertação de mestrado na área de qualidade de software [15]. Além disso, outras pesquisas oriundas dos problemas e desafios identificados ao longo do projeto vêm sendo exploradas em dissertações de mestrado e teses de doutorado em algumas instituições, como, por exemplo, a UFPE e UNICAMP; e
- **Parcerias:** nenhuma nova parceria foi estabelecida com base no projeto. Entretanto, vale ressaltar que o mesmo contribuiu para estreitar os laços entre as empresas e grupos de pesquisas participantes do projeto. Esse aspecto é importante, pois pode contribuir para a formação de novos projetos em conjunto no futuro.

## 5. Aplicabilidade dos Resultados

Conforme discutido na seção anterior, o projeto apresentou resultados importantes no contexto de pesquisa, desenvolvimento e inovação na área de reutilização de software. Mesmo outros projetos internacionais de reutilização espalhados pelo mundo [7, 11, 16], não apresentaram resultados tão significativos. Por outro lado, mesmo ainda em caráter de protótipos, as ferramentas desenvolvidas, juntamente com os processos definidos, se refinados e calibrados podem ser de grande valia para as empresas interessadas em obterem os benefícios inerentes de reutilização. Acredita-se que este objetivo será mantido, uma vez que as universidades e empresas participantes continuam interessadas nos tópicos.

Outro aspecto crucial que deve ser destacado é que o projeto serviu também de insumo para a criação de novas empresas na área, como: a *Digital Assets* (DA) e o *Reuse in Software Engineering* (RiSE).

## 6. Características Inovadoras

A área de reutilização apresenta uma série de processos de reuso publicados [17], principalmente, envolvendo os aspectos de desenvolvimento *para* e *com* reuso. Entretanto, existem poucos processos experimentados de fato na prática. Além disso, poucos processos contemplam características de teste e certificação de componentes.

O mesmo pode ser dito dos repositórios existentes no mercado [18]. No entanto, os repositórios desenvolvidos não contemplam algumas características importantes, como: distribuição e replicação, juntamente com questões relacionadas a negócios (modelo de negócios). Assim, pode ser dito que os processos desenvolvidos durante o projeto, assim como o modelo do repositório em si, são inovações relevantes. Porém, os

mesmos precisam ser mais experimentados e refinados antes de serem levados de fato ao mercado.

## 7. Conclusão

A idéia de reutilização de software foi proposta há cerca de quarenta anos atrás, quando McIlroy propôs uma indústria de componentes como uma possível solução para o problema da crise do software [19]. Ao logo dos anos, universidades e empresas vêm tentando alcançar os benefícios oriundos da reutilização como aumento de produtividade, qualidade das aplicações e redução de custos. No entanto, uma solução de reutilização para ser efetiva, principalmente, em larga escala envolve uma combinação de aspectos técnicos e não técnicos.

Além dessa combinação sistemática, a literatura tem mostrado que um projeto desse tipo para ser conduzido apenas por uma universidade é improvável de obter sucesso. Nesse contexto foi definido o projeto COMPGOV. O projeto envolveu a participação de universidades e empresas trabalhando juntos no desenvolvimento de soluções na área de métodos, processos e ferramentas de reutilização. Devido aos resultados alcançados, o projeto pode ser considerado um sucesso, principalmente, devido ao seu impacto na comunidade de pesquisa mundial com uma série de artigos, protótipos e estudos de caso que contribuíram para o avanço da área. Além disso, no contexto industrial, o projeto também foi importante para o surgimento de novas empresas com foco em reutilização de software.

## Agradecimentos

O autor do artigo gostaria de agradecer a todas as instituições participantes do projeto pelas discussões que contribuíram muito para a consolidação e o surgimento de novas idéias.

## Referências

- [1] C. W. Krueger, **Software Reuse**, *ACM Computing Surveys*, Vol. 24, No. 02, June, 1992, pp. 131-183.
- [3] M. L. Griss, **Software Reuse Experience at Hewlett-Packard**, *16th IEEE International Conference on Software Engineering (ICSE)*, Sorrento, Italy, May, 1994, pp. 270.
- [4] D. Card, E. Comer, **Why Do So Many Reuse Programs Fail?**, *IEEE Software*, Vol. 11, No. 05, September/October, 1994, pp. 114-115.
- [5] W. B. Frakes, S. Isoda, **Success Factors of Systematic Software Reuse**, *IEEE Software*, Vol. 12, No. 01, September, 1994, pp. 15-19.
- [6] W. B. Frakes, K. C. Kang, **Software Reuse Research: Status and Future**, *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 31, No. 07, July, 2005, pp. 529-536.
- [7] M. Aoyama, **CBSE in Japan and Asia**, in *Component-Based Software Engineering: Putting the Pieces Together*, G. T. Heineman, B. Councill, Addison-Wesley, 2001, pp. 818.

- [8] D. Bauer, **A Reusable Parts Center**, *IBM Systems Journal*, Vol. 32, No. 04, September, 1993, pp. 620-624.
- [9] R. L. Glass, **Reuse: What's Wrong with This Picture?**, *IEEE Software*, Vol. 15, No. 02, March/April, 1998, pp. 57-59.
- [10] M. L. Griss, **Making Software Reuse Work at Hewlett-Packard**, *IEEE Software*, Vol. 12, No. 01, January, 1995, pp. 105-107.
- [11] B. McGibbon, **Status of CBSE in Europe**, in *Component-Based Software Engineering: Putting the Pieces Together*, G. T. Heineman, B. Councill, Addison-Wesley, 2001, pp. 818.
- [12] K. Czarnecki, U. W. Eisenecker, **Generative Programming: Methods, Tools, and Applications**, Addison-Wesley, 2000, pp. 832.
- [13] P. Clements, L. Northrop, **Software Product Lines: Practices and Patterns**, Addison-Wesley, 2001, pp. 608.
- [14] B. Meyer, C. Mingins, H. Schmidt, **Providing Trusted Components to the Industry**, *IEEE Computer*, Vol. 31, No. 05, May, 1998, pp. 104-105.
- [15] A. Alvaro, **Software Component Certification: A Component Quality Model**, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 2005.
- [16] S. D. Kim, **Lessons learned from a nationwide CBD promotion project**, *Communications of the ACM*, Vol. 45, No. 10, October, 2002, pp. 83-87.
- [17] E. S. Almeida, A. Alvaro, D. Lucrédio, V. C. Garcia, S. R. L. Meira, **A Survey on Software Reuse Processes**, *IEEE International Conference on Information Reuse and Integration (IRI)*, Las Vegas, Nevada, USA, August, 2005, pp.66-71.
- [18] E. S. Almeida, A. Alvaro, V. C. Garcia, J. C. C. P. Mascena, V. A. A. Burégio, L. M. Nascimento, D. Lucrédio, S. R. L. Meira, **CRUiSE: Component Reuse in Software Engineering**, C.E.S.A.R e-books, 2007, pp. 202.
- [19] R. S. Pressman, **Software Engineering: A Practitioner's Approach**, McGraw-Hill, 2005, pp. 880.