

Brechó 2.0: Uma Ferramenta para Apoiar a Gerência de Reutilização

Rodrigo Santos¹, Anderson Marinho¹, Marlon Silva¹, Cláudia Werner¹, Leonardo Murta²

¹ COPPE/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

² Instituto de Computação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

{rps, andymarinho, marlon, werner}@cos.ufrj.br, leomurta@ic.uff.br

Resumo. *Bibliotecas de componentes e serviços de software são importantes para alcançar as metas de custo efetivo e de produtividade em Reutilização. Estas bibliotecas precisam fornecer mecanismos diversificados para apoiar a gerência de serviços e componentes, explorando aspectos relativos à organização, evolução e movimentação de artefatos e características de um ambiente subjacente (importante para definir valor para componentes e serviços). Este artigo apresenta a Brechó 2.0, uma evolução da biblioteca Brechó para apoiar o processo de gerência de reutilização.*

1. Introdução

A incorporação de aspectos econômicos ao desenvolvimento de software foi apontada como um dos desafios da Engenharia de Software para os próximos anos [1] e a Reutilização de Software se apresenta como uma disciplina estratégica [2]. Nesse sentido, o Projeto Brechó [3] foi criado com o objetivo de pesquisar tópicos relacionados a repositórios de componentes, a fim de desenvolver a biblioteca Brechó [21]. A versão 1.0 da Brechó consiste de um sistema de informação *Web* com uma base de dados de componentes, fornecedores e consumidores, e com mecanismos de armazenamento, publicação, busca e recuperação.

No entanto, a existência de um repositório por si só não promove a reutilização [13]. Um pré-requisito para se explorar o seu potencial é a emergência de um mercado ou ambiente colaborativo de componentes [20] apoiado por um processo de gerência de reutilização, bem como a disponibilização de componentes como serviços [19]. Visando evoluir a biblioteca *Brechó* do estereótipo de “implementação de um repositório” para “implementação de um ambiente de reutilização”, este artigo apresenta a *Brechó 2.0*, uma ferramenta para apoiar processo de gerência de reutilização. A Seção 2 apresenta a evolução da *Brechó 1.0* para a *Brechó 2.0*; a Seção 3 discute a aderência do processo de gerência de reutilização do Modelo MPS à *Brechó 2.0*; os trabalhos relacionados são expostos na Seção 4; e a Seção 5 conclui o artigo apresentando alguns trabalhos futuros.

2. Evolução da Biblioteca Brechó

Na versão 1.0, a Brechó apresenta mecanismos de publicação e documentação que consideram um conceito flexível de componente, que inclui todos os artefatos produzidos no desenvolvimento. Assim, a Brechó permite a aquisição de conjuntos de artefatos empacotados, a partir de licenças personalizadas e configuráveis [21]. A estrutura de documentação é fundamentada em categorias e formulários dinâmicos e configuráveis a elas associados. Isso possibilita buscas por categorias ou por palavras-chave. A Brechó também gerencia um mapa de reutilização (contratos entre produtores e consumidores em relação ao uso de componentes) e o estabelecimento e inferência de dependências entre componentes. Novas características foram adicionadas com o intuito de evoluir a sua estrutura rumo à implementação de um ambiente de reutilização ou mercado, o que

originou a *Brechó 2.0*. A organização interna da biblioteca foi modificada para contemplar novos produtos (serviços) (Figura 1.a). Com isso, após cadastrar um *componente* e respectiva *distribuição*, a partir do nível de *release*, os componentes passam a ter informações concretas sobre seus artefatos em diferentes níveis de abstração e estes podem ser agrupados em diferentes *pacotes* ou disponibilizados na forma de *serviços*, atrelados a *licenças* específicas.

Além disso, foram implementados: (i) mecanismos de dependência física (entre *licenças*) e lógica (entre *releases*) de componentes; (ii) mecanismos de controle de publicação de componentes pelo administrador da biblioteca, de acordo com o processo de gerência de reutilização; (iii) mecanismos para facilitar a publicação de componentes, incluindo conceitos de entidades *default* (devido à organização interna) e de empacotamento automático de artefatos; e (iv) desenvolvimento de uma API de serviços para acesso às funcionalidades da biblioteca para sua integração com outras ferramentas. Por fim, em sua arquitetura, a *Brechó 2.0* apresenta um núcleo básico (*Brechó 1.0*) e acrescenta uma infra-estrutura dividida em três partes: (i) avaliação, busca e classificação; (ii) apoio a SOA; e (iii) apoio ao mercado de componentes. Por sua vez, cada uma dessas partes é composta por mecanismos e módulos de apoio, conforme as Seções 2.2-2.4.

2.1. Implementação

A *Brechó 2.0* é uma aplicação *Web* implementada com a tecnologia *Java J2EE*, usando o *framework Struts* para implementar uma arquitetura que segue o padrão MVC. Para a persistência de objetos, foi utilizado o *framework Hibernate* e o banco de dados *MySQL*. Com relação à infra-estrutura de serviços, o componente *Apache Axis2* foi usado tanto na construção da API de serviços quanto no mecanismo de publicação e de geração automática de serviços da *Brechó 2.0*. Além disso, o componente *Apache ODE* foi utilizado para apoiar a construção e o provimento de serviços compostos.

2.2. Infra-estrutura de Apoio à Avaliação, Busca e Categorização

A *Brechó 2.0* apresenta uma infra-estrutura integrada por mecanismos avançados de avaliação, busca e categorização de componentes e serviços. O *mecanismo de avaliação* é dividido em dois módulos: (i) módulo de avaliação de componentes, que permite ao consumidor emitir sua opinião a respeito do componente que ele recuperou da biblioteca (grau de satisfação e *feedback* textual); e (ii) módulo de visualização de avaliações, que permite a consumidores e a produtores observar graficamente (percentual e opiniões) as avaliações feitas por consumidores (Figura 1.b). O *mecanismo de busca* é composto por dois módulos: (i) módulo de refinamento e flexibilização de buscas, que possibilita o uso combinado das técnicas de busca por palavras-chave e por categorias, e ainda realizar a filtragem dos componentes por elementos presentes em sua documentação; e (ii) módulo de busca sintática, que alerta aos usuários sobre prováveis erros de digitação no momento da busca por palavras-chave e sugere palavras com grafias similares.

O *mecanismo de categorização* apresenta dois módulos: (i) módulo de sugestão de categorias, que permite que o produtor, ao publicar um componente, sugira uma categoria de forma manual e/ou semi-automática, com base em sugestões da *Web*; e (ii) módulo de organização de categorias e sugestões, que apóia o administrador na tarefa de reorganizar as categorias ao realizar pesquisas na *Web* para identificar similaridades entre sugestões e categorias existentes, além de notificar produtores cuja sugestão foi aceita ou

que possuem componentes em categorias passíveis de exclusão. Um refinamento desse mecanismo, o *mecanismo de hierarquização de categorias*, utiliza o conceito de grafos acíclicos direcionados (*Directed Acyclic Graphs*) para apoiar a existência de *super* e *subcategorias* (similares a *classes* em orientação a objetos), em duas situações, dependendo da classificação adotada: uma (*sub*) categoria pode pertencer a mais de uma (*super*) categoria (de nome único na biblioteca), ou pode-se trabalhar como diretórios em sistemas de arquivos, onde categorias com o mesmo nome em diferentes hierarquias são distintas. O mecanismo ainda permite duas visualizações: *horizontal* (visão linear e navegacional das categorias hierarquizadas, relativa à *manutenção de categorias*) e *vertical* (visão global e em forma de árvore, relativa à *manutenção de componentes*) [14].

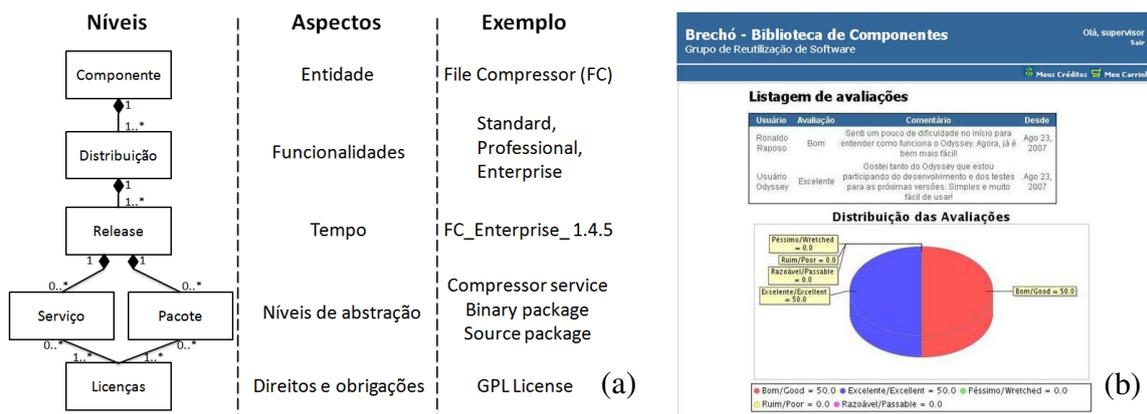


Figura 1 – Organização Interna da Brechó 2.0 (a) e Mecanismo de Avaliação (b)

2.3. Infra-estrutura de Apoio à Arquitetura Orientada a Serviço

A *Brechó 2.0* possui uma infra-estrutura que disponibiliza a publicação e utilização de serviços provendo *mecanismos de controle de acesso e de registro de uso*, que permitem que a biblioteca participe não somente da etapa de descoberta dos serviços, mas da sua utilização, similarmente ao que ocorre com componentes. Três estratégias de publicação de serviços foram definidas: (i) serviços externos, para serviços já existentes; (ii) serviços internos simples, para serviços gerados a partir de componentes previamente publicados na *Brechó 2.0*; e (iii) serviços internos compostos, para serviços construídos da composição de serviços externos e internos simples ou de outros compostos. A primeira estratégia assume que os produtores já possuem serviços hospedados em um servidor e querem apenas publicá-los na *Brechó 2.0*. A segunda e terceira estratégias assumem que os produtores não possuem recursos para prover serviços e necessitam que a *Brechó 2.0* realize esse papel. Na segunda estratégia, porém, os serviços são gerados a partir de componentes previamente publicados, ao passo que, na terceira estratégia, os produtores constroem as especificações dos serviços compostos (a partir da linguagem de composição de serviços *BPEL*) e publicam na biblioteca para que esta realize a geração, hospedagem e orquestração dos mesmos [10]. Na criação de serviços internos, a *Brechó 2.0* faz uso de reflexão para detectar, em função da linguagem utilizada, as operações disponíveis no componente que podem ser disponibilizadas como serviços (Figura 2.a).

Além disso, essa infra-estrutura provê uma API de serviços das próprias funcionalidades da *Brechó 2.0*, permitindo que usuários possam usar a biblioteca remotamente e que possíveis integrações com outras ferramentas possam ser realizadas. Um exemplo dessas ferramentas é o ambiente *Odyssey* [11] que utiliza a *Brechó 2.0* para armazenar e recuperar *plugins* que serão carregados em tempo de execução no ambiente [6].

2.4. Infra-estrutura de Apoio a um Mercado de Componentes

A *Brechó 2.0* apresenta uma infra-estrutura que estende a Brechó para uma biblioteca de referência para um mercado ou ambiente colaborativo baseado em valor [14]. Essa infra-estrutura foi desenvolvida a partir do *mecanismo de tarifação*, responsável por coordenar diferentes formas de aquisição ou uso de artefatos ou serviços de componentes publicados. O mecanismo de tarifação combina os modelos *pré* e *pós-pago* do domínio de telecom e alguns conceitos do domínio bancário, no qual usuários têm um *limite de crédito* para gastar em compras, mas eles podem comprar *créditos* para compensar o débito (modelo pós-pago) ou para acumular créditos (modelo pré-pago). Esta informação é configurada em cada *conta de usuário* pelo administrador da biblioteca. Além disso, a *Brechó 2.0* coordena o processo de *transferência de créditos* durante a recuperação de componentes e serviços, utiliza o conceito de *carrinho de compras* para auxiliar o consumidor e permite a visualização de um *histórico de compras*. O mecanismo de tarifação adotado é composto pelo *mecanismo de precificação*, que visa analisar como o valor de componentes e de serviços pode ser percebido de forma quantitativa, considerando perspectivas distintas (*produtores* e *consumidores*) e uma instância de cadeia de valor (*precificação* e *aquisição* de artefatos) [15]. Devido ao conceito de *crédito*, a *Brechó 2.0* apóia cenários *colaborativos* e *competitivos*, além de auxiliar na precificação de componentes ao considerar informação extraída de ações de produtores e consumidores.

Entre os mecanismos desenvolvidos, denominados gerentes de negócio (semi-) automatizados, estão: precificação, marketing, avaliação e negociação [14]. A Figura 2.b ilustra o modelo de precificação de mercado do mecanismo de precificação, o qual realiza uma busca por artefatos similares a fim de prover uma análise de mercado sobre componentes similares, favorecendo ambientes colaborativos ou competitivos.

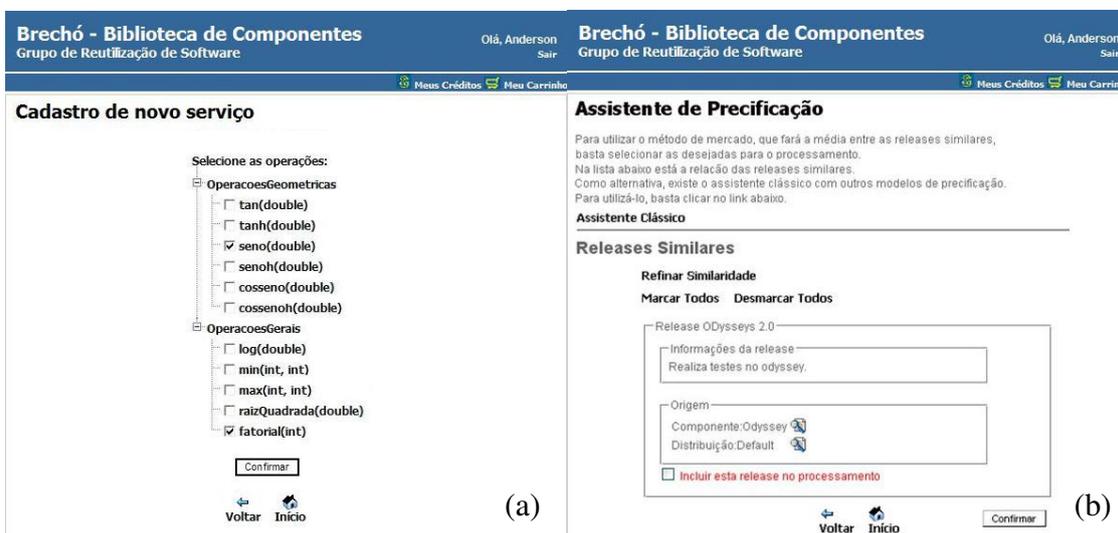


Figura 2 – Mecanismo de Apoio a Serviços (a) e Mecanismo de Precificação (b)

3. Gerência de Reutilização na Brechó 2.0

Uma análise da infra-estrutura em relação à sua aderência às orientações para implementação de um processo de reutilização mostra que a sua concepção pode apoiar o Processo de Gerência de Reutilização (GRU) do Modelo MPS [18], que tem o propósito de gerenciar o ciclo de vida dos ativos reutilizáveis e que apresenta cinco resultados

esperados. Assumindo a definição de componente como o encapsulamento de um conceito, deve-se estabelecer e manter uma estratégia para o gerenciamento desses ativos, bem como do conjunto de seus artefatos, assim como o ferramental que torne este procedimento viável. Isso vai ao encontro do resultado esperado GRU1, por contemplar a definição do que deve, então, ser um ativo reutilizável para a biblioteca *Brechó 2.0*. Esta definição pode possuir uma semântica mais ampla ou especializada, devido à flexibilidade oferecida pela *Brechó 2.0* de ser tratada como um catálogo para componentes de diferentes repositórios distribuídos.

Devem ser definidos critérios que regem a manutenção e a qualidade da *Brechó 2.0*. Esta definição deve refletir as proposições de valor do gerente de ativos reutilizáveis e dos produtores, minimamente e dinamicamente, ou seja, não pode ser um documento de caráter global nem estático, e deve ser periodicamente revisto. Assim, os critérios correspondem às exigências para verificar e validar a aceitação, a certificação, a classificação, a descontinuidade e a avaliação dos ativos. Para definir estes critérios, *workshops* podem ser realizados, presenciais ou à distância, e uma ferramenta do tipo editor de texto pode ser utilizada. Com este documento, pode-se criar um fórum de discussão (e.g., GoogleGroups) ou uma categoria na *Brechó 2.0* visando divulgá-los, de forma a torná-los explícitos e colaborar para a confiabilidade através da transparência. Esse procedimento independe da *Brechó 2.0* enquanto ferramental, mas pode utilizar as informações extraídas de dados históricos, manipuladas e visualizadas [16], tais como perfis dos produtores mais ativos, oferta e demanda de ativos, e gráficos de categorias com alto volume de transações, com grande fluxo de publicação de componentes e volume de aquisição por componente etc. Dessa forma, parte-se para o estabelecimento e manutenção de um mecanismo de armazenamento e recuperação dos ativos reutilizáveis e, neste ponto, a *Brechó 2.0* atende ao resultado esperado pelo GRU2.

Além disso, a *Brechó 2.0* apresenta um conjunto de gerentes de negócio (semi-) automatizados (Seção 2.4) que apóiam a sua manutenção por auxiliarem a verificação de inconsistências com relação aos critérios estabelecidos (e.g., verificação de componentes mal avaliados e pouco adquiridos, que rompem critérios de avaliação). Estes gerentes provêem condições para que decisões sejam tomadas a respeito da situação dos ativos reutilizáveis na base. A *Brechó 2.0*, funcionando como a base de ativos reutilizáveis, dá suporte à definição da frequência dessas verificações ao ser parametrizável em suas unidades temporais. Ela permite, ainda, que os produtores externem necessidades de catalogação de certos ativos através do campo de sugestões de demanda específica do mecanismo de avaliação (i.e., mecanismo para apoiar a avaliação de componentes via graus de satisfação e justificativas textuais), e do módulo de sugestão de novas categorias para classificação de componentes [16].

Por fim, uma vez definida essa base de ativos reutilizáveis, a *Brechó 2.0* apóia a realização das atividades e das relações entre produtores e consumidores, o que contribui diretamente para os resultados esperados pelo GRU3, pelo GRU4 e pelo GRU5, que tratam da manutenção do mapa de reutilização (i.e., contratos entre produtores e consumidores sobre o uso de componentes), da manutenção e controle do ciclo de vida dos ativos, e da notificação de *stakeholders* sobre suas ações, respectivamente. Na perspectiva do produtor, a publicação de ativos reutilizáveis engloba os procedimentos para que determinado ativo (aceito e certificado após critérios verificados) seja incluído na *Brechó 2.0*. Entre os procedimentos requeridos e atendidos pela biblioteca, estão:

(1) *Solicitação de publicação*: procedimento realizado pelo produtor, que preenche um formulário informando o nome, a descrição e as categorias do ativo a ser publicado mediante uso do documento de definição de ativos reutilizáveis. Esta solicitação gera uma tarefa para o gerente de ativos reutilizáveis;

(2) *Análise de solicitação*: com base nos critérios de aceitação, o gerente de ativos reutilizáveis analisa o ativo a ser publicado, rejeitando-o ou aceitando-o, e a *Brechó 2.0* notifica o produtor sobre o estado do ativo via *e-mail*;

(3) *Classificação do ativo reutilizável*: após o ativo ter sido aceito, o gerente de ativos reutilizáveis analisa a classificação fornecida pelo seu produtor, utilizando os critérios de classificação. Eles podem acionar o módulo de organização de categorias e sugestões, a fim de verificar se devem cadastrar novas categorias sugeridas pelos produtores e/ou reestruturar as categorias existentes. Assim, o ativo passa do estado *aceito* para *publicado*. Dado que o formulário de solicitação de publicação de ativos na *Brechó 2.0* já requer a sua classificação, os procedimentos (2) e (3) são executados de uma só vez e correspondem à mudança do estado *não avaliado* para o estado *aceito*;

(4) *Solicitação de inclusão de release*: com a efetivação dos procedimentos anteriores, o produtor pode fazer o *upload* dos artefatos que compõem a *release* do ativo aceito e publicado na *Brechó 2.0*. Para isso, o produtor deve acessar a entidade componente e cadastrar uma nova distribuição (ou utilizar a distribuição *default* pré-cadastrada) para, então, cadastrar a *release*, agrupando seus artefatos em pacotes específicos ou mantendo o pacote *default* (completo), seguindo a organização interna da *Brechó 2.0* (Seção 2);

(5) *Certificação de Release*: como a *Brechó 2.0* não apresenta o estado *aguardando certificação*, pois o processo de publicação poderia se tornar muito burocrático, a certificação é realizada quando o produtor decide tornar pública a *release* cadastrada. Dessa forma, o gerente de ativos reutilizáveis utiliza o documento dos critérios de certificação para verificar a *release* e notificam o produtor, caso esta seja reprovada no procedimento. Isso é apoiado por outros processos, como a Garantia de Qualidade e a Gerência de Configuração [18], visando atender ao GRU4;

(6) *Notificação de interessados*: como consequência de aplicar os critérios definidos a um ativo reutilizável ou a alguma *release*, produtores e consumidores são notificados a respeito de problemas detectados, modificações realizadas (corretivas ou evolutivas, cuja substituição é requerida ou opcional, respectivamente), novas versões disponibilizadas e descontinuidade de ativos. Assim, a *Brechó 2.0* atende ao GRU5 ao utilizar notificações via *e-mail*, divulgando inclusive componentes de interesse do consumidor.

Na perspectiva do consumidor, por sua vez, a aquisição (ou consumo) de ativos reutilizáveis engloba os procedimentos necessários para que determinado ativo seja recuperado da *Brechó 2.0*. Entre os procedimentos requeridos e atendidos, estão:

(1) *Busca de ativos reutilizáveis*: o consumidor utiliza os mecanismos de busca da *Brechó 2.0* (palavras-chave e categorias hierarquizadas) e aplica filtros extraídos da documentação dos ativos e das categorias comuns;

(2) *Recuperação de ativo reutilizável*: a partir do ativo selecionado, o consumidor seleciona uma distribuição, uma *release* e um pacote de interesse para realizar o *download*, bem como a licença de uso apropriada. Após o *download*, um mapa de reutilização é gerado ou atualizado, registrando o consumidor que recuperou a *release* na *Brechó 2.0*, o que atende ao GRU3. Isso auxilia a realização da manutenção e evolução da biblioteca por seu gerente (e.g., identificação de tendência que pode ajudar a calibrar

os critérios estabelecidos), além de prover os gerentes de negócio com dados históricos para notificações e/ou recomendações;

(3) *Adaptação de ativo reutilizável*: após adquirir o ativo, o consumidor analisa e documenta as necessidades de adaptação que tornem este ativo adequado para sua utilização (e.g., desenvolvimento de adaptadores para os componentes se adequarem às interfaces existentes, e formatação de um documento de plano de projeto segundo os padrões adotados pelo consumidor). A *Brechó 2.0* não auxilia o consumidor com um ferramental de apoio (editor para adaptação de artefatos), mas fornece um canal de comunicação com os produtores e com o gerente de ativos reutilizáveis, via *e-mail*. Nesse sentido, a implantação de um processo de Projeto e Construção do Produto é interessante para o consumidor [18];

(4) *Integração de ativo reutilizável*: correspondendo a um procedimento próprio do consumidor, como o anterior (3), testes devem ser planejados e executados para verificar a adequação do ativo reutilizável adaptado ao seu processo de desenvolvimento. Novamente, a *Brechó 2.0* não apóia o consumidor com um ferramental (editor de integração). Neste caso, os artefatos do pacote passam por um ciclo entre (3) e (4), de modo que os problemas sejam consolidados em um documento de integração;

(5) *Avaliação de Ativo Reutilizável*: de posse do documento de critérios de avaliação propostos, os consumidores podem avaliar os ativos que foram recuperados, adaptados e integrados. Esta avaliação, opcional, consiste em atribuir um grau de satisfação que explicita a opinião do consumidor, além de comentários textuais, conforme provido pelo mecanismo de avaliação da *Brechó 2.0* [14].

Percebe-se que a infra-estrutura *Brechó 2.0* contempla os resultados esperados pelo processo GRU, tratando questões técnicas do processo. Isso se deve ao fato da biblioteca (semi-) automatizar alguns gerentes de negócio e apoiar o gerente de ativos reutilizáveis a visualizar informações que possibilitem mediar a evolução dos documentos sobre o conceito de ativo e sobre os critérios relacionados. Existem pontos que foram adaptados (e.g., a amenização da burocracia envolvida na publicação de ativos), ou mediados por mecanismos de comunicação e coordenação da biblioteca (e.g., procedimentos de adaptação e integração de ativos).

4. Trabalhos Relacionados

Existem bibliotecas de componentes disponíveis para uso na *Web* [4] [5] [7] [12] [22], caracterizadas por catalogar componentes já empacotados ou de prateleira. Logidex [9] e Select Asset Manager [17] são gerenciadores comerciais que mantêm informações sobre os componentes reutilizáveis de uma organização. O Logidex apóia a publicação de serviços, mas não a sua geração e controle de acesso. O trabalho de Lee *et al.* [8] apóia a geração de serviços, porém não se preocupa com o controle de acesso, além de ser limitado para componentes Java e C++. As abordagens apresentadas focam em combinar mecanismos de busca, classificação e recuperação, mas carecem da junção de mecanismos de precificação, de exploração de dados históricos e de publicação de serviços.

5. Conclusões

Este artigo apresentou a *Brechó 2.0*, uma evolução da biblioteca Brechó para apoiar processo de gerência de reutilização. A *Brechó 2.0* busca potencializar alguns mecanismos: (i) flexibilização do processo de publicação e tratamento de dependências; (ii) definição de interface para integração com outras ferramentas; (iii) geração e publicação de

serviços; (iv) suporte a movimentações de mercado (avaliação, *marketing*, tarifação e precificação) com foco no valor de componentes e de serviços. Novos mecanismos estão sendo desenvolvidos, relacionados ao desenvolvimento de um mecanismo de suporte a uma plataforma para apoiar ecossistemas de software [14]. A meta é explorar dados históricos e visualização de informação produzida a partir das ações dos *stakeholders* em um ambiente colaborativo ou um mercado competitivo baseado em valor. Isto é fundamental para se desenvolver modelos confiáveis que descrevam o comportamento de componentes e serviços em uma biblioteca. A Brechó tem sido utilizada pelo Laboratório de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ nos últimos três anos para fins acadêmicos e está disponível no *link* <http://reuse.cos.ufrj.br/brecho>. Por fim, estudos de caso na indústria estão sendo planejados, bem como pesquisas sobre a definição de valor para serviços de software.

Referências

1. Biffl, S. *et al.* (2006) "Value-Based Software Engineering". Springer-Verlag, 388p.
2. Boehm, B.; Sullivan, K. J. (2000) "Software Economics: A Roadmap", In: The Future of Software Engineering, 22nd ICSE, Limerick, Ireland, 319-344.
3. Brechó (2010) "Projeto Brechó", <http://reuse.cos.ufrj.br/brecho>.
4. Brereton, P. *et al.* (2002) "Software Components – Enabling a Mass Market", In: 10th International Workshop on Software Technology and Engineering Practice, Washington, USA, 169-176.
5. ComponentSource (2010) "ComponentSource", <http://www.componentsource.com>.
6. Fernandes, P. C. C. *et al.* (2007) "Carga Dinâmica de Componentes via Biblioteca Brechó", In: I SBCARS, Sessão de Ferramentas, Campinas, Brasil, 1-8.
7. JIDE (2010) "JIDE Software", <http://www.jidesoft.com/>.
8. Lee, R.; Kim, H.; Yang, H. S. (2004) "An Architecture Model for Dynamically Converting Components into Web Services, In: 11th APSEC, Busan, Korea, 648-654.
9. Logidex (2010) "Logic Library Logidex", <http://www.logiclibrary.com>.
10. Marinho, A.; Murta, L.; Werner, C. (2009) "Extending a Software Component Repository to Provide Services". In: 11th ICSR, Falls Church, VA, USA, 258-268, Sep.
11. Odyssey (2010) "Projeto Odyssey", <http://reuse.cos.ufrj.br/odyssey>.
12. Overhage, S.; Thomas, P. (2004) "A Business Perspective on Component Trading: Criteria, Immaturities, and Critical Success Factors", In: 30th Euromicro Conference, Rennes, France, 108-117.
13. Poulin, J. S. (1995) "Populating Software Repositories: Incentives and Domain-Specific Software". *Journal of Systems and Software* 30, 3 (September), 187-199.
14. Santos, R. P. (2010) "Brechó-VCM: Uma Abordagem Baseada em Valor para Mercados de Componentes". Dissertação (Mestrado), COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
15. Santos, R.; Werner, C.; Silva, M. (2009) "Incorporating Information of Value in a Component Repository to Support a Component Marketplace Infrastructure", In: 10th IEEE IRI, Las Vegas, USA.
16. Santos, R.; Werner, C.; Silva, M. (2010) "Brechó-VCM: A Value-Based Approach for Component Markets". *International Transactions on Systems Science and Applications*. To appear.
17. Select (2009) "Select Asset Manager", <http://www.selectbs.com/adt/>.
18. SOFTEX (2009) "Guia Geral do MPS.BR – Modelo MPS e Modelo de Referência (MR-MPS)". Sociedade SOFTEX, Maio de 2009.
19. Stal, M. (2002) "Web Services: Beyond Component-Based Computing". *Communications of the ACM* 45, 10 (October), 71-76.
20. Szyperski, C.; Gruntz, D.; Murer, S. (2002) "Component Software – Beyond Object-Oriented Programming". Addison-Wesley & ACM Press, 2. ed., 589p.
21. Werner, C. M. L. *et al.* (2009) "Towards a Component and Service Marketplace with Brechó Library, In: IADIS International Conf. WWW/Internet, Rome, Italy, 567-574, Nov.
22. Xtras (2010) "Xtras.Net", <http://xtras.net/>.