

INTEGRAÇÃO DA FERRAMENTA INTERRED E O MOODLE UTILIZANDO WEB SERVICES SOAP

Daniel Alencar Barros TAVARES; José Marques SOARES, Antônio de Barros SERRA, Eduardo Mendes de OLIVEIRA

(CEFET-CE, Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica - Fortaleza/CE Cep:60040-531 Fone +55 (85) 3307-3666 Fax (85) 3307-3711, e-mail: danielldgt@gmail.com)

RESUMO

Diversas aplicações computacionais de apoio à educação, seja na modalidade presencial ou a distância, vêm sendo continuamente implementadas para atender a demanda de milhares de instituições de ensino e de estudantes em todo o mundo. Assim como os sistemas comerciais em diversas áreas, os sistemas da área educacional podem ganhar maior relevância e despertar mais interesse quando apresentam características que permitam a integração com outras ferramentas. Nesse sentido, os *web services* SOAP propõem um formato de integração orientada a serviços, oferecendo soluções para problemas como padronização, escalabilidade, entre outros aspectos. Nesse trabalho, propomos a integração de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e de outras ferramentas tecnológicas voltadas para a educação com intuito de melhorar a qualidade e a oferta de recursos através da complementaridade obtida pela união entre essas ferramentas. A fim de validar a proposta aqui apresentada, encontra-se em desenvolvimento a integração do Moodle, um AVA largamente difundido em todo o mundo, e o InterRed, um repositório de conteúdo pedagógico digital, ou Objetos de Aprendizagem (OAs), desenvolvido com financiamento do MEC/SETEC, que mantém um catálogo de material gerado e compartilhado entre diversas instituições que praticam a Educação Profissional e Tecnológica. Adicionalmente, tem-se em perspectiva a criação de cenários para integração do InterRed a outros AVAs, como o Teleduc. Para proceder a este tipo de integração, definem-se, inicialmente, quais os recursos, serviços e conteúdos devem ser disponibilizados. Na definição dos serviços de integração, aborda-se o conceito de protocolo SOAP com suas devidas autenticações implementadas e capacidade estrutural. A integração entre o Moodle e o InterRed é apresentada de maneira centrada não somente nos tipos de dados e serviços que serão compartilhados, mas também valorizando os aspectos da contribuição que esta integração pode prover ao processo ensino-aprendizagem.

Palavras chaves: educação a distância, ambientes virtuais de aprendizagem, objeto de aprendizagem, *web services*.

1. INTRODUÇÃO

A informática na educação e o crescente desenvolvimento de *softwares* educativos, internet e plataformas de educação a distância vêm aumentando a velocidade da difusão e de transferência do conhecimento em todas as esferas e níveis de ensino. No segmento da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), que, atualmente, está em processo de ampliação da oferta de vagas na modalidade a distância por meio do programa Escola Técnica Aberta do Brasil – eTec, necessita de aplicações e ferramentas que permitam o professor incorporar à sua prática pedagógica, presencial e a distância, as tecnologias digitais interativas e passar a desenvolver e utilizar materiais didáticos ricos de modo a promover a mediação da aprendizagem. Neste sentido, como nos sistemas comerciais, os sistemas voltados à área educacional podem ganhar maior sobrevida e ter mais utilidade quando apresentam características que permitam a integração com outras ferramentas.

O processo de integração de sistemas informáticos sempre esteve relacionado com o crescimento e robustez de aplicações web que desejam usufruir recursos, funcionalidades e conteúdo de outros sistemas. Entre as estratégias atuais para a integração de aplicações, o uso de *web services* vem ganhando destaque sendo utilizados em diversos sistemas (MCCABE, 2008). Através da abordagem de *web services* é possível alcançar benefícios como o reuso de competências, o aperfeiçoamento na agilidade de criação de novos processos através da orquestração dos recursos existentes, a redução dos custos e dos riscos causada pelo reaproveitamento de código (DAN, JOHNSON, CARRATO, 2008), a interoperabilidade e a flexibilidade de manutenção (MOURA, 2005). Mas algumas questões precisam ser avaliadas: que tipo de padrão ou tecnologia de troca de mensagens entre sistemas melhor será adequado na integração? Quais serviços disponibilizarão o meu sistema pra uma integração evolutiva? O processo de desenvolvimento e pesquisa no assunto tem caráter exploratório, possibilidades reais de sua implantação do serviço em ambientes educacionais?

O trabalho desenvolvido busca estas respostas daí a proposta deste artigo: apresentar a modelagem e a implementação da integração através de serviços entre o InterRed, um repositório de conteúdo pedagógico digital, ou Objetos de Aprendizagem (OAs), especialmente concebido para a Rede Federal de Ensino Profissional e Tecnológico (EPT), e desenvolvido com financiamento do Ministério da Educação (MEC) através da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e o Moodle, um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) largamente difundido em todo o mundo.

Neste artigo define-se *web service*, SOAP, InterRed, especificações sobre a integração Moodle e o InterRed com suas perspectivas de funcionamento e resultados obtidos e perspectivas futuras.

2. WEB SERVICES

Segundo o *World Wide Web Consortium* (W3C) (BOOTH, 2008), um *web service* é uma aplicação com interface bem definida as operações disponíveis e suas assinaturas, projetado para promover a interoperabilidade e integração entre sistemas, descrevendo um conjunto de operações acessíveis via rede.

Tecnicamente, pode-se dizer que para usar ou disponibilizar um serviço na Internet, deve-se descrevê-lo via WSDL (*Web Service Description Language*), registra-lo utilizando UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*) e acessá-lo utilizando SOAP (*Simple Object Access Protocol*). Os dados a serem transmitidos devem ser representados em XML. A seguir, uma breve descrição deste recursos:

- A WSDL é uma linguagem de descrição baseada em XML que possibilita a geração de um documento com o qual é possível se obter as informações necessárias para invocar um *web service*, como a localização, as operações disponíveis, além das assinaturas do mesmo;
- O SOAP, um protocolo para ambientes distribuídos, permite a interação entre as aplicações baseada na troca de mensagens XML;
- Através da tecnologia UDDI é possível criar um *registro de serviços*, mecanismo que possibilita a publicação e busca de serviços.

O modelo de referência para uma integração por serviços (MACKENZIE, 2007) identifica os participantes desta arquitetura: *provedores de serviços* e *consumidores de serviços*. Os participantes fazem

uso do *registro de serviços*: o primeiro, para publicar um serviço, e o segundo, para encontrar a localização de um serviço. A Figura 1 apresenta a dinâmica entre os participantes e o registro.

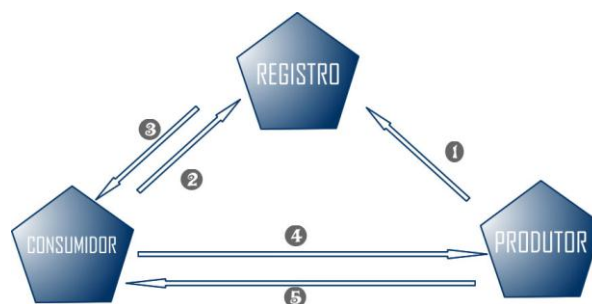


Figura 2 - O produtor proporciona visibilidade ao seu serviço, publicando-o no registro (1). Visível para o consumidor (2 e 3), o serviço pode ser utilizado (4 e 5).

2.1. Serviços extensíveis

Serviços, por natureza, devem estar aptos a atender uma das principais características no desenvolvimento de *software*: a mudança de requisitos. Para isso, devem ser extensíveis, ou seja, o escopo original dos serviços não deve impor limitações para futuras modificações e novas funcionalidades, desta forma, devem ser projetados a fim de atender evoluções de crescimento e adaptações, como novas lógicas de negócios, estratégias de TI, lógicas de processos ou até mesmo a troca de tecnologia que seja introduzida. Esta capacidade de extensão habilita uma organização para o gerenciamento de lógicas de negócios inesperadas, que poderá responder rapidamente esta imprevisibilidade, concorrendo para a melhoria do sistema.

2.2. Visão conceitual, lógica e de negócios

Os serviços podem ser divididos em três visões conceituais, segundo Mackenzie (2007): visão conceitual, visão de lógica de negócio dos processos, visão tecnológica. A visão conceitual diz respeito às definições do serviço em termos de suas características, limites lógicos, o valor que eles provêm ao negócio ou para o consumidor do serviço. A visão da lógica de negócio dos processos é um tipo diferente de abstração e descreve um orquestrar sequencial das transações de mensagens entre serviços. A visão tecnológica do serviço é uma abstração das idéias tecnológicas e conceitos encapsulados, detalhes específicos técnicos do serviço, a plataforma base da aplicação disponibiliza o serviço.

2.3. SOAP

SOAP é um protocolo de peso leve concebido para trocar mensagens na estruturada dentro uma arquitetura distribuída. Usa tecnologias XML para definir a linguagem do escopo das mensagens que são transferidas no contexto cliente/servidor. Mas vale ressaltar que as mensagens dos protocolos SOAP estão sendo transmitidas em cima de uma variedade de protocolos subjacentes da Internet, como o HTTP. O SOAP foi projetado para ser independente de qualquer modelo de programação particular e outras implementações semânticas específicas (NICHOL, 2004).

Algumas características incluem, mas não estão limitadas, confiabilidade, segurança, relacionamento mútuo, roteamento, e MEPs (padrões de troca de mensagens). Enquanto é previsto que muitas características serão definidas, essa especificação provê características para somente dois MEPs. Outras características são deixadas para serem definidas como extensões por outras especificações (NICHOL, 2004).

2.4. Identificação de Serviços

Uma das questões fundamentais ao se optar por uma integração baseada em serviços é identificar quais deles são apropriados para tal estratégia, ou seja, quais trarão retorno de investimento (*Return of Investment* - ROI) ao produtor e quais deles se ajustam às necessidades dos consumidores em potencial. Outra problemática, segundo Kanneganti e Chodavarapu (2008) é o estabelecimento dos critérios de reuso e de granularidade dos serviços, pois estes devem possuir o nível de granularidade correto do ponto de vista do

consumidor. Para Marks e Bell (2006), a melhor estratégia é se basear no domínio do negócio e dos processos a serem gerados.

Esta fase de definição de quais serviços será implementada é chamada de “identificação de serviços” e para tal fase estão disponíveis duas abordagens: a “*top-down*” e a “*bottom-up*”. A literatura concorda que as duas abordagens são necessárias para se obter retorno com a utilização de serviços (MARKS, BELL, 2006).

Na abordagem “*top-down*”, a identificação é feita a partir dos processos de negócios, identificando-se os casos de uso, quais funcionalidades devem ser desenvolvidas, as que estão implementadas e quais devem se tornar processos de negócio. Já na “*bottom-up*”, os serviços são identificados a partir de funcionalidades existentes de sistemas legados. Estas qualidades funcionais, de forma geral, respaldam a escolha dos serviços.

O grande arsenal de ferramentas com objetivos educacionais disponibilizadas na Internet representa potenciais produtores e consumidores de serviços, valorizando o paradigma do reuso de sistemas. Entretanto, é necessário um esforço em termos de projeto e implementação para tornar tais ferramentas passíveis de uso através da integração por serviços. Assim, é importante que as ferramentas considerem essa possibilidade durante o seu processo de desenvolvimento ou possuam pontos de extensão que permitam a construção de mecanismos, como por exemplo, *plugins*, que permitam este tipo de interação.

3. INTERRED

O Sistema InterRed, rede virtual temática, visa à gestão de uma base de conteúdos educacionais gerado por instituições credenciadas da rede EPT, permitindo a publicação, o acesso e o reaproveitamento de conteúdos didáticos também denominados objetos de aprendizagem (OAs) em formato digital em diversas mídias.

Desde sua concepção o InterRed traz consigo características de compartilhamento. Dez instituições acompanham a evolução da ferramenta: o Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (CEFET-CE), como unidade gestora e outras nove unidades componentes da REPT¹, contribuindo com a realização de testes sobre o ambiente em desenvolvimento, sugerindo melhorias e adequações a uma melhor proposta a nível educacional, bem como produzindo os conteúdos digitais.

Entre os requisitos funcionais do InterRed estão: a publicação e manutenção de OAs com acesso público ou restrito, a pesquisa de OAs, o registro de avaliação de OA, a seleção e o empacotamento de materiais, o envio de mensagens para o autor, a impressão de metadados de OA.

Já os requisitos não funcionais compõem-se de: credenciamento de instituições, cadastro de usuários, controle de acesso ao ambiente e cópia de segurança. Os casos de uso projetados para o sistema são vistos na Figura 2.

Segundo Wazlawick (2004), os requisitos podem ser agrupados em: *casos de uso*, *conceitos* e *consultas*. Os principais processos de negócio da empresa caracterizam os *casos de uso*; os requisitos que envolvem operações de manutenção ou cadastro são identificados como *conceitos* e, ainda segundo o autor, “*nem sempre essas operações de manutenção de informações vão aparecer nos casos de uso*”; enquanto as *consultas* referem-se àqueles acessos a qualquer informação do sistema que não alteram a informação em si.

Uma das consultas do InterRed caracteriza-se como um *caso de uso* importante, dentro da visão de negócios do InterRed, que é a “Pesquisar OA”.

Com o decorrer do projeto, novas *consultas* foram sendo concebidas e adicionadas ao seu contexto original a fim de enriquecer a experiência do usuário (SOCIAL, 2008). Dentre elas, destacamos: “OAs mais consultados”, “OAs adicionados recentemente”, “palavras-chave mais procuradas”, “OAs de um autor específico” e “OAs do mesmo autor”. Diversas outras *consultas* podem ser acessadas no ambiente, que não estão no escopo deste trabalho.

¹ Sete Centros Federais de Educação Tecnológica: CEFET-SC, CEFET-RR, CEFET-ES, CEFET-Campos, CEFET-RN, CEFET-PE, CEFET-PB; uma Escola Agrotécnica Federal (EAF), a EAF-TO e uma Escola Técnica Federal (ETF), o ETF Cárere.

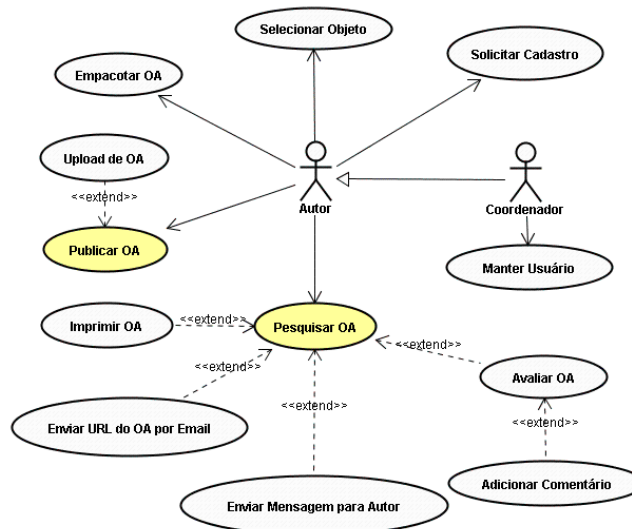


Figura 3 - Diagrama de Casos de uso do InterRed

Para atender aos requisitos e casos de uso já especificados, foram definidas as classes de negócio e, em seguida, programado o sistema. Após sucessivas avaliações da descrição dos metadados necessários, com fim de contemplar as necessidades do InterRed, decidiu-se, juntamente com os parceiros, adotar uma solução mista, envolvendo parcialmente os padrões LOM e Dublin Core, bem como outros metadados de especificidades particulares (WG12, 2008). A partir da avaliação conjunta, foi definida a seguinte lista: título, autores, instituição de origem, direitos autorais, palavras-chaves, idioma, descritivo do material, objetivos pedagógicos, público-alvo, áreas de conhecimento, pré-requisitos, nível de ensino, contexto de uso, tempo de aprendizagem, composição, formato, tamanho do objeto, dependência de software, estado do material, ferramentas utilizadas no desenvolvimento, data de criação e observações. Definir os metadados é fundamental para ter parâmetros consistentes que serão enviados via serviço para os clientes (AVAs, Moodle).

4. INTEGRAÇÃO MOODLE E INTERRED

A preparação de ferramentas educacionais de acesso on-line para a integração com outras abre a perspectiva de crescimento da oferta de funcionalidades sem envolver, necessariamente, a produção de todos os requisitos necessários à novas ferramentas, o que exigiria passar por um novo processo de concepção, projeto e desenvolvimento. Reutilizar de maneira apropriada as melhores características de cada ambiente pode minimizar o esforço de desenvolvimento e evitar o sucateamento de sistemas com grandes potenciais, aumentando o seu ciclo de vida.

Um dos objetivos do InterRed é a disponibilização de conteúdos digitais para qualquer usuário cadastrado que pode acessar e obter OAs, desenvolvidos por ele ou por outros. Nesta perspectiva da integração, o conteúdo didático digital do InterRed pode ser utilizado para compor o conjunto de arquivos de um curso do Moodle e do ponto de vista do fornecimento de funcionalidades de catalogação e consulta de conteúdos didáticos digitais, pode-se compreender o InterRed como um produtor de serviços e o Moodle como potencial consumidor, não restringindo-se a esta possibilidade (Figura 3).

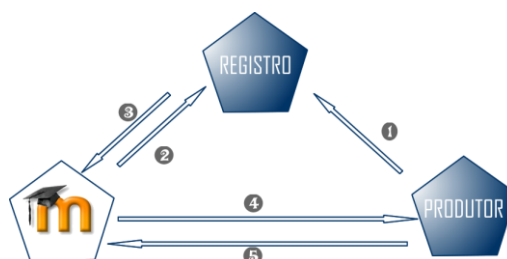


Figura 4 – Visão do Moodle como consumidor em uma integração por serviços

O serviço apresentado nesse trabalho consiste em uma camada de software que fornece os recursos do InterRed como serviços e um plugin para que seja possível a uma base do Moodle utilizar tais recursos. Os usuários de sistemas AVAs necessitam de recursos e materiais de aula, e o InterRed consiste em uma fonte excelente de material didático gerada por uma gama de professores colaboradores.

No contexto do Moodle, um professor de uma disciplina que estiver cadastrado no Interred, poderá importar materiais de aula para o AVA automaticamente, isso por meio do provedor de serviços do InterRed. De forma transparente para o usuário. Após fazer uma consulta via serviço por nome, tipo, palavra-chave ou outros parâmetros de metadados de OAs que serão importados do Interred para o Moodle,

Esta seção apresenta o conjunto de serviços do InterRed, que podem ser consumidos por AVAs, tais como o Moodle.

4.1. Identificação dos Serviços

De acordo com o que foi apresentado na seção 2.4. , a identificação dos processos de negócio é a base para a definição dos serviços. Como a adição de serviços ao InterRed está sendo realizada após à sua construção em plataforma web, uma parte da identificação dos serviços foi realizada através de uma abordagem *bottom-up*. Isto também se justifica por o Moodle ser uma ferramenta já em amplo processo de utilização. Em contrapartida, é possível uma visão *top-down* através da própria descrição do InterRed, que enumera seus principais processos de negócio: “*publicação, o acesso e o reaproveitamento de conteúdos didáticos*” (SILVA, SOARES, SERRA, 2008).

Considerando-se o domínio de negócios das duas ferramentas, sendo uma consumidora e a outra fornecedora de conteúdos digitais, identificam-se os principais processos necessários à integração: a “Pesquisa de OAs”, “Consulta de OA” e “Acesso de OA”. A implementação destes três processos como serviços trazem várias permitem que o Moodle possa ser enriquecido pelas funcionalidades do InterRed.

4.2. Autenticação e Autorização

A autenticação no InterRed é realizada considerando o que um usuário “sabe”, desta forma, o mesmo deve fornecer suas credenciais (identificação pessoal e senha) para ter acesso às funcionalidades. Para a integração aqui proposta, optou-se por manter a mesma estratégia a fim de se aproveitar a tecnologia de autenticação legada.

Para ter acesso aos serviços do InterRed, um administrador de uma base local do Moodle, deverá cadastrá-la como uma “aplicação consumidora válida”, para isto, pressupõe-se a posse de um identificador de usuário do ambiente InterRed. De posse das credenciais do InterRed, o administrador poderá realizar um cadastro de acesso aos *web services*, fornecendo dados de contato e de domínio (ex.: <http://www.meumoodle.com>). Posteriormente, será exigida ao administrador uma certificação de domínio através de um desafio: ele deverá criar um arquivo com um conteúdo específico gerado pelo InterRed dinamicamente e implantá-lo na raiz do domínio anteriormente informado. Ao confirmar a criação e implantação do arquivo, o InterRed fará a leitura do mesmo via domínio do consumidor. Em caso de sucesso na realização desta verificação, será fornecido um identificador para a aplicação, uma chave secreta compartilhada, e a confirmação do *endpoint* fornecido. De posse destas informações, e realizando as configurações do *plugin de serviços*, uma base do Moodle estará apta a acessar os *web services*.

4.3. Web services para consumo

Com o plugin de serviços do InterRed instalado no Moodle, um usuário poderá, após a criação e o acesso a um diretório, visualizar a opção “Adicionar OA do InterRed”. Ao selecionar esta opção, será apresentada uma tela com um campo de pesquisa, como mostra a Figura 4. Informada a chave de pesquisa e que o consumo do serviço “Pesquisa de OA” (SPESOA). Após o processo de autenticação e autorização, transparente ao usuário do Moodle, realiza-se uma consulta ao repositório de OAs do InterRed em busca daqueles que satisfaçam a uma chave de pesquisa fornecida. O resultado deste processo gera uma lista de OAs com seus metadados básicos, entre eles o identificador no banco de dados, o nome e uma opção “Adicionar OA ao diretório”.



Figura 5 - Caixa de pesquisa de OA do InterRed

O sistema do InterRed é projetado para que seja possível catalogação de OAs tanto na forma privada, para ser disponível somente para usuários cadastrados, como os autores podem caracterizar seus OAs como públicos assim qualquer usuários da Internet que acesse o site do InterRed possa acessar OAs públicos. Desta maneira, a busca de OAs via *web services* do InterRed no Moodle pode ocorrer com ou sem autenticação. Uma busca de OAs com credenciamento, ocorrerá em um resultado da localização de toda a base de dados do InterRed, ao contrario do que será feito na busca se não for feito o credenciamento antes, serão exibidos somente os OAs que forem catalogados como “públicos”.

4.4. Consulta de OA

No processo de “Pesquisa de AO”, como mencionado anteriormente, será repassado para o cliente uma listagem com as informações básicas sobre os possíveis OAs que atendam ao conjunto de parâmetros da pesquisa. De fato podemos avaliar a necessidade do usuário poder acessar nessa listagem básica as informações mais aprofundadas de cada OA. A “Consulta de OA” (SCOA) tem a funcionalidade de exibir todos os metadados do OA que foi selecionado na listagem da SPESOA. Cada curso possui uma área restrita de cadastramento para o tutor inserir arquivos de apoio ao curso, OAs, local onde será possível fazer as interações com os serviços web do InterRed para cadastramento de arquivos.

4.5. Acesso ao OA

Para que finalmente, o usuário possa então ter o acesso ao OA, seja para *download* ou visualização através do Moodle, é necessário o serviço de “Acesso ao OA” (SAOA). Este serviço pressupõe o uso prévio dos serviços SPESOA e SCOA, nesta seqüência. O SCOA informa a URL de acesso para o consumidor que deverá, de forma transparente para o usuário, adicionar as credenciais de acesso, como explicado anteriormente.

Na etapa de acesso ao OA, pode ser feita de duas perspectivas diferentes, a do aluno do curso e a do professor tutor. O aluno do curso terá acesso normalmente ao arquivo importado via serviço web do InterRed no sistema de arquivos do Moodle (diretórios), local específico onde o professor inseri os arquivos relacionados aos cursos.

Já no modo professor tutor esse acesso também poderá ser feito no instante de importação do OA do InterRed. E logicamente, o professor tutor também terá acesso aos arquivos importados e guardados no conteúdo de cada disciplina.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados Alcançados

A primeira versão genérica de serviços *web*, que não possuía interações diretas com o Moodle, do IRS foi desenvolvida em tecnologia Java, utilizando como base uma configuração de dois *frameworks*: o Spring **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e o Apache CXF (CXF). A utilização do primeiro justifica-se por prover uma estrutura baseada em uso de interfaces, POJOs e injeção de dependências declarativas. O CXF, além de gerar arquivos WSDL automaticamente, permite expor classes, já desenvolvidas em uma aplicação, como um serviço web de forma bastante simples, bastando apenas uma declaração em arquivo XML.

As classes foram divididas nas camadas DAO (*Data Access Object*) (ALUR, CRUPI, MALKS, 2002), POJO (*Plain Old Java Object*) (JOHNSON, 2002), de negócio e de serviços web, Figura 5. A primeira concentra as classes responsáveis pelo o acesso ao banco de dados; a segunda contém as classes que representam as entidades da aplicação; a terceira, as classes responsáveis pelas regras de negócio, e, por fim, a de serviços web. A estratégia adotada foi usar a camada de serviços apenas como uma fachada (GAMMA, HELM,

JOHNSON, VLISSIDES, 2000) da camada de negócios, ou seja, os serviços, ali localizados, delegam todo o seu trabalho para a camada de negócios, como mostra a Figura 7.

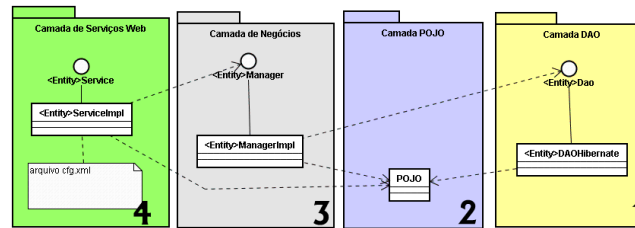


Figura 6 - Diagrama de classes do IRS em alto nível

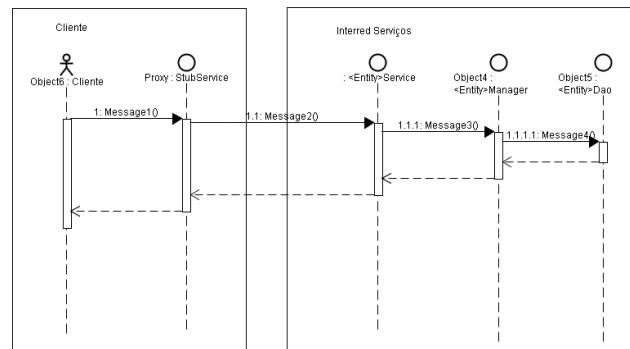


Figura 7 - Diagrama de Sequência representando o acesso ao serviço

Os processos de negócio “Publicação de OA” e “Consulta de OA” do InterRed, implementados na linguagem PHP, fossem traduzidos para Java no IRS. O código resultante deste processo encontra-se disseminado nas camadas um, dois e três da Figura 5. Após esta fase foram desenvolvidos dois dos serviços apresentados na seção 6, o SPOA e o SCOA.

Uma interface *web* para concentrar o processo de cadastro do consumidor, o catálogo com exemplos e a documentação dos serviços também foi construída como pode ser visto na Figura 7.



Figura 8 - Interface web do IRS com tecnologia Java

5.2. Considerações finais

Atualmente, uma versão mais robusta do InterRed está sendo desenvolvida com o CakePHP (SILVA, SOARES, SERRA, 2008), um framework baseado no padrão MVC (Model-View-Controller) (ALUR, CRUPI, MALKS, 2002), que fornecerá ao InterRed interfaces de negócio bem definidas. Devido a este motivo e a fim de evitar retrabalho, decorrente de mudança de requisitos, os serviços web estão sendo refeitos em PHP, para que não haja a necessidade de traduzir processos já implementados para uma outra linguagem, como estava sendo realizado na primeira versão do IRS. A nova versão, que está sendo desenvolvida com o WSO2 (WSO2, 2008), manterá uma camada de serviços atuando como uma fachada da camada de negócios. A integração com o Moodle encontra-se em andamento e desenvolvimento, com a integração esperamos um resultado de uma maior difusão do InterRed e desenvolvimento das ferramentas e OAs para educação.

Espera-se também a adição de um ESB (*Enterprise Service Bus*) à configuração atual do IRS, para facilitar a integração de outras aplicações do SIEP ao ambiente do InterRed. Das várias opções de barramentos de código aberto, dois estão em análise: o Mule (MULE, 2008) e o WSO2. A preferência por estes justifica-se por possuírem:

- Todas as funcionalidades básicas de ESB;
- Documentação de boa qualidade;
- Comunidade de usuários ativa e,
- Integração com outros projetos *Open Source*, em especial, o Spring.

A abordagem por serviços será mantida a fim de que o Moodle e outras aplicações, fora do contexto do SIEP, possam se beneficiar dos recursos do InterRed, o qual vem crescendo em número de funcionalidades a cada novo incremento de versão.

Os serviços apresentados na seção 4 descrevem funcionalidades que são acessadas diretamente pelas aplicações consumidoras, Moodle. Entretanto, o acesso sempre é disparado por um usuário do lado do consumidor, que pode ser um usuário válido do InterRed. Será realizada também a avaliação de inclusão de serviços, onde o usuário possa autorizar a aplicação consumidora a acessar seus dados reservados no InterRed.

Uma versão melhorada dos serviços “SPESOA” e “SCOA” estão previstas, a fim de que o Moodle possa configurar quais atributos dos OAs deseja receber como resposta em cada um deles.

REFERÊNCIAS

ALUR, Deepak; CRUPI, John; MALKS, Dan. **Core J2EE Patterns**: As melhores práticas e estratégias de design. Campus, Rio de Janeiro, 2002.

BOOTH, David, et al. **Web Services Architecture**. Disponível em <http://www.w3.org/TR/ws-arch>. Acesso em 01. Mai. 2008.

DAN, Asit; JOHNSON, Robert D.; CARRATO, Tony. **SOA Service Reuse By Design. Proceedings of the 2nd international workshop on Systems development in SOA environments**, p. 25-28. Mai, 2008.

GAMMA, Erich; HELM, Richard; JOHNSON, Raph, VLISSIDES; John. **Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos**. Bookman, 2000.

JOHNSON, Rod. **Expert One-on-One J2EE Design and Development**. Wrox, 2002.

KANNEGANTI, Ramarao; CHODAVARAPU, Prasad. **SOA Security**. Manning, 2008.

MACKENZIE, C. Matthew et al. **Reference Model for Service Oriented Architecture**. OASIS, Out, 2006. Disponível em <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/soa-rm.pdf>. Acesso em 14 de maio de 2007.

MARKS, Eric A.; BELL, Michael. **Service-Oriented Architecture – A Planning and Implementation Guide for Business and Technology**. Wiley, 2006.

MCCABE, Francis G. et al. **Reference Architecture for Service Oriented Architecture**. OASIS, Abr, 2008. Disponível em <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/soa-ra/v1.0/soa-ra-pr-01.pdf>. Acesso em 14 de julho de 2008.

MOURA, Simone L. de; et al. **Integrating Repositories of Learning Objects Using Web-Services to Implement Mediators and Wrappers**. Proceedings of the International Conference on Next Generation Web Services Practices. IEEE. 2005.

MULE. Disponível em <http://mule.mulesource.org/display/MULE/Home>. Acesso em 03 de fevereiro de 2008.

NICHOL, Scott. Programming with NuSOAP. <http://www.scottnichol.com/nusoapprog.htm>. Acessado em (13/05/2004).

SILVA, Cassandra Ribeiro O.; SOARES, José Marques; SERRA, Antônio de Barros. **EPT Virtual: espaço digital de apoio à pesquisa e aplicação das TICs na educação profissional e tecnológica**. Revista Brasileira da Educação Profissional Tecnológica, Brasília, v. 1, n. 1, p. 118-130, jun. 2008.

SOCIAL Design Best Practices. Open Social, Google Code. Disponível em : <http://code.google.com/intl/pt-BR/apis/opensocial/articles/bestprac.html>. Acesso em 27 de Jul. 2008.

SPRING Framework. Disponível em <http://www.springframework.org/>. Acesso em 02 de fevereiro de 2008.

W3C. Disponível em: <http://www.w3.org/2002/ws/Activity>. Acesso em 07. Jul. 2008.

WG12: Learning Object Metadata, IEEE Learning Technology Standards Committee. Disponível em <http://ltsc.ieee.org/wg12/>. Acesso em 23 de julho de 2008.

WSO2 Oxygen Tank. Disponível em <http://wso2.org/>. Acesso em 03 de julho de 2008.