

Uma Proposta para Localização Facilitada de Objetos de Aprendizagem

Cristian Cechinel, Sandro da Silva Camargo, Cláudia Camerini Perez

Curso de Engenharia de Computação– Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Caixa Postal 07 – 96400-970 – Bagé – RS – Brasil

contato@cristiancechinel.pro.br, {camargo.sandro,
claudia.perez}@gmail.com

Abstract. *The large dissemination of learning objects over the internet has increased the diversity of possible learners (different countries, contexts and languages), and has brought to attention the need of considering aspects of localization and internationalization during the process of development. This paper presents an overview of the main issues that must be considered to properly localize and internationalize learning objects, as well as an example of a simple learning object that allows to easily perform its localization in terms of language. The aspects studied here will be used to create a methodology that will guide the development of new adaptable and reusable learning objects under the context of the IGUAL Project.*

Resumo. *A enorme disseminação de objetos de aprendizagem tem aumentado a diversidade entre os possíveis usuários desses recursos (diferentes países, contextos e idiomas), e tem chamado a atenção para a necessidade de considerar aspectos de localização e internacionalização durante o processo de desenvolvimento dos mesmos. O presente artigo apresenta uma breve revisão de algumas das principais questões que devem ser consideradas durante a localização e internacionalização desses recursos, além de um exemplo de construção de um objeto de aprendizagem que permite a localização do idioma de forma facilitada. Esse estudo servirá como base para a criação de uma metodologia voltada para a adaptação de objetos de aprendizagem dentro do contexto do projeto IGUAL.*

1 Introdução

O conceito de Objetos de Aprendizagem (OA) tem emergido como um novo paradigma de tecnologias computacionais para ensino e aprendizagem a partir do meio da década de 90 e pode ser considerado como um marco para a disseminação do desenvolvimento de iniciativas de aprendizagem eletrônica ao redor do mundo. Um OA sempre traz junto consigo uma expectativa implícita de reusabilidade [Duncan 2009]. Esta propriedade, definida por [Sicilia and Garcia 2003] como “*a possibilidade e adequação para o objeto ser utilizável em uma provável configuração educacional*”, é uma das bases do conceito de OA e uma das principais responsáveis pelo largo sucesso de tais tecnologias. A fim de adquirir o estado de OA, a mídia deve fundamentalmente respeitar o princípio de reusabilidade, que normalmente demanda que o recurso seja desenvolvido independentemente de metodologias instrucionais e uso, facilitando assim sua troca

entre desenvolvedores, organizações e instituições. De acordo com [Longmire 2000], para alcançar a reusabilidade, características como flexibilidade e personalização devem ser fornecidas pelo OA. A exigência aqui é que os recursos não sejam apenas passíveis de decomposição e montagem, mas também alteráveis de uma maneira que permita que desenvolvedor e usuários possam adaptá-los de acordo com suas necessidades. Estas características são reforçadas por David Wiley [Wiley 2010] que defende que a comunidade envolvida com a produção de materiais digitais de aprendizagem deve mudar a forma com a qual os materiais estão sendo produzidos, focando mais na **abertura** e **localização**. Nesse contexto, **abertura** significa “*materiais digitais oferecidos livre e abertamente para educadores, estudantes e autodidatas para uso e reuso no ensino, na aprendizagem e na pesquisa*” [Hylen 2007] e **localização** significa “*o processo de obter recursos educacionais desenvolvidos para um contexto e adaptá-los para outros contextos*” [OER COMMONS 2010]. A referida adaptação de um OA pode estar relacionada a diferentes aspectos, como por exemplo: requisitos técnicos, abordagens pedagógicas, personalização de aprendizagem, cultura e acessibilidade, entre outros.

O presente artigo revisa alguns dos principais aspectos que devem ser considerados no processo de adaptação de OAs para diferentes culturas e idiomas. Adicionalmente, é apresentado um exemplo de um OA desenvolvido de forma a permitir a localização facilitada para outros idiomas. O restante do artigo é organizado da seguinte forma. A seção 2 descreve o contexto do presente trabalho dentro do Projeto IGUAL (Inovação para a iGualdade nas Universidades Latino Americanas). A seção 3 diferencia os processos de localização e internacionalização e apresenta algumas das principais tarefas envolvidas no processo de localização. A seção 4 descreve as quatro principais abordagens existentes para a culturalização de OAs. A seção 5 apresenta uma proposta inicial de implementação de um OA que permite a sua localização de maneira facilitada, e a seção 6 aponta as observações finais sobre o presente trabalho além de propor trabalhos futuros para a continuação da pesquisa.

2 Projeto IGUAL

O Projeto IGUAL (Inovação para a iGualdade nas Universidades da América Latina) tem como objetivo principal o desenvolvimento de soluções de aprendizagem inovativas (que combinem metodologias pedagógicas, software para e-learning e objetos de aprendizagem) com base em tecnologias pesquisadas e desenvolvidas na Europa, e contextualizadas para ambiente de educação Latino-Americano. O projeto é dividido em 5 módulos distintos, sendo eles: Materiais de Aprendizagem Adaptativos, Protocolos de Solução de Problemas, Projetos de Aprendizagem Adaptativos, Recomendação de Materiais de Aprendizagem, e Framework Adaptativo.

O módulo de materiais de aprendizagem adaptativos é responsável pelo desenvolvimento de metodologias e ferramentas para a criação de recursos de aprendizagem que se adaptem as necessidades dos estudantes, como por exemplo, o estilo de aprendizagem, a maneira de acessar o material, e o idioma. Esse artigo descreve os estudos iniciais que estão sendo realizados dentro desse módulo. Nessa etapa ainda estamos trabalhando somente na adaptação das soluções de aprendizagem para uma determinada cultura e idioma.

3 Localização e Internacionalização

Localização (também conhecida como L10n) é o processo de modificação e adaptação de software para que ele possa ser usado em localidades específicas, diferentes daquelas para as quais o software foi primariamente projetado. A Internacionalização (i18n) é definida pela Localization Industry Standards Association (LISA) como “o processo de generalizar um produto para que ele possa manipular múltiplos idiomas e convenções culturais sem a necessidade de reprojetar” [Esselink 2000]. Como pode ser visto, Internacionalização e Localização são processos complementares, onde o primeiro visa melhor habilitar a aplicação do segundo. A Localização já é amplamente usada na educação, tal como, por exemplo, na adaptação dos livros desenvolvidos em outros lugares para idioma e cultura locais [Muegge et al. 2008]. De acordo com [Muegge et al. 2008], pesquisas têm mostrado que a “*efetividade da aprendizagem de material localizado é muito maior que de material não localizado*”. [Kurilovas and Dagiene 2009] alegam que o reuso de um OA internacionalmente é mais provável se o material oferecer adaptação de idioma (i.e, que seja oferecido em mais que um idioma).

A localização de software normalmente envolve as seguintes tarefas [Dagiene and Zilinskiene 2009]: 1) adaptação para a localidade alvo; 2) tradução e adaptação da interface; e 3) tradução e adaptação da documentação (Figura 1).

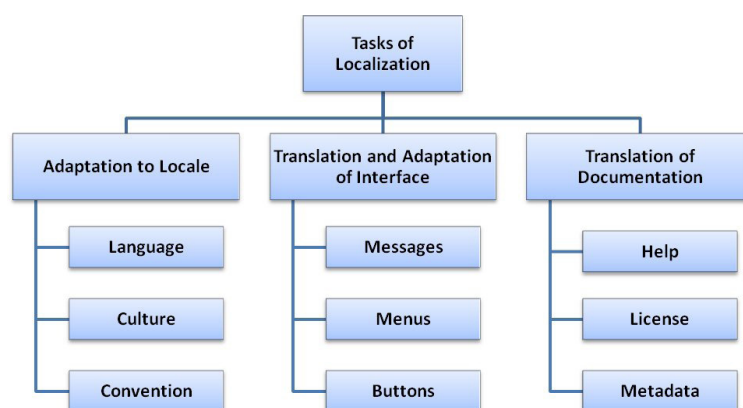


Figura 1. Tarefas de Localização (Adaptada de [Dagiene and Zilinskiene 2009]).

Em computação, a **localidade** (locale) refere-se à definição de um subconjunto das variáveis de ambiente que é armazenado em um arquivo separado e externo, e que depende das convenções de idioma e cultura [IEEE and Group O 2004]. Entre as categorias que são normalmente tratadas pela localidade, podem ser mencionadas [IEEE and Group O 2004]: classificação de caracteres, ordem de intercalação, formatação monetária, formatação numérica (não monetária) e formatação de data e hora. [Dagiene and Zilinskiene 2009] apontam que há outros aspectos culturais, que são elementos human-sensitive, e que não são necessariamente descritos no locale. Estes elementos (tais como, por exemplo, esquema de cores, sinais, símbolos, uso de sons e vídeos) são frequentemente ambíguos, difíceis de identificar, e não são formalmente definidos por documentos normativos.

A **tradução e adaptação da interface** referem-se à localização dos textos da interface e dos componentes, tais como menus e botões. Por exemplo, sabe-se que as mesmas frases em diferentes idiomas podem variar significativamente de tamanho,

requerendo assim, diferentes espaços na tela. A fim de facilitar a localização da interface, é recomendado minimizar o texto na tela (assim deixando espaço para outras línguas maiores), e evitar palavras e frases mais longas nos menus e caixas de diálogo. Também é recomendado fornecer opções para o usuário configurar dinamicamente os parâmetros de interface do sistema (tais como o tamanho e tipo da fonte, as cores dos componentes da interface, ou até mesmo o tamanho das janelas, botões e caixas de diálogo).

De acordo com [Dagiene and Zilinskiene 2009], a **tradução da documentação** é o último passo da Localização. Neste passo, há três componentes principais para localizar: a ajuda do sistema, a licença e os metadados. Os autores salientam que a tradução da ajuda (juntamente com a interface) é a tarefa que normalmente consome mais tempo e esforço devido à enorme quantidade de texto. A licença refere-se às condições especiais de direito de propriedade impostas pelo uso do software. No contexto de OAs, metadados podem ser definidos como registros que descrevem as características mais importantes dos recursos. Estas descrições podem considerar diversos aspectos da tecnologia, tais como autoria, informação técnica e educacional [Sicilia and Garcia 2003] com o propósito de suportar indexação e pesquisa de materiais dentro dos sistemas de recuperação.

4 Aspectos Culturais

Diferentes países, regiões e locais podem fazer associações distintas e podem assumir mensagem e compreensão distintas a partir de certas palavras, símbolos, cores, gestos, padrões de comportamento, frases e sentenças. A adaptação de um OA a fim de atingir algum efeito alvo pode requerer, além da internacionalização e localização, a seleção e adaptação de outros elementos, tais como símbolos, imagens e cores. Neste escopo, a tradução do idioma de um OA não é suficiente, e em um nível de cultura mais profundo deve ser utilizado [Yeo 2003], ou seja, o OA deve ser culturalizado. Considerando que o escopo de cultura é muito complexo e o termo tem muitos significados diferentes, para o contexto deste trabalho assume-se a seguinte definição: "*cultura é o comportamento aprendido consistindo de pensamento, sentimento e ações*" [Hoft 1996].

4.1 Culturalização de Objetos de Aprendizagem

Há duas correntes de pensamento sobre a culturalização de OAs: uma delas é o uso de recursos para aprender sobre outra cultura, e outro é supor que os usuários apenas podem aprender com um OA culturalizado. Seguindo este ponto de vista, [Amiel et al. 2010] propôs quatro classes para diferenciar abordagens de culturalização no contexto de OA:

- LO - Learning Object: é o OA convencional. Nesta abordagem, desenvolvedores criam OAs considerando apenas a sua própria percepção da cultura do estudante. Posteriormente, OAs são distribuídos e podem ser usados em outro contexto cultura, que pode ser significativamente diferente do original. Esta situação tem dois aspectos: os estudantes podem conhecer outra cultura ou alguns conceitos explorados no OA podem ser mal compreendidos.
- LOMA - Learning Object with Multicultural Affordances (Objetos de Aprendizagem com Affordances Multiculturais): esta abordagem é um

aprimoramento da LO visto que ela tenta conduzir o aluno para o contexto cultural contemplado pelos desenvolvedores. Esta estratégia de ensinar o contexto cultural original é chamada de Objetos de Aprendizagem com propiciamento de multiculturalidade. Esta abordagem consome mais tempo que a abordagem LO pois alguns elementos culturais devem ser explicados pelos desenvolvedores a fim de embutir o contexto na construção do OA.

- n-Culture: Supondo um objetivo específico de aprendizagem, o desenvolvimento de um OA adaptado para cada cultura existente é uma tarefa impraticável. Entretanto, um OA adaptado pode ser desenvolvido para culturas onde se planeja usá-lo. Esta abordagem defende o uso da experiência dos usuários e desenvolvedores no processo de desenvolvimento. O termo n-Culture denota que n culturas diferentes podem ser representadas durante o processo de desenvolvimento. Além disso, o OA pode ser usado por usuários de culturas que não foram representadas no processo de desenvolvimento.
- LOCA - Learning Objects with Cultural Adaptability (Objetos de Aprendizagem com Adaptabilidade Cultural). Esta abordagem envolve a criação de uma estrutura aberta que permite a desenvolvedores locais colaborarem no processo de culturalização. Desenvolvedores locais estão imersos na cultura e supostamente estão habilitados a alcançar um maior nível de culturalização no OA.

A medida que OAs podem ser livremente distribuídos pela internet, a diversidade entre seus usuários aumenta e se torna menos provável a idéia de desenvolvimento de recursos de aprendizagem que se adaptem simultaneamente às necessidades de todos. Como mencionado anteriormente, alguns dos elementos que necessitam de localização podem ser automaticamente localizados através do uso de arquivos de localidades, ou oferecendo recursos de interface. Entretanto, outros elementos requerem a avaliação mais precisa de um humano a fim de serem localizados ou adaptados. Embora não haja um consenso sobre que itens devem ser analisados no processo de culturalização, estes itens comumente englobam aspectos culturais, demográficos, políticos, religiosos e históricos.

5 Proposta inicial

Objetos de aprendizagem que serão desenvolvidos dentro do escopo do Projeto IGUAL serão focados em auxiliar os estudantes em tópicos básicos de programação. Tais recursos normalmente contêm informações relacionadas com o código fonte de programas que são desenvolvidos em linguagens específicas, tais como: C, Python ou Java. Esta seção descreve um exemplo inicial da arquitetura proposta para os OAs de maneira que os mesmos permitam a localização do idioma de forma facilitada.

O princípio básico da presente proposta se baseia na idéia de *metadados internos* (inner metadata). De acordo com [Rodriguez et al 2002], os metadados internos descrevem a estrutura interna de um recurso e podem conter informações sobre seu conteúdo, sua interface gráfica, e seu texto, por exemplo. De acordo com os autores, a organização da informação em arquivos externos facilita a futura adaptação do recurso. O armazenamento das informações do OA em arquivos externos também é recomendada por [McBrien 2005].

5.1 Exemplo de OA

O exemplo escolhido para aplicar a idéia de localização facilitada é o de um OA que tem como objetivo principal colocar em ordem as linhas de um código fonte em C. Esse OA contém um código C que calcula a média final de um dado aluno e informa se ele foi aprovado ou reprovado em um curso. Para este dado cenário, a nota mínima para aprovação é 6. O usuário do OA tem basicamente as seguintes opções: 1) embaralhar as linhas do código, 2) verificar se a ordem do código está correta, 3) voltar ao estado inicial (com as linhas na ordem correta), e 4) mudar a posição de uma determinada linha (para cima ou para baixo). A fim de mudar a ordem de alguma linha, o usuário precisa clicar sobre ela e pressionar o botão com a direção desejada (para cima ou para baixo).

5.2 Modelagem

O OA foi modelado de forma que a sua adaptação de idioma seja feita automaticamente. Para isso, toda a informação textual do mesmo está armazenada em arquivos XML externos que descrevem as partes do OA que podem ser traduzidas. Por exemplo, para o caso do código do programa, os itens que podem mudar de um idioma para o outro seriam os nomes de variáveis e o texto apresentado pelo programa. No caso da interface, temos os textos dos botões e as mensagens.

A modelagem inicial que possui um conjunto de classes, como segue: Interface_applet(), Translation(), Languages(), Localization() e Ordenação(); que possibilitam a localização desse OA, em termos de idioma. A Figura 2 ilustra o diagrama de classes UML e a Figura 3 ilustra o Diagrama de Sequência de uso do software, onde o ator usuário poderá selecionar ou criar uma localização e executar a ordenação do código em C.

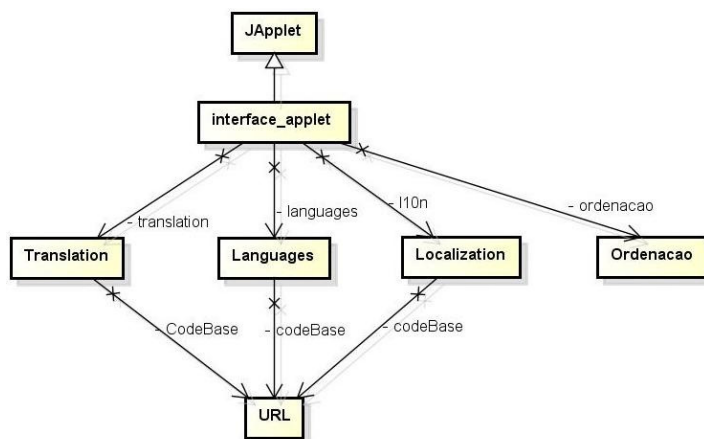


Figura 2. Diagrama de Classes

A classe Localization() contém métodos para a criação de novas localizações. Os métodos geram os arquivos XML externos com toda a informação textual de interface e do conteúdo. Os arquivos obedecem a uma estrutura base de marcação. O XML de interface possui tags <id> com conteúdos fixos do tipo Shuffle, Check order, Reset, Up, Down e tags <translation> com os conteúdos traduzidos pelo usuário do programa (de inglês para Português, por exemplo). O XML de conteúdo contém tags para a adaptação do nome de variáveis e texto apresentados no programa para um idioma. A Figura 4

ilustra os arquivos XML chamados content.pt BR.xml e interface.pt BR.xml, e a adaptação de localização do OA para o Português.

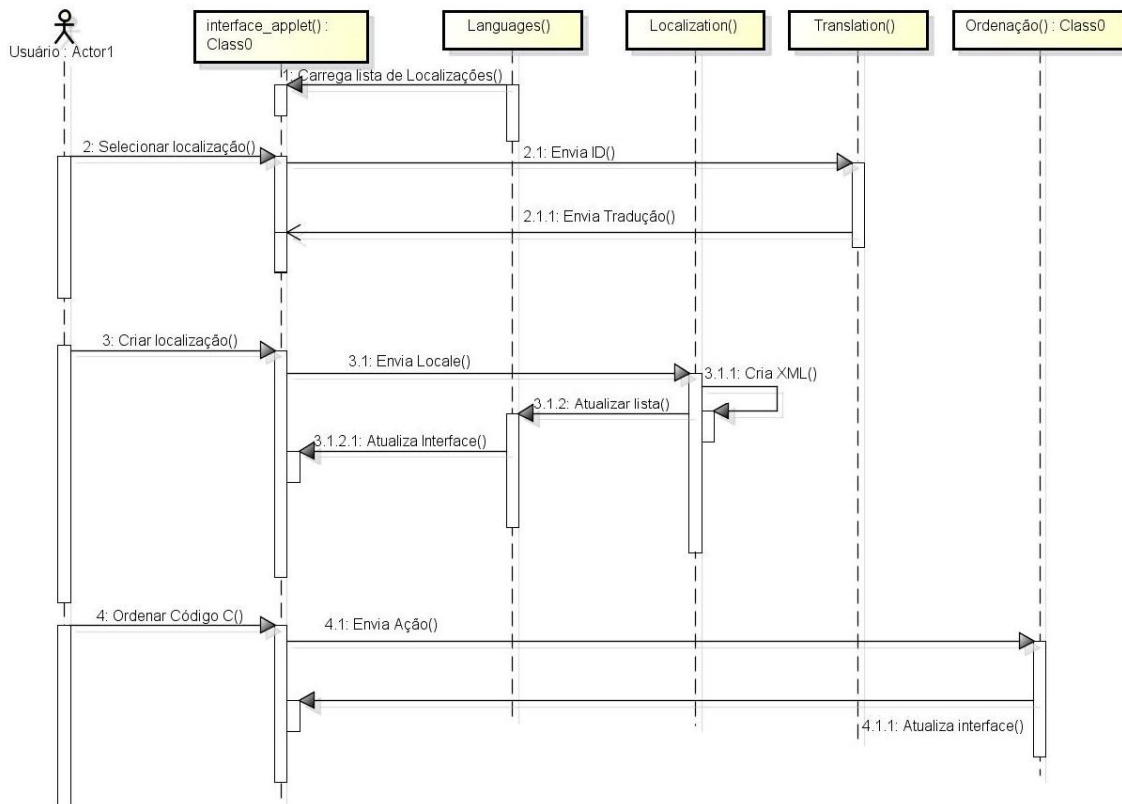


Figura 3. Diagrama de Sequência

<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?> <content> <code> <variable><id>averageGrade</id> <translation>media</translation> </variable> <variable><id>grade1</id> <translation>nota1</translation> </variable> <variable><id>grade2</id> <translation>nota2</translation> </variable> <printf><id>Inform two grades:</id> <translation>Informe duas notas:</translation> </printf> <printf><id>Average grade is %f.</id> <translation>A media é %f. </translation> </printf> <printf><id>The Student was approved</id> <translation>O aluno foi aprovado </translation> </printf> <printf><id>The Student failed</id> <translation>O aluno foi reprovado </translation> </printf> </code> </content> </pre>	<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?> <interface> <button><id>Shuffle</id> <translation>Embaralhar</translation> </button> <button><id>Check order</id> <translation>Verificar Ordem </translation> </button> <button><id>Reset</id> <translation>Ordenar</translation> </button> <button><id>Up</id> <translation>Para Cima</translation> </button> <button><id>Down</id> <translation>Para Baixo</translation> </button> <message><id>The order is correct</id> <translation>A ordem está correta </translation> </message> <message><id>The order is not correct</id> <translation>A ordem não está correta </translation> </message> </interface> </pre>
--	---

Figura 4. Estrutura interna dos arquivos content.pt br.xml (lado esquerdo) e interface. pt br.xml (lado direito)

Languages() gera uma lista ordenada das localizações (arquivos XML) existentes na aplicação. Translation() cria na inicialização uma lista contendo as

localizações atuais da aplicação. Também possui métodos de atualização desta lista, caso o usuário crie uma nova localização, e atualização da interface quando uma localização é selecionada. A classe Ordenação() envolve os métodos de controle da interface, onde o usuário pratica o exercício do OA, além de criar e selecionar uma localização.

5.3 Localizando um novo idioma

No menu principal o OA carrega automaticamente os idiomas disponíveis para o usuário (armazenados em arquivos XML no diretório do OA), além de fornecer uma opção de inserir um novo idioma. Ao selecionar a opção de inserção de novo idioma é oferecido ao usuário uma lista de possíveis idiomas para tradução e um editor dos conteúdos e textos passíveis de serem traduzidos (Figura 5)

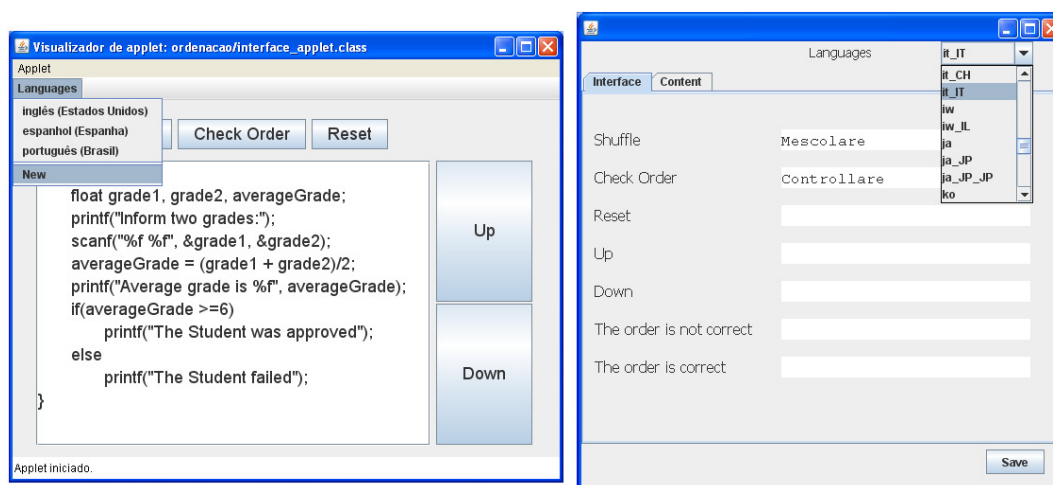


Figura 5. Inserindo o idioma italiano

Após a edição do idioma selecionado, o OA salva automaticamente os novos arquivos XML de conteúdo e interface, e passa a oferecer esse novo idioma no menu principal (veja Figura 6).

6 Considerações Finais

Considerar aspectos de localização e internacionalização durante o processo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem é essencial para facilitar a futura adaptação desses recursos para diferentes culturas e contexto de uso, e assim impulsionar sua reutilização. O presente trabalho apresentou alguns dos principais aspectos de localização que devem ser considerados para realizar a adaptação de objetos de aprendizagem em termos culturais e de idioma. Ainda, foi apresentada uma proposta inicial de modelagem e implementação de um OA voltado para a aprendizagem de programação de computadores e que permite a sua localização facilitada para outro idioma sem a necessidade de alterar seu código fonte.

A presente proposta está restrita a localização do idioma, entretanto, outros aspectos ainda precisam ser atendidos em propostas futuras. Por exemplo, considerando que os idiomas podem ocupar diferentes espaços na tela, é possível que os textos traduzidos para alguma linguagem alvo não se adaptem perfeitamente nos espaços dedicados para eles na interface. Isto poderia ser o caso de permitir ao usuário mudar as configurações

de interface de acordo com as necessidades da linguagem atual. Além disso, à primeira vista, pode parecer que a adaptação cultural do recurso apresentado estaria restrita a idioma e interface, entretanto, se pensarmos sobre o contexto do problema que este simples programa C está tentando solucionar, é possível que surjam outros aspectos que podem ser culturalmente adaptados. Por exemplo, sabe-se que há diferenças no modo em que os estudantes são avaliados em diferentes instituições e países. As notas finais podem ser calculadas através de diferentes fórmulas, e a nota mínima necessária para aprovação pode variar significativamente. Uma estratégia LOCA para este OA poderia permitir a modificação do modo que a nota final é calculada e como esta nova nota deveria ser avaliada para saber se o aluno está aprovado. Adicionalmente, uma estratégia LOMA forneceria algumas explicações básicas sobre o contexto onde esta técnica de avaliação está sendo executada. A forma como essas diferentes estratégias podem ser adaptadas de forma facilitada é ainda motivo de estudo para trabalhos futuros.

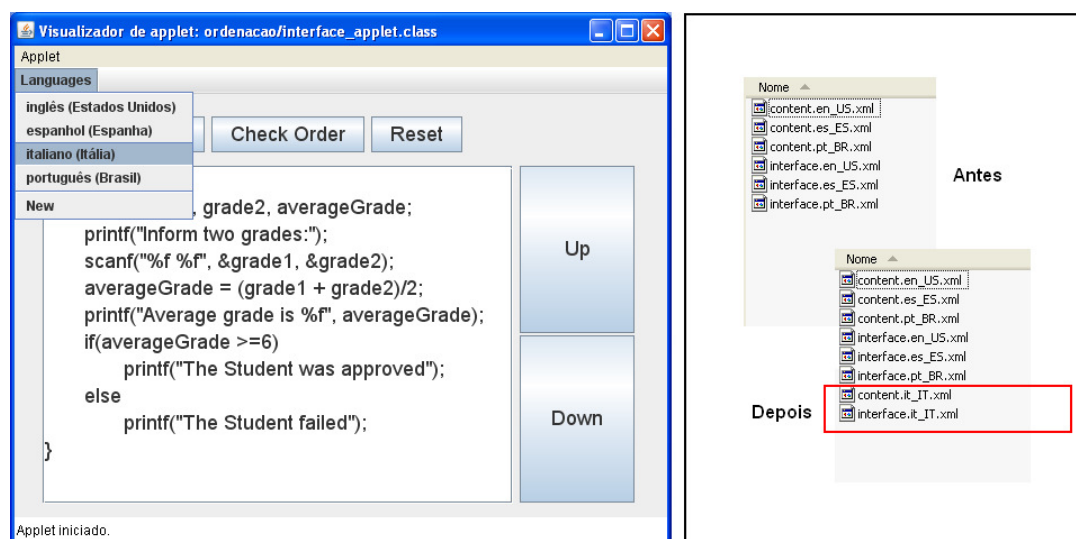


Figura 6. Opções de idioma após a localização (lado esquerdo) e arquivos XML disponíveis antes e depois da localização (lado direito)

As próximas etapas do trabalho serão o desenvolvimento de uma API de localização para ser utilizada nos próximos OAs que serão desenvolvidos dentro do contexto do projeto, além dos estudos para os demais possíveis tipos de adaptações dos recursos às necessidades dos usuários (estilos de aprendizagem, acessibilidade, entre outros). O presente estudo servirá como base para a criação de uma metodologia para o desenvolvimento de materiais adaptativos dentro do contexto do Projeto IGUAL.

Agradecimentos

O presente trabalho foi financiado pela Comissão Europeia por meio do projeto IGUAL - Innovation for Equality in Latin American University (www.igualproject.org) (código DCI-ALA/19.09.01/10/21526/245-315/ALFAHI (2010)123) do programa ALFA III.

Referências

Amiel, T., Orey, M., and West, R. (2010). Recursos educacionais abertos (rea): modelos para localização e adaptação. ETD – Educação Temática Digital - ISSN 1676-2592, 12(mar.).

- Dagiene, V. and Zilinskiene, I. (2009). Localization of learning objects in mathematics. In Rogerson, L. P. A., editor, 10th International Conference on Models in Developing Mathematics Education, pages 129–133, Dresden, Saxony, Germany.
- Duncan, S. M. (2009). Patterns of Learning Object Reuse in the Connexions Repository. PhD thesis, Utah State University.
- Esselink, B. (2000). A Practical Guide to Localization. John Benjamins Pub Co.
- Hoft, N. L. (1996). Developing a cultural model, pages 41–73. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA.
- Hylen, J. (2007). Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources. OECD Publishing, Paris.
- IEEE and Group O(2004). IEEE std 1003.1. The Open Group Base Specifications Issue 6.
- Kurilovas, E. and Dagiene, V. (2009). Learning objects and virtual learning environments technical evaluation criteria. *Electronic Journal of e-Learning*, 7(Issue 2):127 – 136.
- Longmire, W. (2000). A primer on learning objects. *Informania's Learning Without Limit*, 3.
- McBrien, K. (2005). Developing Localization Friendly E-Learning. In <http://www.learningcircuits.org/2005/may2005/mcbrien.htm>.
- Muegge, S., Mora, M., Hassin, K., and Pullin, A. (2008). A flat network for the unflat world: Open educational resources in developing countries. Technical report, Open Source Business Resource. <http://www.osbr.ca/ojs/index.php/osbr/article/view/686/652>; accessed March 01, 2011.
- OER COMMONS (2010). Tutorial. Technical report, ISKME, the Institute for the Study of Knowledge Management in Education. <http://wiki.oercommons.org/mediawiki/index.php/Tutorial>; accessed March 01, 2011.
- Rodriguez, O., Chen, S., Shi, H., & Shang, Y. (2002). Open Learning Objects: the case for inner metadata. In *Proceedings of WWW2002 Education Track*. Honolulu, Hawaii, USA.
- Sicilia, M. and Garcia, E. (2003). On the concepts of usability and reusability of learning objects. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 4(2).
- Wiley, D. A. (2010). Openness and Analytics: The Future of Learning Objects. Presentation In *Fifth Latin American Conference on Learning Objects and Technology Enhanced Learning – LACLO 2010*. São Paulo
- Yeo, A. (2003). Translation is not enough. *Localisation Focus*, 2(1).