

Localização de Recursos Educacionais Digitais Americanos para o Ensino de Matemática no Contexto Brasileiro

Juscileide Braga de Castro¹, Maria de Fátima Costa de Souza¹, Atilio Gomes Luiz¹, José Aires de Castro Filho¹.

¹Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem - PROATIVA. Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará. Av. Humberto Monte, s/n, bloco 901, 1º andar CEP: 60.455-760 Fortaleza – CE – Brasil

{juscileide,fatimasouza,aires}@virtual.ufc.br, gomes.atilio@gmail.com

Abstract. *This paper aims to present an adaptation technique used to make adjustments, technical and pedagogical, two Digital Educational Resources (RED) Americans in the area of mathematics for the Brazilian reality. The RED adapted tested in Fortaleza Municipal School, with 15 students in 7th grade. The results show the importance of analyzing the software, verifying aspects that go beyond the translation but also adapting activities to the context and the target public which will make use of these resources. The location allowed the use of RED and knowledge embedded in them, without needing to rebuild them.*

Resumo. *Esse trabalho tem por objetivo apresentar uma técnica de adaptação empregada para realizar ajustes, técnicos e pedagógicos, em dois Recursos Educacionais Digitais (RED) americanos da área de matemática para a realidade brasileira. Os RED adaptados foram testados em Escola Municipal de Fortaleza, com 15 estudantes do 7º ano. Os resultados demonstram que é importante analisar o recurso, levando em consideração aspectos técnicos e pedagógicos do mesmo, de modo a adequá-los ao contexto e ao público ao qual fará uso. A localização possibilitou o uso dos RED e dos conhecimentos neles embutidos, sem necessitar reconstruí-los.*

1. Introdução

Na literatura, os recursos educacionais digitais (RED) podem ser chamados de conteúdos pedagógicos digitais ou materiais educacionais digitais. Independente da denominação adotada, esses materiais, conteúdos ou recursos buscam, por intermédio da tecnologia, apresentar o conteúdo educacional de modo contextualizado, facilitando assim a compreensão do mesmo [Souza,2012].

Diante disso, os órgãos governamentais, universidades e instituições privadas vêm ampliando e incentivando as condições de uso desses recursos em sala de aula como ferramenta auxiliar ao processo de ensino através da criação de repositórios nacionais e internacionais [Souza,2012].

Como exemplo de repositórios nacionais, pode ser citado a Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) e o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE). Além desses, existe também, em nível internacional, o *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching* (MERLOT), o *National Science Digital Library*, *National Library of Virtual Manipulatives* (NLVM), dentre outros.

Contudo, diversos fatores podem interferir na eficácia desses recursos quando aplicados em contextos diferentes do qual fora produzido, ou podem, até mesmo, torná-los inutilizáveis. Um dos fatores limitantes é o próprio idioma ou língua que o recurso educacional utiliza para transmitir o conteúdo [Amiel, Orey, 2009]. Outro fator limitante está relacionado ao aspecto cultural, pois algumas pesquisas [Amiel, Orey, 2009; Amiel, Orey, West, 2011] indicam que para a compreensão de um recurso educacional e seu consequente sucesso no que se propõe a fazer, o mesmo não deve negligenciar aspectos da cultura do seu público, pois do contrário, poderá ser decisivo para o insucesso tanto do ensino quanto da aprendizagem.

Segundo Amiel e Orey (2009), os aspectos culturais devem ser considerados, porque cada cultura possui um conjunto de convenções (normas e regras) que são herdadas e compartilhadas pelo grupo. Essas convenções são os filtros pelos quais os membros do grupo veem o mundo e, portanto, precisam ser levados em consideração.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma técnica de adaptação empregada para realizar ajustes, técnicos e pedagógicos, em dois RED americanos na área de matemática. Os RED adaptados foram desenvolvidos pela NLVM e abordam a construção de gráficos, especificamente, de barra e de setores. Esses recursos passaram por um processo específico de adaptação denominado de localização no intuito de torná-los adequados à realidade brasileira. Segundo a Associação de Padronização do Setor da Localização (LISA) tornar um *software* localizável envolve pegar um produto e torná-lo linguística e culturalmente adequado à localidade de destino (país/região e idioma) onde ele será utilizado [Prudêncio, Valois, Lucca, 2005].

Para uma melhor compreensão, o presente artigo foi organizado em 5 seções, a saber. Na segunda seção é discutida a importância de se adaptar um RED para o contexto educacional. Em seguida, na terceira seção é apresentado o processo de adaptação aplicado nessa pesquisa, seguido das análises técnicas e pedagógicas dos OA localizados. Na quarta seção, é apresentado como a adaptação foi realizada e como os recursos localizados foram aplicados na escola. Por fim, na quinta seção, a conclusão.

2. Adaptação de RED e sua importância para o Contexto Educacional

A adaptação de recursos educacionais digitais pode ser identificada como uma estratégia de suma importância para o contexto educacional, pois, além de ampliar a possibilidade de reutilização do recurso, preserva o baixo custo de produção, tornando-o mais acessível. Uma forma de possibilitar a reutilização desses OA é catalogá-los em repositórios, pois a padronização dos metadados e o uso de assinaturas digitais nos OA facilitam a indexação e busca quando necessário. Contudo, essa catalogação não garante o reuso, pois o idioma e a contextualização dos mesmos para uma realidade, muitas vezes não se aplicam universalmente.

A tradução textual de um RED é algo, relativamente, simples de ser executado, mas a localização em termos de contextos é algo que dependerá da flexibilidade do recurso. Para Amiel, Orey e West (2011, p.4), “o potencial para localização existe, mas devemos pensar nos benefícios e nos méritos pedagógicos da localização de recursos”. Apesar disso, as licenças, ou seja, os direitos autorais acabam sendo uma barreira para a reutilização [Wiley, 2009].

Tomando como exemplo os RED para o ensino de matemática, apesar da grande quantidade de recursos desenvolvidos estarem disponíveis nos repositórios *online*, diversos fatores podem torná-los ineficazes quanto a sua utilização. Conforme

apresentado na Figura 1, além de fatores como idioma e *design*, a própria notação matemática utilizada ou unidades de medida podem ser incompreendidas pelo usuário, por não ser familiar, ou seja, comum àquela realidade [Dagiene e Zilinskiene, 2009].

		NOTAÇÃO MATEMÁTICA					
OPERAÇÃO MATEMÁTICA	MULTIPLICAÇÃO	ÁUSTRIA $\begin{array}{r} 1014 \cdot 163 \\ 6084 \\ \underline{3042} \\ 165282 \end{array}$					
	DIVISÃO	ÁUSTRIA $\begin{array}{r} 9163 : 14 = 654 \\ 076 \\ 063 \\ 7R \end{array}$	DINAMARCA $\begin{array}{r} 5/375 \setminus 75 \\ \underline{35} \\ 25 \end{array}$	ISRAEL $\begin{array}{r} \underline{75} \\ 375 \mid 5 \\ \underline{35} \\ 25 \\ \underline{25} \\ 00 \end{array}$	JAPÃO $\begin{array}{r} \underline{75} \\ 5) 376 \\ \underline{35} \\ 26 \\ \underline{25} \\ 1 \\ \text{RESPOSTA :} \\ 75 \dots 1 \end{array}$	CROÁCIA $\begin{array}{r} \underline{376 : 5 = 75.2} \\ \underline{35} \\ -26 \\ \underline{25} \\ 10 \end{array}$	AUSTRÁLIA $\begin{array}{r} \underline{174 r1} \\ 5) 8^3 7^2 1 \end{array}$

Figura 1. Notação Matemática em Diferentes Países [Dagiene e Zilinskiene, 2009]

Deste modo, é possível afirmar que os recursos educacionais, em especial para o ensino de matemática, possuem características específicas que ao passarem pelo processo de localização devem primar pela correta representação dos caracteres que diferem bastante entre os países.

Para Dagiene e Zilinskiene (2009), o processo de localização pode ser composto pelas seguintes tarefas: (1) Adaptação do *software* ao local ou público-alvo no que tange os aspectos culturais e de linguagem. (2) Adaptação da interface com o usuário. (3) Tradução e adaptação da documentação do *software*.

Com relação à tarefa de adaptação do *software* ao local onde ele será aplicado, esta pode, por si só, ser considerada um tanto complexa, haja vista que o tipo de *software* e características inerentes ao local deve ser considerado. De acordo com o padrão internacional ISO/IEC 15897 [ISO/IEC, 1999], três componentes principais podem ser atribuídos ao local: (1) língua ou idioma, este está intrinsecamente embutido no *software* e deve ser compreendido pelo usuário; (2) cultura (os aspectos não-verbais do produto podem estar relacionados ao *design*, à funcionalidade, aspectos visuais, etc); (3) Práticas locais e convenções (notações, regras, leis, etc). Visto isso, a adaptação do *software* deve acontecer não apenas no sentido da tradução de linhas de texto, mas deve considerar aspectos culturais e convenções do local, pois esses aspectos influenciarão consideravelmente nas tarefas de localização.

A segunda tarefa da localização, segundo Dagiene e Zilinskiene (2009), é referente à adaptação da interface com o usuário. Nessa fase, todos os elementos gráficos e de *design* devem ser analisados e, se preciso, devem ser modificados. Todos os textos relacionados às caixas de mensagem e *feedback* também devem ser adaptados. No caso dos RED, a realização dessa tarefa é crucial para uma utilização eficaz.

Por fim, a terceira tarefa do processo de localização é a tradução e adaptação da documentação do *software*. No caso dos RED, todos os documentos de ajuda direcionados a estudantes e professores devem ser adaptados ao local onde serão utilizados. Essa documentação pode ser crucial para a utilização dos mesmos, por parte dos professores, portanto, uma atenção especial deve ser dedicada a esta etapa. A partir dos aspectos a serem considerados para a localização de um RED, será apresentado na seção 3, como foi realizado o processo de adaptação, mas especificamente a localização, adotados nesta pesquisa.

3. Relato: Experiência de Localização de RED

Essa pesquisa foi iniciada em 2010, a partir de Projeto de Intercâmbio entre Universidades Brasileiras (UFC e UNICAMP) e Universidades Americanas (de *Utah* e da *Geórgia*). Oito alunos que participaram do projeto trabalharam no desenvolvimento de um processo para auxiliar a localização de Objetos de Aprendizagem (OA). Foram selecionados dois recursos, do tipo OA, para serem adaptados e aplicados em escolas brasileiras. O primeiro deles foi o Gráfico de barras (*Bar Chart*) e o segundo foi o Gráfico de pizza (*Pie Chart*). Além dos dois recursos selecionados, outros OA passaram por esse processo de adaptação: *Grapher* (Gráficos), *Diffy* (Jogo que trabalha subtração), *Base Blocks* (Material Dourado), *Space Blocks* (Descobrimo a área e desdobrando o cubo) e estão disponibilizados no endereço: <http://www.proativa.virtual.ufc.br/manipulatives/nav/manipulativos.html>

O processo utilizado é apresentado na Figura 2 e é composto por 4 etapas. Na etapa 1 é realizado um estudo do OA para verificar as características do material e fazer uma previsão do que deve ser localizado. O resultado desse estudo dá origem aos documentos *Localization Rubric* e *Backward design template*. Esses documentos são utilizados na etapa 2 e servem para nortear o processo de adaptação do recurso. Na etapa 3 é realizada a localização do código e da interface conforme especificado no documento gerado da etapa 1 e analisado na etapa 2. Finalizada a localização inicia-se a etapa 4 que corresponde a utilização do OA localizado pelos alunos nas escolas. No caso dos gráficos de barras e setores utilizados neste trabalho, foram necessários, apenas, tradução do idioma e adequação de atividades para o contexto brasileiro, não necessitando, portanto, de alterações no *design* [Castro *et al*, 2012].

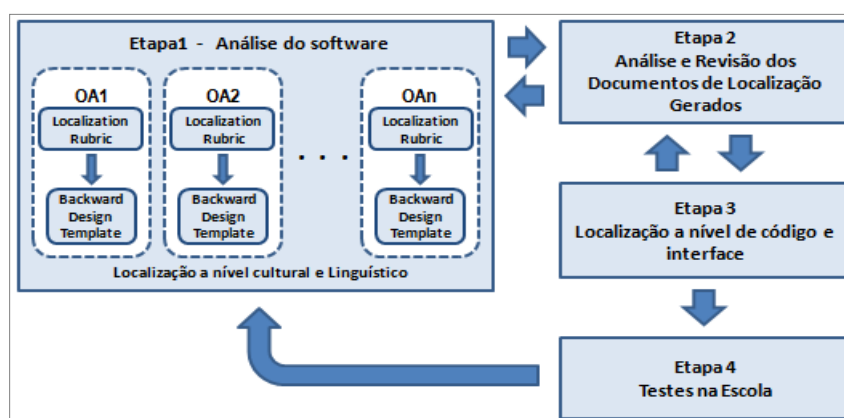


Figura 2. Processo de localização desenvolvido [Castro *et al*, 2012]

Para a localização dos recursos, foi necessário observar aspectos técnicos e pedagógicos dos mesmos e o tipo de adaptação que esses aspectos deveriam sofrer. Nas próximas subseções serão descritos os aspectos técnicos e pedagógicos dos OA Gráficos de barras e Gráficos de pizza observados durante o processo de adaptação.

3.1. Aspectos técnicos

Conforme apresentado nas Figuras 3 e 4, os OA Gráfico de barras e Gráfico de pizza são caracterizados por: cenário único, manipulação dos dados pelo usuário e representação do comportamento dos dados manipulados. Todos os recursos foram desenvolvidos utilizando, em sua maior parte, a tecnologia de *applets Java*.

Ambos possuem plataforma independente, podendo ser visualizados em sistemas operacionais como *Linux*, *Windows*, *MacOS X*, dentre outros. Para tanto, o usuário

necessita: (1) ter uma conexão com a internet e, (2) ter um navegador (browser) que possua suporte para o *Java* instalado no computador.

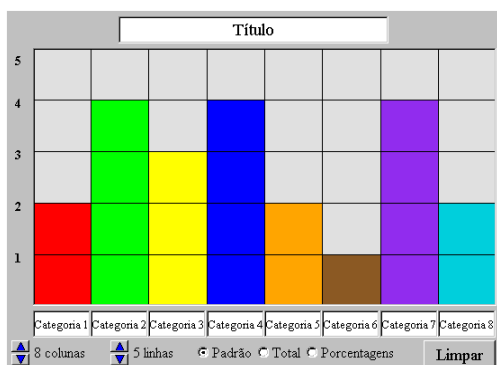


Figura 3. Gráfico de barras

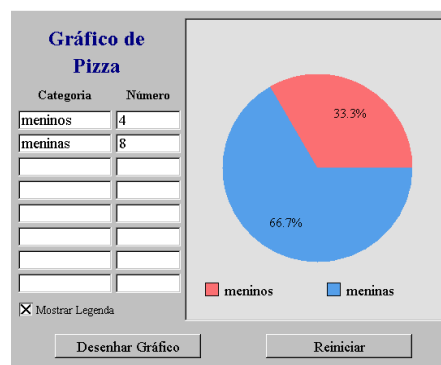


Figura 4. Gráfico de pizza

Esses OA estão disponíveis na *web* e podem ser acessados por qualquer pessoa que possua os itens descritos no parágrafo anterior. No entanto, não é possível fazer o *download* dos mesmos para utilização em máquina sem acesso a internet. A *NLVM* disponibiliza uma versão Trial¹ com algumas das funcionalidades habilitadas.

Apesar de esses OA terem sido desenvolvidos utilizando linguagens de programação abertas, como *Java*, *HTML*, *CSS*, *XML*, etc, todos os direitos da biblioteca são reservados e para ter acesso aos programas executáveis é preciso que o usuário compre uma das licenças. No entanto, todos os OA localizados foram cedidos pela *NLVM* e podem ser utilizados e baixados livremente. Na próxima subseção serão apresentados os aspectos pedagógicos dos OA localizado.

3.2. Aspectos Pedagógicos

O OA Gráfico de barras (Ver Figura 3) tem por objetivo introduzir os estudantes à ideia de representação visual dos dados, permitindo ao usuário criar um gráfico de barras com até 12 colunas e 20 linhas. Cada coluna pode ser rotulada, a partir da categoria escolhida, com cores fixas, permitindo a aplicação de uma variedade de tipos de representação de dados. A frequência pode ser representada a partir de escala gráfica (padrão), do total em valores absolutos ou na forma de porcentagem, além da possibilidade de inserção de título. Os gráficos gerados nesse recurso são salvos a partir de um *screenshot* da tela. Esse OA pode ser utilizado tanto por alunos do ensino fundamental quanto alunos Ensino Médio.

Já o OA gráfico de pizza (Ver Figura 4) tem por objetivo oferecer ao estudante uma ferramenta para converter dados de uma tabela em gráficos de setores (pizza), possibilitando, desta forma, que o usuário tenha contato com as duas formas de representação (tabela e gráfico). As categorias são representadas por legenda de cores e a frequência colocada na tabela em valores absolutos é convertida em porcentagem e representada graficamente, fazendo a representação visual das partes em relação ao todo. É possível representar um limite máximo de 8 categorias. Recomenda-se a utilização desse OA, apenas, a partir do 5º ano do fundamental, devido a necessidade de conhecimentos prévios relacionados a fração e porcentagem.

¹ Trial é um programa que tem as funcionalidades disponíveis por determinado período de tempo.

A seguir, com o objetivo de apresentar o processo desenvolvido, serão descritos as etapas do processo de localização, incluindo os resultados obtidos com a aplicação desses OA em salas de aula de escolas brasileiras.

4. Resultados da Pesquisa: Etapas do Processo de Localização

Nesta seção será detalhado o processo de adaptação dos gráficos de barras e pizza, conforme apresentado na Figura 2.

4.1. Identificando Aspectos a serem Localizados nos OA

Baseado nas análises realizadas nos OA à serem localizados, foram verificados elementos que deveriam ser considerados em cada um dos recursos: (1) o idioma estava em inglês; (2) Não havia sugestões de atividades na sua versão americana e se possuíam, não estavam adequadas ao contexto brasileiro, a medida que utilizavam recursos que não eram muito comuns a realidade brasileira, verificou-se, portanto, a necessidade de criar um espaço para propor atividades, as quais auxiliassem os professores na utilização do OA em sala de aula, servindo como guia do professor [Fernandes *et al*, 2009].

Em outras situações, apenas foram modificados elementos da atividade para ter uma maior adequação à realidade das escolas brasileiras. Exemplo disso foi uma atividade que pedia o uso de chocolates *M&M* para sua realização (OA gráfico de barras). Constatou-se que não era permitido o uso de alimentos nos Laboratórios de Informática Educativa (LIE) de escolas públicas, além de verificar que atividades de classificação por cores não eram bem representadas pelo gráfico por ter cores fixas; (3) Os membros americanos da equipe concordaram que até mesmo na versão em inglês os documentos direcionados a pais, professores e estudantes possuíam uma linguagem muito compacta e técnica, que dificultava a sua compreensão por parte dos pais. Portanto, todos concordaram que modificações deveriam ser feitas a fim de tornar o texto desses documentos mais acessível para os pais e didático para professores e estudantes.

Como parte do processo de localização, a equipe utilizou dois documentos: *Backward Design Template e Localization Rubric*, ambos gerados na etapa 1 do processo de localização. O *Localization Rubric* é um documento composto por um conjunto de perguntas desenvolvidas durante o processo de localização e que foram importantes para guiar as discussões do grupo e para preencher o *Backward Design Template*, avaliando quais elementos de OA deveriam ser adaptados, trazendo as seguintes questões:

- ✓ Quais conhecimentos e habilidades os professores precisam ter para usar, integrar e adaptar novas ferramentas no seu processo de ensino?
- ✓ Como se pode aperfeiçoar a comunicação e a colaboração em um projeto multicultural e geograficamente diverso?
- ✓ Qual o melhor modo de se construir um OA de modo que ele possa ser facilmente localizado?
- ✓ Que tipo de especialistas são necessários para projetar, desenvolver e avaliar apropriadamente OA?

Já o *Backward Design* é uma ferramenta teórica desenvolvida com o objetivo de fornecer uma alternativa para facilitar o planejamento do currículo escolar e/ou o planejamento de aulas [McTighe e Wiggins, 2004]. A ideia principal do *Backward*

Design está em fazer um planejamento focado nos resultados desejados. Essa estratégia de *design* consiste em três etapas principais.

(1) Identificar os resultados desejados: Na primeira etapa foram considerados os objetivos educacionais, sendo, portanto, descritos e listados os objetivos a serem alcançados na utilização de cada OA.

(2) Determinar as evidências de aprendizagem: O *Backward Design* sugere que os educadores desenvolvam seus planejamentos em termos das evidências de aprendizagem necessárias para validar se os resultados desejados foram obtidos. Algumas questões essenciais a serem feitas nessa etapa são: Como saber se os estudantes alcançaram os resultados desejados e aprenderam o conteúdo? O que deve ser considerado como evidência de aprendizagem?

(3) Planejar e desenvolver atividades e experiências de aprendizagem: Depois de identificar e listar os resultados desejados e levantar evidências de aprendizagem apropriadas, o planejamento deve ser iniciado. O desenvolvimento das atividades nessa etapa seguiu a seguinte questão: Como tornar o processo de aprendizagem interessante e efetivo, dado os resultados desejados e as evidências de aprendizagem necessárias?

É importante salientar que essas etapas não são obrigatoriamente lineares, mas podem ser seguidas de acordo com as necessidades e experiência da equipe. Nesse caso analisado, esses documentos foram essenciais para, inicialmente, compreender o potencial de aprendizagem de cada OA e, a partir daí, desenvolver e adaptar atividades baseados nos resultados e nas evidências de aprendizagem especificadas. Cada uma das três etapas acima está embutida no que se chama de *Backward Design Template*.

4.2. Análise e revisão dos documentos de localização gerados

Com a finalização dos documentos gerados na primeira etapa, os subgrupos responsáveis pela localização dos OA trocaram os documentos entre si, com os seguintes objetivos: (1) análise do trabalho e (2) a consequente melhoria do documento através de considerações e sugestões adicionais a cerca do trabalho desenvolvido pelos grupos.

Após a troca dos documentos e obtenção de *feedback* por parte dos subgrupos envolvidos, os documentos retornam aos subgrupos originais para correção e adaptação. Ao final desta etapa todos os documentos direcionados a professores e estudantes, atividades e *Backwards design Template*, estavam finalizados e prontos para tradução.

4.3. Localização em nível de código e interface

Uma vez que todos os documentos gerados nas duas primeiras etapas foram escritos em inglês, foi necessária uma etapa de tradução dos mesmos para o português. Nessa etapa, os integrantes brasileiros que participaram do projeto ficaram responsáveis pela tradução dos documentos e textos contidos nos OA para a língua portuguesa.

É importante salientar que essa etapa foi facilitada pelo projeto de programação original dos OA. Esses recursos já possuíam desde o seu projeto inicial uma preocupação com uma posterior tradução dos mesmos para outras línguas. Isso pode ser observado após conversa com a equipe desenvolvedora dos OA, em que ficou constatado que todos os textos contidos em botões, caixas de textos e janelas estavam em arquivos texto separados, não precisando, portanto, de recompilação ou reprogramação do código fonte por parte da equipe de localização. Essa organização

facilitou bastante a participação de todos os integrantes da equipe no processo, uma vez que não eram necessários conhecimentos de programação para ter acesso ao texto.

Uma parte essencial desta etapa é a alteração e adaptação no *design gráfico* do OA a ser localizado, se assim for especificado pela equipe de localização. Nesse caso, não foi necessária a alteração de tamanho de botões, apesar da maioria das palavras em inglês serem menores que o seu significado em português (Ver figura 5).

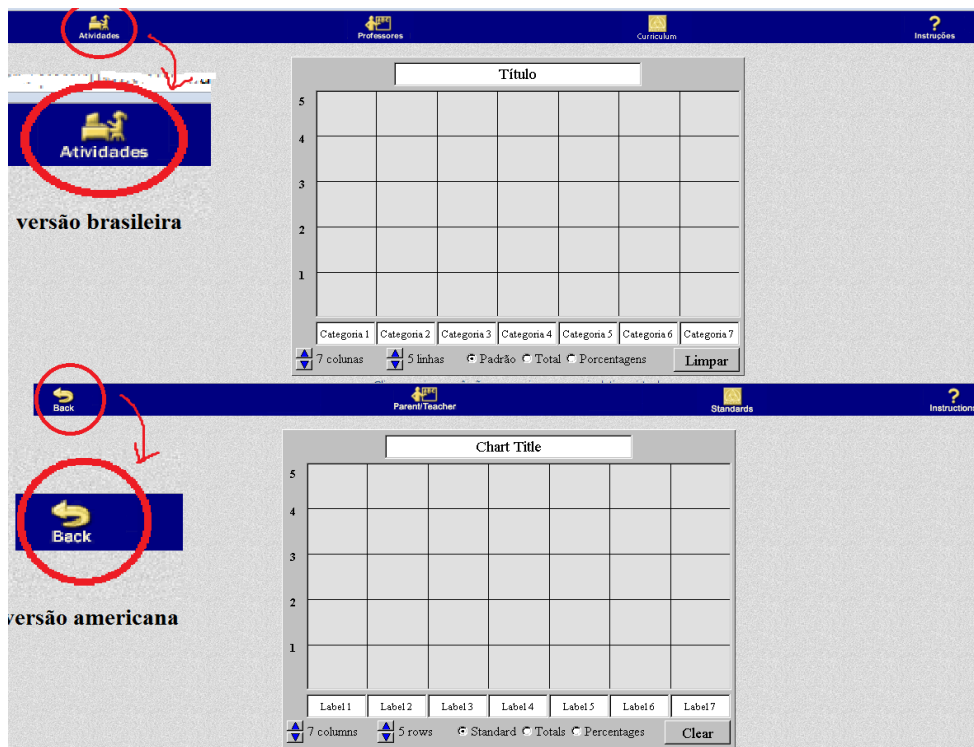


Figura 5. Tela do OA gráfico de barras (antes e após a adaptação)

Após a tradução de todos os arquivos de texto dos recursos digitais, a equipe de programadores organizou os seguintes arquivos: *Parent/Teacher instructions*, *Activities document*, *Help document*, para disponibilização na *web*.

4.4. Aplicação dos OA na Escola

Uma vez que as etapas de localização foram concluídas, uma etapa de teste se fez necessária para verificar se todos os requisitos previstos durante o processo foram aplicados adequadamente. De acordo com algumas pesquisas [Fernandes *et al*, 2009; Matos *et al*, 2010] a aplicação dos OA na escola, possibilita que sejam identificados, caso haja, problemas técnicos e pedagógicos.

Algumas evidências pedagógicas foram verificadas a partir de pesquisa realizada com 15 alunos do 7º ano de uma Escola Municipal de Fortaleza. Dentre elas, podemos citar o trabalho com tratamento da informação existente no currículo de Matemática do Brasil. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam que a escola deve relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras) e relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos destacados no ensino de Matemática [Brasil, 1997].

Verificou-se que a utilização dos OA gráfico de barras e de setores propiciou a evolução das estratégias utilizadas na construção de gráficos [Castro *et al*, 2011]. Além disso, foram constatadas a partir de pré e pós-testes que os OA possibilitaram uma

melhoria nos conhecimentos de construir e interpretar gráficos de barras e de setores [Castro, Barreto e Castro-Filho, 2012].

É importante ressaltar, que devido às inúmeras situações possíveis de utilização, o *Activities document* (Documento de atividades) seja revisto, para que o mesmo possa ser adaptado às situações que não estavam previstas anteriormente.

Ao final da etapa de testes na escola, foram aplicados questionários e entrevistas semi estruturadas com os estudantes que mencionaram, por diversas vezes, que era muito fácil construir os gráficos com a ajuda dos OA, demonstrando que esses materiais possuem uma interface intuitiva. Durante essa etapa, realizada para teste da localização, também encontramos alguns problemas. Como os OA foram desenvolvidos em *Java*, os campos de inserção das categorias e título, dos quais precisam ser escritos, não permite a inserção de caracteres com acentuação. A identificação das categorias e título na língua inglesa não é um problema, pois não utilizam sinais gráficos como acentuação e cedilha (ç), enquanto para língua portuguesa pode ser um problema, pois palavras como “maçã” aparecem na categoria como “maca”.

Também foi constatada a necessidade de certas funcionalidades que não existiam inicialmente nos OA, dificultando a aplicação e o uso pelos estudantes, como por exemplo, (1) Permitir aos usuários colocar um título no seu gráfico de setores; (2) Permitir aos usuários descrever a fonte e a data de criação dos gráficos de barra e setores; (3) Aumentar a quantidade de linhas e colunas no gráfico de barras; (4) Permitir que o usuário possa alterar as cores de cada categoria; (5) Permitir aos usuários imprimir e/ou salvar os gráficos produzidos como um arquivo *PDF* ou *Jpeg*, pois atualmente, o único modo de salvar o trabalho seria através de um *screenshot* da tela.

5. Conclusão

O processo apresentado ocorreu a partir de trocas mútuas entre grupos de diferentes culturas, possibilitando assim, um aprofundamento e uma riqueza nas discussões e reflexões sobre alguns aspectos que devem ser considerados na localização, como idioma e cultura. Essa pesquisa focou, não somente em produzir, mas em investigar e desenvolver o processo de localização discutido e apresentado nesse artigo.

Neste trabalho, foi apresentado um processo de adaptação de OA, buscando detalhar os documentos utilizados e os requisitos essenciais para essa ação. Discutiu-se a importância de analisar primeiramente o *software* a ser localizado verificando aspectos que vão além da tradução, mas, também, adaptando atividades e revendo as recomendações para a aplicação na escola (guia do professor). Destacou-se também a importância de OA serem criados levando-se em consideração a sua utilização em diferentes contextos.

Dessa forma, os OA presentes nos mais diversos repositórios, poderiam ser utilizados em outros contextos se não fossem os aspectos de língua e cultura. Assim, torná-los localizáveis para o contexto das escolas brasileiras possibilitariam o aproveitamento desses recursos e dos conhecimentos neles embutidos, sem necessitar a construção de um novo OA.

Muito embora a localização de RED seja uma estratégia de suma importância para o contexto educacional, ainda assim é importante observar se essa localização feita somente pela equipe de desenvolvimento pode contribuir de fato na aprendizagem de conceitos envolvidos, como a construção e interpretação de gráficos de barras e de setores na aprendizagem colaborativa. Frente a esse questionamento, pesquisas vêm

sendo realizadas no intuito de identificar outras formas de se adaptar e consequentemente localizar os RED, [Souza, 2012] de modo a envolver o próprio docente no processo de adaptação.

6. Referências Bibliográficas

- Amiel, J. S. T. ;Orey, M. Four Strategies for designing instruction for diverse cultures - Context and Localization of Learning Objects.2009.
- Amiel, J. S. T.;Orey, M.; West, R. Recursos Educacionais Abertos (REA): modelos para localização e adaptação. Educ. Tem. Dig. – ETD, Campinas, V. 12, n. esp., p. 112-125, mar. 2011.
- Brasil, MEC/SEF. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- Castro, J. B.; Souza, M. F. C.; Luiz, A. G.; Castro-Filho, J. A. Processo de Adaptação de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Matemática. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) - 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2012, Rio de Janeiro – RJ. Anais do CBIE, 2012, p. 1-5.
- Castro, J. B.; Barreto, A. L. O.; Castro-Filho, J. A. Interpretando e construindo gráficos de barras e de setores a partir de objetos de aprendizagem. In: III Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática SIPEMAT, 2012, Fortaleza. p. 1-12.
- Castro, J. B.; Barreto, A. L. O.; Oliveira, G. P.; Castro-Filho, J.A. Objetos de aprendizagem digitais como suporte para a construção e compreensão de gráficos. In: XIII Conferência Interamericana de educação Matemática – XIII CIAEM, 2011, Recife. Anais da XIII CIAEM, Recife, EDUMATEC, 2011, p. 1-6.
- Dagiene, V., Zilinskiene, I. Localization of Learning Objects in Mathematics. 10th Int. Conference: Models in Developing Mathematics Education (crp. 129–133). Dresden: The University of Applied Sciences (FH), 2009.
- Fernandes, A. C.; Freire, R. S.; Souza, M. F.; Medeiros, M. D.; Castro-Filho, J.A. Modelo para a Qualidade de Objetos de Aprendizagem: da sua concepção ao Uso em Sala de Aula. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2009, Florianópolis – RS. Anais do SBIE-Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2009, p. 1-10.
- ISO/IEC 1589. Information technology — Procedures for registration of cultural element, First Edition, 1999. Acessado em 19 de julho de 2011. Disponível em: http://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec15897%7Bed1.0%7Den.pdf
- Matos, C. J. R.; Souza, M. F. C.; Fernandes, A. C.; Lima, L. L. V.; Castro-Filho, J. A.; Pequeno, M. C. Avaliando Objetos de Aprendizagem a partir de Testes Pedagógicos. In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2010, João Pessoa. Anais do SBIE. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2010. v. 1. p. 1-10.
- McTighe, Jay; Wiggins, Grant. Understanding by Design, Professional Development Workbook. Association for Supervision and Curriculum Development, 2004.
- Prudêncio, A.C.; Valois, D.A.; Lucca, J.E. Introdução a Localização e a Personalização do Software. In: Rocha Iria Sponholz, R. M. G. M. (Ed.). Cadernos de Tradução. [S.1]: Editora da UFSC, 2005. Vol. 2, N.14, p.211-242.
- Souza, M.F.C. de. Customização Guiada: uma estratégia orientada a modelos para a produção de objetos de aprendizagem. Fortaleza: UFC, 2012. 255 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática. Departamento de Engenharia de Teleinformática, UFC, Fortaleza, 2012.
- Wiley, D. Impediments to Learning Object Reuse and Openness as a Potential Solution. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 17, Número 3, 2009.