

## **AVALIAÇÃO DE SOFTWARE LIVRE EDUCACIONAL: INVESTIGANDO O POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DO KDEDU NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Rafaela da Silva Melo/Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Breno Gonçalves Bragatti Neves/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo investigar o potencial dos *softwares* educacionais livres do projeto *KDEdu* para a utilização nos anos iniciais do ensino fundamental, além de apresentar contribuições e sugestões para o seu aperfeiçoamento. Destaca-se as contribuições de Campos (1993) e Boff & Reategui (2005), ao considerarem que avaliar um *software* educativo é levantar as reais possibilidades que determinado *software* apresenta para o processo de ensino e de aprendizagem. A metodologia utilizada consistiu na elaboração e aplicação de uma *checklist* baseada em critérios pedagógicos, com ênfase nas competências sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para os anos iniciais do Ensino Fundamental e em critérios ergonômicos baseados nas atribuições da NBR ISO/IEC 9126-1 para a avaliação da qualidade de *softwares*. Posteriormente, foi realizada a análise e a avaliação de quatro diferentes aplicativos desenvolvido pelo projeto *KDEdu* (*Kanagram*, *Kturtle*, *Marble* e *Kbruch*). A partir da avaliação dos *softwares* livres educacionais do projeto *KDEdu*, constatamos que, de um modo geral, estes apresentam propostas pedagógicas em consonância com a proposta curricular nacional, documentação consistente em língua portuguesa, são livres e necessitam de poucos recursos computacionais. Fatores que, se combinados, podem facilitar e ampliar a utilização de *softwares* livres educacionais nas instituições educativas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação de *Software* Educacional. *Software* Livre. Ensino Fundamental.

**ABSTRACT:** This study aims to investigate the potential of free educational software design *KDEdu* for use in the early years of elementary school, and provide input and suggestions for its improvement. Highlights the contributions of Campos (1993) and Boff & Reategui (2005), to consider that evaluate educational software is to raise the real possibility that certain software features to the process of teaching and learning. The methodology consisted in the development and implementation of a checklist based on educational criteria, with emphasis on skills suggested by the National Curriculum Parameters (PCN 's) to the early years of elementary school and assignments based on ergonomic criteria of ISO / IEC 9126-1 for the quality evaluation software. This was followed by the analysis and evaluation of four different applications developed by the project *KDEdu* (*Kanagram*, *KTurtle*, *Marble* and *KBruch*). From the evaluation of educational software free *KDEdu* project, we found that in general, they present pedagogical proposals in line with the national proposal, consistent documentation in Portuguese, are free and require few computational resources. Factors that, if combined, can facilitate and expand the use of educational free software in educational institutions.

**KEYWORDS:** Evaluation of Educational Software. Free Software. Elementary School.

## INTRODUÇÃO

Os *Softwares Livres* têm sido incorporados aos projetos educacionais e de inclusão digital por diversas razões, sendo as principais delas relacionadas às questões ambientais, éticas, educacionais e econômicas. Com relação à questão ambiental, os *softwares* livres são considerados alternativas sustentáveis, pois grande parte dos que estão disponíveis são perfeitamente compatíveis com equipamentos ditos “obsoletos”, o que garante o reaproveitamento de máquinas antigas, reduzindo a emissão de lixo tecnológico que potencialmente seria descartado na natureza com baixas possibilidades de reciclagem.

Outra questão de fundamental importância do *Software Livre* e que favorece o seu uso na educação é a existência das quatro liberdades: “Liberdade de Conhecer, Copiar, Distribuir e Modificar – em que tanto os desenvolvedores quanto os seus usuários podem utilizar os sistemas e os aplicativos conforme suas necessidades” (CAMPOS, 2006, s/p). Liberdades que muito se assemelham aos quatro pilares da Educação para o século XXI, segundo o relatório da UNESCO (DELORS, 2010, p. 31): “Aprender a conhecer; Aprender a fazer; Aprender a viver juntos e Aprender a ser”. Esses pilares apontam a necessidade de profundas mudanças na educação para encarar os desafios do século XXI.

Nesse sentido, o *Software Livre* tem muito a contribuir para a concretização desses ideais, pois segundo Silveira e Cassino (2003, p. 45), esse tipo de *software* é baseado “no princípio do compartilhamento do conhecimento e na solidariedade praticada pela inteligência coletiva conectada na rede mundial de computadores”. Por último e não menos importante, estão as questões econômicas, porque os custos da manutenção de laboratórios de informática das escolas, por meio de *softwares* livres, são bem inferiores se comparados aos *softwares* proprietários, além da inexistência do pagamento de licença, o que promove o acesso às tecnologias digitais nas comunidades mais carentes e ainda dá aos usuários a oportunidade de contribuir diretamente com a construção dos *softwares*.

O *Software Livre* e suas liberdades, se apresentam como tecnologias sociais que auxiliam essa harmonia do conhecimento, do saber, do pensar, da liberdade de criação e do compartilhamento de ideias, por meio de ecossistemas de colaboração. Souza Santos (2002, p. 46) menciona que “é da imaginação que os cidadãos desenvolvem sistemas coletivos de dissidência e novos grafismos da vida coletiva”. Estamos falando da criação e da produção colaborativa do conhecimento dentro das comunidades virtuais de aprendizagem, com o exercício da criticidade, a partir dos relacionamentos construtivos, com vistas ao desenvolvimento da inteligência coletiva (LÉVY, 1999).

Entretanto, para o êxito do uso do *Software Livre* na educação não basta apenas ter uma filosofia inovadora, ética e sustentável. É preciso, também, avaliar a capacidade dos *softwares* educacionais livres no atendimento das necessidades dos alunos, professores, escolas, ONG's e demais usuários. Além disso, é necessário verificar se esses *softwares* estão em consonância com propostas educacionais que reconhecem a importância do protagonismo dos alunos, da criação, da mediação docente e da colaboração para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

Este trabalho tem por objetivo mais do que apenas julgar, medir e aferir se os *softwares* livres educacionais do Projeto *KDEdu* são adequados ou não para o uso na educação, mas sim dar sugestões que possam ser compartilhadas com toda a comunidade envolvida em sua produção (educadores, pesquisadores, estudantes, militantes, desenvolvedores e organizações) e, assim, contribuir para o aperfeiçoamento do projeto, visando beneficiar a todos os seus usuários, em

especial os professores das séries iniciais.

## 1 AVALIAÇÃO DE SOFTWARES LIVRES EDUCACIONAIS: CONSTRUÇÃO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

É consenso entre vários autores a necessidade e a importância da avaliação de *softwares* educacionais existentes, salientando que atualmente diversos *softwares* educacionais são colocados à disposição dos professores e alunos a cada ano, mas muitos são de má qualidade ou de uso inadequado. Dentre esses autores, podemos citar Campos (1993), Boff & Reategui (2005), Souza et al. (2007) e Romero et al. (2009), que defendem a necessidade de se ampliar a discussão acerca dos *softwares* educacionais. Defendem ainda que para se garantir o melhor aproveitamento desses recursos nas práticas pedagógicas, os professores devem dedicar uma atenção inicial e criteriosa à avaliação dos mesmos, considerando que avaliar um *software* educacional deve abranger basicamente dois parâmetros: aprendizagem e ergonomia.

Avaliar a aprendizagem é verificar se o *Software* Educacional promove algum benefício no ensino e na aprendizagem. Avaliar a ergonomia é tratar da relação entre o usuário e o sistema computacional desenvolvido a partir da utilização de metodologias, técnicas e ferramentas que melhor se adéquem às necessidades do *Software* Livre Educacional avaliado. Para Vieira (1999), não se concebe a ideia de avaliar um *software* educacional considerando-se apenas a beleza gráfica, como são criados ambientes graficamente sofisticados, mas que desconhecem a longa trajetória do aluno para construir seus conhecimentos. É preciso analisar a sua concepção pedagógica, sua base curricular e ainda verificar se possibilita a interdisciplinaridade, se desenvolve a autonomia e a cooperação.

Após a revisão de algumas ferramentas desenvolvidas para a avaliação de *softwares* educacionais, constatou-se a existência de uma convergência na utilização de questionários relativos a questões técnicas dos *Softwares* Educacionais, além da difícil ou superficial integração com as questões pedagógicas. Um número considerável de ferramentas para avaliação de *softwares* educacionais demonstra pouca apropriação das teorias, discussões e pressupostos do campo da Educação. Para Gama & Scheer (2008), um dos desafios de se estabelecer métodos avaliativos e que faz com que isso se torne uma tarefa complexa é a sua imensa variedade, pois os *Softwares* Educacionais apresentam características diferenciadas, sendo necessária a criação de diferentes critérios e estratégias de avaliação.

### 1.1 Critérios pedagógicos

Na elaboração dos critérios pedagógicos para avaliação de *Softwares* Livres Educacionais voltados aos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizamos como base, as competências sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para os anos iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997). Aos PCN's, cabe a referência de ser um documento norteador das práticas na perspectiva de organização curricular nacional, que possui metas, objetivos, pressupostos teóricos e princípios para a Educação Básica nas diferentes áreas do conhecimento. Algumas possibilidades para sua utilização são: rever objetivos, conteúdos, formas de encaminhamento das atividades, expectativas de aprendizagem e maneiras de avaliar (BRASIL,

1997).

Os principais pressupostos norteadores considerados nos PCN's para o ensino nos anos iniciais são:

1. A construção da autonomia e ao mesmo tempo o trabalho coletivo, pois as crianças nessa fase da infância possuem características geralmente individualistas, principalmente durante o primeiro ciclo do Ensino Fundamental (referente aos três primeiros anos de escolarização). Ressalta-se a importância da mediação do(a) professor(a) nos anos iniciais, pois será ele(a) quem introduzirá os primeiros conhecimentos científicos na formação dos alunos;
2. Outro aspecto defendido pelos PCN's é a superação da tradicional concepção de erro (como a ausência de saber) para algo inerente ao processo de aprendizagem;
3. Nos PCN's, considera-se que os alunos não contam exclusivamente com o contexto escolar para a construção de conhecimentos sobre os conteúdos considerados escolares. Sendo assim, as mídias e tecnologias, a família, os amigos e a comunidade também são fontes de influência educativa que incidem sobre o processo de construção de significado desses conteúdos;
4. Nos PCN's, os conteúdos são considerados como um meio para o desenvolvimento amplo do aluno e para a sua formação como cidadão. Cabe à escola possibilitar aos alunos o domínio de instrumentos que os capacitem a relacionar conhecimentos de modo significativo (BRASIL, 1997).

Portanto, a opção pelos princípios norteadores dos PCN's para a avaliação do *Softwares Livres Educacionais* diz respeito à compreensão de que seja necessário que tais *softwares*, antes de qualquer outra atribuição, sejam adequados e compatíveis com a proposta curricular para as séries iniciais e apresentem elementos para que eles, os *softwares*, sejam com mais facilidade incorporados aos currículos, aos planejamentos dos professores e ao Projeto Político Pedagógico das escolas. Entendemos que um dos grandes entraves para o uso das tecnologias na escola tem sido a ausência de articulação curricular e, conseqüentemente, a dificuldade para que esses se integrem no planejamento dos professores, ou seja, que estejam mais presentes no cotidiano das escolas.

## 1.2 Critérios ergonômicos

Para a construção de critérios ergonômicos para análise e avaliação dos *softwares* livres educacionais, destacamos a contribuição da ISO/IEC/NBR 9126, uma norma ISO para a qualidade de produção de *software* que faz parte da família 9000. Tal norma foi escolhida devido a sua importância para a definição de padrões mundiais de usabilidade. Alguns dos critérios foram adaptados para melhor avaliar o *software*, levando em conta que alguns critérios não se aplicam diretamente aos *softwares*, mas sim ao ambiente gráfico *KDE*<sup>i</sup>. A NBR ISO/IEC 9126-1 especifica seis atributos de qualidade básicos: Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade e Portabilidade. Para a avaliação dos aplicativos do *KDEdu*, serão utilizadas as seguintes atribuições:

- **Funcionalidade:** A capacidade do *software* prover funcionalidades que satisfaçam as necessidades do usuário;
- **Usabilidade:** A capacidade do *software* ser compreendido, aprendido e operado. Será verificado se ele deixa claro o que o usuário deve fazer e o que significa cada item exibido na tela (botões, textos, *links*, etc). Também será verificada a possibilidade de desfazer ações, de avançar e recuar durante o uso do *software*;
- **Eficiência:** Será verificado o uso de recursos de *hardware* pelo *software*, como processamento e uso de memória RAM. Também será avaliado se os *softwares* exigem recursos, como placa de áudio e vídeo;
- **Portabilidade:** A capacidade do *software* ser executado em telas menores ou maiores.

Quadro 1: atributos de qualidade da NBR ISO/IEC 9126-1.

**Fonte:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC9126-1 Engenharia de software – Qualidade de produto – Parte 1: Modelo de qualidade, 2003.

A partir da construção de critérios pedagógicos e ergonômicos é preciso verificar se a proposta do *software* livre educacional atende às competências propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) para os anos iniciais do Ensino Fundamental, além de verificar seus aspectos ergonômicos, analisando se estes são tecnicamente viáveis para a utilização no contexto escolar.

## 2 METODOLOGIA

Para análise e avaliação dos *Softwares* Livre Educacionais, selecionamos quatro diferentes aplicativos do Projeto *KDEdu*<sup>ii</sup> desenvolvidos especialmente para as séries iniciais: *Kanagram* para Língua Portuguesa, o *KTurte* para o ensino de algoritmos e Linguagem de Programação, o *Marble* para Geografia e, por fim, o *KBruch* para Matemática. A partir da discussão dos critérios pedagógicos e técnicos (apresentada anteriormente) e a partir do estudo das metodologias já existentes, elaboramos uma lista de verificação (*Checklist*) para avaliação dos *Softwares* Livres Educacionais investigados. A *Checklist* pode apresentar um sistema de pontuação ou coletar comentários qualitativos, devendo ser um instrumento somativo e prognóstico e deve ser utilizado antes da utilização dos *softwares* livres educacionais.

Nome do software: .....

Informações Gerais: .....

<b>CrITÉRIOS ErgonÔMICOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. O software provê funcionalidades que satisfaçam as necessidades do usuário?					
2. O software é facilmente compreendido, aprendido e operado?					
3. O software deixa claro o que o usuário deve fazer?					
4. O software deixa claro cada item exibido na tela?					
5. O software permite avançar e recuar durante o seu uso?					
6. O uso de recursos da máquina é compatível com as funcionalidades?					
7. O software pode ser executado em telas menores ou maiores?					

<b>CrITÉRIOS PedagÓgicos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Possui guia de Apoio Pedagógico ao Professor que orientará o docente na exploração do Software Livre Educacional utilizado?					
2. Explicita os fundamentos pedagógicos que o embasa?					
3. Identifica os objetivos pedagógicos presentes no mesmo?					
4. Favorece a interdisciplinaridade?					
5. Contempla conteúdos e abordagens coerentes a proposta pedagógica a que se propôs?					
6. Apresenta conteúdo didático atualizado em relação às teorias da área?					
7. Apresenta conteúdo adequado às séries iniciais, a partir dos PCN's?					
8. Apresenta uma abordagem interdisciplinar?					
9. Possui diferentes graus de complexidade nas atividades?					
10. Possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do aluno ao longo da interação?					
11. Favorece a interpretação do aluno sobre seus erros e acertos e o ajuda a ver suas respostas sob diferentes ângulos, levando o aluno à reflexão?					
12. Possibilita trabalho em grupo?					

**Comentários / Sugestões / Considerações Finais**

.....

Figura 1: formulário usado na avaliação de softwares educacionais livres.

As questões elaboradas para a *Checklist* foram baseadas em alguns princípios dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e da ISO/IEC 9126-1 e foram agrupadas e ajustadas em seções, por meio de síntese e adaptação das questões. Além disso, foram eliminadas as perguntas semelhantes das fontes diversas ou adaptadas para aplicação ao contexto desse problema, de modo a minimizar a quantidade de questões, contribuindo para reduzir o tempo de preenchimento do formulário. Os campos para as respostas são dispostos em uma escala *Likert*<sup>iii</sup> com pontuação de 1 a 5, indo de Concordo Totalmente (5 pontos) até Discordo Totalmente (1

ponto). O total de pontuação máxima atribuída aos *softwares* avaliados a partir de critérios ergonômicos e pedagógicos é de 95 pontos distribuídos em: 35 pontos para os critérios ergonômicos e 60 pontos para os critérios pedagógicos.

### 3 RESULTADOS

Nesta seção, apresentaremos de forma sistemática os *softwares* livres educacionais analisados, destacando alguns de seus principais aspectos de relevância pedagógica e ergonômica e, ainda, levantando sugestões para a melhoria e o aperfeiçoamento dos *softwares* do Projeto *KDEdu*.

#### 3.1 *Kanagram* (Versão 0.2 / *KDEdu* 4.10.4)

O *Kanagram* é um *software* educacional livre baseado em anagramas de palavras e funciona da seguinte forma: o desafio é solucionado quando as letras embaralhadas da palavra são colocadas novamente na ordem correta. Não existe limite de tempo ou tentativas para resolver e também conta com o recurso chamado “dicas” que possibilita aos alunos a construção de hipóteses para se chegar ao resultado. Segundo o seu manual, o *software* foi criado em 2005, por Joshua Keel e Danny Allen, e foi incorporado ao KDE 3.5. Uma das suas principais características é a possibilidade de os educadores baixarem novas palavras e assim proporcionar a ampliação do vocabulário dos alunos.



Figura 2: Captura de tela do *software* Kanagram, ao clicar em "dica".

##### 3.1.1 Aspectos Pedagógicos

O *Kanagram* apresenta um ambiente lúdico atraente, com cores, imagens e recursos sonoros, uma característica importante para despertar o interesse dos alunos, sendo indicado para os primeiros anos das séries iniciais. Sua proposta é a de reconhecimento de palavras por meio do

desenvolvimento de estratégias de uso e de pistas para a leitura. O *Kanagram* está embasado na concepção pedagógica que compreende a aprendizagem como um processo de construção. Segundo essa concepção, é necessário que os *softwares* criem conflitos entre as hipóteses que os alunos já têm sobre a escrita para, assim, construírem novos conhecimentos. O *Software Livre Educacional Kanagram* possui um manual em Língua Portuguesa que é disponibilizado no próprio programa, com linguagem acessível para os professores e alunos. Como sugestão para melhoria do *software* educacional, a incorporação de frases para o ordenamento tornaria esse recurso ainda mais interessante, pois agregaria outros elementos da Língua Portuguesa indicados para as séries iniciais, como a sintaxe (sujeito, núcleo e predicado) e ainda elementos como coesão e coerência. A partir dos critérios criados, este software foi avaliado com 50 de 60 pontos para os aspectos pedagógicos.

### 3.1.2 Aspectos Ergonômicos

O *Kanagram* apresenta interface bem intuitiva e cumpre com os seus objetivos (a da visualização pelo usuário de várias letras e um campo para que ele insira a resposta). Por outro lado, a interface difere dos demais *softwares* do KDE (utilizam barras de ferramentas, ícones e outro conceito, que é o desenhar usando uma forma própria, exclusiva para o público infantil) e ainda funciona em diversas resoluções de tela, o que contribui para a ampliação de sua utilização<sup>iv</sup>. Durante os testes, na execução do *software* educacional *Kanagram*, fez-se o uso de pouco processamento e o uso de memória é compatível com o ambiente KDE, ou seja, se um computador consegue executar o ambiente KDE, também é capaz de executar o *software* livre educacional *Kanagram*. Esse *software* também se utiliza de efeitos sonoros em resposta às interações do usuário ao exibir se uma palavra está certa ou errada e ao trocar de nível. A partir dos critérios criados, este software foi avaliado com 31 de 35 pontos para os aspectos ergonômicos. Resumimos, abaixo, os pontos positivos e negativos:

Pontos Positivos	Pontos Negativos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Proposta pedagógica construtivista;</li><li>• Interface muito intuitiva;</li><li>• Uso de efeitos de sonorização, cores e gráficos;</li><li>• Não necessita de acesso à internet.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Necessidade de melhorias na tradução da versão original do Inglês para o Português.</li></ul>

### 3.2 *KTurtle* (Versão 0.8.1 / *KDEdu* 4.10.4)

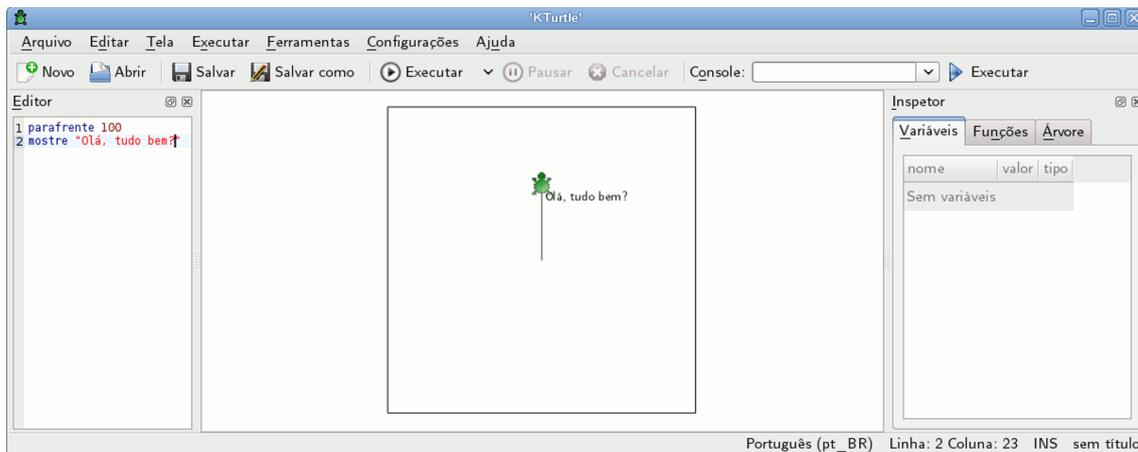


Figura 3: Captura de tela do software *KTurtle*.

O *KTurtle* é um ambiente educativo de programação. Esse software foi desenvolvido para o sistema operacional GNU/Linux e atualmente está disponível para outros sistemas operacionais. O *KTurtle* utiliza o *TurtleScript*<sup>v</sup>, uma linguagem de programação baseada e inspirada na Linguagem LOGO. Segundo o manual, o objetivo do *KTurtle* é proporcionar um ambiente de programação acessível e de fácil entendimento para os usuários. Suas aplicações encontram-se em constante desenvolvimento e, embora tenha sido inicialmente criado para o uso na educação, não é uma linguagem apenas para crianças, pois possui excelentes recursos para manipulação de palavras e listas, sendo muito utilizados em projetos de inteligência artificial. O *KTurtle* disponibiliza seu manual em língua portuguesa dentro do próprio software. Há também um número considerável de pesquisas, experiências e projetos que utilizam o *KTurtle* em diferentes níveis da Educação Básica e também no Ensino Superior.

#### 3.2.1 Aspectos Pedagógicos

O *KTurtle* se destaca pela abordagem construtivista, ou seja, o “aluno” é visto como agente construtor do seu conhecimento, concepção pedagógica que está em consonância com a proposta curricular dos PCN's para as séries iniciais. LOGO é uma linguagem de programação de alto nível, voltada principalmente para crianças e estudiosos em programação, sendo inspirada na filosofia construcionista de Seymour Papert – desenvolvida a partir da interpretação do construtivismo de Jean Piaget, com quem trabalhou alguns anos (PAPERT, 1994). A Linguagem LOGO se apresenta como uma ferramenta que permite aos alunos aventurar-se por meio do computador na pesquisa e exploração de diversos temas e em diferentes níveis de profundidade, com a finalidade de dar oportunidade e de desenvolver o “epistemólogo” que existe em cada criança, adolescente ou adulto (FAGUNDES, 1986). As possibilidades pedagógicas com o uso do *KTurtle* são inúmeras: criação de simulações, apresentações, gráficos, textos, jogos, animações, construção de novos programas, testes de hipóteses, manipulação de variáveis e a reflexão sobre os próprios processos de aprendizagem. A partir dos critérios criados, este software foi avaliado com 56 de 60 pontos para os aspectos pedagógicos.

#### 3.2.2 Aspectos Ergonômicos

Sendo o *KTurtle* um *software* do tipo LOGO, ele provê as funcionalidades esperadas para um *software* dessa categoria. A interface é bastante intuitiva, mas antes de executá-lo é imprescindível a leitura dos manuais para compreender o funcionamento em sua totalidade. Dentre as suas funções, o *KTurtle* permite que o usuário transite nos diversos estados do *software*, por meio das funções desfazer e refazer. Um ponto crítico a ser destacado é a impossibilidade de redimensionar a janela para uma largura inferior a 1200 pixels (mesmo com espaço em branco ao redor da tartaruga), o que torna esse *software* indisponível para algumas resoluções de tela. Por outro lado, o *KTurtle* pode ser executado em computadores com poucos recursos de memória e processamento, o que possibilita o seu uso em máquinas ditas “obsoletas”. A partir dos critérios criados, este *software* foi avaliado com 28 de 35 pontos para os aspectos ergonômicos. A seguir, citamos seus pontos positivos e negativos:

Pontos Positivos	Pontos Negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordagem pedagógica construtivista;</li> <li>• Proposta Interdisciplinar;</li> <li>• Disponível gratuitamente para todos os sistemas operacionais;</li> <li>• Manual do usuário disponível dentro do próprio <i>software</i>;</li> <li>• Utilização possível em computadores antigos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indisponível para baixas resoluções de tela;</li> <li>• Necessidade de um conhecimento prévio da linguagem <i>TurtleScript</i>.</li> </ul>

### 3.3 *Marble* (versão 1.5.1 / *KDEdu* 4.10.4)

O *Marble* se caracteriza como um globo e atlas geográfico. A sua função é a de possibilitar que os usuários ampliem e tenham diferentes visualizações da superfície da Terra. Em sua configuração padrão, o *Marble* oferece 11 diferentes tipos de visualizações do globo: Atlas, *OpenStreetMap*<sup>vi</sup>, Mapa plano, Visão de satélite, Terra à noite, Mapa histórico de 1689, Lua, Precipitação (dezembro), Precipitação (julho), Temperatura (dezembro) e Temperatura (julho). Segundo informações do manual de usuário, o *Marble* agrega um banco de dados com mais de 12.000 pontos de localização (cidades, montanhas, vulcões e outros) que podem ser pesquisados e que estão integrados com a Wikipédia. Além da procura dos locais, o *Marble* pode mostrar os trajetos possíveis entre dois ou mais pontos (rotas de navegação). Seu manual está disponível em língua portuguesa e pode ser encontrado *online*<sup>vii</sup>.

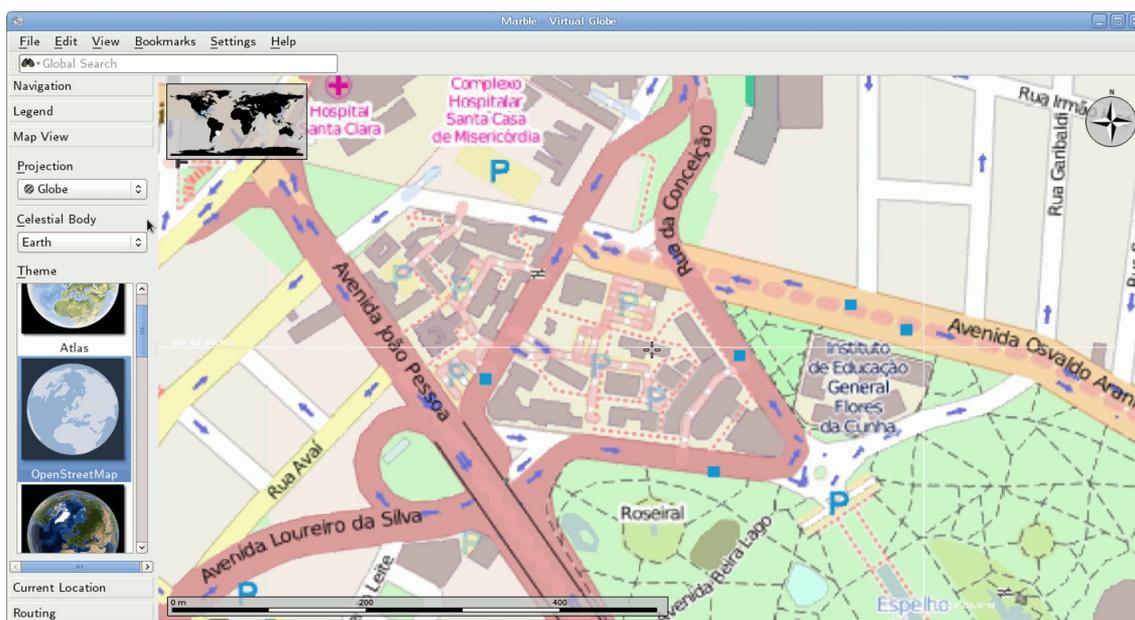


Figura 4: Captura de tela do software Marble, UFRGS no OpenStreetMap.

### 3.3.1 Aspectos Pedagógicos

Segundo a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para as séries iniciais (BRASIL, 1997), o ensino da geografia precisa oferecer instrumentos essenciais para compreensão e intervenção na realidade social. Além disso, precisa proporcionar o conhecimento das múltiplas relações de um lugar com outros lugares, distantes no tempo e no espaço e também perceber as marcas do passado no presente (BRASIL, 1997). O *Marble* se apresenta como uma excelente ferramenta para o desenvolvimento da observação, descrição, experimentação, analogia e síntese. Pressupõe também outras competências básicas que desenvolvem a capacidade de aprender a explicar, compreender e até mesmo representar os processos de construção do espaço e dos diferentes tipos de paisagens e territórios. Atualmente, o uso das tecnologias no campo da Geografia se tornou indispensável, pois com o surgimento das ferramentas de geoprocessamento, como o *Marble* e outros, muitas pessoas que até então não tinham qualquer contato com ferramentas SIG (Sistema de Informação Geográfica), podem ter acesso a qualquer parte do planeta por meio dessas aplicações. Portanto, a incorporação dessa ferramenta no ensino da geografia possibilita o desenvolvimento da compreensão de como a realidade local relaciona-se com o contexto global, desde as séries iniciais. A partir dos critérios criados, este software foi avaliado com 51 de 60 pontos para os aspectos pedagógicos.

### 3.3.2 Aspectos Ergonômicos

O *Marble* inova ao prover diversos tipos de mapas, como Atlas, o *OpenStreetMap*, os mapas de temperatura e precipitação. Esse *Software* Livre Educacional (que também pode ser utilizado para outras funções) apresenta uma interface interativa e intuitiva e pode ser utilizado em diferentes dispositivos (celular, *tablet* e *desktop*). Por ter muitos recursos gráficos (texturas de alta resolução) e interativos, pode atingir a casa das centenas de MiB de RAM utilizados, o que pode tornar as respostas um pouco lentas em computadores com menos recursos. A partir dos critérios

criados, este software foi avaliado com 34 de 35 pontos para os aspectos ergonômicos.

Pontos Positivos	Pontos Negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface intuitiva e interativa;</li> <li>• Integração com a Wikipédia;</li> <li>• Portável para várias arquiteturas;</li> <li>• Pode ser utilizado em todas as séries/anos do Ensino Fundamental;</li> <li>• Proposta compatível com os PCN's para o ensino de Geografia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tradução ainda não disponível para a língua portuguesa;</li> <li>• Necessita de conexão à internet para acessar dados da Wikipédia e para carregar e atualizar mapas.</li> </ul>

### 3.4 KBruch (Versão 4.2 / KDEdu 4.10.4)

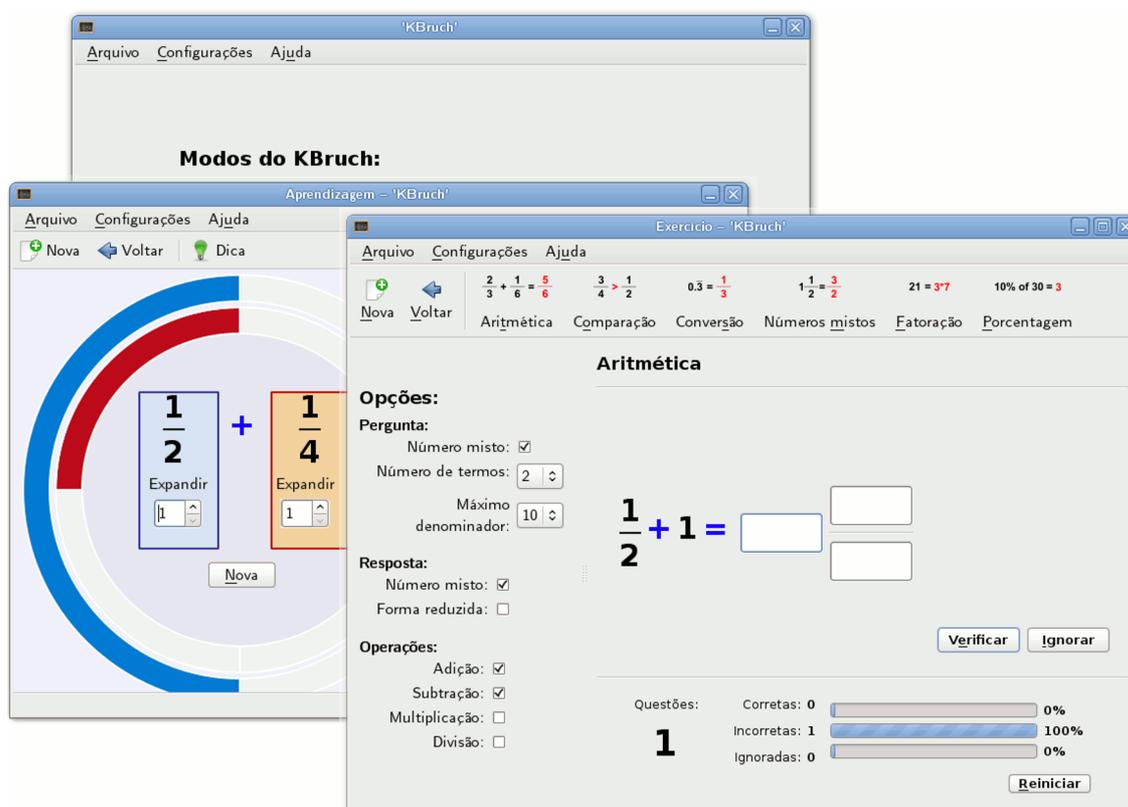


Figura 5: Captura das 3 telas do KBruch: Modos, Aprendizagem e Exercício.

*KBruch* é um software educacional livre desenvolvido para o ensino da Matemática. O objetivo do *KBruch* é o aprendizado e a resolução de problemas envolvendo frações (adição,

subtração, multiplicação e ainda comparação, conversão, números mistos, fatoração e porcentagem). O *KBruch* pode ser usado para praticar operações com frações e exercitar os conhecimentos do aluno. Em todos os exercícios, o *KBruch* gerará um problema e o aluno terá que resolvê-lo. Na sequência, é apresentada uma mensagem de retorno (*feedback*), sinalizando se a resposta inserida está correta ou não, sendo possível verificar a pontuação final dos exercícios realizados.

### 3.4.1 Aspectos Pedagógicos

Com relação à proposta pedagógica do *software* livre educacional, esta se caracteriza por fortes traços behavioristas, em que se concebe o ato de aprender como a exibição do comportamento apropriado. Segundo Vieira (1999), o objetivo da educação nessa perspectiva é treinar os estudantes a exibirem um determinado comportamento; no caso do *software*, os alunos precisam dar uma resposta certa. Nos PCN's para o ensino da Matemática para as séries iniciais, pressupõe-se que o erro deve ser interpretado como um caminho para buscar o acerto. Ou seja: quando o aluno ainda não sabe como acertar, faz tentativas, à sua maneira, construindo uma lógica própria para encontrar a solução (BRASIL, 1997). Sendo assim, o *software* livre educacional *KBruch* falha em não proporcionar aos alunos tentativas e possibilidades para se chegar à solução dos problemas (o que pode servir de sugestão para a melhoria do *software*). Por outro lado, os conteúdos apresentados no *software* estão em pleno acordo com a base curricular nacional (BRASIL, 1997) ao recomendar que os alunos das séries iniciais percebam a existência de diversas categorias numéricas criadas em função de diferentes problemas que a humanidade teve que enfrentar. A partir dos critérios criados, este software foi avaliado com 32 de 60 pontos para os aspectos pedagógicos.

### 3.4.2 Aspectos Ergonômicos

O *software* livre educacional *KBruch* apresenta interface bastante intuitiva. Um ponto crítico é o fato de ele não permitir que o usuário desfaça uma ação errada. O *software* possui três telas (sendo uma de abertura, uma para apresentação dos conceitos e outra para exercícios), cada uma com tamanho específico, o que dificulta e restringe a portabilidade para sistemas com resoluções de tela diferente da qual ele foi projetado. O *KBruch* possui um manual dentro do próprio *software* e pode ser executado em computadores com poucos recursos computacionais, o que favorece o seu uso em computadores antigos. A partir dos critérios criados, este software foi avaliado com 21 de 35 pontos para os aspectos ergonômicos.

Pontos Positivos	Pontos Negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteúdos em consonância com os PCN's;</li> <li>• Disponível para todos os sistemas operacionais;</li> <li>• Recursos sonoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordagem pedagógica behaviorista;</li> <li>• Não está preparado para resoluções de tela diferentes;</li> <li>• Não permite ao usuário realizar a função “desfazer” ou tentar novamente outra resposta a um exercício.</li> </ul>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho destacou a importância da avaliação dos *Softwares* Educacionais para melhoria da qualidade do ensino na Educação Básica, enfatizando a análise de aspectos ergonômicos e principalmente a adequação aos pressupostos pedagógicos que fundamentam seus componentes curriculares e competências (aspectos que na maioria das vezes são determinantes para sua adoção ou não por muitas instituições educacionais e profissionais da educação).

A partir da avaliação dos *softwares* livres educacionais do projeto *KDEdu*, constatamos que, de um modo geral, eles apresentam propostas pedagógicas em consonância com a proposta curricular nacional, documentação consistente em língua portuguesa, são livres (ou seja: é possível usá-los, estudá-los, adaptá-los às necessidades e compartilhá-los gratuitamente) e necessitam de poucos recursos computacionais. Esses fatores, se combinados, podem facilitar e ampliar a utilização de *softwares* livres educacionais nas instituições educativas.

Diante dos resultados obtidos na avaliação dos *softwares* livres educacionais do projeto *KDEdu*, como sugestão para aperfeiçoamento do projeto, podemos elencar a necessidade de adaptação do *KTurtle* para resolução de tela menores e de melhorias das traduções para o Português Brasileiro. Com relação às traduções, propomo-nos a contribuir com a melhoria do *Software* Livre Educacional *Kanagram*, traduzindo as 18 categorias de palavras disponíveis para o *software* na versão em inglês para a língua portuguesa, adaptando alguns verbetes para o nosso contexto local e cultural, o que tornará o *software* mais apropriado e viável para utilização na escola, como apoio pedagógico para os professores.

Nossa pequena contribuição a esse grande projeto só foi possível graças à disponibilidade do código fonte do Projeto *KDEdu*. Diante disso, acreditamos que outras pessoas poderão propor contribuições mais relevantes, como a construção de novas ferramentas, ampliando ainda mais o repertório de possibilidades proporcionadas por essa rede de colaboração e de compartilhamento de conhecimento livre.

## REFERÊNCIAS

- BOFF, E.; REATEGUI, E. A importância do processo de avaliação de software educativo. In: *Seminário Nacional de Tecnologia na Educação. Anais do SNTE*, 2005, Caxias do Sul, RS. Disponível em: <<http://ccet.ucs.br/dein/nase/snte2005.PDF>>. Acesso em: 13 jul. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares nacionais as séries iniciais do ensino fundamental*: Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares nacionais as séries iniciais do ensino fundamental*: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais as séries iniciais do ensino fundamental*: História e Geografia. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAMPOS, G. H. B; ROCHA, A. R. C. Avaliação da Qualidade de Software Educacional. *Em Aberto*. v. 12, n. 57. Brasília. p. 32-45, 1993.
- CAMPOS, A. *O que é software livre*. BR-Linux. Florianópolis, março de 2006. Disponível em: <<http://br-linux.org/linux/faq-softwarelivre>>. Acesso em: 15 ago. De 2013.
- DELORS, J. et al. *Educação: um tesouro a descobrir*. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 6. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2010.
- FAGUNDES, L.C. *A psicogênese das condutas cognitivas da criança em interação com o computador*. Tese (Doutorado) — IP, USP. São Paulo, 1986.
- GAMA, C. L. G. ; SCHEER, S. Levantamento das Características de Objetos Educacionais para Apoio ao Ensino e Aprendizagem de Métodos Numéricos. In: *IV Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática. Anais da IV Bienal*. v. 1. Maringá., 2008.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- PAPERT, S. *A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- ROMERO, R.L.; ANDRADE, R.; PIETROCOLA, M.. Parâmetros para análise de roteiros de Objetos de Aprendizagem. In: *Simpósio Nacional do Ensino de Física*. 18, Vitória, ES, 2009. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0238-1.pdf>>. Acesso: 21 ago. 2013.
- SILVEIRA, S. A.; CASSINO (Org.). *Software Livre e Inclusão Digital*. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2003.
- SOUZA, M. F. C et al. LOCPN: Redes de Petri Coloridas na Produção de Objetos de Aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*. v. 15, n. 3, p. 39-42. 2007.

Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/16>>. Acesso: 15 mai. 2012.

SOUZA SANTOS, B. (Org.). *A globalização e as ciências sociais*. São Paulo: Cortez, 2002.

VIEIRA, F.M.S. *Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Criteriosa*. 1999.

Disponível em: <<http://www.edutecnet.com.br/edmagali2.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

- i O ambiente gráfico KDE (*K Desktop Environment*) é um *software* que serve como base para elaboração de aplicativos.
- ii O projeto *KDEdu* foi iniciado em julho de 2001. Seu objetivo é desenvolver Programas Educacionais Livres (licença GPL) integrado ao ambiente KDE (uma comunidade internacional de *software* livre que produz um conjunto de aplicativos multiplataforma projetados para funcionar em conjunto com sistemas). O *KDEdu* vem instalado por padrão na distribuição Linux Educacional, mantida pelo Ministério da Educação, que traz um conjunto grande de ferramentas para a sala de aula. Atualmente, o Projeto *KDEdu* está disponível para outros sistemas operacionais.
- iii A Escala *Likert* é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários. Ao responder um questionário baseado nessa escala, os voluntários especificam seu nível de concordância com uma afirmação. Esse nome se deve à publicação de um relatório explicando seu uso, por Rensis Likert.
- iv Os *softwares* educacionais desenvolvidos contemporaneamente são direcionados aos computadores com telas de alta resolução, o que restringe o uso de muitas pessoas.
- v Uma funcionalidade única do *TurtleScript* é que os comandos são normalmente traduzidos para a língua falada pelo “programador”. O nome *KTurtle* tem origem na tartaruga, que desempenha um papel central no ambiente de programação. Ao utilizar o *KTurtle*, nós programamos a tartaruga, usando os comandos do *TurtleScript* para desenhar uma imagem na área de desenho.
- vi *OpenStreetMap* (OSM) é um projeto de mapeamento colaborativo para criar um mapa livre e editável do mundo, inspirado por sites como a Wikipédia. Traduzido para português, o nome significa Mapa Aberto de Ruas. Os mapas são criados usando dados de receptores GPS portáteis, fotografias aéreas e outras fontes livres. Tanto as imagens obtidas por processamento dos dados quanto os dados estão disponíveis sob uma licença *Open Database License*. Utilizadores registrados podem carregar os históricos dos GPS e editar os dados usando as ferramentas disponíveis.
- vii Manual disponível em: <[http://docs.kde.org/development/pt\\_BR/kdeedu/marble/marble.pdf](http://docs.kde.org/development/pt_BR/kdeedu/marble/marble.pdf)>.