



Relatório Técnico

**Núcleo de
Computação Eletrônica**

Jogos Eletrônicos Educativos: Um Estudo de Caso

**C. Oliveira
L. Pereira
C. Lima**

NCE - 03/03

Universidade Federal do Rio de Janeiro

JOGOS ELETRÔNICOS EDUCATIVOS

Um estudo de caso

Carlo OLIVEIRA

NCE/UFRJ

Av. Brigadeiro Trompowsky s/n

CP 2324 Cidade Universitária

20001-970 Rio de Janeiro RJ Brasil

T: 5521 2598-3170/F: 5521 2598-3156

carlo@nce.ufrj.br

Luciane PEREIRA

NCE/UFRJ

Av. Brigadeiro Trompowsky s/n

CP 2324 Cidade Universitária

20001-970 Rio de Janeiro RJ Brasil

T: 5521 2598-3170/F: 5521 2598-3156

lucianeap@posgrad.nce.ufrj.br

Cabral LIMA

DCC/IM/UFRJ

Av. Brigadeiro Trompowsky s/n

CP 2324 Cidade Universitária

20001-970 Rio de Janeiro RJ Brasil

T: 5521 2598-3168/F: 5521 2598-3156

clima@dcc.ufrj.br

RESUMO

A explicação de um assunto através de explicações longas e exercícios repetitivos são maçantes, tornando o estudo tedioso. Além disso, os assuntos são explicados mas o propósito do aprendizado não fica claro para o aluno. Os alunos não conseguem relacionar o interesse real e o interesse individual. A falta de propósito diminui a motivação do aluno dificultando o aprendizado. É necessário criar desafios para que o aluno se sinta motivado e seja capaz de adquirir o conhecimento desejado. A utilização de atividades lúdicas, que sirvam como um instrumento que permita a interconexão entre o aluno e o assunto estudado, pode melhorar o processo de aprendizagem. Este artigo¹ propõe a utilização de um jogo eletrônico educativo para motivar o aluno. O jogo diverte o aluno e aumenta as chances de aprendizagem de conceitos inseridos no jogo. O aluno aprende brincando porque o conhecimento adquirido é a chave do sucesso no jogo.

PALAVRAS-CHAVE: Ludicidade, Motivação, Educação, Tecnologia

¹ Este artigo foi submetido ao SBIE 2003 da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

ABSTRACT

The repetitive explanation of a subject through long communications and exercises are dull, turning study into a tedious chore. Moreover, not with standing subjects explained the purpose of learning them is not clearly stated. Students do not manage to relate the real interest and the individual interest. The elusive purpose diminishes the motivation of the student impairing the learning. It is necessary to create challenges so that student becomes motivated and can acquire knowledge. The use of ludic activities, which serves as an instrument interconnecting the student to the studied subject, can improve the learning process. This article considers the use of an educative game to motivate the student. The game amuses the student and increases the possibilities of learning concepts conveyed by the game. The student learns playing because the acquired knowledge is the key for his success.

KEYWORDS: Ludic, Motivation, Education, Technology

1. Introdução

Atualmente, as escolas tratam todos os alunos da mesma forma. No entanto, as pessoas têm aptidões diferentes e isso deveria ser respeitado. O ideal seria que cada aluno fosse tratado individualmente, sendo assim, a matéria seria ensinada levando em conta as diferenças entre os alunos. Um mesmo assunto pode se tornar interessante ou não, dependendo da maneira como é exposto. A visão mais agradável para um determinado aluno deve ser reconhecida e aplicada. Dessa forma, os conceitos de aluno bom e aluno ruim devem ser apagados do vocabulário dos professores, o único conceito que deve persistir é a existência de alunos diferentes. No entanto, é difícil para um professor explicar toda a matéria exigida pelo currículo e, ao mesmo tempo, avaliar constantemente os alunos para identificar as dificuldades de cada um.

Uma maior motivação seria desenvolvida por parte dos alunos, se os interesses de cada aluno fosse levado em conta. Os alunos devem ser capazes de perceber de que forma o assunto explicado pelo professor pode se encaixar na vida deles. Se o propósito do conhecimento não é claro, o estudo se torna tedioso. Aulas meramente expositórias, em que o aluno é um ser passivo, causam desestímulo e falta de atenção.

Os alunos devem participar ativamente das aulas. A escola deve ser tão interessante quanto brincar com os amigos. “Brincadeira” é definida por SHERIDAN (1971) [Grosso 2000] como “... envolvimento ansioso em esforço físico ou mental agradável para obter satisfação emocional”. Brincando, a criança se interessa em aprender regras difíceis, armazena várias coisas em sua memória, estuda causas e efeitos. Todos esses elementos são desejáveis ao aluno durante o processo de aprendizado.

A inclusão de atividades lúdicas entre explicações atrai a atenção do aluno e provoca nele o desejo de saber. Nessas atividades o aluno deve resolver um problema utilizando o conhecimento adquirido durante a palestra do professor. A atividade serve como um estímulo ao aprendizado porque o aluno tem um objetivo imediato para aplicar o conhecimento. Os jogos são atividades lúdicas que caracterizam a infância. Através dos jogos educativos, as crianças aprendem a se relacionar com outras pessoas, conhecem sentimentos como a vitória e a derrota, memorizam fatos. A criança é motivada pela natureza desafiadora do jogo.

Além de todas as características estimulantes de qualquer tipo de jogo, jogos computadorizados podem avaliar constantemente o aluno de maneira individual. O jogo pode perceber em quais pontos o conhecimento do aluno não está bem fundamentado e tentar oferecer mecanismos que preencham os intervalos que fazem com que o aluno não corresponda adequadamente às avaliações propostas pelo professor. O aluno pode permanecer em um nível do jogo enquanto não obtiver uma determinada porcentagem de acertos nos resultados, por exemplo.

As formas de ensino devem acompanhar os avanços tecnológicos [Todeschi 2001]. Os métodos de ensino foram pouco modificados durante as últimas décadas, salvo algumas exceções. Um investimento deve ser realizado para que o aperfeiçoamento de técnicas mais eficazes de ensino, utilizando a tecnologia da informação, seja uma realidade para a generalidade das escolas do país.

2. Idealizando um desafio de aprendizado

Um jogo eletrônico pode ser utilizado para fins educativos, mas o ideal é que o objetivo educativo não seja percebido pelo aluno. O jogo deve ser suficientemente interessante para que as crianças considerem o jogo como divertimento e não como um trabalho de casa. Entre as vantagens do jogo, podemos citar:

- Utilização de recursos gráficos que aumentam a atratividade.
- Não é restrito à sala de aula.
- Pode ser realizado sem a presença do professor.

Um jogo, utilizado para ensinar geografia do Brasil, foi desenvolvido como estudo de caso. O estudo de Geografia do Brasil na sala de aula é geralmente pouco interativo e muitas vezes tedioso. A grande quantidade de informação apresentada pelo professor torna difícil para o aluno a assimilação dos conceitos. Muitas vezes o aluno decora o assunto sem estabelecer ligações entre os diferentes tópicos.

O jogo, objeto do presente artigo, chama-se Pindorama, termo utilizado pelos índios tupi para se referir ao Brasil, significa terra das palmeiras. A idéia do Pindorama é propiciar aos participantes uma visão abrangente sobre os conceitos de fronteiras, estados, capitais, entre outros. Através do jogo, o aluno pode aprender interativamente com um Brasil virtual carregado de informações reais.

O jogador é um caminhoneiro que percorre o Brasil comprando e vendendo produtos. Alguns dos conhecimentos obtidos pelo aluno durante a partida estão listados abaixo:

- Topologia – O aluno aprende a posição relativa entre os estados do Brasil, porque o jogo só permite que o caminhoneiro viaje para um estado que faça fronteira com o estado em que ele está atualmente.
- Economia – O aluno aprende quais os produtos produzidos por cada estado, porque esses produtos estão disponíveis para o caminhoneiro, caso ele queira comprá-los.
- Riquezas e carências naturais - Ao longo do jogo, o aluno pode perceber que ele deve vender os produtos que o estado não produz para ter um maior lucro. O aluno deve observar quais as riquezas e carências de cada estado.
- Matemática Básica – Durante o jogo, o aluno deve avaliar distâncias entre capitais e ser capaz de analisar a quantidade de combustível para percorrer distâncias.

O jogador é recompensado ao assimilar conhecimento porque é necessário que os use para tomar boas decisões e formular suas estratégias para vencer o jogo. O objetivo do Pindorama é passar o conhecimento sobre vários aspectos da Geografia do Brasil, ora no detalhamento, ora na percepção de conjunto, ressaltando as relações entre eles e permitir uma visão projetiva do conhecimento assimilado. Como o jogo tem objetivo educacional, ele incorpora dados da realidade brasileira e regras básicas de economia. O jogador se torna vencedor pelo uso do conhecimento adquirido de maneira inteligente.

Os valores das distâncias percorridas entre os estados é a real distância entre as capitais dos estados que fazem fronteiras. O jogador não pode passar direto para um estado, a menos que o estado onde o jogador está, faça fronteira com o estado destino. O fator distância entre capitais implica diretamente no gasto de litros de combustível. Assim, o jogador deve balancear o gasto de combustível e o lucro obtido com a venda de produtos antes de decidir qual o estado destino.

As informações sobre a produção de cada estado foram conseguidas na página que o Ministério da Agricultura disponibiliza na web. O preço de venda é relativamente menor quanto maior a produção do estado. O jogo utiliza a lei da oferta e da procura, ou seja, o estado que tem mais para vender vende mais barato. Usando a mesma lei, quando o jogador deseja vender algum produto ao estado, o preço é regulado segundo a taxa de produção desse produto no estado comprador. Uma jogada de lucro ótimo é comprar o produto em seu maior produtor nacional, viajar para o estado mais próximo no qual o produto não é produzido e vendê-lo. Em trabalhos futuros, estima-se uma conexão em tempo real aos preços dos produtos, consultando informações da bolsa de valores, por exemplo. Assim, o jogo se torna uma atividade realmente síncrona.

O jogador não pode viajar para um estado vizinho, se não tiver combustível suficiente para o trajeto. O jogador pode abastecer no Posto de Gasolina, se tiver dinheiro. Caso contrário, ele deve vender produtos estocados para conseguir a quantia necessária. Se o jogador não possui combustível para viajar e não possui produtos para vender, ele deve pedir sua falência e o jogo termina.

Alguns reveses foram introduzidos no jogo para torná-lo mais atraente e menos previsível. Os reveses são mais um ponto onde algum conhecimento pode ser passado par o aluno. Alguns dos reveses existentes no jogo estão descritos abaixo:

- Seca no Nordeste – O caminhoneiro está vendendo seus produtos em cidades nordestinas e recebe a mensagem de que a carga pode estragar devido ao calor.
- Geada no Sul – Analogamente, os produtos podem estragar devido à geada.
- Validade de produtos – Caso o caminhoneiro demore a vender a mercadoria, ela pode estragar. O aluno fica ciente sobre a existência de datas de validade.
- Leis – O caminhoneiro pode ser parado pelo policiamento Rodoviário e a mercadoria dele ser apreendida caso ele não tenha nota fiscal.
- Acontecimentos históricos – O aluno pode receber um aviso de que a estrada está congestionada devido ao feriado de 7 de setembro – Independência do Brasil, por exemplo.

Eventos que podem trazer lucro ou prejuízo para o caminhoneiro e que dependem da interação com o jogador também podem ser inseridos. Um exemplo: uma pessoa na estrada pedindo carona, o jogador deve escolher se dá carona ou não. Essa atitude pode ter duas conseqüências: a carona pode roubar a mercadoria ou dar uma recompensa para o caminhoneiro por ter conseguido carona.

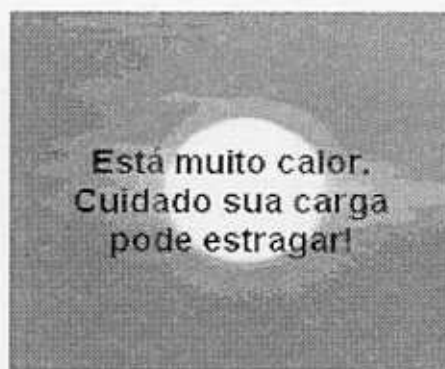


Figura 1 – Exemplo de Revese

3. Implementação

O ambiente Dedalus[Paiva and Faissal 2002] foi utilizado no desenvolvimento da aplicação do Pindorama. O Dedalus é uma plataforma *peer-to-peer* que permite troca de informações de forma descentralizada utilizando uma interface gráfica extremamente amigável e o uso compartilhado dos recursos disponíveis. Essa arquitetura foi desenvolvida com o uso de padrões de projeto, mecanismos de transportes de objetos e bibliotecas gráficas.

O Dedalus oferece uma série de recursos e utilidades para a criação, de forma fácil e intuitiva, de ambientes educacionais interativos e dinâmicos. Ambientes que reunirão, em um único lugar, recursos para facilitar a fixação e a transmissão de conhecimentos, além de soluções para atividades cooperativas em grupos remotamente localizados.

Dedalus é uma plataforma expansível e flexível, ou seja, funcionalidades podem ser criadas ou moldadas de acordo com as necessidades de cada usuário, sem que, para isto, haja a necessidade de conhecimentos computacionais complexos. Para construir uma aplicação no Dedalus, basta encaixar as peças nos lugares certos como em um brinquedo de criança. As peças disponíveis na plataforma estão descritas na tabela abaixo:

Tabela 1 – Relação entre as peças disponíveis na plataforma Dedalus e a sua funcionalidade

<i>Peças</i>	<i>Funcionalidades</i>
Actor	Representam os usuários da aplicação, são quem sofrem e realizam ações.
Mobile	Representam os objetos que podem ir de um lugar para outro, ou seja, são móveis.
Locus	Lugar onde os actors e os mobiles podem permanecer.
Portal	Estrutura que possibilita a passagem de um Locus para outro.
Token	Representam as ações que os elementos podem tomar ou sofrer.

Atores possuem locus que são como um repositório de mobiles e portais. Os mobiles são seus objetos que servem para os mais diversos propósitos, desde mostrar um simples texto até uma programação de eventos (uma aula, por exemplo). Os portais levam os atores até outros locus e tokens são as ações tomadas por uma entidade. O relacionamento entre os comportamentos é representado pela figura abaixo.

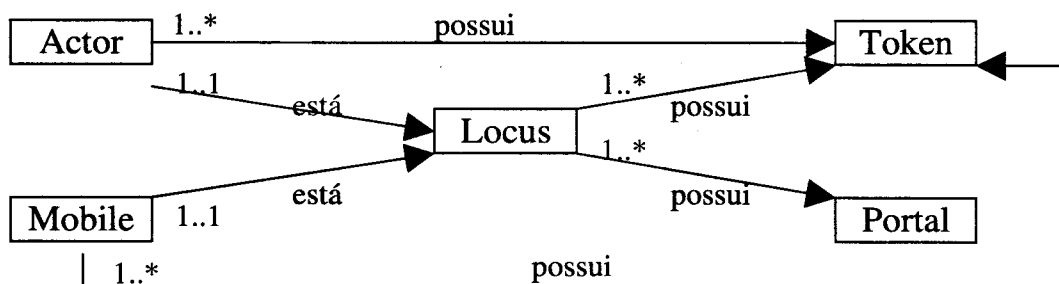


Figura 2– Relacionamento entre as peças

Os cenários serão sites que possuirão portais para os outros sites. Sites são uma implementação de um locus. No jogo, cada estado é representado por um site Dedalus. Visitando os Estados, os actors do Dedalus poderão realizar “negócios” como a troca ou compra de mercadorias. As mercadorias do jogo são representadas através de mobiles. Os mobiles são sensíveis a ações, isso possibilita que uma ação esteja relacionada a um determinado evento realizado sobre o mobile. A compra e a venda de mercadorias são exemplos de ações realizadas sobre o mobile. Os portais são utilizados para que o usuário possa passar de um estado para outro.

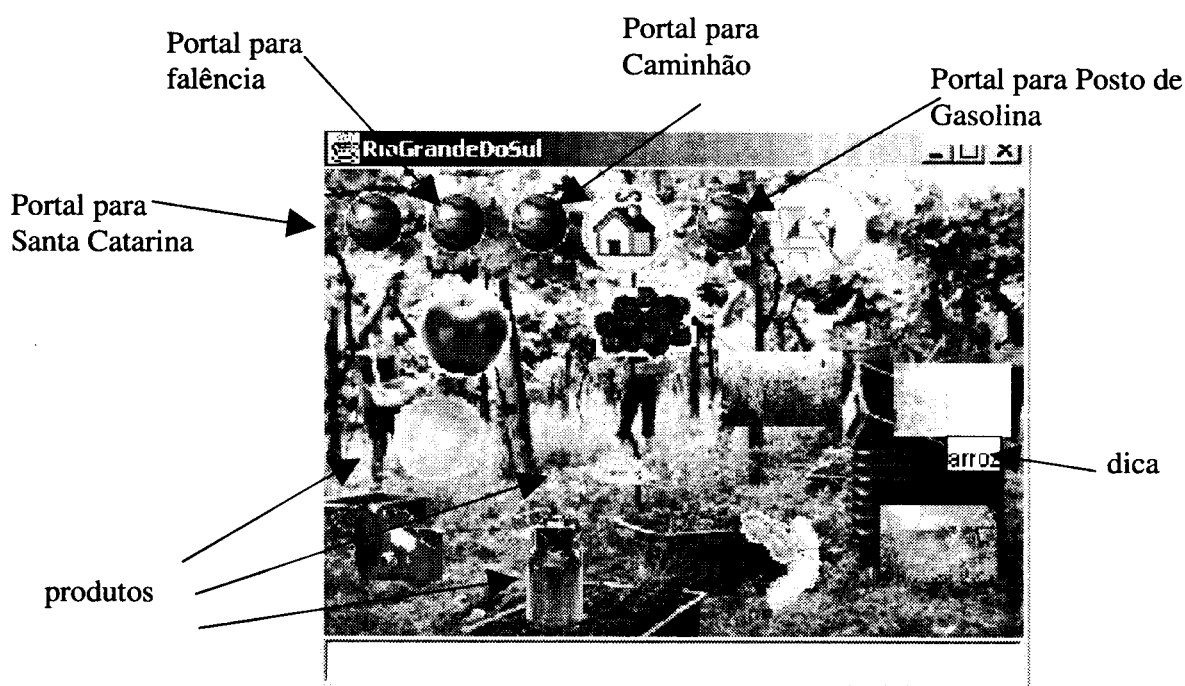


Figura 3 - Exemplo de Site : Estado do Rio Grande do Sul

Os produtos que estão no site são os produtos mais vendidos no estado que o site representa. Alguns produtos são difíceis de identificar apenas pela figura, por isso quando o jogador passa o mouse sobre o produto aparece uma dica com o nome do produto. O jogador pode comprar e vender produtos. Quando o jogador compra produtos, ele precisa ir até um site especial chamado Caminhão e copiá-los para lá. Para ir de um site para outro, os actors utilizam portais. Logo para ir para o site Caminhão, o usuário deve clicar no Portal que leva ao caminhão. Os portais também possuem dicas para que o usuário possa identificar para qual site o portal leva o actor. Quando o jogador vende os produtos, ele precisa pegar os produtos no site Caminhão e largar no site do estado comprador. O site caminhão possui um portal para voltar ao estado original. O site caminhão é mostrado na figura abaixo.

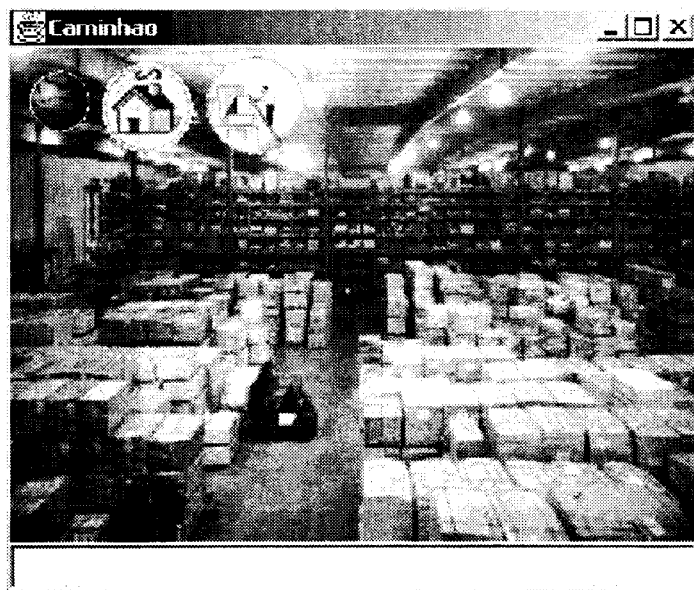


Figura 4 - Site Caminhão

O jogador só pode passar de um site para o outro se tiver combustível suficiente para isso. Todo site possui um portal para o site PostoGasolina. Se o jogador não tem combustível suficiente para ir para outro estado, ele deve ir para o site PostoGasolina para que seu caminhão seja devidamente abastecido. No site PostoGasolina existe um portal para o jogador voltar para o estado original. O site PostoGasolina é representado na figura abaixo.



Figura 5 - Site Posto de Gasolina

Se o jogador tenta ir para um estado mas não possui combustível suficiente para fazer isso. Ele vai para um site de mensagem que avisa sobre a falta de combustível. Este site é mostrado na figura abaixo.

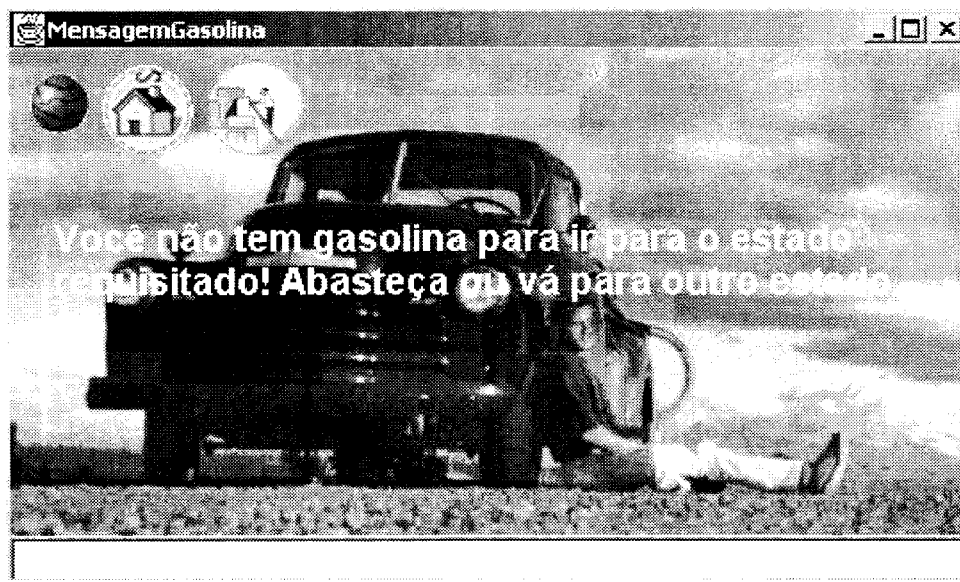


Figura 6 - Site MensagemGasolina

Se o jogador não possui nem combustível nem dinheiro para comprá-la, ele deve vender alguns produtos para conseguir algum dinheiro. Se mesmo vendendo os produtos, o jogador ainda não dispõe da quantia necessária, ele deve pedir falência. Todo site possui um portal para o site de Falência, que significa o final do jogo. Este site é mostrado na figura abaixo.

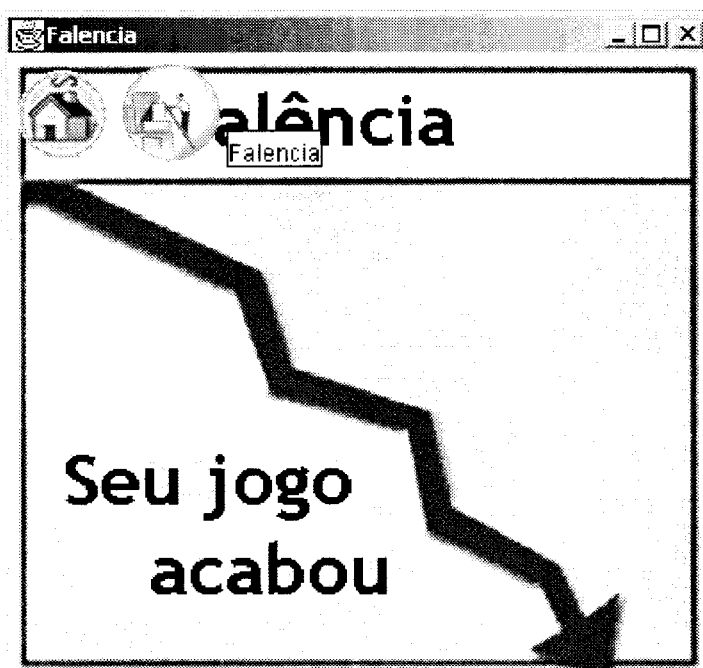


Figura 7 - Site Falência

Adicionalmente, quando um jogador passa através de um portal algo inesperado pode acontecer. Alguns exemplos de situações inesperadas são: o jogador pode ganhar algum dinheiro na loteria, ter que pagar pedágio numa rodovia, perder as mercadorias devido ao calor ou porque passaram da data de validade.



Figura 8 - Site GanhouLoteria

Caso o caminhão possua combustível suficiente para ir para outro estado, o caminhão poderá passar para o estado desejado através do portal adequado. No exemplo do site do Rio Grande do Sul, existe um portal para o estado de Santa Catarina. O site de Santa Catarina é mostrado na figura abaixo.

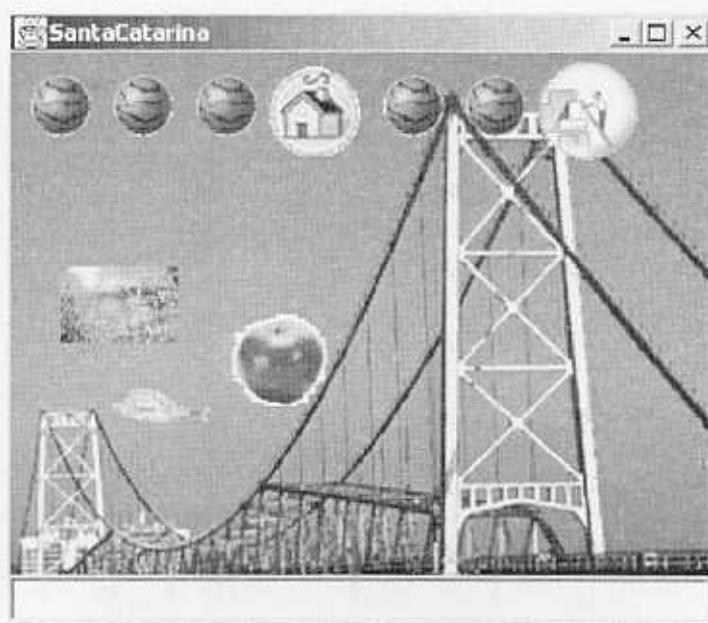


Figura 9- Site SantaCatarina

4. Implementação pelo Professor

A consciência da existência de diferentes tipos de usuário levou à idealização de níveis de aplicações que poderão ser criadas no Dedalus. Assim, cada tipo de usuário pode criar sua aplicação na plataforma Dedalus de acordo com o seu nível de conhecimento tecnológico. Assim, podemos dividir as aplicações que podem ser criadas no Dedalus em três níveis:

Nível I – São as aplicações que podem ser criadas utilizando somente a interface gráfica do próprio Dedalus. Com isto, usuários com pouco conhecimento tecnológico poderão, de forma intuitiva, criar seus sites, publicar informações e criar lógicas de acordo com suas necessidades.

Nível II – Aumentando um pouco a dificuldade, temos expansões criadas através de scripts que poderão ser incorporados ao sistema. Uma linguagem de script, geralmente, é menos complexa que as linguagens de programação, mas possui grande parte de suas funcionalidades. Permitindo assim, uma elevação na complexidade da aplicação criada.

Nível III – São as aplicações que necessitam de mais funcionalidades ou possuem uma lógica mais complexa. Sendo assim, necessitam de programação direta em código Java.

5. Conclusão

Os métodos educacionais devem acompanhar a evolução tecnológica. A utilização da tecnologia da informação na área educacional cria novas maneiras de ensinar um assunto e possibilita o acompanhamento de cada aluno como um indivíduo único. A utilização específica de atividades lúdicas facilita o aprendizado devido a motivação do aluno em superar os obstáculos impostos pelo jogo.

O jogo Pindorama possibilita ao aluno obter conhecimentos que geralmente são decorados pelos alunos, como fronteiras, capitais, economia de uma maneira divertida. O aluno ganha conhecimentos sobre o Brasil através de um entretenimento dinâmico e surpreendente. Além disso, cada aluno impõe o seu próprio ritmo de aprendizado sem prejudicar colegas de turma e sem se prejudicar.

O jogo mostra como a tecnologia da plataforma Dedalus pode ajudar a motivar os alunos, oferecendo a eles desafios que são vencidos através da utilização dos conhecimentos obtidos em sala de aula. A criança adquire conhecimento e tem sua capacidade de raciocínio aumentada sem que se sinta pressionada para isso. Além de divertir, o jogo possibilita que os alunos sejam incluídos no mundo digital. O sistema Dedalus evita o analfabetismo digital[Dimenstein 1998], oferecendo uma infra-estrutura para a criação de uma rede federada[Wilson, B. 2002, JXTA 2001] de sites gráficos onde os usuários podem expor suas informações com pouco conhecimento tecnológico.

O jogo possui uma abertura para que novos conceitos sejam inseridos através dos reveses ou mesmo adicionando novos elementos aos cenários do jogo. Além disso, referências para artigos, textos ou algum outro tipo de material de aula podem ser inseridas no contexto do jogo, aumentando a quantidade de informação disponível para os alunos. A ligação com outros materiais é permitida pelo Dedalus através dos mobiles. Um mobile pode, por exemplo, exibir um texto ou reproduzir um vídeo.

A flexibilidade da implementação do jogo é conseguida devido à utilização da plataforma Dedalus. Esta plataforma simplifica o trabalho do programador pois foi implementada com uma arquitetura robusta. A arquitetura disponibiliza ao programador uma infra-estrutura completa para o desenvolvimento de uma variedade de aplicações educacionais, inclusive jogos. Conhecendo a arquitetura, o programador implementa sua aplicação colocando peças nos lugares corretos, minimizando o esforço e o tempo requerido para implementação.

6. Referências Bibliográficas

- Todeschi, L. G. (2001) “A Educação (século XIX/século XXI) e a Era da Informação” <http://www.widebiz.com.br/gente/todeschi>.
- Blackerby, A. (2000) “Ajuda à juventude conturbada, encontrando a peça que falta no quebra-cabeça” <http://www.golfinho.com.br/artigos/artigodomes012000.htm>.
- Grosso, F (2000) “A Ludicidade como estratégia motivacional da aprendizagem de judô para crianças na faixa etária de 4 a 12 anos.” <http://www.judobrasil.com.br/2000/fgrosso.htm>.
- Paiva D. M. and Faissal G. M. (2002) “Dedalus - Uma Plataforma Java para aplicações *Peer-to-Peer*” Monografia de Projeto Final do Curso de Informática da UFRJ.
- Dimenstein, G. (1998) “Projeto Aprendiz. Coluna América” <http://www.uol.com.br/aprendiz/colunas/gilberto/america>.
- JXTA (2001) “Project Jxta: An Open, Innovative Collaboration” <http://www.jxta.org/project/www/docs/OpenInnovative.pdf>, 2003.
- Wilson, B. (2002) “JXTA”, New Riders <http://www.brendonwilson.com/projects/jxta>, 2003.