

RPG Educativo 3D Utilizando Linguagem de Script e Agentes

Rudimar L.S. Dazzi, Benjamim G. Moreira, Edmar Souza, *Heitor Adão Jr

UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí
CTTMar – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
LIA - Laboratório de Inteligência Aplicada

Abstract

O RPGEDU é um jogo didático do tipo Role Playing Game (RPG) usando a tecnologia 3D. O projeto engloba diferentes conteúdos de 5ª a 8ª séries, sendo apresentados em forma de atividades pedagógicas espalhadas pelo jogo. Para dar suporte as atividades pedagógicas foi desenvolvida uma biblioteca para fazer interface com uma linguagem de script, permitindo assim construir uma aplicação com conteúdo flexível e facilmente extensível. A biblioteca ainda possui suporte a arquivos XML, o que permitiu maior independência do motor principal. A estrutura de scripts também foi reaproveitada para desenvolver as ações dos NPCs e os scripts das fases do jogo.

Keywords: RPG, Jogos educacionais, Agentes.

Authors' contact:

{rudimar, benjamin, edmar.souza}@univali.br
*heitoradao@gmail.com

1. Introdução

Cada vez mais se busca uma maior versatilidade na educação, tanto no sentido de horário como de local para o estudo e aprendizado, e é nesse ponto que a informática e a tecnologia em geral fazem o seu papel, ajudando a alcançar os alunos independente de local e de horário que possuem disponível.

O grande propulsor disso foi o crescimento da Internet, pois através dela os estudantes podem ter acesso a informações em qualquer lugar, como, por exemplo, sua casa ou lugar de trabalho, sem precisarem deslocar-se até um local específico, e como essas informações podem ser acessadas em qualquer horário, possibilita que o aluno estude no horário que desejar.

De acordo com [Franco 2000], pesquisadores que investigam o uso de computadores na educação alegam que a informática possui uma ação positiva para o desenvolvimento da capacidade cognitiva e provoca um rompimento da relação vertical entre alunos e professor da sala de aula tradicional, fazendo do aprendizado uma experiência mais cooperativa. As radicais transformações da informática nos anos noventa reforçaram ainda mais a adoção dessa tecnologia nos meios educacionais.

O ensino por meio do computador implica que o aluno, através da máquina, possa adquirir conceitos sobre praticamente qualquer assunto. É possível

dividir os softwares educacionais segundo sua forma de abordagem em duas categorias: abordagem por instrução explícita e direta e com abordagem de exploração auto-dirigida [Valente 2002].

Jogos educacionais é um grupo da abordagem de exploração auto-dirigida e os defensores desta filosofia pedagógica acreditam que a criança aprende melhor quando é livre para descobrir relações por si só, ao invés de ser explicitamente ensinada [Valente 2002].

Os jogos educacionais apresentam um ambiente com um modelo de simulação onde o tipo de ação executada pelo aluno faz diferença no resultado do jogo, ou seja, o aluno não tem uma participação estática durante a aprendizagem, fazendo somente o papel de receptor de informações, ele participa ativamente interagindo com o ambiente.

Ao desenvolver um jogo educativo é necessário levar em consideração quesitos que em jogos sem objetivo educacional muitas vezes são deixados de lado. De acordo com [Furtado, Santos e Gomes 2003], pela necessidade de unir diversão com aprendizado os jogos educacionais se tornam um desafio complexo em relação à aceitação final por parte do usuário, sendo o maior desafio o de encontrar o ponto de equilíbrio entre diversão e aprendizado, para que um não prejudique o outro.

Dentre os estilos de jogos disponíveis está o RPG. Segundo [Kumick 2003], o RPG é uma excelente ferramenta educacional por possuir algumas características importantes para educação como promover a socialização, a cooperação e a criatividade, além de ser totalmente interativo e poder abranger várias disciplinas em um único jogo. Um assunto muito discutido na educação é como aumentar a motivação dos alunos, e assim buscar uma melhora nos índices de aprendizagem e também evitar a evasão escolar. O uso de jogos como estratégia de ensino é extremamente eficaz para o aumento da motivação dos alunos [Tanaka 2005].

Os jogos nem sempre trazem resultados positivos para a educação. Alguns jogos podem promover, além da motivação e aquisição de conteúdo, a competitividade excessiva. Então uma possível solução é o uso de jogos que também promovam o cooperativismo e socialização [Tanaka 2005].

Analisando as características necessárias para que um jogo traga somente bons resultados na educação e as características do RPG, pode-se notar que o RPG se encaixa perfeitamente a essas necessidades, tornando-se assim um tipo de jogo recomendado para o uso na educação.

O RPGEDU é um jogo didático do tipo RPG em terceira dimensão. Esse projeto tem como público alvo os alunos de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental e conteúdos pedagógicos de várias disciplinas diferentes.

No desenvolvimento do projeto, utilizou-se a engine Ogre3D para a renderização de imagens, Crazy Eddie's GUI System (CEGUI) para o desenvolvimento da interface com o usuário, a biblioteca OPAL para física e detecção de colisão, a biblioteca OpenAL para a sonoplastia, a linguagem C++ no desenvolvimento do núcleo do jogo e a linguagem de script LUA, com o auxílio da biblioteca LuaBind, para o desenvolvimento das atividades pedagógicas e implementação do comportamento dos *Non Player Characters* (NPC).

2. Metodologia

O objetivo da proposta foi construir um jogo de computador que englobasse a idéia de um RPG e diferentes conteúdos de 5ª a 8ª séries. O que se propôs então foi um jogo que atenda as necessidades desses alunos, sendo que o professor determinará as atividades que deverão ser desenvolvidas, bem como o tempo que os alunos poderão jogar.

O projeto teve início com conteúdo totalmente estático, exclusivamente programado em linguagem C++. Cenários e atividades pedagógicas estavam programados diretamente no *engine*, o que tornava qualquer alteração difícil e demorada devido ao tempo causado pela re-compilação.

Para mudar esse cenário de desenvolvimento primeiramente foram desenvolvidos testes utilizando a linguagem de script Ruby, adaptando com sucesso uma atividade pedagógica do RPGEDU usando esta linguagem. Mas por fim, foi utilizada a linguagem de script Lua onde esta foi integrada com o motor principal e foram reescritas as atividades pedagógicas totalmente usando Lua, para deixar o motor mais flexível.

Este trabalho tem como objetivo descrever o uso de scripting para uso com atividades pedagógicas e com agentes não jogáveis controlados por computador, os *Non Player Characters* ou NPCs.

2.1 Linguagem de script

Linguagens de script são linguagens de programação desenvolvidas com o objetivo de facilitar a extensão de aplicativos e sistemas, permitindo que qualquer pessoa possa alterar o comportamento de uma parte do programa sem a necessidade de re-compilação e usando uma linguagem de alto-nível de abstração [Valente 2005].

Desde os primeiros sistemas operacionais, os scripts têm sido um grande aliado dos usuários de computadores como uma forma rápida e segura de agilizar tarefas muito repetitivas, aumentando, assim a produtividade do usuário. Um script é um arquivo com uma sequência de comandos que o usuário, eventualmente, esteja acostumado a repetir seguidamente. Com estes arquivos, o usuário pode

substituir grandes seções de trabalho por comandos simples que, por sua vez, disparam uma série de outros comandos [Nunes e Pereira 1999].

Já é tido como fato por algumas décadas que a melhor estratégia para aumentar a produtividade no desenvolvimento de software é o reaproveitamento de código, que por sua vez é uma consequência da qualidade da especificação dos processos. Entretanto, devido a falhas de engenharia de software, as especificações dos sistemas não costumam evitar a necessidade de grandes esforços na normalização de dados e na digitação de largos trechos de programa repetidas vezes. As linguagens de script por sua vez utilizam seus tipos auto-adaptáveis para simplificar a normalização de dados encorajando a reutilização de código fonte.

Os scripts podem ser executados em uma máquina virtual ou em um interpretador embarcado em uma aplicação. Quando executado em uma máquina virtual, o script está limitado ao conjunto de instruções nela programadas. Quando executado por meio de um interpretador embarcado, torna-se possível a criação de novos conjuntos de instruções para serem utilizados no script [Valente 2005].

2.2 Agentes

Segundo [Wooldridge 1999], “Um agente é um sistema e computador que está situado em algum ambiente e que é capaz de executar ações autônomas de forma flexível neste ambiente, a fim de satisfazer seus objetivos de projeto”. Sendo assim, um agente raciocina sobre o ambiente, sobre os outros agentes e decide racionalmente quais objetivos deve perseguir e quais ações deve tomar.

Não existe ainda um consenso quanto a definição de agente, mas podem ser caracterizados através de capacidades ou funcionalidades que possuam. Também não existe uma classificação universal para os agentes, entretanto a maioria aceita a autonomia como característica principal que distingue um software tradicional de um agente. Autonomia é identificada pela capacidade de um software em exercer controle sobre suas próprias ações [Ferreira e Bercht 2000].

Ainda de acordo com [Ferreira e Bercht 2000], uma interessante aplicação para o uso de agentes é a educação e treinamento. Os agentes autônomos projetados e desenvolvidos para dar apoio ao aprendizado humano, interagindo com educadores e educandos, de tal forma a facilitar o seu aprendizado, são chamados Agentes Pedagógicos.

Um agente não precisa incorporar todos os atributos citados. Até porque as características de um agente são dependentes do tipo de aplicação a que ele se propõe [Costa 1999].

A análise dos atributos que estão presentes nos agentes tem sido utilizada pelos pesquisadores para organizar os agentes em tipologias. Uma tipologia é uma classificação por tipos de agentes que possuem atributos em comum.

Em um RPG, existem vários tipos de NPCs. Existem aqueles que fazem parte de *quests* primárias,

secundárias e os que apenas preenchem cenário. O comportamento dos NPCs depende de vários fatores, como por exemplo, o contexto do cenário, os objetos que o jogador está portando, o diálogo que o jogador mantém com este agente e/ou outros agentes, o desempenho do jogador em uma ou mais atividades pedagógicas.

3. Resultados

No contexto do RPGEDU, todas as atividades foram feitas em pelo menos três graus de dificuldade, muitas delas com quatro graus de dificuldade. Um agente especial é responsável por monitorar o desempenho do jogador e influenciar o nível de dificuldade da atividade no momento de executar a atividade. Entretanto, apesar do comportamento deste agente estar implementado e funcionando corretamente, faltou uma árvore de decisão feita pelos pedagogos que informasse quando seria possível aumentar a dificuldade e quando poderia diminuir.

Antes do usuário iniciar uma atividade, o sistema verifica se a atividade está disponível ou se já não foi realizada, podendo então executá-la. As atividades pedagógicas são desenvolvidas utilizando alguns componentes de formulários – fornecidos pela biblioteca CEGUI – como *radio buttons*, *buttons* e *static images* – como mostrado na Figura 1. Dentro da atividade, quando o usuário pressiona um botão do mouse, o núcleo do sistema verifica se o usuário clicou em cima de algum componente e comunica ao script o nome do componente, para que este determine a ação que deve ser tomada.



Figura 1: Atividade mostrada através de script

Por todas as vantagens apresentadas sobre as linguagens de script, percebe-se que estas são boas opções para o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Para implementação dos agentes, dentre as tipologias disponíveis, este trabalho utiliza a de agentes reativos.

Agente reativo é o agente que tem a capacidade de detectar alterações ocorridas no ambiente e atuar em resposta a estas alterações [Machado et al 2004].

Cada agente possui uma regra para decidir qual ação deve ser executada ao interagir com o jogador. Ao final do artigo são encontrados os 6 principais diagramas de decisão dos agentes do RPGEDU.

Após estarem definidos os comportamentos dos agentes, estes foram implementados utilizando a linguagem Lua, onde máquinas de estados finitos foram utilizadas para representar todos os possíveis comportamentos dos agentes. Várias ações podem mudar o estado de um agente. O próprio agente pode mudar seu estado enquanto conversa com o jogador e o resultado de atividades pedagógicas também são fatores que podem mudar o comportamento de agentes no contexto do jogo.

No contexto do RPGEDU, alguns agentes fornecem dicas para ajudar o jogador, caso eles detectem que o jogador não concluiu ainda ou está cometendo muitos erros em determinada atividade pedagógica. Os agentes podem monitorar a quantidade de erros e acertos do jogador ao realizar as atividades pedagógicas. O RPGEDU recolhe informações do aluno através dos agentes e das atividades pedagógicas. Com esses dados é possível fazer uma análise para descobrir o ponto fraco e o ponto forte do aluno em cada matéria estudada.

Sabendo das dificuldades o agente se encarrega de tomar as decisões que o professor tomaria para reforçar o aluno na matéria que tem dificuldades. Assim, de acordo com a evolução do aluno, o agente seleciona atividades com grau de dificuldade mais elevado para os alunos mais avançados. Caso o aluno sinta dificuldade em solucionar alguma atividade o agente muda a forma de abordagem para que o aluno entenda a questão.

3. Discussões e conclusões

Com esse projeto pôde-se criar um jogo de RPG com uma estrutura flexível baseada em scripts e arquivos XML para configuração, que permite um conteúdo flexível e facilmente extensível. É importante que as aplicações desenvolvidas, sejam elas, jogos ou outros sistemas, sejam flexíveis, não somente para que lhe sejam adicionadas novas características, mas também para facilitar o seu processo de manutenção.

Uma vez detectado algum problema nessas aplicações, é possível ir direto ao ponto aonde o problema ocorre e aplicar as correções sem alterar a aplicação principal, dessa forma, não é necessário realizar a re-compilação de todo o sistema, apenas do módulo (ou arquivo de script) que está tendo problemas.

A utilização de linguagens de script não tem benefícios somente no produto final, mas também no seu processo de desenvolvimento, pois além de eliminar a necessidade de re-compilar o aplicativo a qualquer alteração – o que resulta em maior agilidade no desenvolvimento –, torna a aplicação mais modular. Outro aspecto importante a ser observado é que as aplicações escritas utilizando linguagens de script podem ser facilmente alteradas, inclusive por pessoas

que não possuam um conhecimento muito aprofundando em programação ou mesmo do sistema em que se está fazendo a manutenção.

Arquivos XML foram utilizados nesse projeto para definir os conteúdos a serem aplicados. O uso de arquivos XML é mais uma opção para tornar o conteúdo da aplicação flexível, e parametrizável. Permitindo que menos definições de atributos fiquem fixas no código principal da aplicação, ajudando a dar maior dinamismo e flexibilidade. O uso de arquivos de linguagens de script e de arquivos XML para parametrização de conteúdo é benéfico tanto para jogos como para os demais tipos de aplicativos.

Após todos os estudos, pesquisas e aplicações realizadas, conclui-se que a Ogre3D pode ser uma opção ótima para desenvolver aplicações multimídia para um público-alvo disposto a adquirir tecnologias mais modernas em hardware dedicado a renderização de imagens. E pode ser inviável na falta de bons recursos de hardware.

O uso de linguagens de script mostrou-se eficiente no desenvolvimento das atividades pedagógicas e trouxe uma maior agilidade no desenvolvimento por sua flexibilidade, praticidade e simplicidade. Uma das maiores vantagens da utilização de linguagem de script é a possibilidade de fazer alterações (adaptações, expansões, etc) nos jogos sem precisar recompilar todo o projeto, pois para tal, basta fazer os ajustes nos arquivos dos scripts que o jogo já estará com as modificações efetuadas.

Referências

- COSTA, M. T. C. 1999. "UMA ARQUITETURA BASEADA EM AGENTES PARA SUPORTE AO ENSINO A DISTANCIA". DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.EPS.UFSC.BR/TESES99/THIRY/](http://www.eps.ufsc.br/teses99/thiry/) [ACESSADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2007].
- FERREIRA, L. F. E BERCHT, M. 2000. "AGENTES PEDAGÓGICOS COMO APOIO À AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIA TÉCNICA EM EDUCAÇÃO E PRÁTICA MÉDICA". DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.C5.CL/IEINVESTIGA/ACTAS/RIBIE2000/PAPER/187/INDEX.HTM](http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/RIBIE2000/PAPER/187/INDEX.HTM) [ACESSADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2007].
- FRANCO, M. A. 2000. "INFORMÁTICA E PODER: UMA LEITURA DE FOUCAULT". DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.REVISTA.UNICAMP.BR/INFOTEC/EDUCACAO/EDUCACAO.HTML](http://www.revista.unicamp.br/infotec/educacao/educacao.html). [ACESSADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2005].
- FURTADO, A. W. B., SANTOS, A. L. M., GOMES, A. S. 2003. DISPONÍVEL EM [WWW.CIN.UFPE.BR/~ALMS/PDF/](http://www.cin.ufpe.br/~alms/pdf/) [ACESSADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2007].
- KUMICK, C. 2003. "O RPG NA EDUCAÇÃO". DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.HISTORIAS.INTERATIVAS.NOM.BR/EDUC/APLICAR.HTM](http://www.historias.interativas.nom.br/educ/aplicar.htm) [ACESSADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2007].
- MACHADO, M. L. M., SOUZA, D. G., SOUZA, J. A., DANDOLINI, G. A., SILVEIRA, R. A., DANDOLINI, G. A. 2004. "RPG: UMA ABORDAGEM EMPREGANDO SISTEMAS MULTIAGENTES". RENOTE REVISTA NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, PORTO ALEGRE.
- NUNES, M. P., PEREIRA, T. P. 1999. "USO DE LINGUAGENS DE SCRIPT COMO FERRAMENTAS DE APOIO AO ENSINO". DISPONÍVEL EM [HTTP://DMF.FURG.BR/~PYTHON/SCRIEDU.HTML](http://dmf.furg.br/~python/scriedu.html) [ACESSADO EM 22 DE DEZEMBRO DE 2007].
- TANAKA, M. 2005. "RPG E EDUCAÇÃO". DISPONÍVEL EM [HTTP://WWW.AOMESTRE.COM.BR/CELL/ARQUIVO/V25.HTM](http://www.aomestre.com.br/cell/arquivo/v25.htm) [ACESSADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2007].
- VALENTE, J. A. 2002. "DIFERENTES USOS DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO". DISPONÍVEL EM: [HTTP://UPF.TC.BR/~CAROLINA/POS/VALENTE.HTML](http://upf.tc.br/~carolina/pos/valente.html) [ACESSADO EM 12 DE DEZEMBRO DE 2007].
- WOOLDRIDGE, M. 1999. "Multiagent Systems". A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. MIT Press.