

Teoria da Atividade e um Modelo de *Framework* para Desenvolvimento de Games Educativos

Sérgio Paiva¹ Flávia Souza² Jorge Correia Neto³

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada-PE, Brasil

1. Resumo

As novas tecnologias da informação e da comunicação têm gerado impactos inclusive nas salas de aula. O uso de games com finalidades educativas vem sendo estudado sob diversas formas, e neste artigo buscou-se associar a teoria da atividade com a criação de um framework que facilitasse a produção games por equipes lideradas pelos próprios professores. O framework proposto é implementado por uma máquina de estados e será liberado pela Internet para avaliação de professores de escolas de ensino médio e fundamental.

2. Abstract

Information technology has impact in a broad range of activities, including classrooms. Educative games is one of the most recent research fields, and this paper relates the activity theory with the proposal of a framework that facilitates the creation of an educative game with a teacher leadership. The framework is implemented through a state machine and will be tested by teachers of children and teenagers through the Internet.

Keywords: educational games, framework, activity theory.

Authors' contact:

{sergio.paiva,flavia.souza,jcorreia}@uast.ufrpe.br

3. Introdução

As novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm causado alterações profundas na sociedade. Suas implicações são sentidas em várias áreas e em particular nas atividades de trabalho, de lazer e na educação, abrangendo toda a sociedade. Como consequência dessas transformações estão sendo construídos novos paradigmas sociais, baseados na sociedade do conhecimento.

O indivíduo não é mais visto como um sujeito passivo, e sim como alguém que deve participar ativamente, construindo e desenvolvendo a aprendizagem pela ação com a finalidade de suprir as exigências e necessidades desse novo modelo de sociedade. Dessa forma, ele adquire a responsabilidade de buscar, apresentar resultados e alcançar o próximo passo. O indivíduo sente então a necessidade de buscar novas formas de aprendizado para atender às demandas da sociedade. É assim que o professor, adequando-se ao seu novo papel, deixa de ser apenas alguém que transmite o conhecimento aos alunos e passa a ser um mediador no processo de ensino-aprendizagem, enfatizando a participação e experimentação dos alunos na construção de seu próprio conhecimento. A “verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de

aprendizagem [...] o professor passa a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno” (VALENTE, 2005, p.6).

A utilização de *games* educacionais no processo de ensino-aprendizagem tem sido visto como uma forma de propiciar aos alunos maior motivação. Os *games* se apresentam como uma forma divertida de aprender, pois despertam a curiosidade, a colaboração, a competição e socialização [WANG, 2005]. São atividades lúdicas que possuem como objetivos pedagógicos o desenvolvimento do raciocínio e do aprendizado do jovem [RIEDER; ZANELATTO; BRANCHER, 2005]. Eles combinam entretenimento com educação e exploram a capacidade de envolver o participante de maneira intensa e total, num clima de entusiasmo, envolvimento emocional, espontaneidade e criatividade, mesmo que dentro de limitações (regras e tempo) [PASSERINO, 1998].

Neste sentido a construção de uma ferramenta de desenvolvimento de games educacionais é uma tarefa difícil, pois esta ferramenta deverá satisfazer as diferentes necessidades dos usuários envolvidos que muitas vezes são conflitantes, mas que têm, intrinsecamente, características comuns. Na verdade um *game* educativo agrega a motivação do *game* com a possibilidade de alcançar um objetivo de aprendizagem.

4. Compreendendo as ações no processo de interação jogador *versus* ambiente

Dentre as diversas teorias sócio-culturais, a Teoria da Atividade (TA), foi escolhida pelo fato da mesma enfocar o desenvolvimento humano baseado nos contextos sociais e culturais e abordar os aspectos relacionados ao papel dos instrumentos. A TA vê os instrumentos como mediadores tanto dos aspectos interacionais quanto operacionais das ações humanas. As tecnologias utilizadas no processo educacional são vistas como instrumentos mediadores das ações humanas [SOLHEIM, 2002]. A TA vem sendo utilizada nas abordagens de trabalhos sobre as relações homem-computador e na análise das atividades mediadas pela TIC [Kaptelinin, 1996]. Esta teoria tem sido vista como uma lente que auxilia na estruturação das investigações realizadas sobre o uso das tecnologias na educação [GIANNELLA; STRUCHINER, 2002]

Segundo esta teoria, toda atividade é orientada por objetivos específicos que os sujeitos possuem a fim de atingir um resultado. Os objetivos individuais são confrontados com os da atividade a ser realizada, e direcionam a atividade. A ação orientada a objetivos ocorre junto com as ferramentas disponíveis no ambiente e direcionam a construção de novos conhecimentos. O surgimento de novos objetivos e

possibilidades refletem na dinâmica (na forma de agir) do indivíduo.

Toda atividade é composta de ações e operações. Participar de uma atividade é realizar ações com objetivos definidos [Leontiev, 1981]. Uma atividade pode ser realizada usando-se diferentes ações e uma mesma ação pode ser usada na realização de atividades distintas. Antes de uma ação ser executada ela é planejada na consciência do indivíduo. Quanto melhor planejada mais sucesso a ação terá na sua execução. As operações são rotinas bem definidas, usadas diante de certas condições na realização de uma ação. Cada operação é inicialmente uma ação consciente, tornando-se posteriormente uma operação (ação inconsciente), tendo em vista que já foi praticada o suficiente para o indivíduo internalizá-la.

Segundo Kujala *et al.* [2000] é importante que as ferramentas que estejam sendo utilizadas na realização das atividades atendam às necessidades dos sujeitos. As necessidades dos usuários referem-se tanto às diferentes motivações dos sujeitos envolvidos quanto às condições apresentadas, que variam de acordo com os problemas apresentados pelos usuários, o contexto de uso das ferramentas e as características das atividades que estão sendo desenvolvidas [KUJALA *et al.*, 2000].

A complexidade da dinâmica que envolve a motivação do usuário, além das dificuldades associadas ao desenvolvimento de um jogo fazem com que a construção de uma ferramenta computacional (game) para esta atividade torne-se uma tarefa bastante complexa. Na melhor das hipóteses a solução dada reflete apenas a abordagem do desenvolvedor (ou equipe envolvida na construção deste ambiente). O ideal seria que o próprio professor pudesse construir este game baseado nas motivações particulares dos alunos ou da turma, em cada situação pedagógica específica. A proposta de uma arquitetura tão flexível a ponto de permitir ao professor esta liberdade na construção do game não é uma tarefa fácil do ponto de vista computacional, mas é aí que está a relevância desta proposta.

5. Framework

No desenvolvimento de software o framework é uma estrutura utilizada para suportar o desenvolvimento de outros projetos de software, pois ele captura a funcionalidade comum a várias aplicações. Um framework é um modelo que abstrai e implementa as características comuns a uma mesma categoria de software. Esta abordagem de desenvolvimento é baseada nas idéias oriundas da programação orientada a objetos e serve para facilitar e padronizar o desenvolvimento dos software na categoria na qual ele esta situado. [GAMMA *et al.*, 1995]

Um *framework* pode incluir programas de suporte, bibliotecas de código, linguagens de *script* e outros software para ajudar a desenvolver e juntar diferentes componentes de um projeto de software. A linguagem Java implementa os conceitos de orientação a objetos e foi escolhida para construir esta ferramenta.

O objetivo específico deste trabalho é o de especificar um modelo de *framework* educacional. O

framework deve ter a capacidade de implementar recursos educacionais em sua estrutura. No centro está a possibilidade do nosso projetista, que aqui é o professor, propor as atividades por meio de perguntas que irão guiar as ações do personagem no *game*. O professor deverá montar todo o ambiente necessário (através das ferramentas do modelo), criar os personagens, os objetos e as regras de interação entre estes. O *framework* deverá oferecer todos os recursos necessários e ainda implementar as regras, escondendo os detalhes técnicos (processamentos, áudio, física, etc..) do professor. O ambiente implementado deverá permitir que o professor faça estas atividades sem precisar conhecer uma linha de programação, pois estas configurações serão feitas de modo bastante intuitivo, por meio de comandos gráficos.

6. Especificação

Além de criar as personagens, o professor deve definir suas várias características, como o seu posicionamento na tela em um determinado momento (movimento), animações associadas às ações de interação e de movimento, além, é claro, da física do game. Quanto mais elaborada for esta física, mais realista será a cena. No *framework* estas leis físicas devem ser aplicadas sobre a personagem quando uma ação do tipo movimento ou animação ocorre (e.g. o choque entre um personagem e um objeto, etc.). Isto pode ser bastante complexo quando se fala de *games* 3D por exemplo, mas aqui a física deverá modelar coisas simples como velocidade, aceleração e posicionamento após um choque (sem pensar em deformações). As interações personagem-objeto e personagem-sistema operacional são regidas pelas regras. Ao criar os objetos o professor deverá criar as regras de interação entre o personagem e o objeto e/ou sistema operacional. Esta interação deverá nortear as ações seguintes da personagem, estas ações são mapeadas em um conjunto de ações criadas que, por sua vez, alteram os atributos da personagem. Estes atributos é que condicionam a continuidade ou não do *game* e medem também o desempenho do jogador no decorrer do *game*. Uma personagem poderá ter muitos atributos, mas eles devem sempre ser associados a uma ação, senão não terão efeitos sobre a personagem. Eles são quantitativos como força e tempo, e as ações contêm perguntas que, se respondidas corretamente, alteram um atributo positivamente e, se respondidas incorretamente, alteram negativamente um atributo. A figura 1 mostra estes relacionamentos.

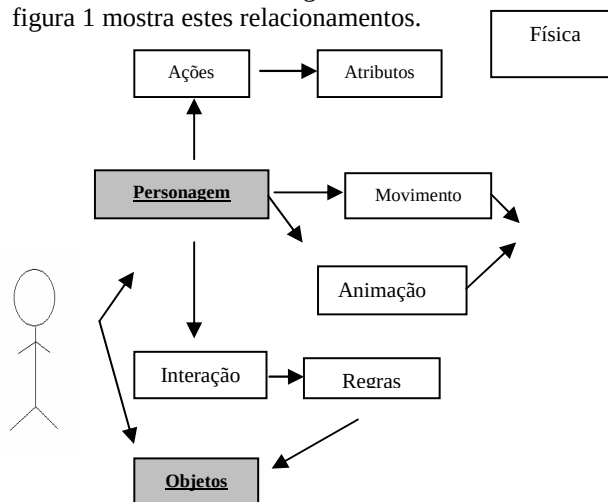


Figura 1 - Modelo conceitual.

Para modelar o funcionamento interno do *framework* foi elaborada uma máquina de estados (modelo matemático simples) que trabalhará associando os diversos eventos ocorridos durante o *game* com as ações previamente programadas pelo professor. A máquina de estados modelará apenas o funcionamento interno do *framework*, não sendo visível para os usuários estas implementações. Esta máquina de estados desencadeará todos os processos modelados pelo professor no *framework* garantindo o seu funcionamento. Em uma definição mais formal desta máquina de estados tem-se:

- Alfabeto de entrada Σ : Corresponde às ações vindas do Sistema Operacional como eventos do teclado (*up*, *down*, *left*, *right*, *space*, etc.) e os eventos associados à formas de interação com os objetos modelados pelo professor;
- O conjunto de estados Q : corresponde às iterações e ações sobre a personagem;
- Conjunto de saída Δ : Associa um estado a uma ação, que será representada na tela. (e.g. movimento, animação, troca de cenário, etc.);
- A função de transição δ : são as regras criadas pelo professor para interação entre os objetos / SO e o estado do personagem

$$\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q \times \Delta$$

O funcionamento da máquina consiste em mapear os *inputs* (mapeado pelo alfabeto) de acordo com um estado atual em um novo estado e associar este estado a uma saída. Esta mudança de estado dá o dinamismo do *game*, com cada estado sendo refletido na tela na forma de interação do jogador com o *game*. O funcionamento desta máquina pode ser visto na figura 2.

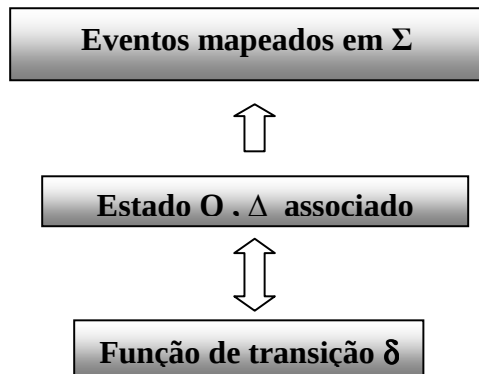


Figura 2 - Máquina de estados.

7. Conclusão

A grande dificuldade em desenvolver um *game* educacional está em treinar e unir uma equipe de professores e especialistas de diversas áreas e fazê-los entender todos os mecanismos envolvidos no processo de construção do conhecimento do aluno. Ao professor cabe a responsabilidade de orientar suas atividades a objetivos específicos e, para tal, os games são muito genéricos e não conseguem atingir um nível de detalhamento necessário para suprir a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem.

Um *framework* torna esta tarefa mais simples e pode torná-la até mesmo uma atividade cotidiana, como por exemplo, substituir as tarefas escritas por *games* feitos especificamente para cobrir um assunto, não aumentando muito a complexidade de realizar esta tarefa pelo professor e tornando a atividade mais agradável para o aluno.

Nesse processo também é importante que os professores compreendam as ações realizadas pelos jogadores. A TA auxiliará na compreensão do contexto e da articulação das ferramentas tecnológicas como mediadores das ações realizadas no *game*. Ela funcionará como uma lente que auxilia na estruturação das investigações realizadas sobre o impacto do *game* no processo de aprendizagem dos alunos.

O *framework* aqui proposto está sendo desenvolvido e será disponibilizado por meio da Internet para ser validado em escolas de nível fundamental e médio. Junto com a distribuição gratuita será enviado um formulário eletrônico para avaliação dos professores que se dispuserem a colaborar com o projeto.

Referências

- GAMMA, E., HELM, R., JOHNSON, R., VLISSIDES, J., 1995. *design patterns: elements of reusable object oriented software*. addison-wesley, reading, ma.
- GIANELLA, T. R. AND STRUCHINER, M., 2002. *Análise de um curso virtual para docentes universitários. A internet no ensino superior: recursos e aplicações*. in IX Congresso Internacional de Educação a Distância. Set 12 – 14 – São Paulo – SP.
- KAPTELININ, V., 1996. *Activity theory: implications for human-computer interaction*. In B. Nardi, (ed), Context and Consciousness: Activity theory and human-computer interaction. Cambridge, MA: MIT Press.
- KUJALA, M. KA. S. AND MÄNTYLÄ, M., 2000. *Studying Users for Developing Usable and Useful Products*. in The First Nordic Conference on Computer-Human Interaction, 23-25 de outubro.
- LEONTIEV, A.N., 1981. *The problem of activity in psychology*. In J. Wertsch, (ed), The Concept of Activity in Soviet Psychology. Armonk, NY: Sharpe.
- PASSERINO, L.M.. AVALIAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS COMPUTADORIZADOS. TALLER INTERNACIONAL DE SOFTWARE EDUCATIVO 1998. SANTIAGO (CHILE). DISPONÍVEL EM: [WWW.C5.CL/TISE98/HTML/TRABAJOS/JOGOSSED/](http://www.c5.cl/tise98/html/TRABAJOS/JOGOSSED/). ACESSO EM MAR/2005.
- RIEDER, RAFAEL; ZANELATTO, ELISÂNGELA MARA; BRANCHER, JACQUES DUÍLIO. OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS BIDIRECIONAIS EM UM AMBIENTE ABERTO. INFOCOMP – JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE, LAVRAS, V. 4, N. 2, P. 63-71, JUN. 2005.
- SOLHEIM, I., 2002. *Talk, silence and the study of situated action*. Disponível em <http://citeseer.nj.nec.com/507969.html>. (Acesso em 12 de outubro).
- VALENTE, J. A., 2005. *Diferentes usos do Computador na Educação*. Disponível em: www.c5.cl/tise98/html/trabajos/jogosed/. (Acesso em 10 de março).
- WANG, W., 2005. *O aprendizado através de jogos para computador: por uma escola mais divertida e mais eficiente*. Dissertação de mestrado no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP.
- WOODCOCK, S., 2001. *Game AI: the state of the art industry 2000-2001*. *Game Developer*, 8 (8), 36-44.