

Concepção de Jogos Educacionais Sensíveis ao Conteúdo

Cristina Paludo Santos, Vânio Rodrigo Reichel Bourscheidt
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Santo Ângelo
Av. Universidade das Missões, 464 – Santo Ângelo – RS
+55 55 3313 7900
paludo@santoangelo.uri.br, Vanior_px@hotmail.com

ABSTRACT

The evolution of computer technology and the increasing use of these resources in education have driven the development of games based approaches to support the process of teaching and learning. Such approaches are based on the proven benefits with the use of educational games in, for example, increased motivation, and cognitive development. However, considering the existing games, there are some limitations which include the static nature of content and interfaces, beyond the superficial or non-application of teaching techniques. This fact has driven the development of this proposal which aims to design a system for the development of educational games that allow the inclusion of content and resources of adaptability in a dynamic way, considering techniques of cognitive science.

RESUMO

A evolução das tecnologias da computação e o crescimento da utilização destes recursos na educação têm impulsionado o desenvolvimento de abordagens baseadas em jogos como suporte ao processo de ensino e aprendizagem. Tais abordagens fundamentam-se nos benefícios já comprovados com o uso de jogos na educação como, por exemplo, o aumento de motivação e a evolução cognitiva. No entanto, considerando os jogos existentes, verificam-se algumas limitações que incluem o caráter estático de conteúdos e interfaces, além da superficialidade ou inaplicação de técnicas de ensino. Este fato tem impulsionado o desenvolvimento desta proposta que tem como objetivo conceber um sistema para o desenvolvimento de jogos educacionais que permita a inclusão de conteúdos e recursos de adaptabilidade de maneira dinâmica, considerando técnicas da ciência cognitiva.

Palavras-Chaves

Jogos Educacionais, Interfaces Adaptadas, Sensibilidade ao conteúdo

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias da computação evoluíram durante sua existência a ponto de abranger hoje a maioria dos campos de trabalho e estudo, desde controles de máquinas em fábricas até aplicações na medicina e na educação. Essa evolução tem propiciado a concepção de inúmeros recursos tecnológicos que visam enriquecer a semântica das aplicações computacionais e prover funcionalidades que aproximem mais o homem da máquina, de maneira transparente.

A necessidade dos usuários de que os sistemas sejam mais flexíveis, adaptáveis, interativos e fáceis de usar, apresenta-se como um desafio na área computacional e tem gerado várias pesquisas que propõem diferentes estratégias para o oferecimento

de serviços mais adaptáveis às necessidades e intenções dos usuários. Dentre as várias áreas computacionais que estão sendo influenciadas pelas novas demandas de interação, destaca-se, neste trabalho, a área de jogos e, em particular, àqueles voltados à área educacional.

No contexto atual, os jogos têm sido considerados recursos didático-pedagógicos valiosos e com comprovadas contribuições no processo de ensino [7][13][8]. No entanto, possuem um processo de desenvolvimento padronizado, sem considerar a evolução da educação que cria um cenário onde as técnicas e métodos de ensino utilizados em uma determinada etapa se tornam defasados para a próxima, criando aplicações que dispõem de conteúdos estáticos, que uma vez utilizadas e assimilados seus conteúdos, perdem sua utilidade e as mesmas não poderão ser aplicadas novamente àquele aprendiz.

Assim, surgem as seguintes questões:

- (1) como possibilitar a personalização e adaptação de conteúdo de forma dinâmica em jogos educacionais provendo a possibilidade do mesmo jogo ser utilizado para o ensino de diferentes conteúdos em distintas disciplinas?
- (2) Como tratar individualmente as necessidades educacionais de cada aluno, aplicando atividades semelhantes no mesmo ambiente, para que cada um seja exposto ao conteúdo necessário para o seu desenvolvimento?
- (3) Como desenvolver um software que tenha uma aplicação prolongada sem a diminuição dos seus benefícios, aumentando o aproveitamento da pesquisa realizada?

Assim, têm-se dois cenários a considerar: (1º) jogos educacionais possuem conteúdo estático, não promovendo a dinamicidade, frequentemente necessária ao processo de ensino e, (2º) jogos educacionais não dispõem de flexibilidade para aplicação de conteúdos distintos a cada usuário, abordando suas necessidades específicas.

Nesta perspectiva, é proposto o sistema *AdapterGame* que permite a concepção de jogos com sensibilidade ao conteúdo, considerando as particularidades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. Tal modelo pretende promover a dinamicidade em jogos educacionais; incorporar recursos que possibilitem a avaliação do desempenho dos aprendizes e, possibilitar a inclusão de novos jogos utilizando o modelo proposto.

Uma descrição mais detalhada da proposta do *AdapterGame* é apresentada nas seções subseqüentes, estruturadas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os princípios e teorias que norteiam o desenvolvimento do *AdapterGame*; na Seção 3, apresenta a estrutura inicial do sistema, bem como um esboço de uma das

ferramentas disponibilizadas pelo sistema; por fim, a seção 4, apresenta as considerações finais.

2. Princípios Norteadores do *AdapterGame*

Em geral, jogos visam exclusivamente o entretenimento. Porém, com o desenvolvimento tecnológico aliado à abertura das escolas para novas práticas de ensino, os jogos educacionais computadorizados surgem como uma forma de auxiliar alunos e professores no processo de ensino e aprendizado [5]. O uso de jogos educativos ou jogos sérios no ambiente educacional é uma tendência importante na área de pesquisa em educação baseada na informática, impulsionada pela capacidade dos jogos de evitarem vários problemas relacionados à frustração e à falta de motivação do aprendiz [15], tendo em vista que é comprovado o aumento da concentração, dos reflexos e da capacidade de tomada de decisões rápidas por jogadores [9].

Um dos objetivos dos jogos educacionais é prover meios para produção e construção do conhecimento pelo educando. Assim, os jogos educacionais podem se inserir em diversas atividades, as quais não estão voltadas apenas para o desenvolvimento de conteúdos específicos, mas como também de habilidades que enriquecerão a formação geral do educando, auxiliando-o a: ampliar sua linguagem e promover a comunicação de idéias; adquirir estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações; desenvolver a capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais; estimular a concentração, raciocínio, perseverança e criatividade; promover a troca de idéias através de atividades em grupo; iniciar-se nos métodos de investigação científica; estimular a compreensão de regras, a percepção espacial, discriminação visual e a formação e fixação de conceitos.

Neste cenário, em que os jogos apresentam significativas contribuições ao processo de ensino e aprendizagem [7][13][8], cabe a realização de pesquisas que provenham aprimoramentos nas ferramentas didáticas no intuito de potencializá-las com novas funcionalidades capazes de melhorar o aproveitamento do tempo e dos recursos computacionais para o ensino, ampliando a disponibilidades de métodos e ferramentas para o campo educacional. A partir disso, busca-se munir o professor com recursos tecnológicos necessários para a exposição de seus conteúdos de forma diferenciada, com flexibilidade e rapidez ao aplicar as atividades aos alunos, para possibilitar o uso de aplicações em públicos heterogêneos, com diferentes capacidades e necessidades.

Aliado às pesquisas que envolvem a área de jogos destacam-se as influências provenientes da ciência cognitiva que têm se apresentado como importantes definidores da modelagem computacional na concepção de jogos digitais. Mais especificamente, a teoria da ergonomia cognitiva percebe o ser humano como um complexo sistema de processamento de informações [12] e estuda os impactos do modo de apresentação, aprendizado, busca e transmissão destas informações. Diferente da Ergonomia clássica, a ergonomia cognitiva busca adaptar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) à mente humana, e não apenas às necessidades do corpo. Como um bom aprendizado depende da compreensão da mente e de como se aprende, as TICs precisam ser ergonomicamente bem concebidas, considerando as particularidades cognitivas.

A estrutura cognitiva humana é composta por três tipos de memória: a memória sensorial, a memória de curta duração e a memória de longa duração. A Carga Cognitiva refere-se às demandas colocadas na memória do aprendiz durante a instrução,

incluindo tanto o processo mental necessário para acessar e interpretar a interface da aplicação, como o processo cognitivo dedicado para processar o conteúdo da instrução. Pode ser subdividida em:

- Carga Cognitiva Intrínseca (complexidade do conteúdo)
- Carga Cognitiva Natural (atividades de ensino)
- Carga Cognitiva Externa (não interfere na construção de esquemas)

Embora haja uma grande quantidade de ferramentas computacionais disponíveis para a educação atualmente, parte destes recursos não agrega qualidade ao processo de ensino, confundindo, desestimulando e dispersando a atenção dos educandos. Isso acontece, por exemplo, pelo uso de um design de tela complexo, que possui uma carga cognitiva elevada porque cada componente necessita ser percebido e interpretado pelo aprendiz, reduzindo sua capacidade para interpretação do conteúdo exposto.

Sweller [14] dedica-se ao estudo da Teoria da Carga Cognitiva, conjunto universal de princípios que resultam em um ambiente de aprendizagem eficiente e que promovem um aumento na capacidade do processo de cognição humana. Estes princípios objetivam alinhar a interação humana com a tecnologia ao processo cognitivo, ou seja, disponibilizar um volume de informações compatível com a capacidade de compreensão humana.

Os jogos ganharam espaço no ambiente educacional, principalmente por permitir a participação ativa do aprendiz, experimentando e construindo conhecimento. Segundo Fletcher [3], o uso de jogos educativos aprimora a capacidade de resolver problemas. O desenvolvimento de jogos alinhado com os princípios da teoria da carga cognitiva pode criar excelentes recursos tecnológicos, com significativa importância à evolução do processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, os estudos relacionados ao processo de cognição humana influenciaram fortemente o projeto de interface dos sistemas computacionais. Conhecer as necessidades e limitações dos usuários permitiu o desenvolvimento de interfaces mais amigáveis que agreguem valor na atividade de interação, garantindo maior qualidade no processo de ensino e aprendizagem, usando informações sobre as características de cada usuário e atendendo à sua afetividade, apoiado na teoria de que a satisfação do usuário o motiva e melhora a assimilação do conhecimento.

Oppermann [11] separa o conceito de adaptação em sistemas computacionais em adaptatividade e adaptabilidade:

- Sistemas adaptativos podem modificar automaticamente suas próprias características, de acordo com a sua percepção das necessidades e características do usuário [11]. Segundo ITO [6], as interfaces adaptativas se mostram como soluções para alguns dos problemas atuais na interação homem-computador. São necessárias interfaces capazes de se ajustar às necessidades do usuário.

- Sistemas adaptáveis disponibilizam ferramentas que permitem ao usuário alterar explicitamente certas características do sistema, a fim de adequá-lo ao seu afeto [11]. A literatura descreve a adaptação como uma solução para os problemas de quebra de fluxo conceitual ou narrativo, desorientação e sobrecarga cognitiva [1][2][10].

Tais contribuições, advindas das áreas acima citadas, formam a base para a concepção do sistema *AdapterGame*, que busca fornecer subsídios para que a informática seja utilizada de forma efetiva como suporte ao processo de ensino e de aprendizagem.

2.1 Trabalhos Relacionados

Alguns trabalhos desenvolvidos recentemente sejam em projetos no ambiente acadêmico ou produtos de caráter profissional, permeiam o tema abordado neste projeto. Dentre eles podem ser destacados: o *Second Life*, considerando o compartilhamento de conhecimento através de uma tecnologia baseada em jogos; o *MyQuímica* no sentido de objetivar a aplicação de jogos em ambientes educacionais para possibilitar, acelerar ou ampliar o domínio de um conteúdo exposto.

- *Second Life* – É um mundo virtual imersivo em 3D onde os usuários interagem com o mundo através de avatares, manipulando objetos e acessando conteúdos. Foi avaliado recentemente por algumas universidades como um ótimo ambiente para ensino e sob tal propósito foram criadas algumas universidades virtuais obtendo-se sucesso em seus objetivos. O *Second Life* apresenta como ponto negativo o fato de não ser um software livre, ou seja, para que uma instituição disponibilize conteúdos é necessária à locação de um espaço com custo mensal.

- *MyQuímica* – Jogo desenvolvido para dispositivos móveis. É uma adaptação do jogo *PyQuímica*. O jogo propõe aos usuários vários desafios que consistem em arrastar compostos químicos da tabela periódica para um tubo de ensaio. O jogo permite visualizar informações sobre os elementos selecionados, dicas sobre o composto do desafio e informações complementares do composto. Também utiliza de artifícios de motivação, como o ranking ao final de cada jogo e a opção de pular para o desafio seguinte caso não tenha sucesso após várias tentativas. Uma desvantagem deste jogo é a situação estática do conteúdo.

3. Visão Geral do *AdapterGame*

O sistema *AdapterGame* provê um conjunto de ferramentas para adaptação de jogos conforme conteúdo desejado. Para isso, apresenta uma estrutura modular com diferentes funcionalidades. O módulo “Gerenciador de Conteúdo”, presente na estrutura, provê ferramentas que permitem a edição de conteúdos a serem inseridos no escopo dos jogos. Já, o módulo “Gerenciador de Jogos” provê um conjunto de jogos pré-definidos e disponibilizados pelo sistema para que sejam usados nas atividades de ensino propostas pelo usuário.

O módulo “Adaptador” é o responsável pela adequação da interface do jogo em relação ao conteúdo fornecido pelo usuário. Tanto os conteúdos como os jogos concebidos podem ser armazenados, possibilitando assim o reuso de conteúdos para concepção de novos jogos. A estrutura inicial proposta para o sistema *AdapterGame* é apresentada na Figura 1.

As atividades compreendem basicamente a seleção da categoria de jogo para a qual se deseja adaptar ao conteúdo, a inclusão do conteúdo através de interface própria, que varia para cada tipo de jogo selecionado e, após visualizar o jogo concebido, o usuário tem a opção de armazená-lo. A Figura 3 apresenta um protótipo de uma das ferramentas disponibilizadas pelo *AdapterGame* que permite a execução dos passos acima descritos.

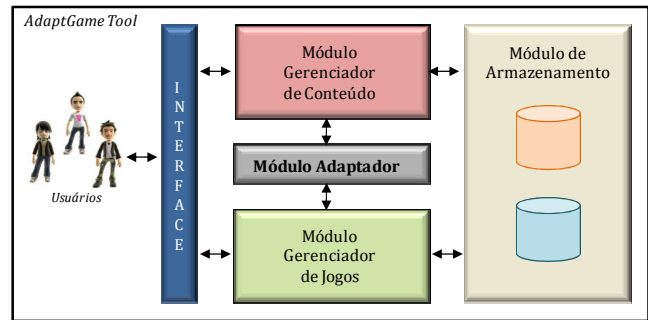


Figura 1. Estrutura do Sistema *AdapterGame*

Considerando que a proposta parte do princípio que a carga cognitiva do usuário não deve ser sobrecarregada com informações que dificultam a interpretação da interface, prevê-se que a interação ocorra através de um pequeno conjunto de passos que apoiem o usuário na co-autoria de uma configuração para o jogo selecionado. O esquema apresentado na Figura 2 exemplifica as ações do usuário no escopo do sistema.

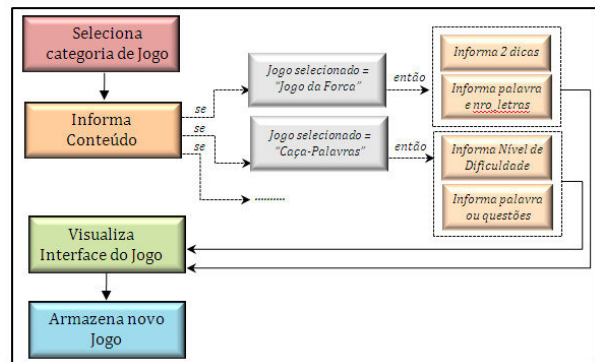


Figura 2. Principais atividades no escopo do *AdapterGame*

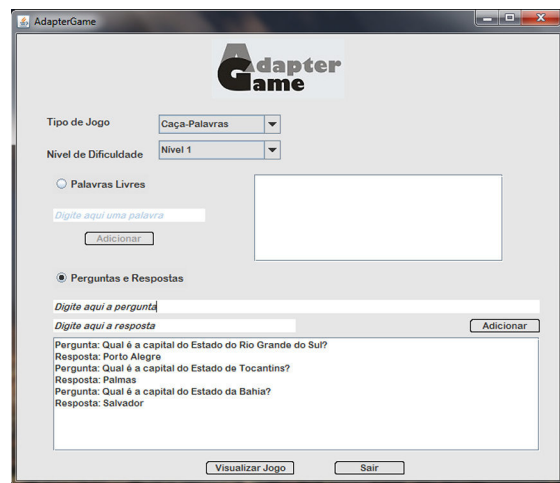


Figura 3. Protótipo da ferramenta para a concepção de jogos do tipo *Caça-Palavras*

A interface acima permite a seleção do tipo de jogo e a edição do conteúdo que será adicionado ao tipo de jogo selecionado. O item “nível de dificuldade” permite diferentes formas de disposição das palavras dentro do jogo, sendo que o nível 1 estrutura as palavras apenas na horizontal e vertical, o nível 2 inclui palavras também na diagonal e o nível 3 agrega todas as opções dos demais níveis e

