



## UTILIZAÇÃO DE REGRAS PARA ADAPTAÇÃO DE HIPERMÍDIA

**Eliane Pozzebon** – eliane@inf.ufsc.br

**Jorge Muniz Barreto** – barreto@inf.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia

Laboratório de Ciências Cognitivas e Conexão

Campus Universitário – Trindade - 88040-900 – Florianópolis – SC

**Resumo:** *Este artigo apresenta um modelo para adaptação de hipermídia utilizados em ambientes de ensino. A adaptação é realizada com base nas respostas obtidas de um questionário e aplicação de regras de produção, desta forma é possível adaptar o ambiente de acordo com as preferências do aprendiz. Para efetivar o mapeamento da interação entre o usuário e o ambiente de ensino foi utilizado um autômato (que representa o raciocínio do estudante) interagindo com um hipertômato (que representa o conteúdo a ser ensinado).*

**Palavras-chave:** *ensino-aprendizagem, hipermídia, autômato, hipertômato.*

## 1. INTRODUÇÃO

É desafiante o desenvolvimento de aplicações educacionais avançadas que possam oferecer interatividade e adaptabilidade ao estudante. Adaptação é especialmente importante porque várias aplicações educacionais são destinadas a uma ampla variedade de estudantes. Em muitos casos, o usuário (estudante) está sozinho interagindo com o tutor, portanto a assistência que um professor oferece em sala de aula não se encontra disponível.

Os primeiros sistemas adaptativos para a educação foram pesquisados no campo da Inteligência Artificial (IA) com a pretensão de se desenvolver sistemas inteligentes capazes de perceber as características do aprendiz, facilitando o ensino e o aprendizado. Tais sistemas foram denominados Sistemas Tutores Inteligentes - STI (*Intelligent Tutoring Systems-ITS*). A evolução desses sistemas tem incorporado, ao longo do tempo, avanços na área de educação e mais recentemente tecnologias, como Hipermídia e Multimídia.

Os sistemas Hipermídia Educacionais são sistemas de aprendizagem assistida por computador onde o material de ensino apresentado numa forma de representação não linear de documentos de hipermídia interconectados. Eles fornecem exploração do material de ensino dirigido ao estudante e exerce o controle total sobre o processo de aprendizado. Sistemas Tutores Inteligentes tradicionais são típicos sistemas dirigidos ao ensino onde o estudante tem pouco controle sobre o processo de aprendizagem, pois o controle é estabelecido pelo sistema.

A integração de Sistemas Tutores Inteligentes e Sistemas Hipermídia Educacionais deu origem a sistemas híbridos denominados Sistemas Hipermídia Adaptativos (*Adaptive Hypermedia Systems*), conforme BRUSILOVSKY (1996).

Este trabalho propõe a adaptação de um ambiente de aprendizagem utilizando regras de produção através das respostas obtidas por meio de um questionário. Para efetivar o mapeamento da interação entre o aprendiz e o tutor, utiliza-se um autômato que representa o raciocínio do aprendiz. Para validar os conceitos apresentados neste trabalho foi realizada a adaptação do tutor para ensino dos conceitos básicos de neurofisiologia.

## 2. SISTEMAS ESPECIALISTAS

Sistemas especialistas são sistemas que abordam conhecimento de cunho restrito, tendo como objetivo principal obter boa performance na resolução de problemas. Dependendo do sistema poderão ser utilizadas regras de produção, técnicas conexionistas ou raciocínio baseado em casos.

Os sistemas especialistas parecem oferecer uma base ideal para a construção de programas tutoriais. Além do fato óbvio de apresentarem grande quantidade de conhecimento especialista, uma outra vantagem é a usual separação da base de conhecimento contendo as regras de produção do interpretador procedimental que as utiliza. Ainda que um sistema especialista tenha uma boa capacidade de explicação, ele pode somente justificar suas ações.

Para ser capaz de ativamente apresentar o conhecimento, um sistema tutorial necessita de técnicas adicionais para selecionar o material educacional, ser sensível ao estudante, e conduzir uma interação de modo bastante eficaz.

## 3. ADAPTABILIDADE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Para ser capaz de ativamente apresentar o conhecimento, um sistema tutorial necessita de técnicas adicionais para selecionar o material educacional e conduzir uma interação de modo eficaz.

Num tutorial do tipo sistema especialista a forma de apresentação do conteúdo pode ser definida conforme as preferências do aprendiz. Dessa maneira é elaborado um questionário para identificar e modelar o perfil do estudante através de regras.

A interação entre o aprendiz e o tutor é representada através de um autômato (raciocínio do estudante) interagindo com o hipertômato (conteúdo a ser ensinado).

A utilização da modelagem de hipertômato ALMEIDA (2002) e POZZEBON (2002), que é um modelo teórico de hipertexto como autômato, proporciona uma visão completa do funcionamento do sistema. Isto permite que falhas sejam detectadas na modelagem antes do sistema ser implementado.

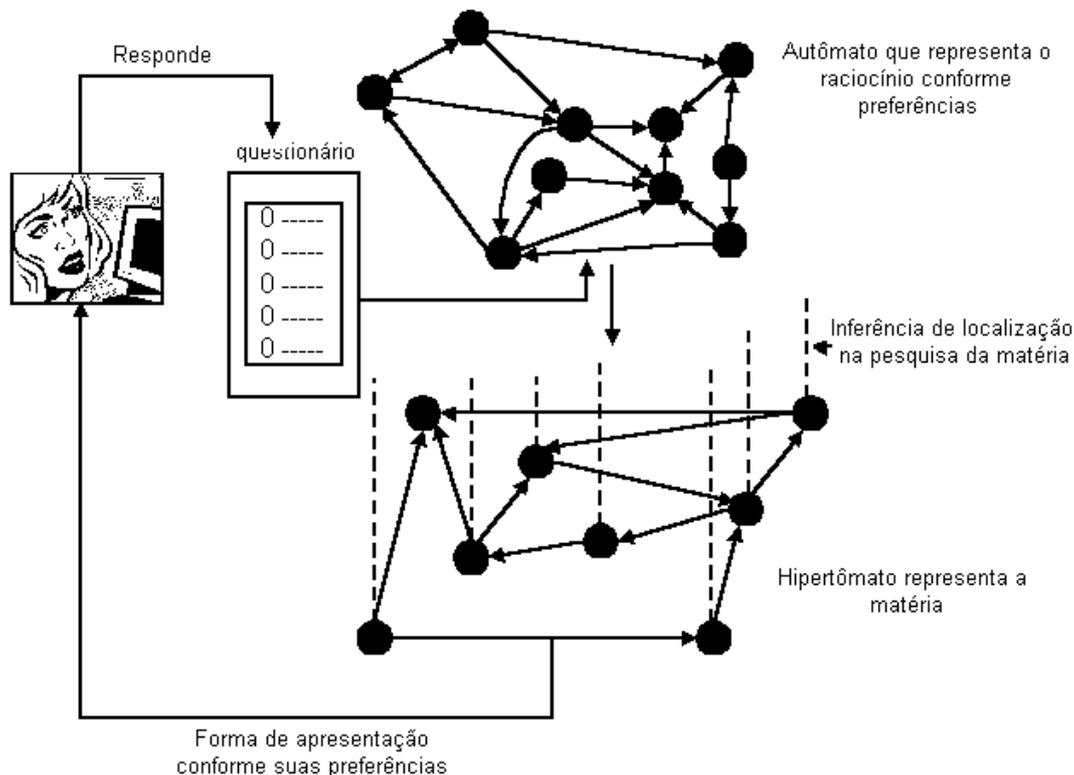


Figura 1 – Identificação das preferências do aprendiz

Na figura 1 cada nó representa uma tela ou página, que estão interligadas através dos *links*. A inferência da localização do conteúdo se faz da seguinte maneira:

- **Raciocínio do aprendiz**

O autômato representa o raciocínio. Conforme as preferências do aprendiz, ocorre a transição de um nó para outro.

- **Preferências do aprendiz**

O aprendiz acessa a tela principal do ambiente de ensino de neurofisiologia. Na qual responderá algumas questões que irão identificar o seu perfil. Como por exemplo: Se gosta de aprender com imagens?

O objetivo destas perguntas é identificar o perfil do estudante

Dependendo da resposta do estudante o ambiente será configurado conforme suas preferências.

#### 4. AMBIENTE DE ENSINO DOS CONCEITOS BÁSICOS DE NEUROFISIOLOGIA

O tutor para auxiliar no ensino dos conceitos básicos de neurofisiologia, denominado NeuroTutor, exhibe a teoria a respeito da anatomia e fisiologia do sistema nervoso com imagens, animações e vídeo.

O conteúdo proposto está constituído por um conjunto de nodos ou hiperdocumentos conectados por *links*. Sendo que cada um deles apresenta de forma bem definida o assunto a ser estudado.

As partes principais do tutor inteligente dos conceitos básicos de neurofisiologia são apresentadas através das seguintes etapas:

1. Célula Biológica : organelas; tipos células como procariotes e eucarióticas.
2. Neurônio impulso Nervoso: sinapse.
3. Sistema Nervoso: sistema nervoso central; sistema nervoso periférico; sistema nervoso autônomo.
4. Exercício, livro de sugestões e mapa do tutor.

#### 5. ADAPTAÇÃO DO NEUROTUTOR CONFORME AS PREFERÊNCIAS DO APRENDIZ

Para adaptar o NeuroTutor foi necessário acrescentar um questionário, onde o aprendiz irá preencher e com base nas respostas o tutor irá selecionar a forma como o conteúdo será apresentado, conforme a figura 2.

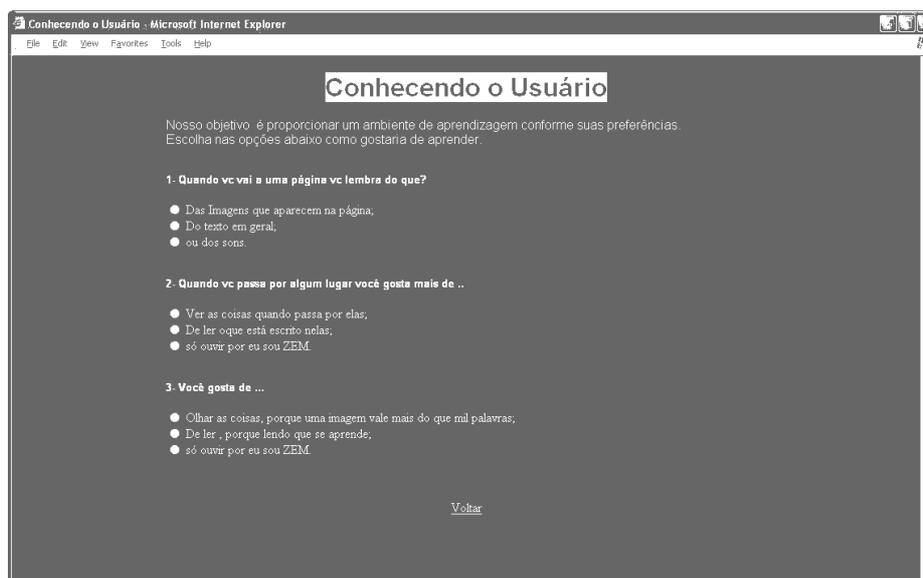


Figura 2 – Tela contendo o questionário.

Logo após o preenchimento do questionário, o tutor será adaptado conforme as preferências do aprendiz. O conteúdo pode ser apresentado através de imagens, textos, sons e vídeos.

A seguir apresentamos dois exemplos da forma de apresentação do tutor de neurofisiologia: aprendizagem com figuras e aprendizagem somente com textos.

- ***Aprendizagem com figuras***

A figura 3 mostra o conteúdo sobre membrana plasmática através de imagens.

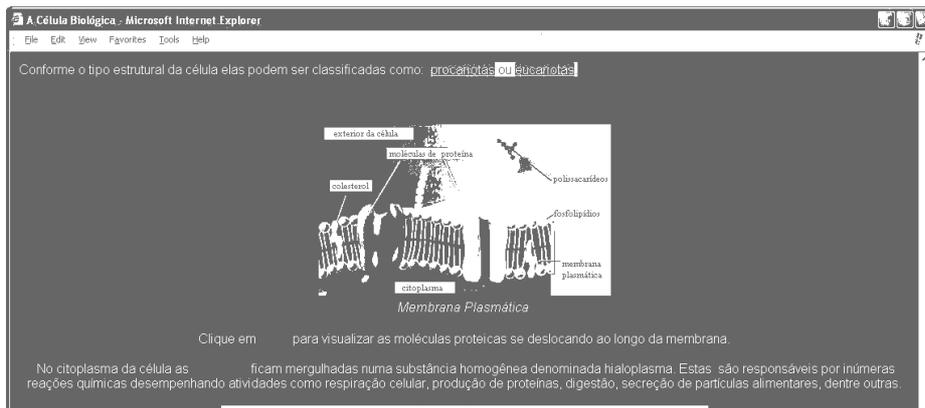


Figura 3 – Exemplo de aprendizagem com figuras

- **Aprendizagem com textos**

O mesmo conteúdo poderá ser adaptado para ser apresentado ao aprendiz somente com textos, conforme o exemplo da figura 4.

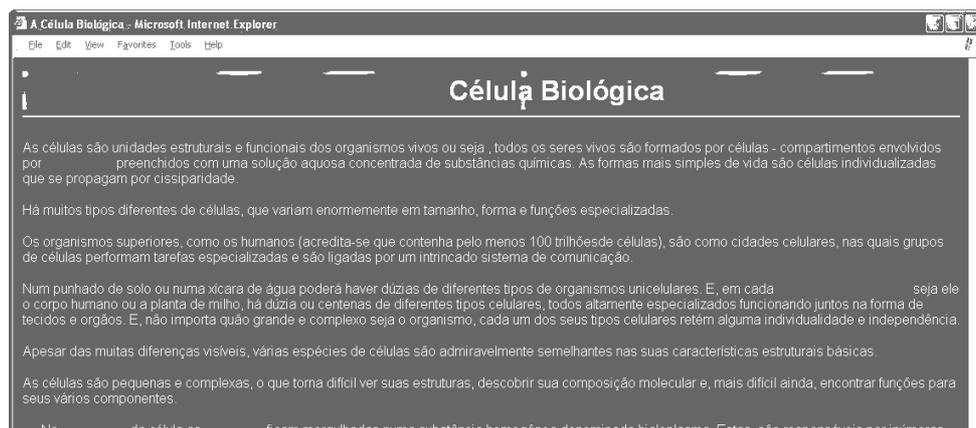


Figura 4 – Exemplo de aprendizagem com textos

Este artigo apresentou dois tipos de adaptação (preferência por gráfico ou preferência por texto), entretanto o NeuroTutor poderá ser adaptado para demonstrar o conteúdo através de sons, música, analogias, textos, simulação e outras.

Quanto à flexibilidade, o aprendiz poderá responder novamente o questionário em qualquer tela do tutorial proposto. Podendo assim ocorrer uma nova adequação quando o aprendiz desejar.

Caso o estudante não opte por nenhum tipo de adaptação, o conteúdo será apresentado de forma diversificada.

## CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um modelo para a adaptação de ambiente de ensino conforme as preferências do aprendiz. A adaptação em sistemas hipermídia busca oferecer a cada usuário uma interface modelada de acordo com suas preferências.

No intuito de validar o trabalho foi realizada a adaptação do tutor para auxiliar no ensino dos conceitos básicos de neurofisiologia. O tutor foi desenvolvido com a utilização da modelagem de Hipertômato, que é um modelo teórico de hipertexto como autômato.

Para adaptar o tutor de auxílio no ensino dos conceitos básicos de neurofisiologia foi utilizado um questionário que permitiu conhecer o perfil do aprendiz. A adaptação é realizada por meio das regras de produção que determinará a forma como o conteúdo será apresentado ao aprendiz.

O questionário é a representação do raciocínio do aprendiz, que por sua vez foi mapeado como autômato para interagir hipertômato, que representa todo o conteúdo a ser ensinado. Esta forma de adaptação conduz a uma interação de modo bastante eficaz.

### **AGRADECIMENTO**

A CAPES pela bolsa de mestrado da autora Eliane Pozzebon.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, M. A. F. **Hipertômatas na Computação aplicada à Educação.** Tese (Doutorado em Ciência da Computação), Dep. de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, (Fevereiro, 2002), Florianópolis-SC.

BRUSILOVSKY, P. **Adaptive hypermedia: An attempt to analyze and generalize.** FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE IN MULTIMEDIA, HYPERMEDIA AND VIRTUAL REALITY: MODELS, SYSTEMS AND APPLICATIONS - MHVR'96 Lecture Notes in Computer Science, 1077 (September, Russia 1996), 287–304.

MURRAY M.T. **Authoring intelligent tutoring systems: An analysis of the state of the art** International Journal of Artificial Intelligence in Education, (1999), 98–129.

PAGANO, R. and BARRETO, J. **A theoretical model of hypertext.** THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT – IASTED (June, 1990), Bélgica.

POZZEBON, E. and VEDANA, S. B. and ALMEIDA, M. A.F.. and BARRETO, J. M. **Hipermídia Aplicada ao Ensino na Área Médica.** In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, (Setembro, 2002), São José dos Campos – SP.

POZZEBON, E. **Tutor inteligente adaptável conforme as preferências do aprendiz.** Florianópolis, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, fevereiro, 2003.

SELF, J. **Computational mathematics: the missing link in intelligent tutoring systems research?** In: INTERNATIONAL JOURNAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION (November, 1995), 146.