

Ensino e aprendizagem mediados por computador

PPGSCA/UFPE

Disciplina: Tecnologia da Informação em Educação e Saúde

Profa: Rosalie Barreto Belian

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer fundamentos da aprendizagem assistida por computador
- Conhecer os diferentes tipos de ambientes e ferramentas computacionais utilizados no ensino
- Desenvolver habilidades para identificar, de acordo com os requisitos de cenários de ensino/aprendizagem, as ferramentas educativas mais adequadas
- Conhecer exemplos de softwares educativos para a área de saúde

Agenda

- Módulo I
 - Ambientes e ferramentas educacionais baseados em computador
 - Reforço e exercício, Programas tutoriais, Jogos educativos, Simulações, Resolução de problemas, Sistemas tutores inteligentes (STI),
- Módulo II
 - Pesquisa de aplicações

Ensino e aprendizagem mediados por computador

Introdução – reflexão e fundamentos

Organizando as idéias....

- Podemos classificar os ambientes computacionais de ensino
 - Tipo I
 - Reproduz métodos e formas de ensino tradicionais
 - Objetivo: facilitar, agilizar e tornar a aprendizagem mais eficiente
 - Tipo II
 - Desenvolve novas e melhores maneiras de ensinar e aprender utilizando a tecnologia
 - Implica no uso de métodos de aprendizagem mais ativos

Software educativo - definição

- O que é ?

Programas educacionais

- *“Todo o programa pode ser considerado um programa educacional desde que utilize uma metodologia que o contextualize no processo de ensino-aprendizagem ”. (Giraffa 1999)*
- *Consensual, abrangente*
 - *Permite incluir diversos tipos de aplicação como programas educacionais*

Technology Enhanced Learning

[Tchounikine 2011]

- E-learning, Learning Technology, Computer Assisted Instruction, On-line Learning, Computer-Based Learning or Computer-Based Teaching
- Software educacional é um software especificamente projetado com propostas educacionais, de forma a levar o aprendiz a desenvolver uma atividade que favoreça o seu aprendizado considerando os objetivos pedagógicos. (Tchounikine 2011)

Software educativo – proposta

- Um software genérico utilizado para aprendizagem pode ser considerado um software educativo ?

Software educativo – características

- O que deve apresentar?

Software educativo: pontos positivos

- Permite usar linguagens não verbais no aprendizado
- Oferece ambiente comunicativo para desenvolver as atividades
- Permite um alto grau de personalização (em relação ao estudante, seu ambiente, o conteúdo e as habilidades e competências que se deseja desenvolver)
- Proporciona opções para alunos com necessidades especiais
- Permite aprender melhor o que exige um grande esforço e constância na realização das tarefas
- Aumenta o foco no aprendizado: níveis de atenção, de concentração e independência
- Pode apresentar alto grau de interdisciplinaridade (áreas e atividades distintas)
- Desenvolve a iniciativa e a tomada de decisão
- Ajuda a aprender com os erros (alertas e repetição incansável)

Software educativo: pontos negativos

- Pode não ser adequado para todos os alunos
- Por si só, pode não ser suficiente para produzir bons resultados
- Podem provocar cansaço, monotonia, viciar processos e comportamentos
- Podem promover aprendizagens incompletas, superficiais, defasadas
- Podem desenvolver estratégias de mínimo esforço e que atendem ao que se domina, conhece ou interessa
- Atualizações são extremamente críticas

Classificações anteriores

(tendência ao desuso....)

- Taylor década de 80
 - Tutor (software que instrui o aluno), tutelado (software que permite o aluno instruir o computador) e ferramentas (software para manipular informações)
- Por tipo de aplicação
 - Genérico e específico
- Por função educativa
 - Tutor, ferramenta, tutelado
- Por fundamentação educativa
 - Instrutivo, revelador, emancipador, conjecturas
- ETC.....

Classificação [Giraffa 1999 e Tchounikine 2011]

- CAI (Computer Aided Instruction)
 - Conduzem os alunos a alcançar uma resposta correta utilizando estímulos positivos e negativos previamente planejados
 - Reforço ou exercício, Tutoriais, Jogos educacionais e Simulações
- Ambientes de aprendizagem inteligente (Intelligent CAI)
 - Utilizam técnicas de inteligência artificial para representação do conhecimento e oferecem um alto grau de interação com o aprendiz, de acordo as suas características individuais
 - Sistemas especialistas e Sistemas Tutores Inteligentes (STI), Sistemas de recomendação
- Micromundos, ambientes pedagógicos baseados em realidade virtual
 - Ambientes que permitem a imersão do aprendiz em um mundo virtual que apresente propriedades que o permitam desenvolver o aprendizado de acordo com os objetivos pedagógicos

Classificação [Giraffa 1999 e Tchounikine 2011]

- Ambientes de aprendizagem colaborativa
 - Disponibilizam cenários colaborativos de aprendizagem promovendo a interação entre pares
 - Colab-edit
- Ambientes de aprendizagem online e recursos do ciberespaço
 - Ferramentas e ambientes virtuais disponibilizados na Internet (conteúdo multimídia, alto grau de acessibilidade e cooperação)
 - Disponibiliza cursos, exercícios, links para recursos externos organizados de forma a potencializar a autonomia do aprendiz
 - AVA
 - Recursos do ciberespaço
 - Blogs, redes sociais, wiki, etc.

Abordagens teóricas associadas aos softwares educativos [Giraffa 2009; Tech 2005]

- *CAI (Computer Aided Instruction)*
 - *Ferramentas fundamentadas na teoria comportamentalista (Skinner e Gagné)*
- *Ambientes de Aprendizagem Inteligente, Colaborativa, Online e baseados em Realidade virtual, Recursos do ciberespaço*
 - *Fundamentados na teoria construtivista (Piaget) e sócio-interacionista baseada nas idéias de Vygotsky (AVA)*

Teoria	Características	Categoria Software
Comportamentalista	Ensino programado, estímulos positivos, reforço, aprendizado através do comportamento apresentado e conteúdos organizados em grau crescente de dificuldade	CAI (Computer Aided Instruction)
Neo-comportamentalista	Acrescenta o des. de processos mentais associados a eventos externos vivenciados pelo estudante. Aprendizagem como mudança comportamental persistente, mudanças internas, aprendizagem em ordem hierárquica, e reforço.	
Construtivista	Processo de construção ativa do conhecimento através de interações com o ambiente externo. Significação da informação. Problematisação, evitando atividades de memorização e repetição. Currículo espiral revendo mesmo conteúdo sob níveis diferentes de profundidade.	Ambientes de aprendizagem inteligente
Pós-construtivista	Interacionismo, propõe o desenvolvimento em um ambiente histórico e social. Capacidade de solucionar problemas (com orientação e colaboração entre os pares). Desenvolvimento real através das funções mentais do indivíduo.	Ambientes online, colaborativos, Virtuais e Ciberespaço

Ensino e aprendizagem mediados por computador

Módulo I – Ferramentas e ambientes educacionais baseados em computador

Reforço ou exercícios (Drill and practice)

- O aluno exercita e testa conhecimentos de forma dirigida e procedimental
 - Podem utilizar recursos hipermídia e vídeos digitais com apresentações e explicações associadas a partes do conteúdo.
 - Tem como objetivo a aquisição de uma habilidade ou a aplicação de um conteúdo/conceito já conhecido pelo aluno, mas não inteiramente dominado
 - Complementa o conhecimento adquirido em sala de aula
 - Permite melhorar ou automatizar habilidades básicas
- Feedbacks de incentivo são passados para que o aluno melhore seu desempenho
- Atividades repetidas quantas vezes forem necessárias ao aprendizado
- Áreas de conhecimento
 - Matemática (Math Blaster, Live Math), Ciências, Engenharia
- Na área de saúde
 - Em que poderíamos aplicar?

**[www.horton.com/html/
portfolio_drill_and_practice.aspx](http://www.horton.com/html/portfolio_drill_and_practice.aspx)**

www.livemath.com

Vantagens e desvantagens

- Desenvolve melhor habilidades intelectuais simples
 - repetição, memorização, em vez de propiciar o desenvolvimento de habilidades mais complexas
- Fácil de introduzir no currículo tradicional
- Repassam aos alunos de forma imediata um “feedback” sobre o trabalho
- Aluno pode trabalhar no seu ritmo pessoal
- Possibilita ao professor o acompanhamento de cada aluno acessando seus dados de trabalho com o software
- Motivação do aluno devido ao ambiente gráfico com recursos multimídia

Programas tutoriais

- Seguem o padrão de ensino da sala de aula tradicional (conteúdo é previamente estruturado pelo professor), o aluno seleciona o conteúdo que deseja estudar.
 - Permitem introduzir conceitos e habilidades novos
 - Possibilita a aquisição de conceitos, princípios e/ou generalizações através da transmissão de conteúdo
 - Pode empreender proposição de atividades para checar a aprendizagem dos conceitos
 - Incorporam o conhecimento e técnica do professor
- Objetivos
 - Apoio ou reforço para aulas
 - Revisão de atividades

science.widener.edu/svb/tutorial

Le Converting Volumes

The Here you can practice converting volumes between the English and metric systems to help develop your math skills and your understanding of both systems. The solutions presented on this limited set of conversion factors: 1 qt=32 oz; 1 gal=4 qts; 1.00 qt=946 mL; 1 L=1000 mL.

usage

If you
[Old](#)

The
screen

Cha

- To begin-press "New Conversion" and a conversion will appear to the right of the button.
- Put the correct value into the answer cell and press "Check Answer."
- The results on the problem and a running total will appear in the second table.
- If you get a problem "incorrect", you should redo it and recheck your answer.
- If you miss a problem three times, pressing "Show Answer" will display the complete solution and you will no longer be able submit an answer for that problem.

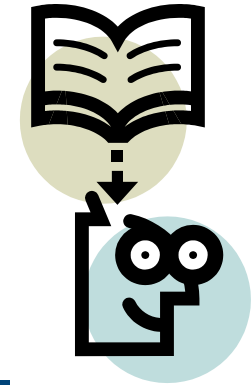
1	<input type="button" value="New Conversion"/>						
2	Enter your answer <input type="text"/>						
3	<input type="button" value="Check answer"/> <input type="button" value="Show answer"/>						
4							
5	<table><tr><th>Results</th><th>Total Done</th><th>Total Correct</th></tr><tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text" value="0"/></td><td><input type="text" value="0"/></td></tr></table>	Results	Total Done	Total Correct	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Results	Total Done	Total Correct					
<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>					
6							
7							
8							

9. [Converting Distance](#)
10. [Converting Densities](#)
11. [Converting Temperatures](#)

Chapter 2, Atoms and Elements

1. [Protons, electrons and neutrons](#)
2. [Elements, moles and mass](#)

Vantagens e desvantagens



- Podem ser enriquecidos com recursos tecnológicos (hipertextos, interface com sons, imagens, animações, etc)
- Permite descrever a finalidade da instrução e a aplicação do conhecimento adquirido
- Define os objetivos de aprendizagem da instrução para o aluno
- Permite realizar questões de revisão e exemplos
- Fornece orientações e dicas para facilitar a aprendizagem
- Fornece feedback analisando as respostas do aluno, orienta para o acerto das questões
- Permite ao professor acompanhar o desenvolvimento do aluno através de relatórios
- Eficiência
 - Na recuperação de estudantes com dificuldades

Sistemas especialistas e tutoriais inteligentes

- Ferramenta que leva o aprendiz a resolver diferentes tarefas e manipular diferentes aspectos adaptados as suas características individuais
- Podem explicar e justificar o processo que está sendo exercitado
- Podem analisar as respostas do aluno para identificar os estímulos necessários para sua recuperação ou a elevação do grau de dificuldade das tarefas
- Podem personalizar a atuação do sistema de acordo com o perfil do aprendiz
- Exemplos:
 - JavIT Java programming tutoring setting
 - DxPlain (diagnóstico diferencial)

Jogos educacionais

- Processo competitivo
 - Podem explorar positivamente o princípio de competição
 - Vitória e derrota
 - Pelo fato de apresentarem também uma abordagem para resolução de problemas, podem ser associados a concepções construtivistas
 - Podem apresentar restrições para o aluno de tempo e objetivos a atingir
 - Podem se utilizar de tecnologias imersivas para apresentar os cenários, conceitos e propriedades apresentados no jogo
 - Exemplos:
 - Olimpíada de jogos digitais e educação
 - <http://www7.educacao.pe.gov.br/oje/app/index>

Simulações

- São construídos através de modelos computacionais que prevêm os possíveis eventos que podem acontecer no ambiente
 - Execução dinâmica de um modelo previamente definido
 - Modelo de uma dada situação, atividades ou objeto
 - Possibilidade de manipulação de vários aspectos do modelo
 - Deve ser utilizada após a aprendizagem de conceitos e princípios básicos do tema
- O estudante é uma parte ativa do ambiente educacional
 - Interage com os resultados de suas decisões
- Exemplos
 - Bio-sim apresenta uma simulação baseada em computador do comportamento celular
 - 3D Medical Animation simulation 3D (www.youtube.com/watch?v=MT9pMiOZAwQ)

Treinamento de biópsia de tireóide

(www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/683.pdf)

Simulador aparelho ventilação pulmonar (www.intermed.com.br)

Assis, C.R et al. Desenvolvimento do Simulador Virtual de Ressuscitação Pediátrica (SIRPed), X CBIS, 2006
(www.sbis.org.br/cbis/arquivos/895.doc)

Objetivo:
treinamento das
prioridades
específicas no
atendimento de
casos de parada
cardiorrespiratória
em crianças numa
sala de emergência

Vantagens e desvantagens

- Fornecer instruções antes do início da simulação para guiar o aluno
- Definir objetivos da simulação e qual o resultado esperado no final
 - Dados de entrada, aspectos críticos e possíveis respostas
- Explicar ao aluno a consequência de suas respostas
- Apresentar cenários em pontos de decisão de acordo com as respostas do aluno
- Apresentar avaliação do aluno
- Encaminhar o aluno para novas instruções necessárias para que este melhore seu desempenho
- Oferecer segurança no treinamento, uma vez que simula elementos da vida real
- Deixar o aluno mais confiante para efetuar os procedimentos na vida real
 - Permitir flexibilidade para experimentação de alternativas que seriam evitadas na vida real

Micromundos, realidade virtual

- Modelam um domínio específico orientado a um propósito de aprendizagem definido
- Permite a reversibilidade de ações, repetição de sequências para uma análise posterior
 - SimCity (<http://www.youtube.com/watch?v=uHilg13lhvQ&feature=related>)
SimEarth, SimLife, SimFarm
 - Second life (<http://secondlife.com/>)

Resolução de problemas

- *Problem-solving software*
- Tem como objetivo desenvolver habilidades na resolução de problemas complexos
- O estudante pode resolver situações-problema apresentadas percorrendo as etapas necessárias para tal
 - Analisar o processo de resolução do problema apresentado
 - Subdividir o problema em partes
 - Identificar as informações que são necessárias para a resolução
 - Procurar uma sequência lógica de atuação
 - Produzir uma resposta válida
- Exemplo
 - *Geometric Supposer*
<http://ldt.stanford.edu/~jvanides/math/Math%20Learning%20Issues%20v6-145.htm>
 - <http://store.sunburst.com>

ltd.stanford.edu/~jvanides/math/Math%20Learning%20Issues%20v6-145.htm

<http://store.sunburst.com>

Qualidade do software educacional

- Como avaliar?

Avaliação de software educacional

- Difícil de avaliar por falta de padronização
- Atributos necessários ao software educacional x paradigma educacional para aprendizagem utilizando a tecnologia
- Diversos trabalhos propõem metodologias e requisitos básicos para realizar a avaliação
 - (Campos & Campos, 2001), TICESE (Gamez, 1998), MAQSEI (Atayde, 2003), (Bastista, 2004)

Qualidade de software educacional

[Campos & Campos 2001]

- Características do domínio educacional
- Características pedagógicas
 - Ambiente, pertinência curricular e aspectos didáticos
- Facilidade de uso
 - Facilidade de aprendizado, memorização e robustez
- Qualidade da interface
 - Condução, efetividade, consistência, significado de códigos e denominações, gestão de erros

Qualidade de software educacional

[Campos & Campos 2001]

- Adaptabilidade
 - Customização e adequação ao ambiente
- Documentação
 - Help online e manual do usuário
- Portabilidade
 - Adequação tecnológica e ao ambiente da escola
- Para ambientes na Web
 - Correção do conteúdo e das fontes

Normas de qualidade [Campos & Campos 2001, ISO]

- ISO/IEC 9126-1,2,3,4
 - Modelo de qualidade, Qualidade externa (clientes) e interna (desenvolvedores), métricas
- ISO/IEC 25000, 25001, 25012, 25030, 25021
 - SQuaRE (modelo de qualidade), planejamento e gerenciamento, requisitos, métricas
- ISO 12207, ISO 15288, 15289
 - Qualidade do processo de desenvolvimento do software

Standard	Title
ISO/IEC 9126-1:2001	Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model
ISO/IEC TR 9126-2:2003	Software engineering -- Product quality -- Part 2: External metrics
ISO/IEC TR 9126-3:2003	Software engineering -- Product quality -- Part 3: Internal metrics
ISO/IEC TR 9126-4:2004	Software engineering -- Product quality -- Part 4: Quality in use metrics
ISO/IEC 25000:2005	Software Engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Guide to SQuaRE
ISO/IEC 25001:2007	Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Planning and management
ISO/IEC 25012:2008	Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Data quality model
ISO/IEC 25030:2007	Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Quality requirements
ISO/IEC TR 25021:2007	Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Quality measure elements

Standard	Title
ISO/IEC 12207:2008	Systems and software engineering -- Software life cycle processes
ISO/IEC 15288:2008	Systems and software engineering -- System life cycle processes
ISO/IEC 15289:2006	Systems and software engineering -- Content of systems and software life cycle process information products (Documentation)
ISO/IEC/IEEE TR 16326:2009	Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Project management
ISO/IEC TR 24748-1:2010	Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 1: Guide for life cycle management

Requisitos para um software educacional

(CAMPOS 1994 apud Schaefermeyer)

- Garantir o controle da aprendizagem pelo aluno
- Permitir a melhoria do auto-conceito e confiança dos alunos
- Apresentar instruções adequadas para uso do software
- Uso apropriado de *feedback* para o aluno
- Geração aleatória de atividades (evitar repetição, desmotivação)
- Adaptação do software de acordo com o desempenho do aluno
 - Possibilidade de otimização do tempo de utilização do software de acordo com a tarefa do aluno
- Permitir o planejamento das atividades de aprendizagem
- Possibilitar a identificação da forma de instrução adotada
- Fornecimento dos resultados e/ou avaliação do aluno para avaliação do professor
- Fornecimento de manual do professor e do aluno

Ensino e aprendizagem Assistidos por Computador

Módulo II – Pesquisa de aplicações

www.ideias.ufpe.br

Aplicações educacionais em saúde

www.ideias.ufpe.br/Cenas

www.ideas.ufpe.br/clin



www.ideas.ufpe.br/ped

www.ideias.ufpe.br/sae



www.ideias.ufpe.br/inurse

www.ideas.ufpe.br/pbl



Prática – Pesquisa de aplicações

- Definir um cenário de saúde para pesquisar na Internet por softwares educativos para o cenário em questão
- Descrever o cenário (objetivo educacional, público alvo, ambiente tecnológico, social, etc.)
- Procurar enquadrar os softwares sugeridos nas abordagens utilizadas para classificação anteriormente apresentada

Referências

- CAMPOS, G.H. **Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional. Diretrizes para desenvolvedores e usuários**, Tese de doutorado, COPPE-UFRJ, 1994
- Campos, G.H.; Campos, F.C. **Qualidade de software: Teoria e Prática**. Ed. Campinas: Makron, 2001.
- Giraffa, L.M.M. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais**. Tese de doutorado, UFRGS, 1999
- Giraffa, L.M.M. **Uma odisséia no ciberespaço: O software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais**. Rev. Brasileira de Informática na Educação, Vol. 17, N. 1, 2009
- Gray, T. and Silver-Pacuilla, H. **Breakthrough Teaching and Learning (How educational and assistive technologies are driving innovation)**, Springer, 2011
- Lisboa, E.S.; Bottentuit Jr, J.B.; Coutinho, C.P. **Conceitos emergentes no contexto da sociedade da informação: Um contributo teórico**. Rev. Científica de Educação a Distância, Vol. 2, N. 3, 2010
- Tchounikine, P. **Computer science and educational software design. A resource for multidisciplinary work in technology enhanced learning**. Springer, 2011
- Tech, A.R.B. **A informática e a educação no ensino mediado por computador**. Rev. de Educação, Vol. 8, N. 8, 2005

Contato

rosalie.belian@ufpe.br

