Mecanismos e Metáforas para a Interação com Conteúdos Educacionais

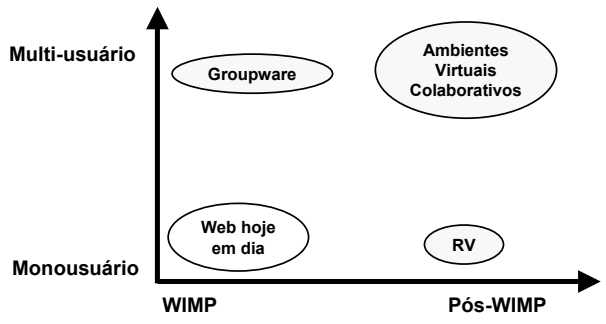
Alberto B. Raposo,
Hugo Fuks, Marco A. Gerosa,
Mariano G. Pimentel,
Ismael H. F. dos Santos,
Carlos J. P. de Lucena

PUC-Rio

Maio 2002

Agenda

- Novos mecanismos e metáforas serão abordados em 2 eixos:
  - Groupware (multiusuário, colaboração)
  - Interação pós-WIMP (RV, metáforas do mundo real)



GROUPWARE

CSCW (Computer Supported Cooperative Work)

- Área de estudo interessada no trabalho em conjunto de grupos de pessoas com a ajuda de computadores
- Tema multidisciplinar: envolve computação, automação, antropologia, sociologia, psicologia social, teoria organizacional, educação, e outras áreas interessadas no estudo do trabalho colaborativo

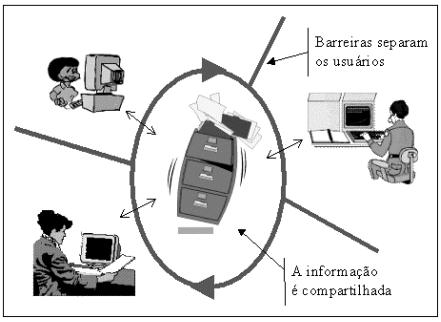
Groupware

- Área mais técnica, voltada para o desenvolvimento de software que auxilie no trabalho em grupo
  - *"Sistemas computacionais que auxiliam grupos de pessoas engajadas em uma tarefa (ou objetivo) comum e que provêm uma interface para um ambiente compartilhado"*

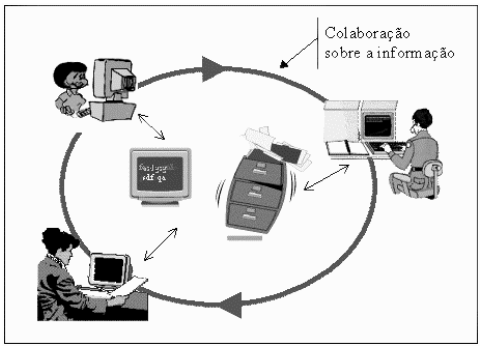
CSCW x Groupware

- CSCW: leva em consideração fatores humanos do trabalho em grupo para auxiliar o projeto e especificação do suporte computacional a este processo
  - *"Esforço no sentido de entender a natureza e as características do trabalho cooperativo com o objetivo de projetar tecnologias computacionais adequadas"*
- Groupware: mais técnico (desenvolvimento de ferramentas)

Aplicações Colaborativas



Aplicação colaborativa: usuários interagem entre si e com o objeto de trabalho em tempo-real



A Web hoje em dia: a informação é compartilhada, mas existem barreiras Para a efetiva colaboração sobre esta informação

Groupware na WEB

- A tecnologia cliente-servidor da Internet possibilita a criação de espaços de compartilhamento e troca de informação.

- Integração de informação já existente
- Domínio Público, Multi-Plataforma e Extensível

Web que ajuda

- HTTP (como nível de transporte)
- Protocolos adicionais
- Helpers e applets
- Servidor incrementado
- Propícia para prototipação
- Integração (Internet e Desktop)

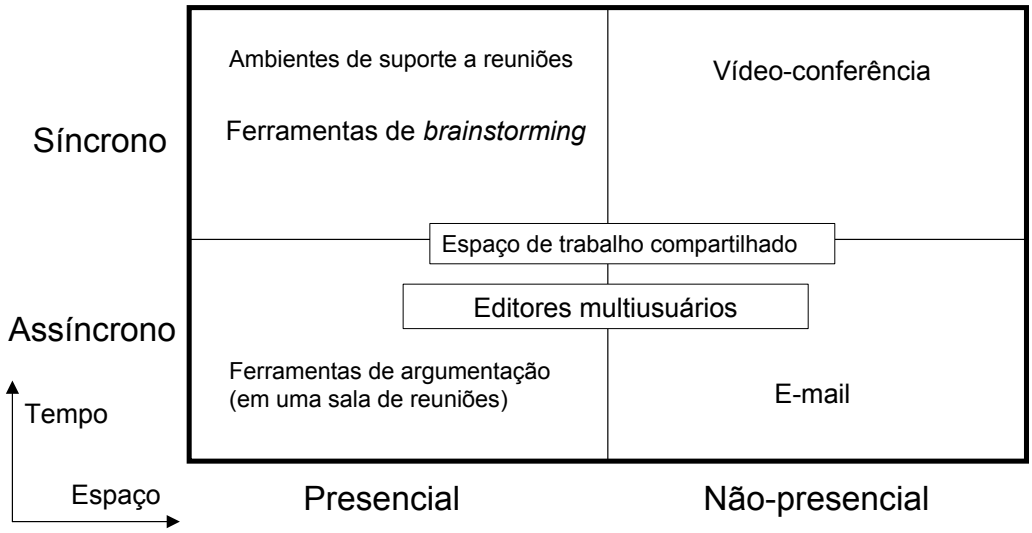
Web que atrapalha

- HTTP (stateless)
- Notificação (percepção)
- Assimetria (ler - escrever)
- Caching
- Segurança

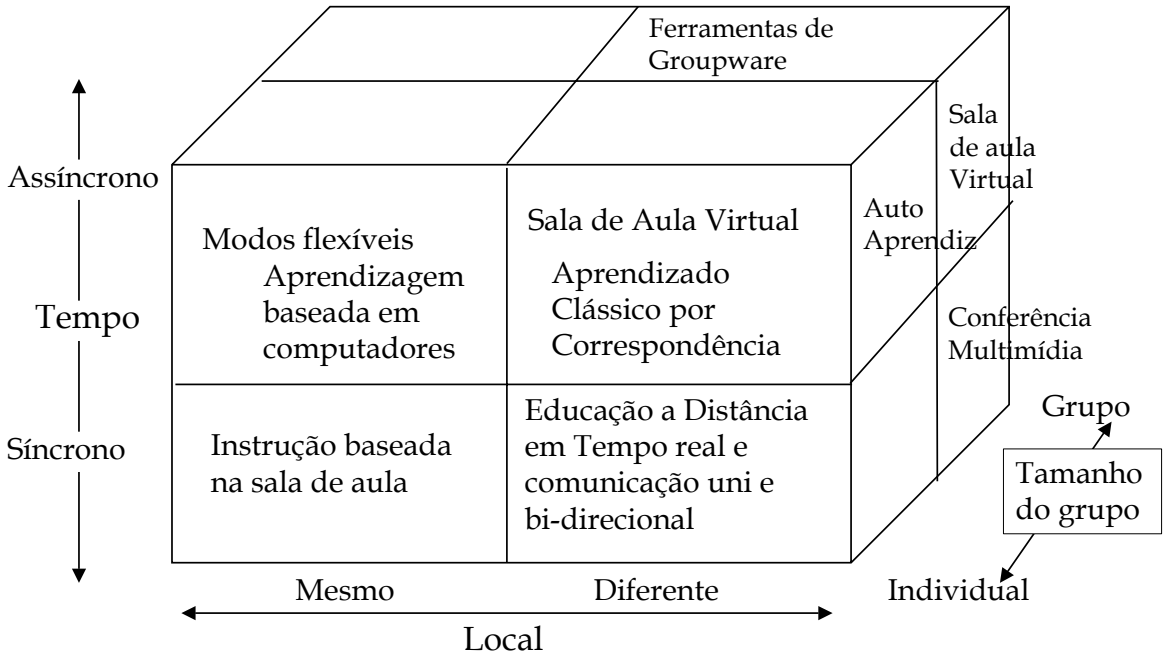
Taxionomia Tempo x Espaço

- Modo de interação (tempo)
  - síncrono: interações em tempo-real
  - assíncrono: interações em momentos diferentes
- Localização geográfica dos usuários (espaço)
  - presencial: usuários presentes fisicamente no mesmo local
  - não-presencial: usuários em locais diferentes

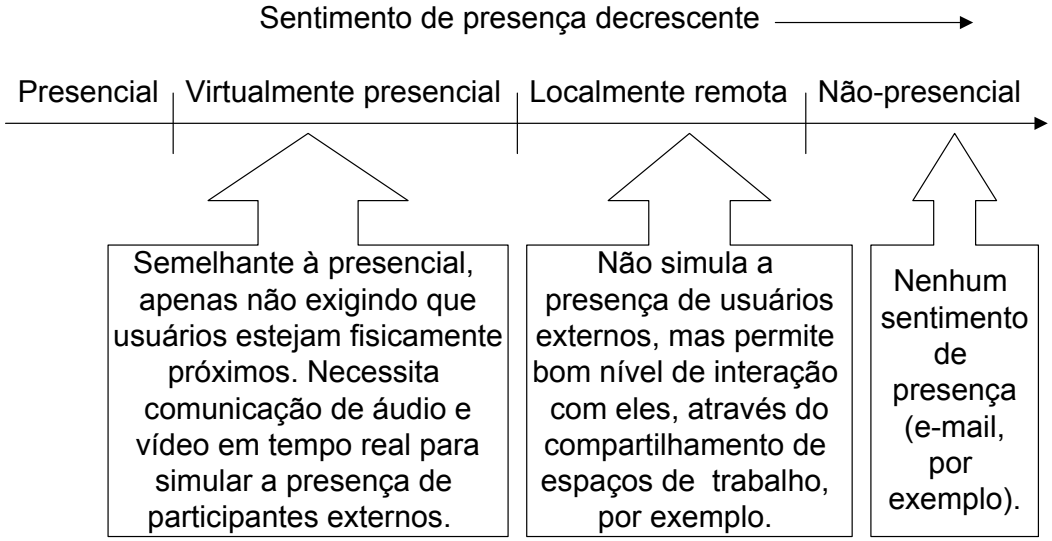
Taxionomia Tempo x Espaço



Mapeando a taxionomia para learningware



Taxionomia Tempo x Espaço: Extensão no Espaço



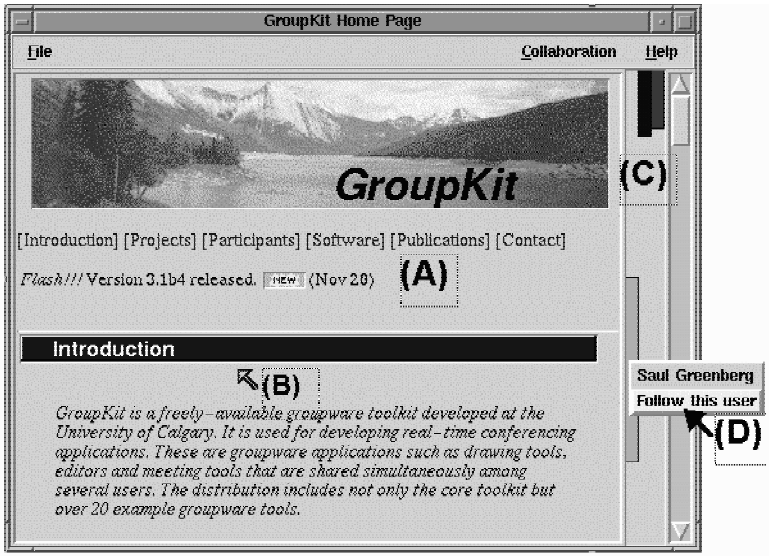
Previsível x Imprevisível

- Não-presenciais
  - previsíveis: noção de onde se encontram outros participantes (e-mail e ferramentas de co-autoria)
  - imprevisíveis: usuários em locais desconhecidos (mensagens enviadas para grupos de discussão)
- Assíncronas
  - previsíveis: oferecem noção do tempo em que ocorrerá a interação (e-mail para colega)
  - imprevisíveis: momento em que ocorrerá a interação não pode ser previsto (co-autoria em ambientes abertos)

Interfaces Multiusuário

- A idéia de aplicações colaborativas altera radicalmente os paradigmas tradicionais para a construção de UIs e para o compartilhamento de informações
- UIs utilizadas ao mesmo tempo por mais de um usuário em máquinas distintas acrescentam dificuldades adicionais no projeto de interface
  - Por exemplo, percepção (awareness)

Exemplo: Barra de Rolagem Multiusuário



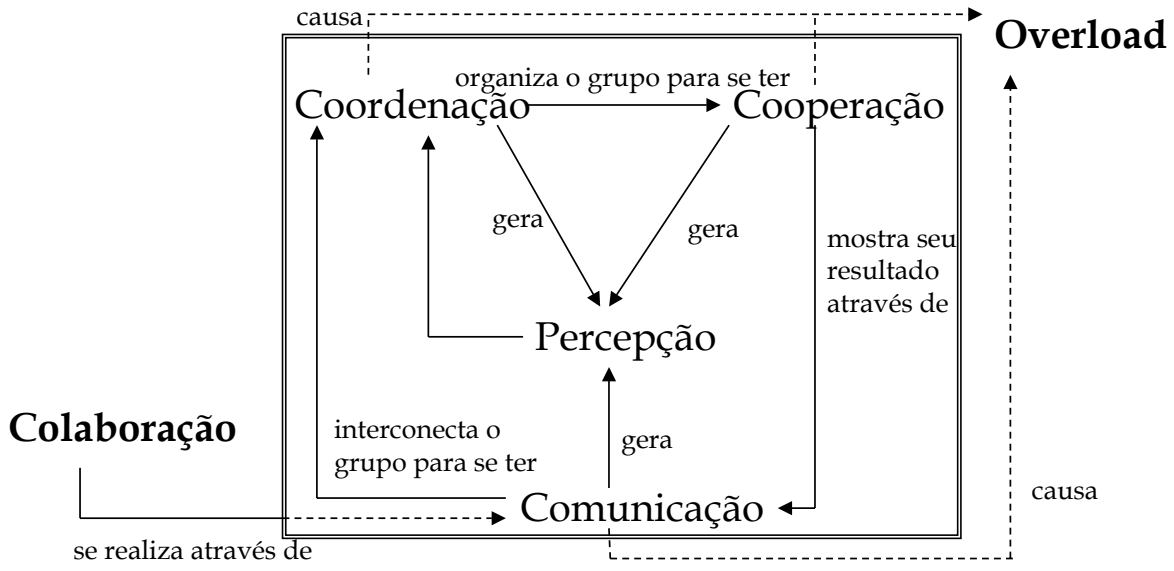
Outras dificuldades de Interfaces Multiusuário

- *Feedthrough:* alteração da interface em resposta à interação dos outros usuários
- Privacidade
- Anonimato
- Controle de acesso
- Gerenciamento de sessão
- Canais de comunicação eficientes
- Obstrução por recursos de colaboração

Modelo de Groupware

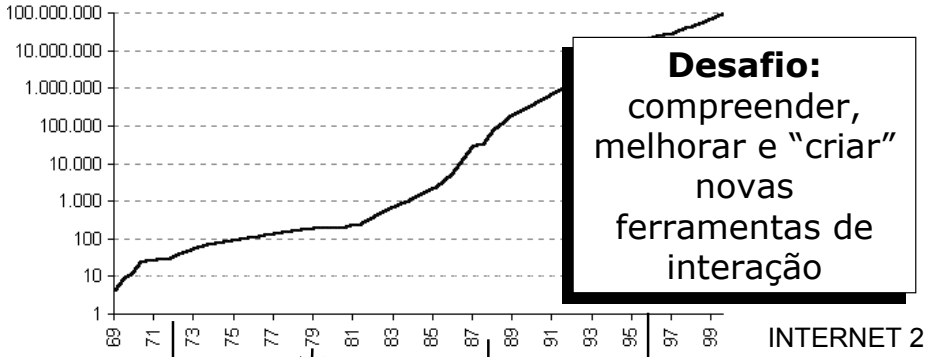
- Groupware: tecnologia baseada em mídia digital que dá suporte a atividades de pessoas organizadas em grupos que podem variar em tamanho e composição.
- **Comunicação**, **coordenação** e **cooperação** são os conceitos básicos que norteiam os sistemas baseados na tecnologia de groupware.

Modelo de Colaboração: CCC



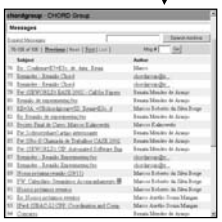
GROUPWARE: Comunicação

Comunicação Síncrona

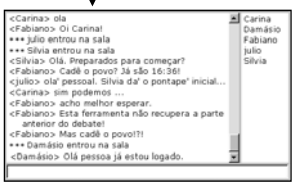


Desafio: compreender, melhorar e "criar" novas ferramentas de interação

correio-eletrônico



lista de discussão



bate-papo

vídeo-conferência

Exemplos: Ferramentas de bate-papo

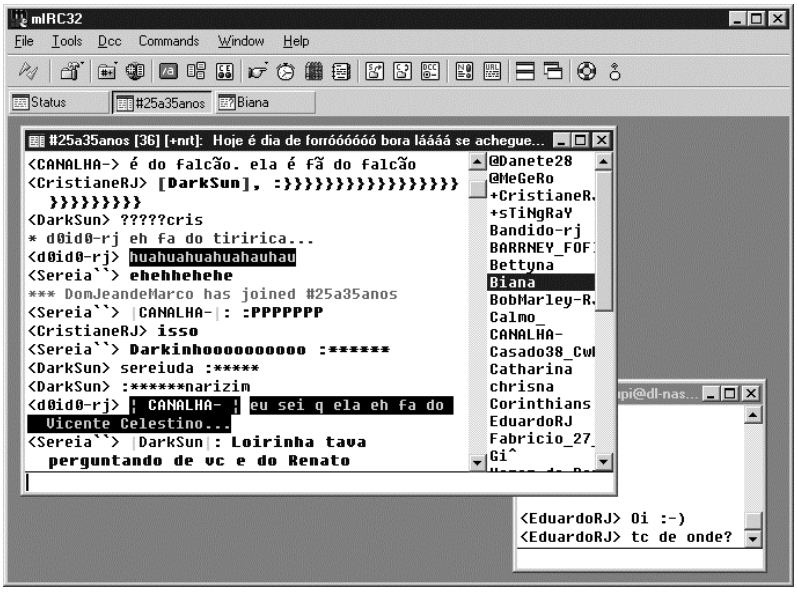
- Textual
  - Prototípica (IRC)
  - Messenger (ICQ)
- Gráfica
  - Imagens
  - Animações
  - Realidade virtual
- Vídeo
- Para atividades específicas
  - Entrevista
  - BrainStorming
  - Discussão
  - Educação

Ferramentas de bate-papo

Prototípicas

IRC

http://www.mirc.co.uk



Ferramentas de bate-papo

Prototípicas

Yahoo! Bate-papo

Web-chats

Chat Terra

Bate-papo UOL

MSN Chat

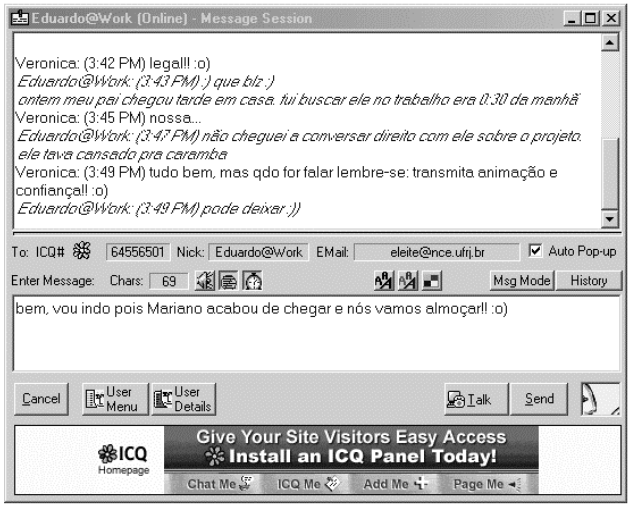
IG Papo

Ferramentas de bate-papo

Messenger

ICQ

http://www.icq.com



Ferramentas de bate-papo

Messenger

Yahoo! Messenger

MSN Messenger

ComVC (UOL)

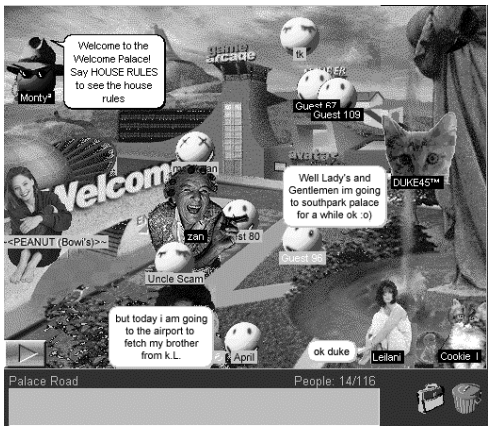
Odigo

Ferramentas de bate-papo

Gráficas

OnChat

The Palace

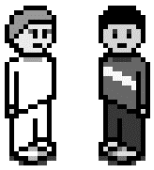


Ferramentas de bate-papo

Gráficas

Mobiles Disco

http://www.mobilesdisco.com

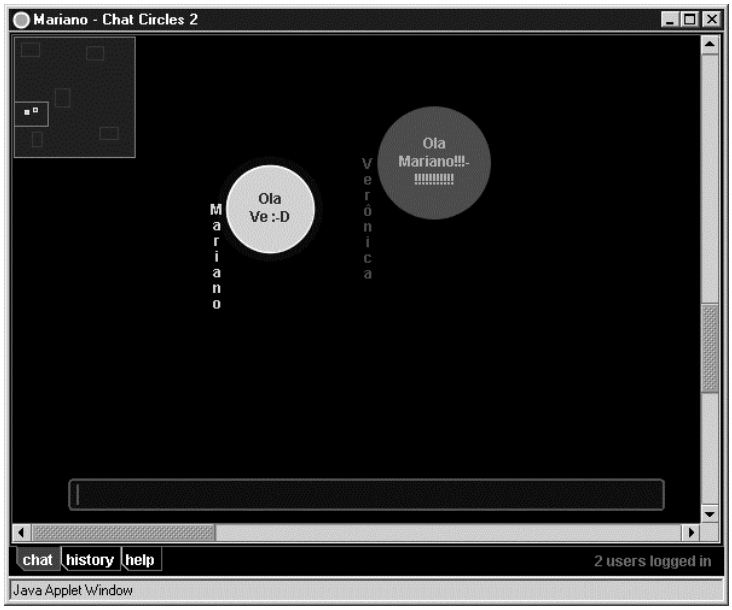


Ferramentas de bate-papo

Gráficas

Chat Circles

http://www.chatcircles.media.mit.edu



Ferramentas de bate-papo

Gráficas

Active Worlds

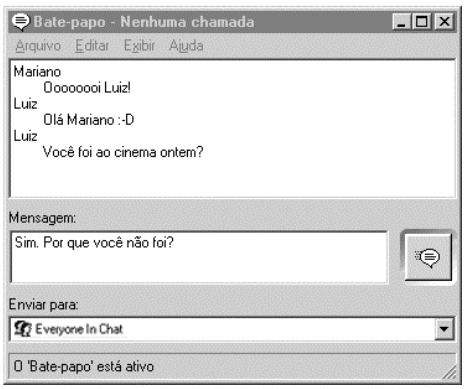
http://www.activeworlds.com

Ferramentas de bate-papo

Vídeo

NetMeeting

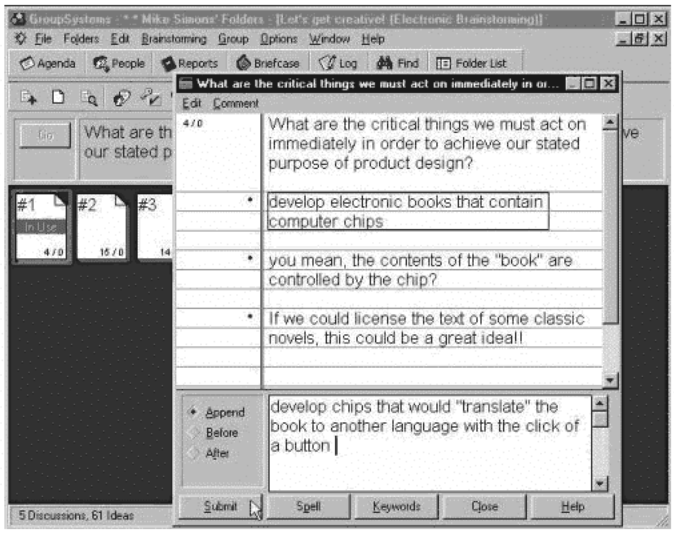
http://www.microsoft.com/windows/netmeeting



Ferramentas de bate-papo
para "Atividade Específica"

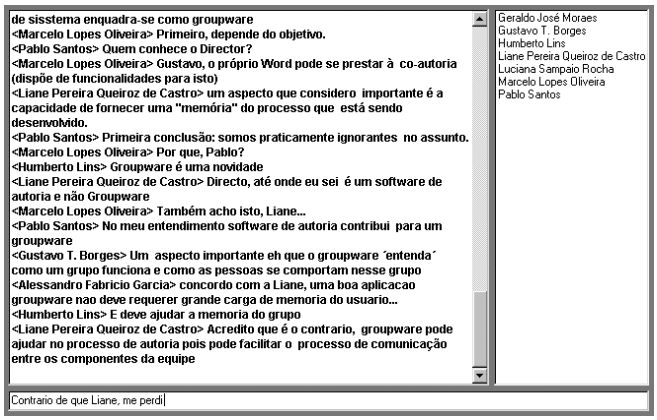
Eletronic Brainstorming (*GroupSystem*)

http://www.groupsystems.com/demos/tools_eb.htm

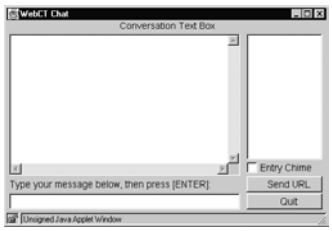


Ferramentas de bate-papo
para "Atividade Específica"

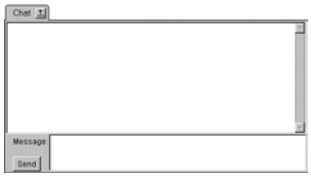
Para Educação



Debate (AulaNet)



WebCT Chat



LearningSpace

Ferramentas de bate-papo

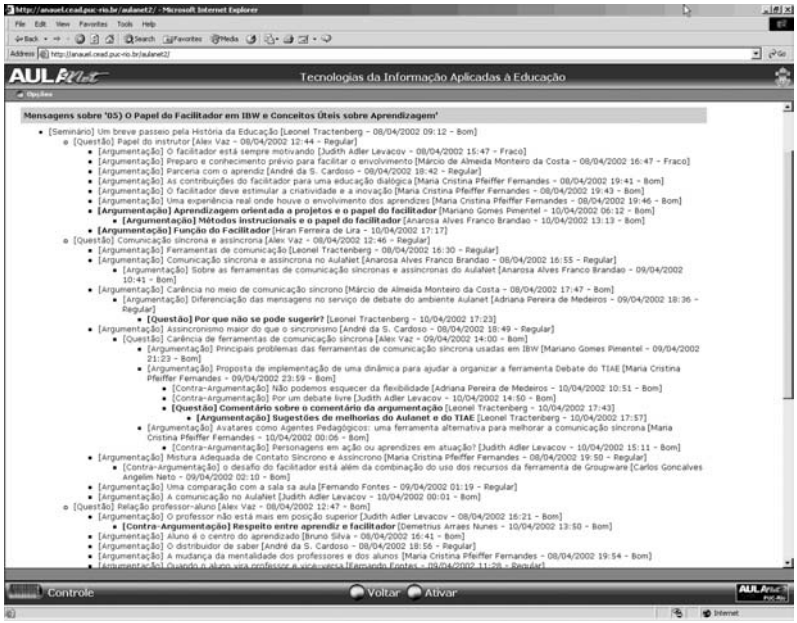
Principais Problemas

- Falta de ligação entre participantes e suas falas
- Falta de visibilidade da escuta-em-desenvolvimento
- Falta de visibilidade dos turnos-em-desenvolvimento
- Falta de controle sobre o posicionamento do turno
- Falta de contexto social e registros úteis

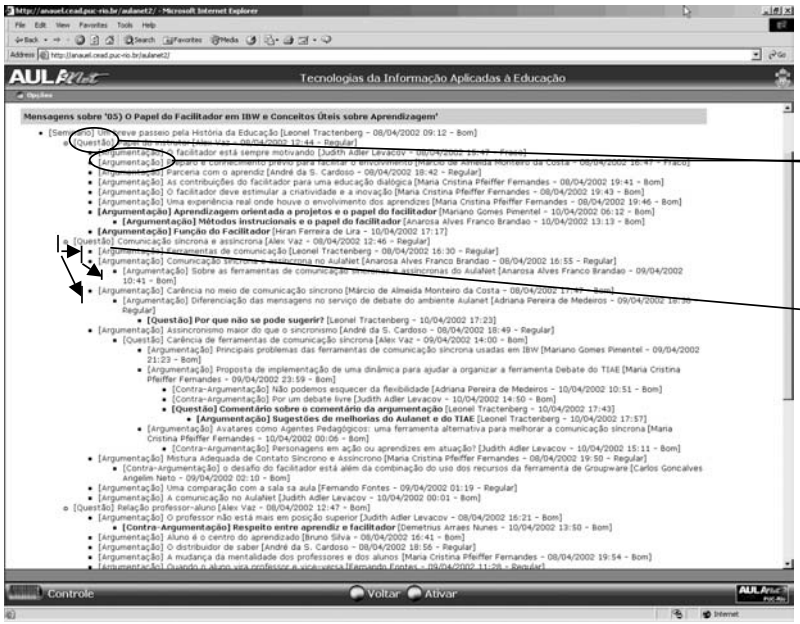
Comunicação Assíncrona

- Melhor controle do que está sendo escrito (melhor qualidade e mais elaboração das contribuições)
- Facilita trabalho em fusos horários diferentes

Exemplo: Lista de Discussão



Exemplo: Lista de Discussão



Categorização

Estruturação

Ampliação da capacidade de Comunicação

- No início dos anos 90, um brasileiro tinha à disposição no máximo 10 canais de televisão.
- Uma edição do jornal New York Times contém mais informação do que uma pessoa comum poderia receber durante toda sua vida na Inglaterra do século XVII.
- Há 100 anos, existiam cerca de 200 revistas científicas no mundo, enquanto hoje existem mais de 100.000 [Veja, 2001].

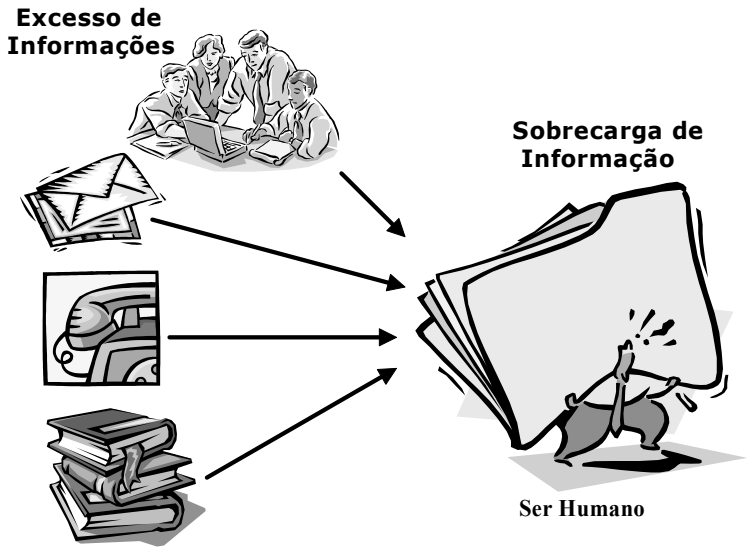
Ampliação da capacidade de Comunicação

- Há mais de 425.000 domínios na Internet brasileira, sendo que a cada mês são criados mais 18.000 [Fapesp, 2001]
- Um trabalhador gasta em média duas horas diárias de seu tempo para ler, gerenciar e enviar mensagens de correio eletrônico, cuja quantidade total trafegando pelo planeta é superior a sete trilhões ao ano [Infoexame, 2000].

Excesso de Informações e as Ferramentas de Trabalho

Este cenário de mudanças de paradigmas e excesso de informações exige novas capacidades das ferramentas de trabalho, que devem auxiliar os trabalhadores a buscar, a filtrar e a organizar informações, de forma a reduzir o tempo que normalmente é gasto nestas atividades e a quantidade de informações irrelevantes que são manipuladas, principalmente na comunicação em um grupo de trabalho.

Excesso de Informações e a Sobrecarga de Informação

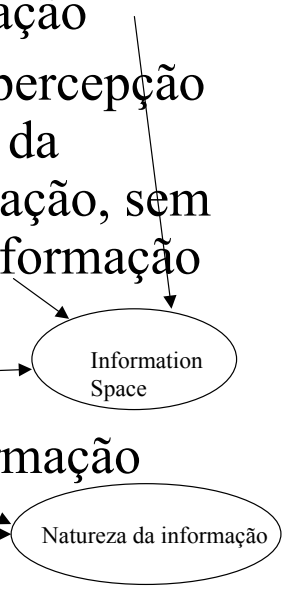


Problemas da Sobrecarga de Informação

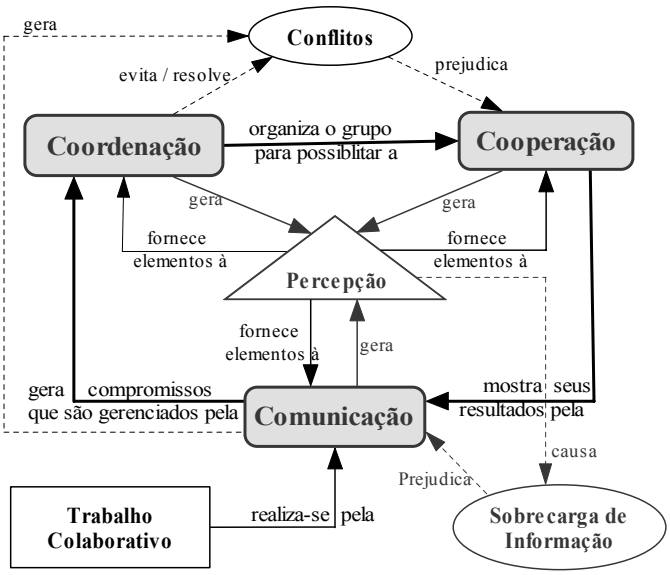
- Desentendimento
- Desorientação
- Desorganização
- Ineficiência
- Falta de foco
- Cansaço / Stress
- Desmotivação
- Etc.

Como lidar com a sobrecarga de informação?

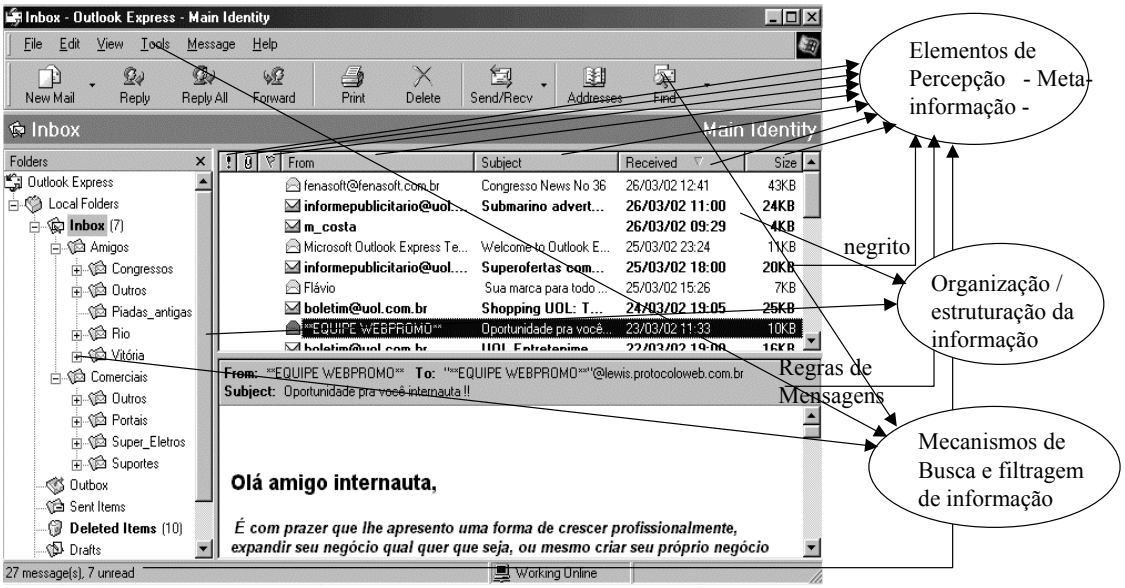
- Organização/estruturação da informação
- Projeto adequado dos elementos de percepção – de forma a facilitar a identificação da importância e do contexto da informação, sem sobrecarregar a interface => meta-informação
- Mecanismos de busca e filtragem de informação
- Foco, clareza e objetividade da informação
- Quantidade de informação



Relação entre Comunicação, Percepção e Sobrecarga de Informação



Outlook Express – meios para minimizar a sobrecarga de informação



GROUPWARE: Coordenação

Coordenação

- Conversação para ação gera compromissos. Para o atendimento destes compromissos é necessária a coordenação do trabalho. Sem esta coordenação, boa parte do esforço da comunicação será perdida, isto é, não se realizará em cooperação.

Mecanismos e Metáforas para a Interação com Conteúdos Educacionais
Alberto B. Raposo et al. – Maio/2002

Definições de Coordenação

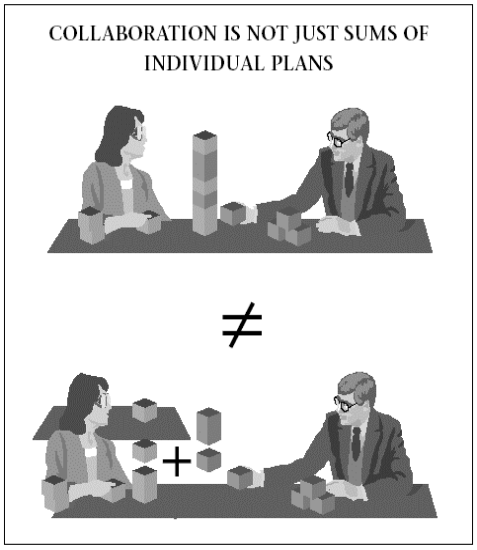
- Definição ampla [Ellis 1991]:
  - *Atividade responsável por garantir a eficiência do trabalho colaborativo*
- Definição restrita [Malone 1990]:
  - *Ato de gerenciar interdependências entre atividades realizadas para se atingir um objetivo*

Trabalho de Articulação

- Karl Marx (1867):
  - Trabalho colaborativo: "múltiplos indivíduos trabalhando juntos, de uma maneira planejada, no mesmo processo de produção, ou em processos de produção diferentes, mas conectados".

Trabalho de Articulação: "conjunto de atividades necessárias para gerenciar a natureza distribuída do trabalho colaborativo"

Trabalho de Articulação



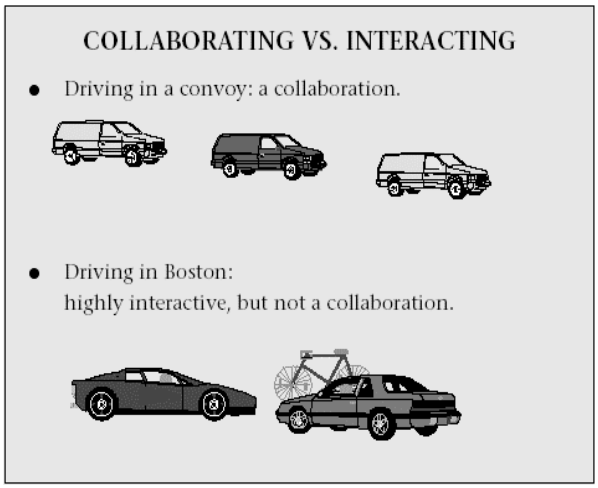
Trabalho de Articulação

Tarefas Individuais + **Trabalho de Articulação** → **Trabalho Colaborativo**

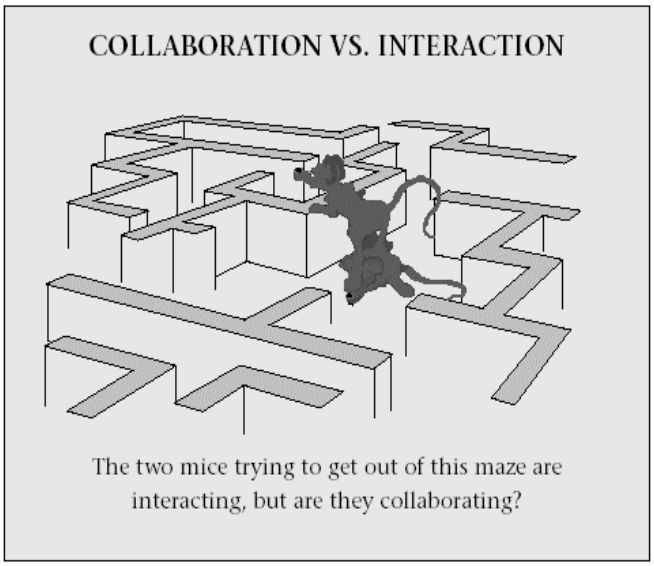
- Identificação dos objetivos
- Mapeamento dos objetivo em tarefas
- Seleção de participantes
- Distribuição de tarefas
- **Coordenação**

Colaboração x Interação

- Interdependências entre tarefas individuais diferenciam colaboração de outros tipos de trabalho em grupo.



Colaboração x Interação



Coordenação

- Colaboração

- Interdependências positivas, mas nem sempre harmoniosas.

- Sem coordenação existe o risco dos participantes se envolverem em tarefas conflitantes e/ou repetitivas.

Mecanismos de Coordenação

- "Dispositivo de software que interage com uma aplicação específica para dar suporte ao trabalho de articulação relacionado ao campo de trabalho representado pelas estruturas de dados e funcionalidades daquela aplicação" [Schmidt e Simone 1996]

Protocolo Social

- Ausência de mecanismos de coordenação explícitos entre as tarefas, confiando nas habilidades dos participantes de mediar as interações (coordenação culturalmente estabelecida)

Mecanismos de Coordenação x Protocolo Social

- Atividades ligadas às relações sociais
  - E.g., chats, áudio- e vídeoconferência.

Podem ser bem coordenadas com o protocolo social

- Atividades mais "fortemente integradas"
  - E.g., *workflows*, videogames, autoria colaborativa, etc.

Necessitam mecanismos de coordenação sofisticados

GROUPWARE: Cooperação

Cooperação

- A comunicação e a cordenação são fundamentais mas não são o bastante. É preciso de espaço compartilhado para se criar entendimento compartilhado. Estes espaços estão munidos de ferramentas para movimentar informação e facilitar o contato entre humanos.

GROUPWARE: Percepção

Percepção (Awareness)

- "Entendimento das atividades dos outros, o que provê um contexto para sua própria atividade" [Dourish 1992]
  - Quem está usando o sistema
  - O que eles estão fazendo
  - Como e porque as alterações aconteceram
- A percepção das ações dos outros permite aos participantes a estruturação de suas próprias atividades para evitar duplicações ou conflitos

Elemento de Percepção

- **Elementos de percepção** são os elementos da **interface** da aplicação por onde são transmitidas as informações destinadas a prover percepção.
- A **percepção** em si é relativa ao ser humano. Ela envolve o reconhecimento das informações presentes na interface (espaço compartilhado).

Elemento de Percepção

Os elementos de percepção transmitem informações que auxiliam os indivíduos a dirigir suas ações, interpretar eventos, prever possíveis necessidades e se comunicar de maneira organizada.

Percepção

- Perceber as atividades dos outros indivíduos é essencial para o fluxo e naturalidade do trabalho e para diminuir as sensações de impessoalidade e distância.
- Os ambientes virtuais devem fornecer subsídios à percepção.

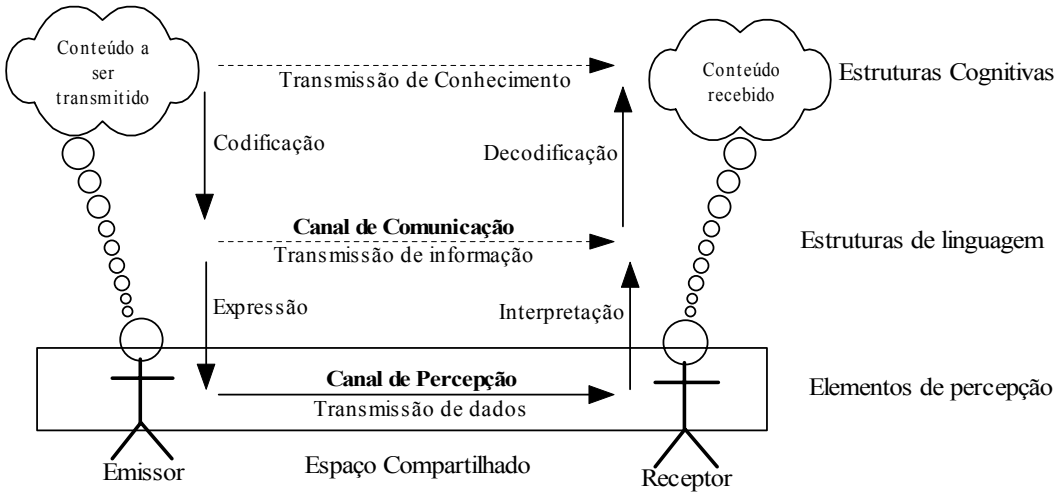
Percepção

- Na interação entre pessoas e ambiente dentro de uma **situação face-a-face** a obtenção de informações através de elementos de percepção é mais natural, visto que os sentidos estão presentes em sua plenitude.
- Ex. Motorista, reunião

Percepção

- Em **ambientes virtuais** o suporte à percepção fica menos claro, pois os meios de transmitir as informações aos órgãos sensoriais dos seres humanos são limitados.
- Rich exchange of information

A percepção e a comunicação



O que Perceber?

- A percepção pode atuar de forma a facilitar tanto o trabalho individual quanto a colaboração.
  - Ex.: quais as mensagens o indivíduo já leu, quais as novidades desde a última visita, etc.
  - Ex.: Informações sobre quem está presente no ambiente, quem está trabalhando com um artefato, etc.

Percepção

- Responder as perguntas
- Quem? O quê? Como? Onde? Quando?
- Para criar o Entendimento Compartilhado
- Evitar requisições a outros participantes desnecessárias
- Elementos de percepção existem associados a outros mecanismos
- Aspectos gráficos ou multimídia de interface

LEARNINGWARE

O que é Learningware

- O *knowledge worker* está sempre aprendendo para trabalhar e trabalhando (em grupo) para aprender. No projeto Internet2, learningware é a expressão utilizada para denominar o groupware dedicado à aprendizagem cooperativa na Web.

Exemplo: AulaNet

- O AulaNet é um ambiente para a geração e para a gestão de conhecimento pelo grupo. Desta forma, o AulaNet é um ambiente tanto de aprendizagem como de trabalho em grupo, o que atende o *knowledge worker*.

- www.les.inf.puc-rio.br/aulanet

CSCL: Aprendizado Cooperativo

- CSCL: Computer-Supported Cooperative Learning
  - Processo criativo
  - Pensamento crítico
  - Colaboração entre estudantes para aprendizagem

Criatividade

- CSCL pode ajudar os estudantes a desafiar as regras, exercitar o risco, descobrir novos padrões e relações, improvisar, e adicionar detalhes a outros trabalhos.

Criatividade

1. **Brainstorming**: foco em (1) quantidade ou mais idéias; (2) quanto mais diferente melhor; (3) nenhuma avaliação e (4) construindo a partir de, combinando, aperfeiçoando, especulando sobre idéias.

(ex.: de que maneiras CSCL pode ser mais eficaz ?)

Criatividade

2. **Brainstorm reverso**

(ex.: o que pode levar ao fracasso da CSCL ?)

3. **Atribuição de tarefas de raciocínio em "role playing"**

(ex.: para uma discussão atribuir ao acaso os seguintes papéis: sintetizador, julgador, conectador, mentor, batalhador, mediador, inventor, protetor, debatedor, comentador, gerador de idéias, questionador, advogado do diabo, otimista etc).

Criatividade

4. Exercícios de "e se ?", "suponha que ?" e re-arranjo de fatos

(ex.: E se voce fosse encarregado de implementar um sistema de CSCL em uma escola ? Suponha que as velocidades da Internet sejam multiplicadas por 100 no próximo ano ?

Pensamento crítico

• Todas as atividades em que estudantes são chamados a identificar os pontos principais, buscar causa e efeito, identificar padrões e relações, ordenar idéias, desenvolver linhas de tempo, construir taxionomias ou categorizações, fazer comparações e estabelecer contrastes, examinar custos versus benefícios e interligar idéias são atividades úteis para o desenvolvimento do pensamento crítico. Elas são ainda mais úteis e intelectualmente valiosas se os estudantes trabalham cooperativamente.

Pensamento crítico

1. Organizadores gráficos: fluxogramas, modelos gráficos, mapas conceituais, diagramas de Venn, árvores de decisão etc.

(ex.: produzir um diagrama de Venn comparando a instrução tradicional da instrução centrada no aluno, indicando possíveis interseções)

2. Votação, Métodos de Classificação (ranking)

(ex.: categorize e classifique as idéias na lista que geramos durante o brainstorming sobre o assunto determinado)

Pensamento crítico

3. Mais ou menos interessante, prós e contras etc

(ex.: registre os aspectos positivos, negativos e interessantes no livro Web-Based Instruction ?)

4. K-W-L (Know, want, learn)

(ex.: O que você já sabia sobre CSCL ? O que você ainda quer saber ? O que você já aprendeu até este ponto do curso ?)

Pensamento crítico

5. Resumindo: sumários, abstracts, revisões, outlines etc

(ex.: escreva um abstract sobre o seguinte site: http://www….)

6. Julgamentos simulados, debates, exames de ambos os lados de um argumento etc

(ex.: apresente três argumentos a favor e três argumentos contra CSCL)

Aprendizagem cooperativa

• A capacidade da Web para a publicação de textos, gráficos, animação e som gerados por estudantes a torna ideal para aprendizagem baseada em projetos. Atividades interativas como discussões em painéis, simpósios, redes de idéias produzidas por grupos, competição entre equipes de estudantes, podem se tornar as principais histórias de sucesso de CSCL.

Aprendizagem cooperativa

1. Atividades entre parceiros: compartilhar, rever trabalho, discutir, revisão entre pares, compartilhamento de informações etc

(ex.: verifique com seu colega por correio eletrônico as listas de interesse que você encontrou sobre CSCL)

2. Mesas redondas

(ex.: gostaria que cada pessoa do grupo adicionasse uma idéia sobre aperfeiçoamentos para este curso e passasse a lista adiante até que esgotemos todas as idéias individuais. Posteriormente vamos classificar as 5 idéias mais interessantes)

Aprendizagem cooperativa

3. Conferência assíncrona: cafés eletrônicos, conferências satélite, grupos de discussão etc

(ex.: Abaixo estão 15 temas para discussão sobre tópicos relacionados ao curso; por favor inscreva-se nos temas de seu interesse)

4. Conferência síncrona

(ex.: esta semana entrevistaremos um professor visitante usando o Chat)

Interfaces Pós-WIMP

Novos Paradigmas

- Todas as aplicações vistas até aqui seguem o paradigma tradicional de interação homem-máquina, baseado na metáfora de *desktop*
- Avanços recentes permitiram o surgimento de novos tipos de UIs que propõem novas formas de apoio à interação

Interfaces Pós-WIMP

- 1ª geração (anos 50 e 60)
  - ausência praticamente total de interação com o computador
  - entrada por cartões perfurados e saída impressa
  - chaves e luzes indicavam estado da máquina
- 2ª geração (a partir da década de 60)
  - monitores alfa-numéricos
  - interação por meio de comandos
  - exemplo: sistemas DOS e Unix

Interfaces Pós-WIMP

- 3ª geração (a partir da década de 70)
  - interfaces gráficas WIMP (Windows, Icons, Menus and Pointing device)
  - utilizam metáfora de *desktop*
  - funcionam por meio de mecanismos de *point and click*
  - diminuíram a distância cognitiva entre a intenção e a execução desta intenção (usuário deve focalizar a tarefa, e não a tecnologia para realizá-la)

Interfaces Pós-WIMP

- Alguns problemas das interfaces WIMP
  - aplicações muito complexas são difíceis de utilizar (agregado de recursos cria alto grau de complexidade)
  - usuários ainda gastam muito tempo manipulando a interface, e não a aplicação (muitos *point and clicks*)
  - *widgets* 2D são inapropriados para aplicações 3D
  - uso do mouse e teclado não é apropriado para usuários com certas deficiências

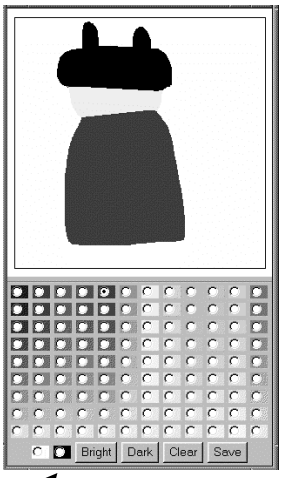
Interfaces Pós-WIMP

- 4ª geração: interfaces pós-WIMP
  - reconhecimento de gestos
  - reconhecimento de voz
  - *widgets* 3D
  - realimentação táctil, auditiva e até olfativa
  - uso da realidade virtual
  - wearable computers
  - ...

Uso de Multimedia na Interação

Exemplo 1: Pesquisa Multimedia

Busca por semelhança de imagem

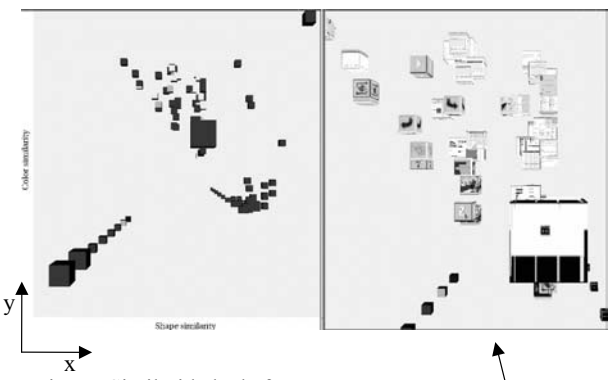


Rascunho da imagem desejada

Resultado da busca

Melhor visualização dos resultados

VRML worlds



Eixo x: Similaridade de forma

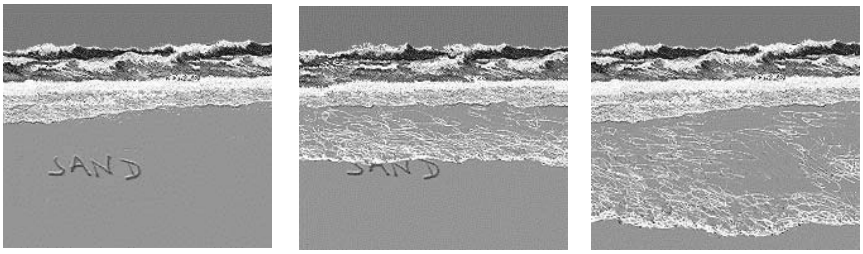
Eixo y: Similaridade de cor

Zoom na região de interesse

Uso de Multimedia na Interação

Exemplo 2: Metáforas do mundo real

Newsgroup
(ou chat)



Mensagem
broadcast

Interfaces Pós-WIMP

- Exemplo: *wearable computer*

Realidade Virtual

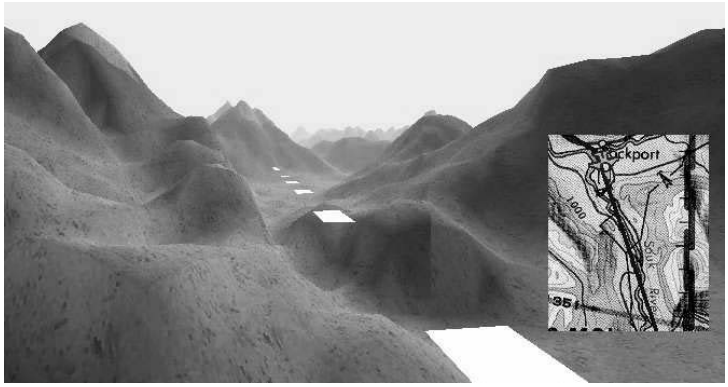
Realidade Virtual

- Conjunto de técnicas para simular um mundo real ou imaginário e dar ao usuário a sensação de estar "presente" neste mundo
- Ambientes não-imersivos
  - usuário interage com o mundo através da tela do computador
- Ambientes imersivos
  - sentimento de presença é mais forte
  - usa equipamentos sofisticados (capacetes, "cavernas", etc)
  - usuário fica "isolado" do mundo real

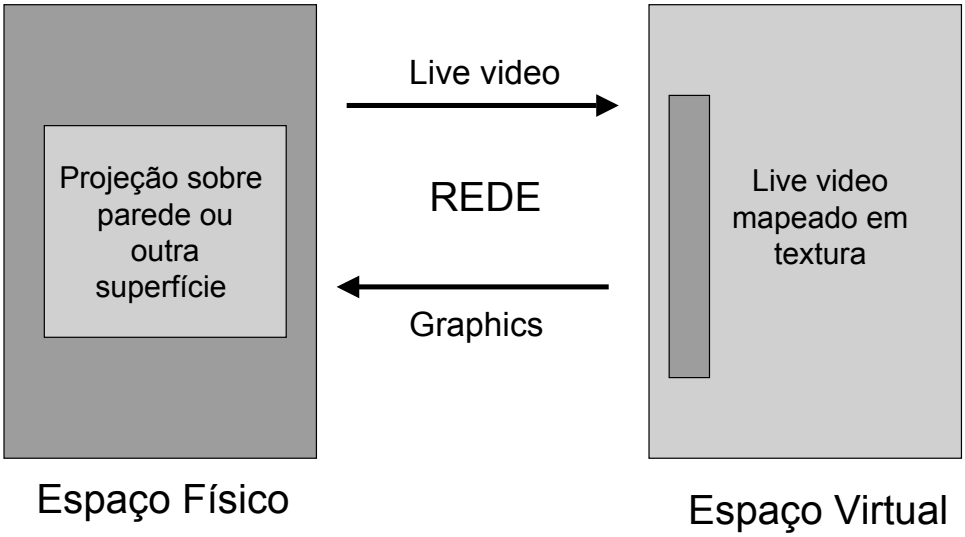
Realidade Virtual - Categorias

- RV “tradicional”
- Mixed reality
  - Realidade aumentada
  - “Virtualidade” aumentada
- Tele-presença

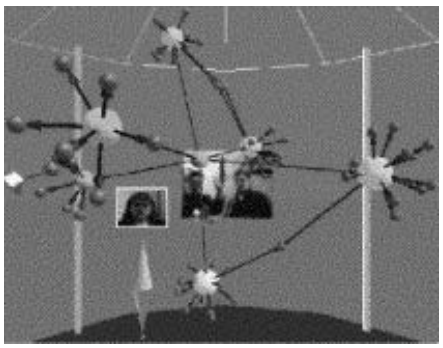
Realidade Virtual “Tradicional”



Mixed Reality



Mixed Reality

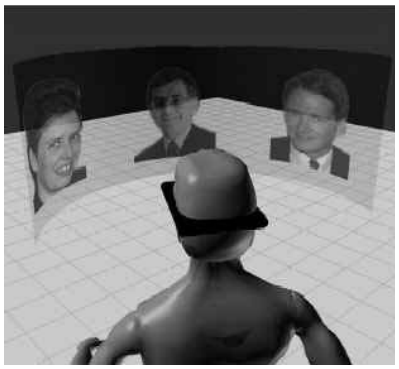


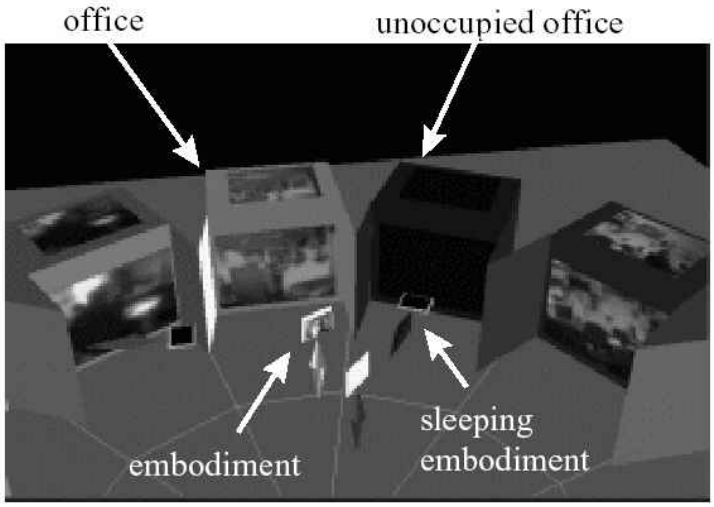
Espaço Físico

Espaço Virtual

Realidade Aumentada

"Virtualidade" Aumentada





Tele-presença

Tele-Presença

- Objetivo
  - fazer com que o usuário se sinta fisicamente presente em um ambiente remoto (virtual ou não)
- A presença é "simulada" ao usuário através de um complexo sistema de transmissão de imagens, som e sensação táctil

Tele-Presença

- Combinação de
  - tecnologias imersivas de realidade virtual
  - sistemas avançados de comunicação de alta velocidade
  - reconstrução de imagens em tempo real
  - extensões das tecnologias de imersão para reconhecer presença e movimentos, "trilhar" esses movimentos, e projetá-los em ambientes virtuais realistas

Tele-Presença

- Aplicações
  - controle de robôs em ambientes hostis ou de difícil aceso (outros planetas, fundo do mar, interior de vulcões, etc)
  - realização de cirurgias à distância

Aplicações de VR em Educação

Potenciais:

- Coleta e visualização de dados
- Planejamento de projetos
- Projeto de sistemas interativos de treinamento
- Projeto de ambientes de aprendizado experimentais
- Ferramenta para usuários com limitações físicas

VR pode ser útil em 4 tipos de tarefas educacionais:

- **On-line performance:** manipulação direta em ambiente remoto (telepresença)
- **Off-line training:** ações críticas em ambientes seguros (procedimentos de emergência em aeronaves, cirurgias de alto risco, etc)
- **On-line comprehension:** obtenção de conhecimento sobre a estrutura do ambiente (cientistas que lidam com dados abstratos)
- **Off-line learning and knowledge acquisition:** transferência do conhecimento obtido no ambiente virtual para ser usado de outra forma

Aplicações de VR em Educação

Áreas de aplicação: medicina, aviação, robótica, planejamento arquitetônico e urbanístico, design de produtos, visualização científica, law enforcement, história, biologia, etc.

⇨ A maioia das aplicações até agora visam o treinamento em campos "altamente técnicos" (medicina, treinamento de astronautas, etc)

Research agenda: "até agora os esforços em VR foram mais centrados no refinamento da tecnologia e no desenvolvimento de aplicações. Agora é hora de voltar nossas atenções para as dimensões emocionais, cognitivas e estéticas da experiência humana nos mundos virtuais" [Laurel 92].

Perspectivas Teóricas em VR

- Psicologia ecológica
  - Psicologia da percepção e atividades de indivíduos em um ambiente
  - "Affordances": características de um objeto que indicam como interagir com ele, e.g., cabo da xícara, maçaneta da porta, etc.
    - Esse conhecimento é importante em VR para projetar o mundo virtual não de forma realista, mas de forma "significativa" para o usuário.
- Spacemaker Design
  - Diferente de um filme, a experiência em VR não tem roteiro, criando um novo paradigma em computação.

desktop	cyberspace
mente	corpo
idéias	ações
artes criativas	artes performáticas
produtos	performances

Perspectivas Teóricas em VR

- Construtivismo
  - VR é ferramenta adequada para o apendizado construtivista, pois é experimental e intuitiva, provê um contexto compartilhado de informações com interatividade peculiar e pode ser configurada para aprendizado individualizado.
    - VR suporta "hands on learning", projetos em grupo e visualização de conceitos, que são estratégias instrucionais bem sucedidas.

Por que VR na Educação?

- Conhecemos o mundo de 2 maneiras
  - Experiências em 1ª pessoa
    - Conhece-se o mundo como resultado da interação diária com ele
    - Conhecimento é direto, subjetivo, e muitas vezes inconsciente
  - Experiências em 3ª pessoa
    - Conhece-se o mundo como ele nos é descrito por alguém
    - Conhecimento objetivo, consciente e explícito

Por que VR na Educação?

- Experiência WIMP é em terceira pessoa
- Experiência em VR é em primeira pessoa
  - Não se precisa criar metáforas dos dados da tela com os reais; pode-se explorar o dado como se ele realmente existisse.

Por que VR na Educação?

- Com relação à facilidade de aprendizagem, existem 4 tipos de indivíduos:
  - Visuais
  - Verbais
  - Exploratórios
  - Dedutivos
- Para cada um dos tipos, pode-se usar VR de uma forma diferente

Exemplos de Aplicação de VR em Educação

Experiência em biologia celular:

- **Objetivo:** estudar como VR impacta o aprendizado individual (self-directed unstructured learning).
- Participantes tinham oportunidade de "construir" células humanas e aprender sobre biologia celular em 2 ambientes de VR distintos, um imersivo e outro não.
- **Resultados:** participantes do ambiente não imersivo retiveram mais informação cognitiva, mas participantes do ambiente imersivo tiveram maior engajamento na experiência.
- **Conclusões:** VR provavelmente não é adequada para a retenção de informação factual, mas é adequada para "pegar o sentimento" das idéias.

⇨ Aprendizado "informal", mais exploratório e menos explanatório.

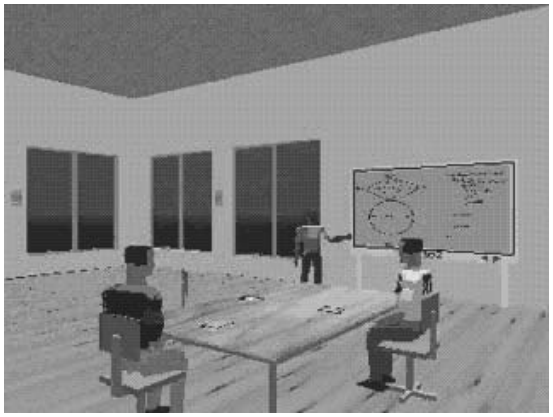
Exemplos de Aplicação de VR em Educação (cont.)

Round Earth Project [Moher et al 99]:

- **Objetivo:** ensinar a crianças que a Terra é redonda (esférica).
- **Problema típico:** "conhecimento existente é a principal ferramenta para entender novas experiências ou novos discursos".
  - Quando se deseja comunicar conceito ao mesmo tempo diferente e mais fundamental que as idéias existentes, ocorre um "paradoxo de aprendizagem".
    - Ex., crianças acreditam que a Terra é plana; quando elas aprendem que ela é redonda, grande parte delas tendem a imaginar a Terra como uma panqueca (circular, e não esférica).
- **Idéia:** simulação de VR mostrando um planeta esférico não entra em choque com as idéias pré-existentes, mas estabelece um conhecimento alternativo, que servirá como "semente cognitiva" de onde surgirá o entendimento correto do domínio relevante.
- **Experiência:** (1) crianças respondem questionário inicial sobre forma da Terra; (2) participam de um "videogame" imersivo em um asteróide esférico; (3) respondem outro questionário.
- **Resultados:** de 10 crianças, 7 criaram o modelo da panqueca, 2 entenderam o modelo esférico e 1 criou uma representação dual, com dois modelos diferentes da Terra.

CVEs:
VR + Colaboração

CVE: Collaborative Virtual Environment



CVE

- Características de um CVE
  - usuários são representados como objetos do ambiente (*avatars*)
  - muda continuamente em todos os aspectos (usuários entrando e saindo, movendo-se, mudando estado dos objetos, etc). ⇒ Não é suficiente uma representação inicial do ambiente; é preciso passar aos usuários seu estado atual

CVE e o Modelo de Groupware

- Comunicação: áudio espacial, vídeo, texto (se acompanha ferramenta de chat)
- Coordenação: pouca coisa (posse de objeto, "regras" de videogame)
- Cooperação: o ambiente virtual e seus objetos é o espaço compartilhado de trabalho

CVE e Percepção

- Uma das grandes vantagens dos CVEs está em resolver uma série de questões ligadas à percepção

- Tabela: C. Gutwin and S. Greenberg, Workspace Awareness for Groupware, *Proc. ACM CHI'96*, pp. 208-209

Element	Relevant Questions
Presence	Who is participating in the activity?
Location	Where are they working?
Activity Level	How active are they in the workspace?
Actions	What are they doing? What are their current activities and tasks?
Intentions	What will they do next? Where will they be?
Changes	What changes are they making, and where?
Objects	What objects are they using?
Extents	What can they see? How far can they reach?
Abilities	What can they do?
Sphere of Influence	Where can they make changes?
Expectations	What do they need me to do next?

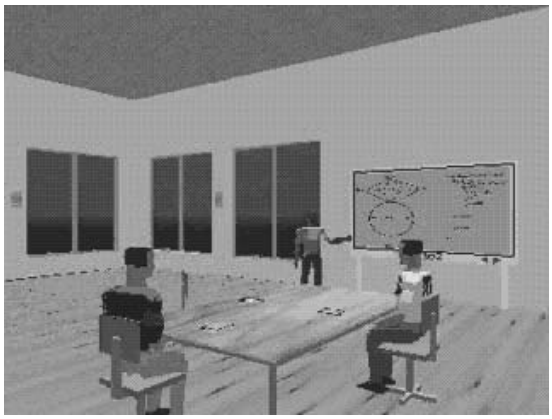
Table 1. Elements of workspace awareness

Dificuldades em CVEs

- Exigem velocidade de rede e máquinas potentes
- O que existe atualmente está voltado apenas para comunicação
  - Faltam recursos de coordenação e melhor exploração do ambiente de trabalho compartilhado (cooperação)
- Dificuldades de interação, comuns a qualquer tipo de aplicação de RV
- Nem todas as tarefas são adequadas para a realização em ambientes de RV
  - Por exemplo, co-autoria de texto

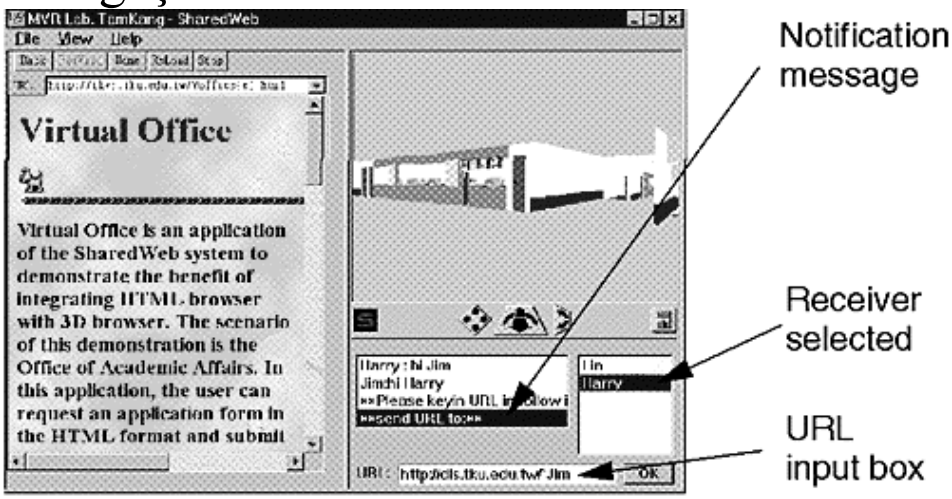
CVE - Exemplo

- DIVE (Distributed Interactive Virtual Environment)



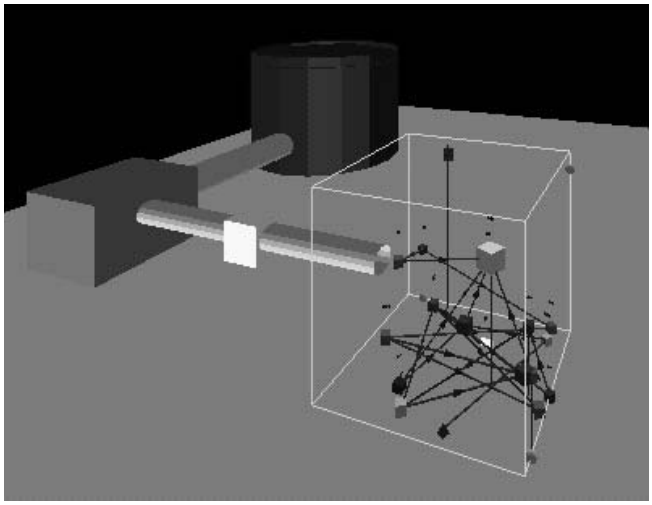
CVE - Exemplo

- Navegação 3D na Web



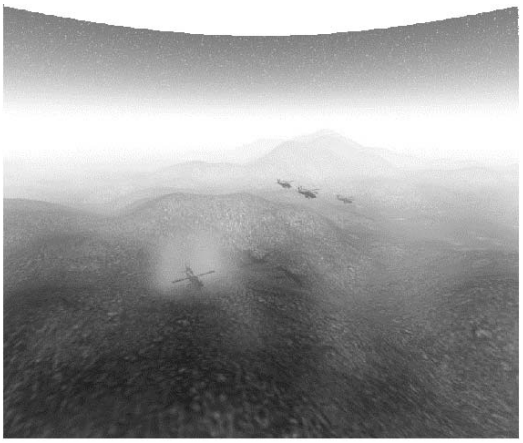
CVE - Exemplo

- PITS (Populated Information Terrains)



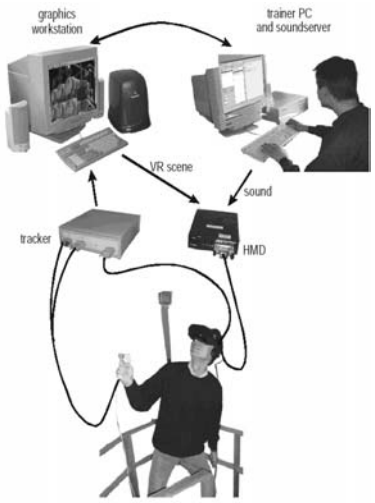
CVE - Exemplo

- Aplicações Militares



CVE - Exemplo

- SAVE (Safety Virtual Environment)
  - Aplicação na área de petróleo, desenvolvida pela Univ. de Linz (Áustria)
  - Sistema para treinamento de segurança
  - Dois usuários: instrutor (desktop) e funcionário em treinamento (HMD + force feedbak plataform ou CAVE)



CVE - Exemplo

- SAVE

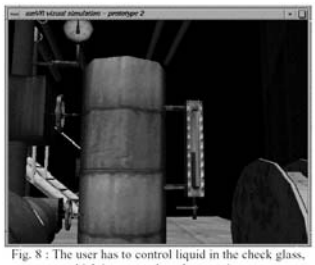


Fig. 8 : The user has to control liquid in the check glass, which is mounted on the container.

Fig. 10 When the trainee forgets to open one of the levers, the petrol and benzene can overflow.

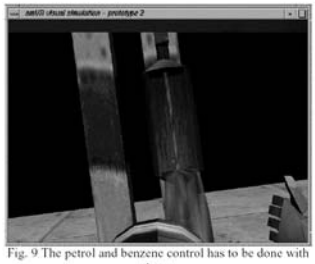


Fig. 9 The petrol and benzene control has to be done with gloves.

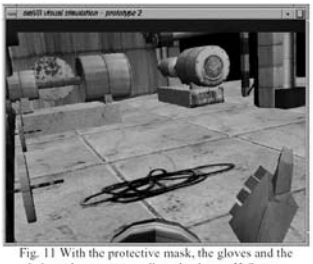


Fig. 11 With the protective mask, the gloves and the helmet the user can walk to the danger H_2S area.