

COPPEAD/UFRJ

RELATÓRIO COPPEAD Nº 166

INSTRUÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR:  
Avaliação de uma Experiência de  
Desenvolvimento e uso, e  
Perspectivas Futuras

Eduardo Saliby \*  
João José Bignetti Bechara\*\*

Maio de 1986

\* Professor da COPPEAD/UFRJ

\*\* Diretor da MICROCORP - INFORMÁTICA

## RESUMO

Após a apresentação dos principais conceitos relativos à Instrução Assistida por Computador e Sistemas de Autoria, são relatados os resultados acumulados ao longo de 3 anos de seu uso em atividades de treinamento empresarial. Algumas perspectivas futuras desta metodologia são também identificadas.

## 1. INTRODUÇÃO AO CAI

O Treinamento Baseado em Computador (CBT - Computer Based Training) é um termo genérico usado para referenciar todos os aspectos da utilização instrucional de computadores. As aplicações de CBT incluem: instrução, teste, simulação e gerenciamento do treinamento.

A Instrução Assistida por Computador (CAI-Computer Assisted Instruction) já é um termo específico usado para referenciar a abordagem instrucional onde a maior parte do contato do participante com o material do curso é realizada via terminal de vídeo (incluindo microcomputadores). Podem existir atividades *off terminal* como um exercício prático ou a leitura de um material impresso, porém, a maior parte do conteúdo instrucional é apresentada via terminal.

A abordagem CAI encara o computador como um meio de ensino (tal como o audiovisual ou o livro texto). Sua principal vantagem reside na sua característica interativa, possibilitando uma participação mais ativa do aluno no processo instrucional. Esta interação pode ser programada de modo a simular um diálogo entre o aluno e o autor do curso, criando um ambiente mais motivador para o aprendizado.

Este tipo de abordagem instrucional apresenta diversas vantagens quando comparado à instrução convencional. Entre elas podemos citar:

- ( i ) instrução individualizada;
- (ii ) treinamento uniforme;
- (iii) apresentado no ritmo do participante;

- (iv) apresentado no próprio ambiente de trabalho do participante;
- (v) permanentemente disponível;
- (vi) facilmente atualizável;
- (vii) reduzido tempo de treinamento;
- (viii) treinamento geograficamente distribuído.

Por outro lado, alguns autores apontam as seguintes deficiências associadas a esta abordagem (5, 6):

- (i) alto custo de desenvolvimento;
- (ii) ausência do instrutor;
- (iii) seqüência de apresentação programada;
- (iv) ausência de inteligência.

Basicamente, são três as estratégias de CAI:

- . Exercício e Prática
- . Tutorial
- . Socrática

Exercício e Prática é a maneira mais simples de se utilizar um computador para instrução. Consiste em apresentar uma pergunta (ou um problema), receber a resposta do aluno, analisar a resposta e prover *feedback*, e desviar para outras perguntas (ou problemas) com base na resposta fornecida.

As estratégias Tutorial e Socrática diferem do Exercício e Prática pois envolvem também a apresentação de informação (ver Figura 1). A estratégia Tutorial consiste tipicamente da apresentação de um conceito com perguntas intercaladas e/ou um teste ao

final da discussão. A estratégia Socrática é mais elaborada que a Tutorial, pois envolve um diálogo entre o aluno e o computador em linguagem natural. Uma vez que tanto o aluno como o computador podem fazer perguntas a qualquer momento, esta estratégia é também chamada de iniciativa mista.

Qualquer que seja a estratégia de CAI adotada, tornam-se necessários programas adequados tanto para o desenvolvimento do material didático, também chamados sistemas de autoria, como para a apresentação deste material aos alunos. O sistema de autoria é um dos elementos mais importantes do CAI merecendo, desta forma, ser melhor compreendido.

## 2. SISTEMAS DE AUTORIA

Entende-se por sistema de autoria um *software* especificamente projetado para a criação de cursos assistidos por computador, dispensando o uso da programação convencional. Já existem no mercado diversos destes produtos, para computadores de grande porte e também para mini e microcomputadores.

Alguns dos mais conhecidos sistemas de autoria são: IIS - Interactive Instructional System (IBM), PLATO (Control Data), PHOENIX (Goal Systems International), TICCIT - Timeshared Interactive Computer-Controlled Information Television (Hazeltine Corporation) e AIS - Advanced Instructional System (MacDonnell Douglas). O Sistema de Autoria Brasileiro (SAB) constitui outro exemplo de *software* CAI, cuja filosofia é possibilitar a autoria *top-down*, ou seja, do geral para o particular (2).

Obviamente, nada impede que se produzam cursos assistidos por computador em linguagem de programação de uso mais geral como o BASIC. Porém, a utilização de um sistema de autoria, além de oferecer uma metodologia estruturada para o desenvolvimento e a manutenção de um curso, reduz consideravelmente o tempo (e o custo) de preparo do material instrucional.

Ao leitor interessado recomenda-se a consulta de bibliografia detalhada sobre Instrução Assistida por Computador e Sistemas de Autoria, encontrada por exemplo nos trabalhos de Dean e Whitlock (1), D'Ipolitto (2), Kearsley (3) e Manion (4).

### 3. EXPERIÊNCIA PILOTO

Para se avaliar as possibilidades de uso do CAI como parte integrante do processo de treinamento de funcionários de uma empresa, optou-se inicialmente por uma experiência piloto: o desenvolvimento e a utilização de um curso, destinado a supervisores, sobre avaliação de desempenho.

A escolha de um curso na área comportamental em lugar de um curso na área técnica - geralmente preferido pelos adeptos do CAI - permitiu verificar a utilidade desta metodologia de ensino também em áreas de conhecimento menos formais e mais distantes do profissional de informática.

Tendo em vista que o processamento de informações da empresa estava centralizado em computadores IBM de grande porte, buscou-se um sistema de autoria compatível com o equipamento: O IIAS/IIPS. Após o estudo inicial deste *software* e da metodologia de desenvolvimento de cursos CAI, foi preparado e implantado o curso piloto.

Apesar das dificuldades inerentes às experiências com uma metodologia ainda pouco utilizada no país, os seus resultados foram bastante ricos. Ao invés do produto final, o principal retorno desta fase experimental foi o reconhecimento de alguns fatores-chaves no processo de autoria.

Dentre estes fatores, alguns até mesmo óbvios, podemos citar:

- ( i ) Necessidade de uma definição clara de objetivos do curso; no caso do CAI esta definição torna-se mais crítica do que nas abordagens tradicionais de ensino.

(ii) Necessidade de bons recursos para a interação aluno X computador, criando-se um ambiente com elevado grau de motivação. Para isto, são importantes os *feedbacks* dados aos alunos; a flexibilidade na análise de respostas, a linguagem adotada e, também, uma certa dose de humor.

(iii) Outra facilidade de interação altamente desejável seria durante o processo de autoria, quando o material do curso é preparado. Quanto a este aspecto, o *software* utilizado revelou-se muito pobre.

---

A experiência piloto também avaliou a receptividade do método por parte dos participantes que, de uma forma geral, foi bastante positiva.

Sendo considerada bem sucedida a fase piloto, novas experiências de desenvolvimento de cursos foram então realizadas.



## 4. NOVAS EXPERIÊNCIAS

### 4.1. Treinamento Interativo por Computador

Buscando atender às suas necessidades específicas de treinamento distribuído, a empresa optou pela utilização de Instrução Assistida por Computador não só na Matriz, como também em suas unidades de campo.

Constatou-se, porém, que não havia no mercado (nacional ou internacional) um sistema de autoria eficiente, compatível com o *hardware* já utilizado nas unidades de campo. Houve, portanto, a necessidade de especificação de um novo sistema de autoria, que além da compatibilidade com o equipamento, oferecesse:

- ( i ) simplicidade na entrada interativa de material instru  
cional;
- ( ii ) versatilidade na interpretação das respostas do aluno;
- ( iii ) facilidades de comunicação (possibilidade de uso de te-  
leprocessamento);
- ( iv ) recursos de supervisão do aprendizado.

Este sistema de Treinamento Interativo por Computador (TIC), cujas características foram especificadas a partir dos resultados da experiência piloto, foi desenvolvido por uma *software house*. O TIC foi projetado para utilização micro e minicomputadores controlando redes de terminais.

O sistema TIC admite três modos básicos de operação:

modo ALUNO

modo AUTOR

modo SUPERVISOR

Durante a prestação de um curso o aluno pode, a qualquer momento, fazer uma consulta ao glossário do curso (uma espécie de dicionário *on-line*), pedir uma dica a uma pergunta difícil, fazer comentários ao autor do curso, rever material já apresentado (telas anteriores) ou interromper sua aula.

Além disso, o aluno pode utilizar uma rotina específica para enviar comentários ao autor.

Sob o ponto de vista de autoria, toda a entrada e manutenção do material instrucional é feita de forma interativa, através de menus. No TIC, um curso é composto por sessões (ou aulas), subdivididas em tópicos. Os tópicos, por sua vez, são subdivididos em telas (*information frames*). A criação de um curso deve, portanto, seguir esta hierarquia: Curso/Sessão/Tópico/Tela.

A atualização de um curso é facilitada, não só pela manutenção interativa do material instrucional, como também pela ferramenta principal de comunicação aluno-autor: os comentários dos alunos, gravados em arquivo.

As perguntas ao aluno podem ser do tipo Sim ou Não, Múltipla Escolha, Associação de Colunas e Texto Livre.

Bastante ênfase foi dada à interpretação das respostas do aluno às perguntas do tipo texto livre, tentando tornar mais natural a comunicação homem - máquina. As respostas do aluno são comparadas às respostas previstas pelo autor através de condições simples ou compostas.

Os cursos podem ser transmitidos de um equipamento ser outro por teleprocessamento ou meio físico (fita magnética) por exemplo). As informações a respeito da utilização do sistema (comentários dos alunos, avaliações, etc.) podem, de modo idêntico, ser transmitidas entre equipamentos.

A supervisão do aprendizado pode ser feita através de consultas *on-line* ou pela emissão de relatórios. As informações associadas a esta supervisão são, em geral, de caráter gerencial e devem responder perguntas do tipo: quais os empregados que já fizeram o curso X? OU: quais os cursos assistidos pelo empregado Y? Ou ainda; qual o aproveitamento do empregado Y no curso X?

#### 4.2. Novos Cursos

A partir da experiência piloto, novos cursos foram desenvolvidos utilizando aos dois sistemas de autoria.

Com o *software* IIAS (IIPS foram desenvolvidos dois cursos sobre processadores de texto, um de introdução à informática e vários sobre automação de escritórios.

Com o TIC foram desenvolvidos cinco cursos na área contábil/administrativa (controle de estoque e outros) e cinco sobre procedimentos operacionais específicos.

## 5. CONSIDERAÇÕES GERAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Alguns dos aspectos mais importantes observados ao longo de três anos de utilização do CAI em atividades de treinamento em presarial foram:

- ( i ) É um processo evolutivo em dois sentidos:
  - . no aprimoramento das técnicas de autoria;
  - . na permanente atualização do conteúdo instrucional.

- ( ii) Leva a um processo de aculturação da empresa em dois níveis:
  - . a familiarização do participante com a metodologia (e muitas vezes também com o equipamento);
  - . a familiarização de potenciais autores, das diversas áreas da empresa, com os recursos instrucionais disponíveis.

- (iii) Seu sucesso depende, de forma crítica, da qualidade do material desenvolvido. Este requisito de qualidade acarreta um elevado custo de desenvolvimento por hora /aula. (Em nossa experiência foram gastas em torno de 100 horas de trabalho para cada hora de treinamento reproduzida).

A falta de controle direto sobre o aluno requer que o material tenha condição de motivar o aluno, fixando sua atenção.

- ( iv) É extremamente propício ao treinamento distribuído. Considerando-se as dimensões geográficas do país e a dispersão do público alvo, torna-se, muitas vezes, uma alternativa de treinamento bastante econômica.

À medida em que as redes de computadores e o teleprocessamento se tornem mais comuns, a utilização do CAI tenderá a ser mais atraente.

Outra tendência que se observa na utilização do CAI, refere-se à sua aplicação no treinamento de ferramentas computacionais para o usuário final, como no caso dos tutoriais que hoje já acompanham alguns dos *softwares* mais populares.

Ao nível da empresa, o treinamento em novos procedimentos ou sobre novos produtos e serviços mostra-se também como uma aplicação altamente promissora para o CAI.

---

Finalmente, aguarda-se, com uma certa expectativa, o advento de uma nova geração de sistemas de autoria. Espera-se que estes *softwares* disponham, entre outras coisas, de:

- ( i ) melhores recursos de autoria de cursos;
- ( ii) melhores recursos de apresentação (gráficos, sons e animação) e de uso integrado;
- (iii) incorporação dos conceitos de inteligência artificial.

Concluindo, acreditamos que a utilização da Instrução Assistida por Computador em treinamento empresarial em nosso país, já tenha superado sua fase exploratória inicial, demonstrando excelentes perspectivas de utilização futura.

## BIBLIOGRAFIA

1. DEAN, C. & WHITLOCK, Q. A handbook of computer-based training. London, Kogan Page, 1983.
2. D'IPOLITTO, C. SAB - Sistema de Autoria Brasileira. In: Simpósio de Informática Educativa, 1./SEMICRO, 4. Rio de Janeiro, NCE/UFRJ, 1984.
3. KEARSLEY, G. Computer-based training: a guide to selection and implementation. Massachusetts, Addison-Wesley, 1983.
4. MANION, M.H. CAI modes of delivery and interaction: new perspective for expanding applications. Educational Technology: 25-8, Jan. 1985.
5. O'SHEA, T. & SELF, J. Learning and teaching with computers. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, 1983.
6. PAPERT, S. Logo: Computadores e educação. São Paulo, Brasiliense, 1980.

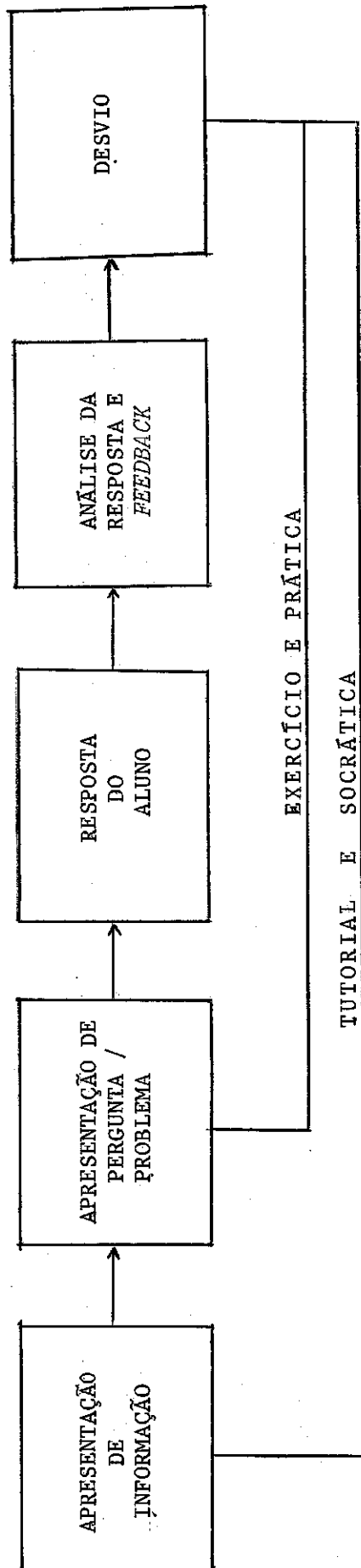


FIGURA 1 - Estratégias CAI