

## O ENSINO DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA UFOP: NECESSIDADE DE UMA NOVA ABORDAGEM

**José A. T. Ferreira** – bob@iceb.ufop.br

Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Computação do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Campus Universitário - Morro do Cruzeiro

35400-000 - Ouro Preto - MG

**Resumo.** Tomando-se como ponto de partida a questão de qualidade do ensino superior faz-se uma abordagem a respeito da importância da Informática na atualidade. Considerando-se, especificamente, a utilização da Informática na educação, chega-se ao objeto de estudo, que é a sua aplicação ao ensino da Engenharia. Através da investigação diagnóstica, comprova-se que os alunos dos cursos de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto mostram acentuado desinteresse com relação à disciplina Introdução à Ciência da Computação. Na busca de possíveis causas para o problema, a disciplina é analisada considerando-se dois aspectos: o funcional e o estrutural. Utilizando-se a “Teoria da formação planificada e por etapas das ações mentais” de Galperin (1983), conclui-se que a disciplina, funcionalmente, está bem situada. Isso sugere que o problema estaria na forma como está estruturada. Assumindo-se esse pressuposto, defende-se a importância de um estudo centrado na reformulação dos conteúdos e das estratégias metodológicas da disciplina, capaz de trazer melhores resultados ao processo ensino-aprendizagem, levando o aluno a perceber a importância presente, para o estudante de Engenharia, e futura, para o profissional em exercício, da Informática.

**Palavras-chave:** Informática, Ciência da Computação, Engenharia

### 1. INTRODUÇÃO

*“La primera profesión, por su importancia transcendental, es la del magisterio, y si la escuela no es lo que debe, es porque el maestro no sabe ser lo que debe ser.”*

(Eugenio Maria Hostos, Porto Rico, 1836 - 1903)

Atualmente, há uma grande preocupação no âmbito da América Latina, e particularmente no Brasil, com a qualidade do ensino superior. Esta preocupação é fruto, principalmente, do processo de deterioração que a educação superior sofreu nos últimos anos nesta região. Bernheim (1996) , em artigo sobre a qualidade da educação superior na América Lati

na e Caribe, cita que a crise da educação superior é, hoje em dia, mais do que tudo uma crise de qualidade e que o desafio fundamental neste final de século, será melhorar de forma substancial a qualidade da educação superior. Propõe, então, algumas “Estratégias para melhorar a qualidade da educação superior na região”. Dentre as estratégias propostas é tomada, como ponto de partida para o presente trabalho, a seguinte:

*“A educação superior da região deve introduzir em seus afazeres, como parte deste esforço, a cultura **Informática** e telemática ”*

Pretende-se, neste texto, tecer alguns comentários a respeito da importância da Informática na formação dos alunos de graduação em Engenharia de um modo geral e, de forma particular, na formação do aluno da Universidade Federal de Ouro Preto, que será referida doravante simplesmente como UFOP e, fazendo uso da teoria de Galperin (1983), analisar a disciplina Introdução à Ciência da Computação.

## **2. A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: UMA NECESSIDADE**

Hoje a Informática é um recurso inerente a qualquer prática cultural, comercial e, em alguns casos, até artística. Este final de século apresenta um mundo totalmente globalizado e contando com uma grande estrutura tecnológica, onde a competição entre as nações demanda pessoas qualificadas, tanto culturalmente como em escolaridade formal. As habilidades exigidas, hoje em dia, são cada vez mais sofisticadas, pois a evolução do modo de produção despreza, pelo menos em parte, o trabalho desqualificado e repetitivo, que está sendo substituído de forma gradativa e eficiente pela automatização.

O pilar para a construção de qualquer sociedade que pretenda ser desenvolvida é, sem dúvida a educação.

Uma das mudanças que está ocorrendo hoje na educação é impulsionada pela conjunção entre as técnicas de ensino e as novas tecnologias.

A adequação dos novos recursos para o uso didático não está sendo fácil para os professores, como é o caso do uso da Informática na educação. A dificuldade principal para os profissionais do ensino é o fato de que estão entrando em uma área do conhecimento em constante mutação, cujo conteúdo precisa ser atualizado em um processo de educação continuada. Isso tem um preço alto e as exigências sobre os professores serão cada vez maiores. Ressalte-se que, em muitos casos, a formação clássica do educador está quase em oposição a essa característica. Estamos em um momento em que, mais importante do que a acumulação de conteúdos é o desenvolvimento de habilidades.

Pesquisadores que investigam o uso de computadores na educação alegam que a Informática possui uma ação positiva para o desenvolvimento da capacidade cognitiva, e mesmo provoca um rompimento da relação pedagógica vertical entre alunos e professor na sala de aula tradicional, fazendo do aprendizado uma experiência mais cooperativa. A aula no laboratório de Informática possui a característica de romper com a relação rígida entre o professor e o aluno.

Entendemos que a Informática, em termos de educação não deve ser encarada como sendo restrita ao uso de computadores, deve ser vista em seu sentido mais amplo, ou seja, como a técnica instrumental que propicia meios dinâmicos de transmissão de informação não só no plano didático – pedagógico, mas também como poderoso instrumento de administração institucional. Na utilização diretamente relacionada com o ensino, podemos citar o computador como:

- instrumento de pesquisa;

- instrumento auxiliar na pesquisa;
- instrumento utilizado para o ensino da ciência da computação;
- meio de informações rápidas e seguras para o ensino e a pesquisa: cálculos, estatísticas, bibliografia, arquivo de informações, etc.

No plano didático – pedagógico, a Informática utiliza outras técnicas relacionadas com o aprendizado, tais como: circuitos fechados de televisão, *datashow*, canhão de projeção de alta resolução, projetores de slides eletrônicos, etc.

Aplicações de multimídia combinam textos, gráficos, som, animação em uma aplicação educacional sob o controle do computador.

Todos estes recursos associados à conexão junto à rede Internet torna a Informática uma poderosa ferramenta na educação, tendo em vista sua variedade de recursos, serviços e capacidades. Pode-se enviar e-mail para qualquer pessoa em qualquer lugar do mundo, acessar boletins eletrônicos, transferir arquivos e acessar informações as mais variadas possíveis.

A introdução desses meios de transmissão de conhecimento, veio acelerar o tempo de aprendizado. Com a Informática, o estudante pode interagir com outros estudantes ou especialistas em qualquer lugar do mundo, fazer simulações e experimentar as conseqüências de diferentes soluções para um problema.

### 3. A INFORMÁTICA NA ENGENHARIA: UMA REALIDADE

Como já foi salientado, na atualidade a Informática e, particularmente, o uso do computador se faz presente em praticamente todas as áreas do conhecimento humano. Isto implica que, o aluno, qualquer que seja sua área de formação, deve, em algum momento do seu curso de graduação, adquirir, pelo menos, os conhecimentos mínimos nesta ciência.

Uma das áreas de conhecimento na qual a Informática, especificamente o computador, se mostra uma ferramenta de auxílio das mais necessárias e eficientes é a Engenharia, nas suas várias modalidades. A Informática e seus reflexos sobre a formação, a vida profissional do Engenheiro, assim como a sua inserção no mercado de trabalho, foi objeto de artigos publicados pelo Conselho Regional de Engenharia, Agronomia e Arquitetura do Estado de Minas Gerais - CREA-MG no seu jornal, de circulação mensal, *Vértice*. Na edição de agosto de 1996, uma matéria sobre a mudança do perfil do engenheiro com o advento da Informática diz:

*“O perfil do engenheiro, principalmente nas áreas de projeto e consultoria, mudou com a adaptação do profissional aos recursos da Informática. Atividades antes realizadas por desenhistas, projetistas e digitadores são desempenhadas atualmente por engenheiros. ”A informatização está motivando a padronização de procedimentos, documentos e critérios”, observa o diretor da DCM – Projetos Industriais, José Alcício de Carvalho. “A tendência é o engenheiro fazer o projeto integralmente”, acrescenta.*

*Essa realidade mostra que o conhecimento de Informática é cada dia mais necessário ao engenheiro.”*

Na mesma edição , uma outra matéria publicada, faz a seguinte colocação:

*“Além de aumentar a produtividade, a Informática virou fator de competitividade entre os profissionais da Engenharia. “O mercado para o engenheiro que não se adaptar à Informática vai se reduzir”, observa o diretor de projetos da Consol Engenheiros Consultores, engenheiro civil Marco Antônio*

*Pimenta Ferreira, que se formou em 1974 e utiliza o computador hoje para fazer projetos e propostas técnicas.”*

Na edição de abril de 1997 do jornal *Vértice*, o engenheiro civil Rômulo Genuíno de Oliveira Filho, engenheiro de projetos da Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais (Usiminas), com o objetivo de salientar a importância do computador, e da Informática de um modo geral, na sua vida profissional, se pronuncia da seguinte forma:

*“Hoje eu não trabalho sem o computador, que para mim é uma ferramenta tão indispensável quanto a caneta.”*

*“Atualmente só recebemos documentos, projetos, via Internet, modem ou disquete, não recebemos mais papel.”*

*“Daqui a algum tempo, quem não trabalhar com Informática vai ser considerado um analfabeto”*

É indiscutível que, se no mundo as mudanças se tornaram uma rotina, a Universidade não pode e não deve ficar atrelada de forma única e exclusiva à realidade de hoje, tem por obrigação trilhar um caminho que a vincule, de forma consistente, ao futuro, ao amanhã.

Dentro deste contexto é fundamental que a Universidade proporcione a formação de profissionais visando um horizonte mais amplo, pois isso, com toda certeza, lhes assegurará qualificações para alcançar novas esferas da Ciência e Tecnologia.

A Universidade deve oferecer uma formação que dote o futuro profissional de uma maior capacidade de adaptação frente às mudanças tão rápidas e expressivamente profundas como as que estão caracterizando estes tempos, deve caminhar, com grande ênfase, no sentido de desenvolver competências vinculadas com o pensar (**aprender a aprender**), competências vinculadas com a preparação técnico profissional (**aprender a fazer**) e competências vinculadas com o desempenho social (**aprender a ser**); só desta forma atingirá um dos seus objetivos fundamentais que é a formação de um profissional integral, moderno, com capacidade de atuar de forma efetiva no sentido de contribuir para a modificação, a transformação do meio social do qual faz parte.

Para a formação de profissionais, qualquer que seja a área de conhecimento, são necessárias disciplinas de caráter geral ou básicas, disciplinas específicas do exercício da futura profissão e outras de natureza complementar.

As disciplinas de natureza básica constituem o alicerce fundamental sobre o qual se constrói o futuro profissional, são as principais responsáveis pela criação de uma base ampla que permitirá ao mesmo responder de forma eficiente às vertiginosas mudanças científicas e tecnológicas. É dessas disciplinas, principalmente, o encargo do desenvolvimento do pensamento lógico, teórico e sistemático, ao mesmo tempo que contribuem com a formação de caráter profissional.

Na UFOP, no que se refere à formação do Engenheiro, é oferecida a disciplina **Introdução à Ciência da Computação**, de natureza básica, que proporciona ao futuro profissional a oportunidade de adquirir conhecimentos na área de Informática, particularmente na área da Ciência da Computação e o uso do computador.

Deve ficar claro que, para a formação do Engenheiro, a Ciência da Computação não pode ser tomada como um fim em si, mas como uma valiosa ferramenta de auxílio.

### 3.1 A importância da Ciência da Computação para o aluno de graduação em Engenharia da UFOP

Diante da argumentação exposta, a conclusão a que se chega, e que se considera óbvia, é que seria de se esperar que o aluno de graduação em Engenharia da UFOP tivesse grande interesse em aprender os fundamentos da Ciência da Computação. No entanto, de forma paradoxal, não é isto o que acontece. A realidade é que, com relação à Ciência da Computação, o aluno de graduação em Engenharia da UFOP demonstra um acentuado desinteresse, não consegue perceber de que forma utilizá-la como ferramenta de auxílio no aprendizado das disciplinas técnicas específicas do seu curso de graduação, nem como poderá ter utilidade, não simplesmente para a sua vida profissional, mas para sua própria inserção no mercado de trabalho. Alguns alunos chegam a sugerir que a disciplina deveria ser excluída do currículo do seu curso.

No quadro a seguir, é apresentado um demonstrativo do percentual de reprovação dos alunos de graduação em Engenharia da UFOP na disciplina de iniciação em Informática, nos últimos quatro anos.

Tabela 1. Percentuais de reprovação dos alunos no período 1996 – 1999

Ano	Primeiro semestre	Segundo semestre
1996	19,83%	21,88%
1997	30,60%	48,89%
1998	34,48%	43,31%
1999	37,50%	32,47%

Fonte: Pró-reitoria de Graduação – UFOP

Neste quadro, observa-se que no segundo semestre letivo de 1997 e 1998 o índice de reprovação cresceu de forma impressionante. Foi possível verificar que, no segundo semestre letivo de 1997, dos alunos matriculados, 29,17% foram reprovados por excesso de faltas. Normalmente os índices de reprovação por excesso de faltas e notas baixas são muito próximos. Neste semestre letivo, por motivo para o qual não se obteve explicação, o índice de reprovação por infrequência foi acima do normal. Embora esteja sendo dado destaque para este período letivo, é claro que os índices obtidos para os demais períodos também não são bons, pelo contrário, são totalmente indesejáveis, são incompatíveis com um ensino que se possa dizer de excelência. Entende-se que o caminho para um ensino de qualidade é a busca constante da excelência.

Deve ficar claro que não se pode, e nem se deve, culpar, de forma exclusiva, o aluno por esta situação. O ponto de vista do autor deste trabalho é que deve ser feita uma análise da disciplina Introdução à Ciência da Computação principalmente com relação aos três aspectos colocados, a seguir, na forma de perguntas.

- O conteúdo programático da disciplina e a estratégia metodológica utilizada são adequados?
- O aluno, não só quando cursa a disciplina, mas ao longo do seu curso de graduação, é suficientemente esclarecido a respeito das necessidades e exigências do mercado de trabalho?

- Os professores das disciplinas técnicas, específicas do curso de graduação do aluno, utilizam a Ciência da Computação e o computador como ferramentas?

#### 4. A DISCIPLINA *INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO* NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UFOP

Em sua “**Teoria da formação planificada e por etapas das ações mentais**”, P. Ya Galperin [1983], estabelece que a ação esta formada por componentes estruturais e funcionais.

Segundo Galperin as **componentes estruturais** da ação são:

- seu **objeto**, que é o conteúdo da ação,
- seu **objetivo**, que estabelece **para que** se leva a cabo a ação,
- seu **motivo**, que expressa o **porque** se realiza a ação,
- suas **operações**, que se referem ao **como** se realiza a ação,
- seu **processo**, que faz referência à **seqüência** na qual as **operações** são levadas a cabo,
- o **sujeito** que realiza a ação.

De acordo com Galperin a ação, do ponto de vista **funcional**, é constituída por três componentes: a **parte orientadora**, a **parte de execução** e a **parte de controle**, as quais se inter-relacionam de forma íntima.

A **parte orientadora** diz respeito à utilização do conjunto de condições concretas necessárias para que a ação seja cumprida com sucesso.

Para realizar qualquer ação, é necessário que se compreenda previamente, com que objetivo se vai realizá-la, em que ela consiste, como há que executá-la, quais são os procedimentos a seguir (operações), em que condições se deve realizá-la (em que tempo, com que condições materiais, etc.), é necessário, inclusive, saber de que forma se vai realizar o controle da atividade. Tudo isto conduz à formação de uma imagem da ação, de seu objeto e resultado, que propicie orientação para sua posterior execução e controle.

A parte orientadora da ação tem de incluir, portanto, todos os conhecimentos e condições necessárias em que se deve apoiar a execução e o controle, além disso, deve incluir a motivação para a realização da ação.

A **parte de execução** da ação consiste na realização do sistema de operações (como se realiza a ação) e através dela é colocado em prática todo o conjunto de orientações recebidas. É a parte do trabalho que produz as transformações no objeto da ação, seja do ponto de vista material (fabricar uma peça, por exemplo) ou psíquico (identificar a pertinência de um objeto com relação a um conceito, selecionar métodos de investigação, planejar influências educativas, etc.).

Finalmente, a **parte de controle** tem por objetivo comprovar se a execução da ação ocorre de acordo com o programado e se está sendo produzido o modelo proposto ou obtido o resultado esperado. O controle permite que, uma vez verificada a necessidade, sejam feitas correções, tanto na parte orientadora quanto na execução da ação.

Quando se analisa uma ação, qualquer que seja seu grau de complexidade, verifica-se facilmente que é imprescindível que na mesma estejam presentes todas as partes que a compõem, caso contrário a ação não pode ser cumprida.

Sempre se requer uma orientação de forma a garantir ao estudante que saiba como vai executar a ação e como pode conhecer e avaliar a qualidade da tarefa realizada, tanto em seu processo de execução como em seus resultados.

Para lograr o desenvolvimento da habilidade, é necessário que a orientação seja colocada em prática, o que pode, inclusive, modificar a imagem previamente formada, em consequência da retroalimentação conseguida através do controle. Por este motivo se diz que existe uma unidade entre as componentes funcionais da ação.

Fazendo uma análise mais profunda, destaca-se como componente diretor deste microsistema, a parte orientadora da ação, da qual depende a qualidade da execução e do controle.

Tudo isto deve ser considerado pelo professor, que cumpre o papel de dirigente das ações dos alunos e, portanto, tem a responsabilidade de garantir a qualidade da orientação, execução e controle.

Se o professor tem isso em mente, estará contribuindo para fugir do formalismo da assimilação de conhecimentos que caracteriza o ensino tradicional, que se limita a transmitir conhecimentos, ensinando os alunos a repeti-los mecanicamente e não a operá-los de forma consciente para a resolução de problemas reais.

Conforme já se comprovou, para que uma ação seja interiorizada, se converta em uma habilidade, é requerido um trabalho sistemático, o que significa que a ação deve ser executada de forma repetida de modo a obter o seu domínio e, por consequência, a formação da habilidade.

As repetições devem ser controladas de modo que não ocorram em um número muito pequeno de vezes nem de forma a configurar um excesso. Devem, ainda, ser realizadas com um nível de complexidade crescente, com caráter flexível e interdisciplinar.

#### 4.1 Aplicação da teoria de Galperin na análise da disciplina

A disciplina Introdução à Ciência da Computação tem uma carga horária semanal de quatro horas, e uma carga horária total de sessenta horas.

A carga horária semanal é distribuída em duas horas de aulas teóricas e duas horas de aulas práticas. As últimas são ministradas em laboratório, onde o aluno tem contato direto com o computador, aprende a operá-lo e a fazer uso de alguns “*softwares*”, sempre com a orientação do professor.

Tomando como base conceitual a teoria de Galperin, faz-se, na continuidade deste texto, uma análise, ainda que parcial, da disciplina Introdução à Ciência da Computação.

Fazendo-se uma associação entre as componentes funcionais da ação, segundo Galperin, e os aspectos funcionais da disciplina Introdução à Ciência da Computação, pode-se verificar que:

- As duas horas de **aulas teóricas** semanais correspondem à **parte orientadora**, já que têm como objetivo passar para o aluno as instruções necessárias para a realização de uma determinada tarefa, os conhecimentos a serem utilizados, os procedimentos a serem adotados, etc. Pretende, em síntese, proporcionar a formação da base orientadora da ação ou atividade.
- As **aulas no laboratório** de computação correspondem à **parte da execução** pois dão ao aluno a oportunidade de realizar as tarefas, colocando em prática as orientações recebidas nas aulas teóricas.
- Com a observação do aluno durante as atividades **teóricas e práticas** e com o emprego de diferentes estratégias de avaliação do seu desempenho, aplicadas pelo professor da disciplina, garante-se a **parte de controle** da ação, terceiro componente definido por Galperin.
- Também o aspecto repetitivo da ação se configura, tendo em vista que o aluno participa de aulas teóricas e práticas todas as semanas do período letivo, durante as quais as atividades podem ser realizadas mais de uma vez.

- Tendo em vista que a cada aula teórica e prática o aluno adquire novos conhecimentos, e estes apresentam um grau de dificuldade crescente, as atividades a serem executadas nas aulas adquirem, por sua vez, um grau de complexidade cada vez maior.
- O ensino da Ciência da Computação tem um caráter interdisciplinar, não somente pela área de conhecimento em si, mas também porque, sempre que possível, os problemas propostos procuram aproveitar conhecimentos que o aluno tenha adquirido anteriormente ou têm a ver com o seu curso de graduação e, além disso, nas turmas existem alunos dos diferentes cursos de Engenharia da UFOP.

Tendo em vista o exposto, pode ser considerado que, do ponto de vista funcional, a disciplina está bem colocada.

Sendo assim, pode-se, então, assumir que a maioria dos problemas que ocorrem na mesma, e que causam desinteresse por parte dos alunos com relação a ela, estão associados aos aspectos estruturais.

Esta constatação sugere que se faz necessário e urgente um estudo, com ênfase nos aspectos estruturais, com o objetivo de reformulação de conteúdos e busca de estratégias metodológicas diferentes das que são utilizadas atualmente no processo de ensino/aprendizagem da disciplina Introdução à Ciência da Computação.

## 5. ESTÁGIO ATUAL DO TRABALHO DE PESQUISA

O autor deste trabalho é aluno do curso de Mestrado em Pedagogia Profissional, realizado através de convênio entre a Universidade Federal de Ouro Preto e o Ministério de Educação de Cuba, sendo assim, o abordado faz parte do trabalho de pesquisa, ainda em andamento, realizado pelo mesmo.

Nesta pesquisa está sendo dada ênfase na busca de uma metodologia que possa ser aplicada no processo de ensino/aprendizagem da disciplina Introdução à Ciência da Computação, a reformulação de conteúdos, nesta etapa do trabalho não está sendo estudada.

Atualmente, o autor deste trabalho desenvolve estudos a respeito dos métodos de **Ensino Problêmico**, dentre estes métodos está sendo analisado, particularmente, o **Ensino por meio de problemas**.

Visando atingir o objetivo geral do trabalho de pesquisa, que é *“propor uma nova metodologia para o ensino da Ciência da Computação para o aluno de graduação em Engenharia da UFOP, orientada à resolução de problemas”*, no final do primeiro semestre letivo de 2000, foram aplicados aspectos da metodologia, com o intuito de provar a sua efetividade.

A proposta metodológica na sua plenitude está em fase de elaboração; sua apresentação, assim como uma análise dos resultados obtidos será feita assim que o trabalho de pesquisa for concluído.

## 6. CONCLUSÃO

O panorama da disciplina Introdução à Ciência da Computação, apresentado neste trabalho, é o suficiente motivador para que seja feito um estudo com o objetivo de buscar uma estratégia metodológica apropriada para o seu processo de ensino/aprendizagem.

Qualificação técnica, atualização e criatividade são pré-requisitos indispensáveis para assegurar a sobrevivência de qualquer profissional no mercado de trabalho atual.

A utilização de métodos do Ensino Problêmico, particularmente o ensino por meio de problemas, pode contribuir, de forma significativa no sentido da formação de um profissional com estas características, uma vez que proporciona aos alunos a aquisição de conhecimentos

através de atividade cognitiva independente, o que faz com que assumam maior responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem.

## 7. REFERÊNCIAS

- BERNHEIM, Carlos Tünnermann, *Calidad de la educación superior*. In Bases para la transformación de la educación superior en América Latina y el Caribe. Kingston, p. 31-37, mai. 1996
- GALPERIN, P Ya. *Métodos, hechos y teorías en la psicología de la acción mental y la formación de conceptos*, 1983. Apud MORRIS, Raquel Bermúdez & MARTIN, Lorenzo M. Pérez. *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. Habana: ISPETP, 1997.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- CIRIANO, Ida Maria Hernandez. *Educación y sociedad: temas para una polemica*. La Habana: ISPETP, 1996.
- COMPUTADOR mudou perfil dos engenheiros. *Vértice*, Belo Horizonte: CREA - MG, p. 3, ago. 1996.
- CRUZ, Rosa Maria Acosta. *Introducción al estudio de la personalidad*. La Habana: ISPETP, 1996.
- FRANCO, Marcelo Araújo. *Educação e técnica: uma avaliação da metodologia de ensino da disciplina de iniciação em Informática dos cursos de graduação das Faculdades de Valinhos*. In Revista de Informática, Valinhos, Vol. I, nº 1, p. 15-21, abr. 1998.
- KANAAN, João Carlos. *Informática global*. São Paulo, Editora Pioneira, 2ª ed. 1998.
- MORRIS, Raquel Bermúdez & MARTIN, Lorenzo M. Pérez. *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. Habana: ISPETP, 1997.
- SOFTWARES substituem pranchetas. *Vértice*, Belo Horizonte: CREA - MG, p. 8, abr. 1997.
- UTILIZAÇÃO da Informática aumenta produtividade. *Vértice*, Belo Horizonte: CREA - MG, p. 3, ago. 1996.