

POSSIBILIDADES DE USO DE SOFTWARE EDUCATIVOS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

Marília Maia Moreira
Universidade Federal do Ceará
marilia.maiaamm@gmail.com

Ana Cláudia Mendonça Pinheiro
Universidade Federal do Ceará
acmpinheiro@gmail.com

Resumo:

O uso de *softwares* educativos, nas escolas e universidades brasileiras públicas, ganha destaque quando se trata de possibilidades de uso no ensino. A inserção dessa tecnologia em sala de aula é de grande importância para auxílio aos conteúdos de Matemática. Como, por exemplo, o ensino de Geometria Espacial. O objetivo desse ensaio consiste em conhecer as possibilidades de uso de *softwares* educativos nas aulas de Geometria Espacial. A metodologia é uma pesquisa de campo baseada na Sequência Fedathi. Como resultados têm-se que os dados indicam que o uso de *softwares* educativos no ensino de Matemática ajuda o professor a transmitir melhor o conteúdo lecionado. Conclui-se que as ações realizadas em sala de aula com o uso de *softwares* educativos pelo o professor têm um impacto qualitativo no ensino desse conteúdo.

Palavras-chave: *Softwares* Educativos; Ensino de Geometria Espacial; Sequência Fedathi.

1. Introdução

A informática educativa vem ganhando cada vez mais espaço nas escolas e universidades brasileiras. Segundo Borges Neto (1999), a informática educativa tem como um de seus propósitos servir como apoio instrumental/pedagógico as aulas de qualquer professor em qualquer área do saber. Porém, é preciso compreender o atual cenário em que nos encontramos na educação, para que depois possamos realizar ações e reflexões que envolvam a informática educativa. Ainda mais quando se trata de uma área de ensino como é o caso da Matemática, por ser considerada difícil de ensinar.

Pensando nisso podemos observar que as matrizes de referência que foram apresentadas no Plano de Desenvolvimento da Educação (2001), onde há um crescimento considerável no domínio do conteúdo relacionado à Matemática. Por outro lado, o Governo

Federal já vem realizando ações políticas que datam desde a década de 1970, e que eram voltadas para a utilização da informática educativa visando melhorar o ensino através do uso do computador. Segundo Tajra (2001), no Brasil, em 1982 tivemos na cidade de Salvador na Bahia o II Seminário Nacional de Informática Educativa. No ano posterior foi-se criado o projeto Educom (Educação com Computadores) com o objetivo de levar os computadores para o âmbito escolar. Ainda temos que, em 1995 foi criado o PROINFO, cujo principal objetivo era consolidar núcleos de formação em tecnologias educacionais em todo território brasileiro. Em 1999, em Fortaleza no Ceará, estava ocorrendo o IV INFOEDUCAR que tinha como objetivo divulgar discussões e ações sobre a informática educativa como suporte pedagógico nas escolas. Hoje em dia, podemos citar o programa UCA (um Computador por Aluno) que tem como objetivo a inclusão digital de alunos oriundos da educação básica pública com o uso de computadores portáteis munidos de conteúdos pedagógicos.

Diante do que expomos até aqui, há uma área da Educação Matemática que destinada a estudar esse tipo de assunto, informática educativa. E entre as tendências de pesquisas nessa área, uma tem destaque nesse artigo, que é a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TdIC) no ensino e aprendizagem de Matemática. E com o apoio das TdIC, podemos mencionar aqui sobre o uso do computador munido de *softwares* educativos para o Ensino de Geometria. Esse tipo de recurso possibilita ao professor a exploração de seu potencial, tornando possível simular, praticar ou vivenciar situações que levem ao aluno a pensar sobre o conhecimento que está sendo adquirido (BORGES NETO, 1999).

Sendo assim, o professor que se utiliza do computador como suporte pedagógico e mediação de suas ações em suas aulas, deve ter em mente, a noção de que o computador por si, isolado de um contexto, não reúne valor educacional (MOREIRA, 2009). No entanto, o computador como aporte de *softwares* educativos adequados a certo contexto poderá ajudar a esses professores a ensinar e facilitar a percepção e compreensão de alguns assuntos matemáticos, tais como os conceitos advindos da Geometria Espacial, para o aluno.

Ultimamente, nas universidades estudam-se formas de como se trabalhar com esse tipo de tecnologia em sala de aula. Cabendo ressaltar que, esse tipo de problema afeta a maioria dos professores de Matemática em exercício. E com isso, essa pesquisa apresenta os seguintes questionamentos: Qual metodologia se deve usar para o uso desse tipo

recurso? O que é Geometria Dinâmica? Há *softwares* de Geometria Dinâmica que podem ser utilizados nas aulas de Geometria Espacial?

O objetivo desse relato de experiência consiste em conhecer possibilidades de uso de *softwares* educativos nas aulas de Geometria Espacial que foram realizadas em sala de aula pelo professor. Os *softwares*, o *Elica* e o *Wingeom*, foram escolhidos em uma classe de programas de computadores que estão disponíveis na *internet*¹, por se tratarem de serem fáceis de manusear e por apresentarem elementos que possibilitem a construção autônoma de objetos geométricos por parte do usuário.

2. A metodologia de ensino

As questões de aprendizagem, muitas vezes, têm ligação com as ações educativas que foram realizadas em sala de aula. Diante disso, o caráter de intervenção pedagógica nessas ações educativas vem a favorecer situações em que se possam extrair elementos advindos do interacionismo sujeito/objeto (MOREIRA, 2009). A discussão nesse trabalho gira em torno das ações dos sujeitos (professores de Matemática) e o objeto (computador munido de *software* educativo) com relação ao ensino de certo conteúdo de Matemática. No entanto, falaremos primeiro sobre a metodologia de ensino que foi usado em sala de aula nessa pesquisa: a Sequência Fedathi.

2.1 Proposta de atuação: Sequência Fedathi

A Sequência Fedathi é uma proposta pedagógica de ensino que foi desenvolvida no Laboratório MultiMeios da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, na década de 90, pelo o grupo de Educação Matemática do Laboratório MultiMeios – GEM² – que eram composto de pesquisadores da Universidade Federal do Ceará (UFC) e Universidade Estadual do Ceará (UECE). A Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino formada por quatro fases que de acordo com Borges Neto e Santana (2003) e Moreira (2009), estão relacionadas com três elementos básicos - o professor, o aluno e o saber. As quatro fases são: *Tomada de posição*, que se baseia, inicialmente, na atitude do professor na abordagem e apresentação que ele faz do conteúdo matemático. Também é o momento que se estabelecem regras entre o professor e o grupo de alunos para melhor

¹Os *softwares* educativos *Elica* e *Wingeom* podem ser encontrados, respectivamente, nos sites <http://www.elica.net/site/index.html>, e <http://math.exeter.edu/rparris/wingeom.html>.

aproveitamento da aula. Como exemplo disso, podemos mencionar sobre uma aula de Matemática que realizamos para testar esses conceitos, nesse contexto, o professor apresentou para os seus alunos instruções referentes à construção do problema, no caso a construção de um prisma triangular, utilizando o computador.

Em uma segunda etapa, o aluno faz uma *maturação* e *debruçamento*, neste momento, o professor deve ter a iniciativa de incentivar as discussões sobre o assunto estudado pelos os alunos. Ele deve mediar e propor aos seus alunos que argumentem sobre o raciocínio que está sendo desenvolvido naquele momento. Aqui, também, há um debruçamento e entrosamento dos alunos sobre o problema estudado. Sendo assim, podemos observar que os alunos colocados no exemplo anterior realizam a atividade proposta com o objetivo de tentar executar a tarefa. E o qual a turma, orientado pelo o professor, executou cálculos inerentes ao problema que foi apresentado. Para logo depois, apresentarem a sua *solução*, vejamos que nesse momento, o professor incentiva que um ou dois alunos venham expor suas soluções sobre os cálculos que realizaram para a turma, para que logo mais esses raciocínios venham a ser debatidos. Ou seja, o professor pede aos alunos que apresentem a sua solução de construção de um prisma triangular utilizando, além de papel e lápis, o computador munido de *softwares*.

Finalmente, o professor faz um fechamento com o momento da *prova*, onde o mesmo deverá formalizar e sistematizar a solução, utilizando-se de toda formalização simbólica da Matemática para concluir o raciocínio pedido no problema inicial; não perdendo de vista e nem desconsiderando a solução apresentada anteriormente pelo o aluno que apresentou o seu raciocínio perante toda a turma. No caso do exemplo, o professor mostrou a solução tanto no computador (construção do prisma triangular) quanto na lousa com a formalização dos cálculos pedidos na tarefa.

3. Procedimento possível em sala de aula

Os procedimentos em sala de aula se dão em duas ocasiões: antes e durante a aula. Antes, pois quando estamos planejando uma aula, pensamos sobre o que ela precisará, quais os principais objetivos, qual conteúdo será abordado, quais recursos serão utilizados entre outras coisas que dão apoio a aula. E durante a aula, temos que saber qual metodologia que iremos abordar para que a aula tenha sintonia com o que a turma espera

daquele conteúdo e com o que o professor pretende com aquela aula. Sendo assim, a importância do planejamento de aula é discutida e enfatizada por vários autores (ARNS, CASTRO, TUCUNDUVA, 2008), pelo o seu valor em sala de aula. No âmbito do que é discutido sobre esse assunto, e fazendo um *link* sobre o que está sendo discutido nesse artigo, podemos refletir que para se ter sucesso em uma atividade executada em sala de aula com uso de recursos educacionais que vão além do uso de lousa e pincel, há uma necessidade de planejamento dessa atividade. Pois, como deixa claro Arns, Castro e Tucunduva (2008, p. 55): “O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados”, já que no âmbito da educação, há necessidade de um planejamento por parte do professor das suas ações em sala de aula.

Pensando nisso, é que qualquer atividade que venha a ser desenvolvida em uma aula de Matemática, como por exemplo, em uma aula de Geometria Espacial, e com uso de *softwares* educativos, deve ser pensada e construída com intenção, não somente de dar um brilhantismo ao professor conferindo-lhe um mérito de “diferenciador de aulas”, mas sim de dar um apoio ao aprendizado do aluno, que é o principal objetivo. Sendo assim, pense-se que juntamente com a metodologia de ensino, a Sequência Fedathi, poder-se-ia ter um planejamento de uma aula de Matemática com a utilização de *softwares* educativos para dar o respaldo necessário ao ensino por parte do professor.

4. A atividade - Possibilidades de uso de *softwares* educativos em sala de aula: como proceder?

Para entendermos melhor sobre os assuntos que foram abordados até aqui, vamos estudar sobre os *softwares* que foram escolhidos e utilizados nesse trabalho. Depois iremos discutir a aplicação desses programas de computador em sala de aula, que relatamos atividades que, tanto professor quanto os alunos, em conjunto, realizaram em sala de aula com o uso desses recursos educacionais.

4.1 *Softwares* de Geometria Dinâmica

Um *software* de Geometria Dinâmica pode ser definido como sendo programas de computador que utiliza uma estrutura de programação computacional em uma linha geométrica para representar elementos da geometria euclidiana em computadores

(SANTANA, 2002). Diante disso, os *softwares* de Geometria Dinâmica que foram usados nesse trabalho foram os programas de computador *Elica* e seus aplicativos e o programa *Winggeom*. Ambos têm a possibilidade de se trabalhar com o conteúdo de Geometria Espacial, o que nos interessou bastante para o seu uso no ambiente escolar.

4.2 O software educativo *Elica* e seus aplicativos

O software *Elica* teve sua primeira versão datada de 1996, financiado inicialmente por fundos pessoais do próprio desenvolvedor, que no caso foi o professor *Pavel Boytchev*, e logo mais tarde com o apoio financeiro da Universidade de Sofia situado na Bulgária. O *Elica* é uma implementação da linguagem de programação *Logo*, que tem capacidade para elaborar objetos bidimensionais e tridimensionais programáveis pelo usuário. Esse programa se encontra no *site*: <http://www.elica.net/site/index.html>.

Esse ambiente de programação tem suporte no plano de usuário básico e profissional. No entanto, nos interessa aqui, falar somente sobre o usuário básico, pois o mesmo interage com o software *Elica*, por meio de aplicativos que já foram produzidos neste programa e que podem ser executados depois de sua instalação no computador. E entre os aplicativos desse programa de computador, falaremos aqui sobre o *Origami Nets* (Figura 1), que se trata de um aplicativo do *Elica*, que tem a função de construir objetos tridimensionais tomando como ponto de partida uma figura construída em partes no espaço bidimensional. O diferencial é que o usuário vê todos os passos sendo construídos por ele.

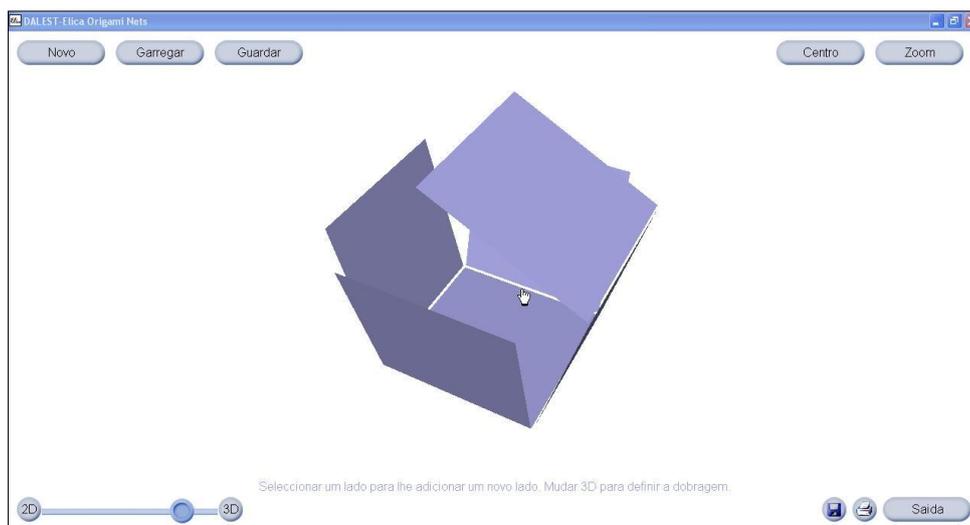


Figura 1: O aplicativo do *Elica* - *Origami Nets*. Fonte: Moreira (2009, p. 66)

4.3 O software educativo Wingeom

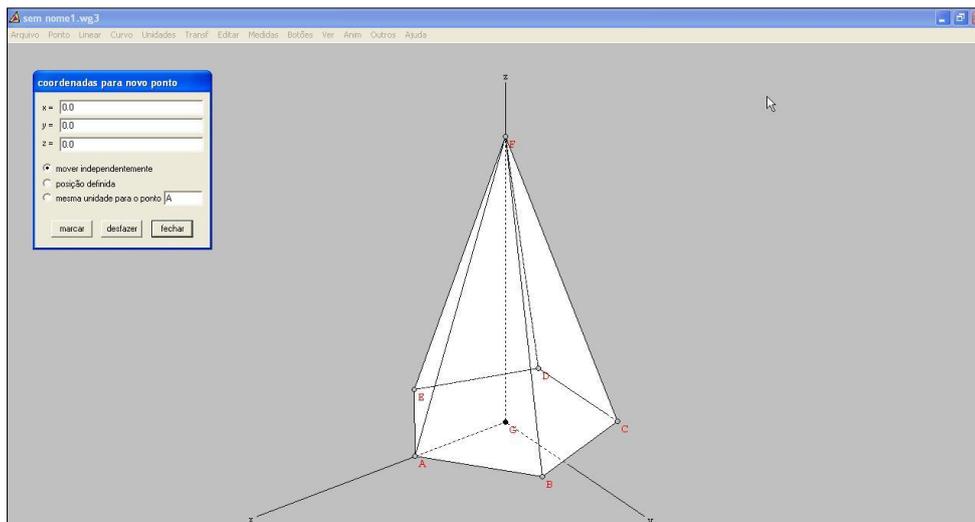


Figura 2: Exemplo de sólido construído com o software Wingeom. Fonte: Moreira (2009, p. 91)

O outro software estudado e apresentado é o Wingeom (Figura 2), que é um tipo de programa de computador *freeware*, pois tem a capacidade de formar figuras geométricas bidimensionais e tridimensionais a partir de comandos fornecidos pelo usuário, e que faz parte de uma linha de softwares desenvolvidos pela equipe chamada *Peanut Software*. O desenvolvedor foi o professor *Richard Parris*, da *Philips Exeter Academy*. A versão em português brasileiro foi preparada por Franciele Cristine Mielke. O arquivo executável desse software se encontra na versão original no site: <http://math.exeter.edu/rparris/wingeom.html>, e na versão brasileira, no site: http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/software/soft_geometria.php.

4.4 A aplicação dos softwares educativos

Os softwares em questão foram utilizados em alguns momentos de aula, ora individualmente, ora em conjunto. Em uma das aulas que fizemos com a utilização desses programas de computador, extraímos um relato que se realizou com o uso desses softwares e que foi registrado em um trabalho de monografia intitulado: “Uso de softwares educativos no estudo da geometria espacial: estudo de caso”.

Os softwares: *Elica–Origami Nets* e o *Wingeom* foram usados para dar suporte a uma aula que trabalhasse com Geometria Espacial, em especial pirâmides. Diante disso, em um primeiro momento no laboratório de informática educativa, pedimos que os alunos ficassem em dupla nos computadores, e com explicações prévias lançamos um problema,

para que os alunos pudessem trabalhar em cima dele, ou seja, estávamos na fase de “Tomada de Posição” descrita na Sequência Fedathi. Os alunos tinham que fazer uma pirâmide quadrangular que, primeiramente, seria realizado no *Elica-Origami Nets*. Optamos pelo o *Elica-Origami Nets*, pois esse programa de computador é de fácil manuseio e contém elementos de natureza construtivista, onde o usuário é quem constrói os sólidos que estão sendo estudados.

Logo depois que a pirâmide quadrangular foi construída no *Elica-Origami Nets*, foi solicitado do professor para os alunos que minimizassem a janela desse programa e fossem trabalhar com o *software Wingeom*. Esse *software* tem uma *interface* gráfica mais complexa e por isso mesmo precisa de uma atenção maior. A diferença de um *software* para outro é que um poderia explicitar detalhes que o outro não tinha. Enquanto o *Wingeom* poderia se trabalhar conceitos do tipo: apótema da pirâmide e da base, altura de uma pirâmide, o *Origami-Nets* trabalharia com a construção desse sólido mais oscilando entre o bidimensional e o tridimensional.

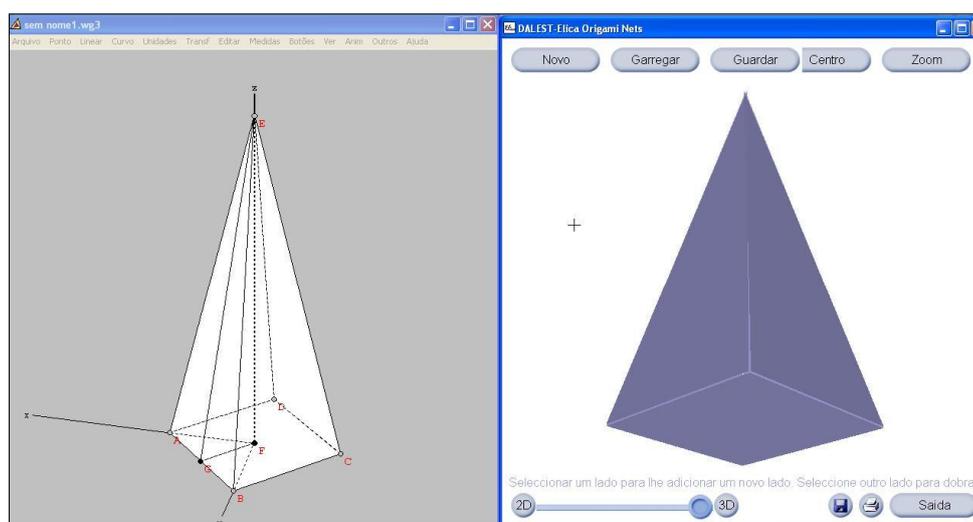


Figura 3: Pirâmide quadrangular construído em dois *softwares*. Fonte: Moreira (2009, p. 40)

Depois de feito isso, eles podiam deixar as duas janelas lado a lado como podemos verificar na Figura 3, comparando detalhes que se encontra em um e outro, e executando cálculos ligados a esses conceitos (utilizando papel e lápis) que estariam mais visíveis nesses dois *softwares*, o qual seria difícil de fazer, somente, com o uso com lousa e pincel. Aqui, já nos encontrávamos na fase de “Maturação e Debruçamento”.

Em um terceiro momento, na fase de “Solução”, alguns alunos deveriam apresentar suas soluções para a turma. Para logo depois, o professor, na fase de “Prova” concluir com a formalização da resposta do problema lançado no início, tentando aprimorar ou corrigir a

resposta que os alunos apresentaram na fase de solução, anteriormente.

Vejamus que, diante do que foram expostos, os resultados da análise empírica mostram que os dados indicaram que o uso de *softwares* educativos no ensino de Matemática ajudava o professor a transmitir melhor o conteúdo lecionado.

5. Considerações finais

Como vimos, um professor de Matemática tem a possibilidade de tornar suas aulas dinâmicas se o mesmo se utilizar de recursos educacionais que podem ir além da lousa e pincel. Pois, um computador munido de *softwares* educativos ainda continua sendo uma boa maneira de se fazer isso. Em contrapartida, a escolha dos *softwares*, que tem o papel de dar o apoio à aula do professor, deve ser feita de tal forma que o mesmo dê apoio motivacional ao aluno. E conforme foi visto, entre as possibilidades de uso desse tipo de recurso educacional nas aulas de Geometria Espacial, a união entre uma boa metodologia de ensino (como no caso dado a Sequência Fedathi) e um planejamento de aula são fatores importantes para condução da aula com essas características.

Mas, a forma de transmiti-las e adequá-las ao conteúdo que está sendo ensinado em sala de aula é que faz todo diferencial em uma aula de Matemática. O professor, no papel de transmissor e facilitador do conhecimento, pode ter em mãos uma ferramenta boa e forte que se utilizada de forma correta vem a contribuir para o ensino de alguns conteúdos lecionados por ele. Os dois *softwares* educativos trabalhados nessa pesquisa retratam isso, pois, ambos dão margem que professor e aluno possam construir o conhecimento que está sendo transmitido/adquirido por ambas as partes.

Conclui-se que as ações realizadas em sala de aula com o uso de *softwares* educativos pelo o professor têm um impacto qualitativo no ensino de Geometria Espacial, por facilitar a compreensão da mesma.

6. Referências

ARNS, E. M.; CASTRO, P. A. P. P.; TUCUNDUVA, C. C. **A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente**. Revista Científica de Educação (Athena). Nº 10, v. 10. Curitiba: Editora Gráfica Expoente, 2008.
<http://www.faculdadeexpoente.edu.br/upload/noticiasarquivos/1243985697.PDF>. Acesso em 24/06/2012.

BORGES NETO, H. **Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola.** Revista da Educação (Educação em Debate). CESA/UFC: Fortaleza. V. 37, n.01, p. 135-138, 1999.

BORGES NETO, H.; SANTANA, J. R. **Seqüência Fedathi: uma proposta de mediação pedagógica na relação ensino-aprendizagem.** In: VASCONCELOS, J. G. (Org.). Filosofia, Educação e Realidade. Fortaleza: Editora UFC, 2003, v. 01, p. 272-286.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Plano de desenvolvimento da educação: matrizes de referência, tópicos e descritores.** Brasília: MEC, 2011.
http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil_matriz2.pdf. Acesso em: 04/12/12.

MOREIRA, M. M. **Uso de softwares educativos no estudo da geometria espacial: estudo de caso.** Monografia de conclusão de curso. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, 2009.

SANTANA, J. R. **Do novo PC ao velho PC: a prova no ensino de matemática a partir do uso de recursos computacionais.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2002.

TAJRA, S. F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade.** 3. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Érica, 2001.

VASCONCELOS, J. G. (Org.). **Filosofia, Educação e Realidade.** Fortaleza: Editora UFC, 2003, v. 01, p. 272-286.