

# OBJETO EDUCACIONAL: UMA PROPOSTA PARA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Abril 2007**

Denise de Sena Pinho – PUCRS – [denisenapuc@yahoo.com.br](mailto:denisenapuc@yahoo.com.br)

Elisângela Ribas – PUCRS – [elisribas@yahoo.com.br](mailto:elisribas@yahoo.com.br)

Regis Alexandre Lahm – PUCRS – [lahm@pucrs.br](mailto:lahm@pucrs.br)

## **Conteúdos e Habilidades**

**Educação Universitária**

**Modelo de Planejamento**

**Experiência Inovadora**

## **RESUMO**

*O propósito deste artigo é o de apresentar a produção de material didático para um curso de licenciatura em Matemática oferecido na modalidade a distância, baseado no conceito de objetos de aprendizagem, usando o ambiente Wiki. A análise da experiência demonstra a importância de ambiente interativo e as transformações ocorridas durante o processo de aprendizagem entre os atores do ambiente.*

**Palavras-chaves:** Interação - Objeto educacional - Material didático – Wiki

## **1 - Introdução**

Desde que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) começaram a se expandir pela sociedade, aconteceram muitas mudanças nas maneiras de ensinar e de aprender. “Na sociedade da informação, todos estamos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social”. (MORAN, 2005)

As tecnologias ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem para além do curto espaço de presença física do professor e alunos na mesma sala de aula. A possibilidade de interação entre professores, alunos e objetos e informação que estejam envolvidos no ambiente de aprendizagem, redefine toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os seus participantes. A mudança envolve alterações no cenário educacional passando da aprendizagem apoiada em texto com disposição linear para hipertextual com o uso de hipermídia para apresentação do material didático, numa tentativa de captar a atenção do aluno e facilitar sua tarefa de leitura e consulta. A construção do conhecimento, de forma não-linear e não-seqüencial, possibilita ao estudante fazer escolhas de caminhos (navegação) que sejam mais adequados às suas necessidades e modos de aprender, facilitando assim a aprendizagem.

Isso ensejou o desafio de utilizar as TICs para apoiar a construção de material didático, para um curso de licenciatura oferecido na modalidade a distância. Segundo Levy (1996), o desafio é utilizar o computador não como ferramenta, mas como elemento integrador do ensino e da aprendizagem. A metodologia orientada a objetos foi a estratégia utilizada para a construção desse material didático. Essa proposta foi projetada e construída para apoiar as aulas na disciplina de Geometria Espacial na qual está sendo realizada uma pesquisa de mestrado junto aos alunos e professores. Assim, o objeto – material didático – serviu de fio condutor para que ocorresse a interação entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa (futuros professores) estimulando o trabalho em conjunto, objetivando atingir um propósito comum promovendo práticas, na qual os atores do processo de ensinar e aprender foram encorajados e estimulados a trabalhar em conjunto para a construção da aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento. Dessa forma temos um cenário onde as práticas sociais, a colaboração e a cooperação são aspectos importantes para o favorecimento do processo da aprendizagem.

Realizando um acompanhamento – *chats* e fórum – tão próximo quanto possível, dos percursos da aprendizagem no material didático, podemos investigar, através dos relatos dos alunos, o quanto é importante pontuar a interação dos sujeitos com os outros sujeitos e a informação.

## **2 - Dimensão social da aprendizagem**

Segundo Laaser (1997) não há teorias específicas para a Educação a Distância e, portanto, têm sido adotadas as teorias de ensino e aprendizagem já existentes. A atualidade aponta como tendência o uso flexível de estilos e teorias pedagógicas, visando atender à diversidade dos recursos e dos alunos presentes. As perspectivas evolutivas da educação a distância

revelam a importância crescente de se promover novos modelos de aprendizagem e interação. Sendo assim, a apresentação do material didático para uso no ambiente virtual de aprendizagem buscou enfatizar as interações interpessoais.

Segundo Vygotsky (1998), o desenvolvimento de atividades interpessoais possibilita mudanças cognitivas através da interação com a conseqüente reelaboração e reconstrução das idéias. De acordo com a teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, no processo interativo e social, a colaboração entre os participantes do ambiente é uma ação imprescindível para a aprendizagem, pois expressa a heterogeneidade presente nos grupos e ajuda a processo cognitivo implícito na interação e na comunicação. Tal movimento interativo implica uma relação sujeito-sujeito-objeto. Isto significa que é através dos outros que o sujeito estabelece relações com objetos de conhecimento, ou seja, que a elaboração cognitiva se funde na relação com o outro. Também a denominação de zona de desenvolvimento proximal, Vygotsky (1998), considera a colaboração como um papel importante para o sujeito se desenvolver e aprender.

Piaget (1973) também reconhece as atividades em grupo como uma forma de facilitar o processo de aprendizagem. Ao atuar em uma coletividade, o sujeito revê seu pensamento, renuncia aos interesses individuais, passa a pensar em função do coletivo e isto incita a objetividade intelectual. Assim, ele entende que os fatos mentais são paralelos aos fatos sociais, sendo o “eu” substituído pelo “nós” e as “ações” e “operações” pelas formas de “cooperação”.

A dimensão coletiva permite que as interações se modifiquem em busca de uma ação coordenada, dando-se a cooperação. Está é identificada como um processo em ação. Segundo Piaget (1973 p.105). (...) Cooperar na ação é operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, as ações executadas por cada um dos parceiros.

### **3 - Objetos Educacionais**

Com o propósito pedagógico de auxiliar no contexto da disciplina de Geometria Espacial com a propriedade de quando manipulado, sirva de facilitador para a formação e consolidação de uma aprendizagem com qualidade é que o material didático educacional foi projetado e construído segundo a estratégia denominada Objetos Educacionais.

Objetos Educacionais podem ser definidos com qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar aprendizagem. Willey (2000) define “como qualquer recurso digital que possa ser reutilizado e ajude na aprendizagem”. Segundo Tarouco (2003) “...são blocos criados a partir de linguagens e ferramentas de autoria que permitem maior produtividade, uma vez que sua construção demanda muito tempo e recursos, especialmente quando envolve multimídia”.

A idéia básica é a de que os objetos sejam como blocos a partir dos quais é construído o contexto da aprendizagem. No objeto elaborado os blocos de conteúdos foram projetados com recursos digitais, que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível. Dessa forma, os objetos de

aprendizagem devem permitir e promover a participação dinâmica dos professores e alunos nas atividades e na definição dos mesmos, de forma colaborativa (DIAS, 2004), possibilitando a criação de comunidades virtuais de aprendizagem ao seu redor.

Okada (2003) pontua que a interação e o trabalho cooperativo são um caminho não só para buscar um produto coletivo, mas para desenvolver uma visão mais ampla visando identificar as incoerências e incompletudes; e também para estimular a criatividade em prol de novas descobertas e alternativas inovadoras. Em tal perspectiva, os aprendizes são co-autores da produção do conhecimento e do seu próprio aprendizado.

O estímulo do trabalho em conjunto, com o objetivo de atingir um propósito em comum, não deve apenas promover práticas cooperativas, e sim, práticas colaborativas que implicam na correlação dos membros com o objeto, compartilhando, indo além da fragmentação, na qual cada um atua de forma isolada, fazendo uma parte diferente para montar o todo. (OKADA, 2003; DIAS, 2004).

A característica principal do objeto educacional é a sua reusabilidade, que possibilita incorporá-lo em múltiplas aplicações, podendo também ser usado em um determinado contexto e depois reutilizado em contexto similar.

#### **4 - Contexto da pesquisa**

Trabalhamos com três cidades/pólos da região Sul do estado do Rio Grande do Sul que apesar da proximidade geográfica, possuem características próprias. Isso mostra que cada pólo possui um tipo de aluno, pois vivem em diferentes contextos culturais.

Nos três pólos, os discentes, em sua maioria, têm idade superior a 24 anos, não possuem outro curso superior, trabalham na iniciativa privada ou pública em tempo integral, têm pouco tempo para se dedicar ao curso, o que serve como indicador para incentivar ainda mais a interação na construção do conhecimento, possuem acesso à Internet em casa ou no trabalho.

Esses pólos são estabelecidos em escolas das respectivas cidades e são constituídos por: laboratório informatizado, sala de aula, biblioteca. Além dos recursos materiais possuem um ou dois tutores licenciados em matemática e um coordenador.

#### **5 - Ambiente para o material didático**

Para disponibilizar um conjunto de ferramentas de comunicação e colaboração, o objeto educacional tinha por objetivo oportunizar aos alunos material didático de apoio na disciplina de Geometria Espacial, com as possibilidades de comunicação e interação existentes em ambientes virtuais, bem como o de criar condições para o desenvolvimento de uma aprendizagem dinâmica. Com esse propósito, o ambiente Wiki (coleções interligadas e cada uma delas pode ser visitada e editada por qualquer pessoa. Podemos editar a página, clicando no separador no início da página ou no link do fim da página, dependendo do modelo que estiver usando). Há várias ferramentas WIKI à disposição dos usuários. A Wikimedia é uma fundação que mantém o projeto Wikipedia e distribui uma versão sob a licença GNU (*open source*). Uma característica notável das ferramentas Wiki é a facilidade de edição e a

possibilidade de criação de textos de forma coletiva e livre, assim como se faz na Wikipedia e em outros projetos que utilizam Wikis. Os softwares Wiki são livres e gratuitos e prestam-se ao desenvolvimento colaborativo de conteúdo. Foi configurado pelos autores, conforme indicado na Figura 1, um ambiente Wiki, sob endereço <http://denisep.wikispaces.com/>. A escolha do ambiente Wiki foi feita em função da opção metodológica adotada, cuja base teórica é a aprendizagem cooperativa - Segundo os autores Santos, Borges e Santoro (online 2000): “Aprendizagem cooperativa é uma técnica através da qual os estudantes se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, e visando adquirir conhecimento sobre um dado objeto”.



Figura 1. Tela de abertura do Wiki

O Wiki não dispõe de um *design* gráfico definido nem dispõe a habitual estrutura rígida para cursos virtuais. É um ambiente, flexível, uma página em branco em que as relações vão se estabelecendo com o uso. Ele contém apenas os componentes tecnológicos necessários para o estabelecimento, pelos usuários, do *design* gráfico e da estrutura de apresentação e funcionamento. Na Figura 2 apresentamos o espaço de inserção de conteúdos no ambiente.

A inserção de conteúdos no Wiki é feita de forma simples, os alunos também podem inserir, apagar, editar conteúdos, imagens, *links*, entre outras opções, a partir do próprio *browser* - aplicativo usado para visualizar páginas da Internet, permitindo a navegação na rede (www). Todas essas ações

são registradas automaticamente e podem ser acessadas por todos os participantes.

Outras características, fatores que levaram a escolha da Wiki: é não hierárquico – dá ênfase à cooperação, na possibilidade de todos os usuários inserirem ou excluírem documentos e demais informações, independente de sua condição no grupo; é transparente – identifica o registro de cada uma das alterações no sistema, indicando em tela, quem o realizou e em que momento; é customizável – permite adequar o ambiente aos interesses e necessidades dos usuários, de acordo com a concepção pedagógica adotada; é um espaço que exige ética – há liberdade para qualquer ação dentro do ambiente, o que pressupõe critérios claramente definidos entre os membros do grupo; é de fácil articulação – permite aos usuários, de forma bastante simples estabelecer *links* com *sites* de interesse do grupo e páginas pessoais; é reservado a grupos específicos - o acesso é livre e restrito ao grupo, com utilização de senhas.

Por suas características o Wiki funcionou como um repositório de materiais, cuja edição foi feita pela própria pesquisadora, mas com a contribuição dos alunos.

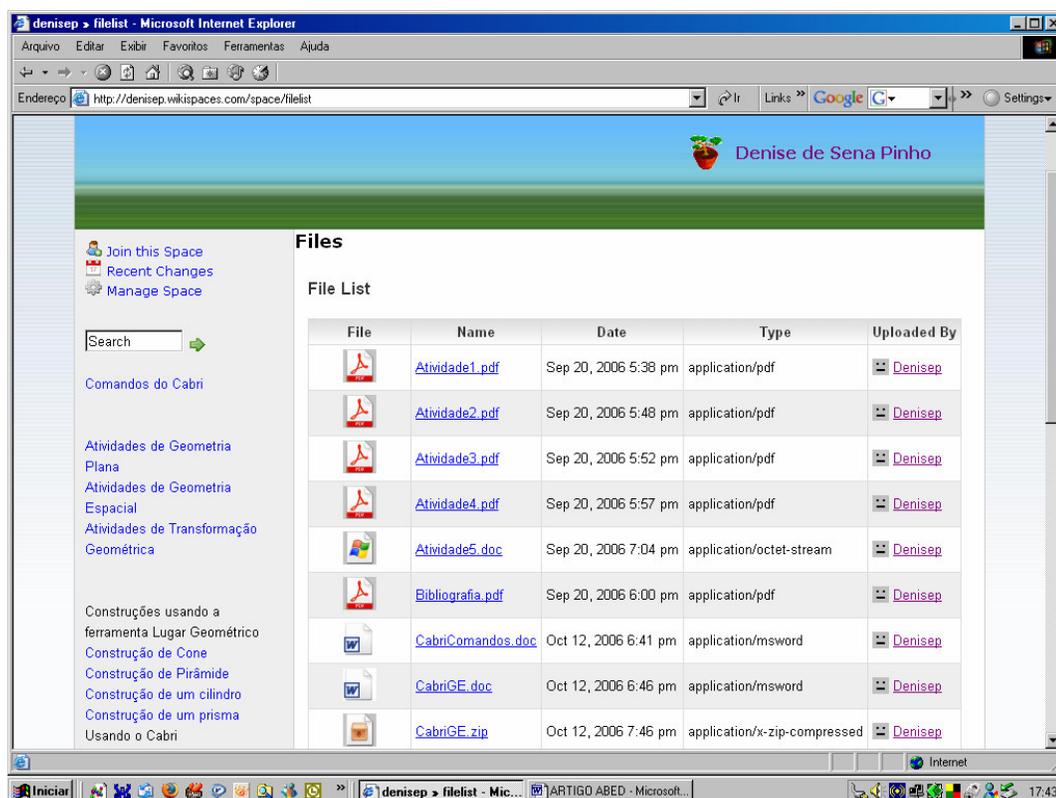


Figura 2: Espaço de inserção de conteúdos no ambiente

## 6 - Os resultados obtidos

Para investigar a interação que proporcionou o material didático apresentado de maneira que sustentasse o desenvolvimento e engajamento

dos alunos na construção de conhecimento, foram utilizados a análise dos diálogos realizados nos *chats* e os *e-mails* enviados à professora - pesquisadora pelos alunos de cada pólo e suas postagens no ambiente Wiki. O primeiro contato dos alunos com ambiente foi realizado no laboratório de cada pólo, com o auxílio da professora- orientadora da cidade-pólo, acessorando presencialmente; na cidade- sede a professora - tutora e em outra cidade, a professora pesquisadora, todos participando do *chat*. Foram realizados, agendados *chats* em dias diferentes para melhor atender os alunos. Durante o *chat*, os alunos iam exploravam o ambiente e se familiarizavam com ele, tirando suas dúvidas e interagindo com os demais alunos e professores.

Em um segundo momento, marcamos uma aula presencial em cada cidade-pólo, entre alunos e pesquisadores. Aos alunos interessados a postarem atividades foi dada uma senha fornecida pelo responsável do curso. A interação dos participantes foi observada sob a ótica da modalidade de participação. Os depoimentos ajudaram a pensar a respeito da interação coletiva como parte do processo da educação apoiada em tecnologias de Internet. Eles permitiram uma primeira visão do comportamento dos sujeitos na discussão *on-line*. Percebemos que geralmente há alunos que são mais propositivos, provocativos e outros que precisam ser instigados numa discussão *on-line*, revelando uma postura mais conservadora decorrente da pedagogia tradicional, voltada mais para “o responder” do que para o exercício do questionamento. As colocações a seguir ilustram esse comportamento:

“Estamos apreensivos em saber que temos aula a distância, sem a sua presença não possuímos prática nesse software – Cabri”.

“Me sinto insegura ao explorar o software sem antes ter aulas presenciais com a explicação e auxílio da professora”.

“Sabemos que é importante descobrirmos as coisas sozinhos, mas o tempo é limitado e sentimos falta da professora, não para dizer tudo, mas para auxiliar, pois estamos acostumados a ter alguém para esclarecer nossas dúvidas.”

“Estou construindo um prisma quadrangular regular. Que bom! Consegui, depois de várias tentativas”.

“Num primeiro momento fiquei muito preocupada, pois minha expectativa era de que fôssemos fazer um curso sobre como fazer figuras espaciais, e não de que já iríamos iniciar trabalhando num ambiente que ainda não conhecia (...)”.

Os alunos declaram, durante os chats, a importância do material didático disponibilizado, como auxílio para reorganizar suas aprendizagens, dando significado aos conceitos estabelecidos pelo conteúdo, pois até então só tinham acesso a material impresso (livro) para construir(re) seus conhecimentos. A partir do momento em que foi oferecido o ambiente, alguns alunos começaram a aprofundar mais suas leituras e a participar mais ativamente das atividades nos ambientes virtuais discutindo questões relativas ao conteúdo com seus colegas e professores, interagindo sobre o objeto educacional. Veja-se, por exemplo, os depoimentos a seguir:

“Fico feliz em conhecer um software, para construir figuras, passava um grande trabalho para realizar os trabalhos com construções geométricas”.

“Já vi em um livro de Ensino Fundamental atividades sob representação espacial. (...) nós acabamos apenas fazendo os exercícios do livro que são pedidos e não discutimos o resto”.

“Comecei a procurar na Internet sites sobre o Cabri e encontrei um muito interessante, pessoal, vejam: <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/software/softw.htm> .”

“Empenhei-me bastante em postar atividades no ambiente. Em primeiro lugar porque algumas vezes construí no software Cabri a figura e no momento de passar para o Wiki não conseguia. O processo era desconhecido e tive que aprender (requeriu muitas horas). Em segundo lugar, senti-me motivada em aprender, achei muito interessante de participar na construção de uma página na Internet”.

“O trabalho envolveu grande esforço, muita pesquisa, muita dedicação e algum cansaço, mas posso dizer que foi muito gratificante. A minha abrangência de conhecimento aumentou muito com esse trabalho”.

Todos os depoimentos aqui retratados mostram a importância atribuída à atividade desenvolvida. Iniciativas como essa representam estratégias de ação possíveis de serem realizadas, nas licenciaturas em Matemática, como forma de contribuir nas atividades educativas. O material didático construído coletivamente, na interação do grupo, usando o ambiente Wiki e orientado a objetos permite aos futuros professores assumirem-se não apenas como consumidores, mas também como potenciais produtores de conteúdos para a rede.

## **7 – Considerações Finais**

Nossa proposta de incorporação de atividade que favoreça a interação social, a cooperação e a colaboração na construção e exploração de material didático para um curso a distância – Licenciatura em Matemática – na disciplina de Geometria Espacial, nos revelou a importância de que sejam exploradas (construídas) estratégias alternativas de aprendizagem.

Procedendo-se dessa forma, tem-se uma abordagem educativa com intensa interação, onde todos contribuem e são co-autores do processo de construção do conhecimento - coletivo e individual – favorecendo uma aprendizagem significativa.

## **Referências**

Basso, M. V. A. **Representação do Espaço - Um Estudo de Processos Psicológicos Subjacentes ao Trabalho com Objetos 2d e 3d através de Mapeamento Cerebral e da Teoria Psicogenética**, (Dissertação de Mestrado). Curso de Pós Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, abril de 1996.

Basso, M. V. A., Fagundes, L. C., Tarouco, L. M. R., Costa, A. C. R. **Educação Tecnológica e/na Educação Matemática - Aplicações da Matemática Elementar na Sala de Aula Ou "Focinho de Porco Não é Tomada"** Informática na Educação - Teoria e Prática. Revista do Curso de Pós Graduação em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, outubro de 1999

DIAS, Paulo. **Pedagogia Colaborativa**. In. DIAS, Ana Augusta Silva; GOMES, Maria João (Orgs.). E-learning para e-formadores. Minho: TecMinho, 2004

LAASER, Wolfram. **Manual de Criação e Elaboração de Materiais para Educação a Distância**. Brasília. CEAD, Editora Universidade de Brasília, 1997

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34,1993

\_\_\_\_\_. **As árvores do conhecimento**. São Paulo: Editora Escuta, 1995.

\_\_\_\_\_. **O que é virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996

MORAN, José Manuel. Tendências da educação online no Brasil In: RICARDO, Eleonora Jorge(org.). **Educação Corporativa e Educação a Distância**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005

OKADA, Alexandra. Desafio para EAD: Como fazer emergir a colaboração e cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem? In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. Rio de Janeiro:Loyola, 2003

PIAGET, Jean. Estudos Sociológicos. Rio de Janeiro: Forense, 1973

\_\_\_\_\_. **A Equilibração das Estruturas Cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976

\_\_\_\_\_. **O Nascimento de Inteligência na Criança**. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987

\_\_\_\_\_. **Biologia e conhecimento**. 2.ed. Petrópolis: Vozes,1996

Santoro, Borges e Santos. **Um Framework para Estudo de Ambientes de Suporte a Aprendizagem Cooperativa**. <http://www.inf.ufsc.br/sbc-le/revista/nr4sbie98-03-santoro.htm> . Acesso em 12/04/2007

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Maria.-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. **Reusabilidade de objetos de aprendizagem**. In: **RENOTE** ( Revista Eletrônica de Novas Tecnologias na Educação). Porto Alegre: s.ed.,v1,n1, fevereiro de 2003.Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/renotec/fev2003/artigos/marie\\_reusabilidade.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renotec/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf).

Acesso em: 12/04/2007

\_\_\_\_\_. Liane Margarida Rockenbach. **Projeto CESTA e Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologias na Aprendizagem**.

S.ed.:Porto Alegre, 2003.Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA> .

Acesso em: 12/04/2007

VYGOTSKY, Lev S. **Formação Social da Mente**. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WILEY, David A. **Learning Object and Sequencing Theory**. Tese de doutorado defendida na Brigham Young University. Junho de 2002. Disponível em: <http://davidwiley.com/papers/dissertation.pdf>. Acesso em: 12/04/2007

*Wikipedia (Open Content Encyclopedia)* está disponível em : <http://pt.wikipedia.org/wiki/Wikipedia> Acesso em: 12/04/2007

Nome do arquivo: 418200711733AM.doc  
Pasta: C:\ABED\Trabalhos\_13CIED  
Modelo: C:\Documents and Settings\Marcelo\Dados de aplicativos\Microsoft\Modelos\Normal.dot  
Título: OBJETO EDUCACIONAL:UMA PROPOSTA PARA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
Assunto:  
Autor: Paulo Felipe  
Palavras-chave:  
Comentários:  
Data de criação: 18/4/2007 01:06:00  
Número de alterações:2  
Última gravação: 18/4/2007 01:06:00  
Salvo por: Denise de Sena Pinho  
Tempo total de edição: 6 Minutos  
Última impressão: 24/8/2007 17:05:00  
Como a última impressão  
Número de páginas: 10  
Número de palavras: 3.567 (aprox.)  
Número de caracteres: 19.267 (aprox.)