

Materiais Didáticos Interativos para o Ensino Integrado dos Fundamentos da Computação¹

Raquel M. Miranda, Gleifer V. Alves, Márcia H. Islabão²
Graçaliz P. Dimuro, Antônio C. R. Costa, Glaucius D. Duarte³

Escola de Informática – Universidade Católica de Pelotas
Rua Felix da Cunha, 412 - 96010-000 - Pelotas, RS - Brasil
E-mail: {raquel, gva, ihm, liz, rocha, glaucius}@atlas.ucpel.tche.br

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados preliminares obtidos com a participação de alunos-tutores no desenvolvimento e aplicação de materiais didáticos interativos, utilizando o software Maple e recursos da Internet, em uma experiência de integração curricular, em andamento na Escola de Informática da Universidade Católica de Pelotas, na área de fundamentos matemáticos da Ciência da Computação. A concepção curricular da experiência está baseada nas idéias de Basil Bernstein sobre currículos de coleção e/ou integração, na idéia de desenvolvimento autônomo do aluno e na organização do ensino em forma semi-presencial (com apoio da Internet) e cooperativa (com apoio de softwares matemáticos).

Palavras-Chave: Informática na Educação, Ensino de Informática, Fundamentos Matemáticos da Ciência da Computação.

Abstract

This work reports the preliminary results obtained from the participation of tutor students in the development and application of interactive didactic material, using the software Maple and Internet resources, in an experiment concerning curriculum integration. The experiment is going on at the School of Informatics of Universidade Católica de Pelotas, in the area of the mathematical foundations of Computer Science. The curricular basis of the experiment are the ideas of Basil Bernstein concerning collection and/or integration curricula, the idea of autonomous development of the student and the organization of the learning process in courses that are half-time attending (with Internet support) and group collaboration oriented (with the help of a mathematical computer system).

Keywords: Computers on Education, Mathematical Foundations of Computation, Informatics Teaching

1 Introdução

Este trabalho está vinculado ao Projeto **ENSINET** – ENSino Integrado dos Fundamentos Matemáticos da Ciência da Computação via InterNET [1], que está em andamento na Escola de Informática (ESIN) da Universidade Católica de Pelotas (UCPel) desde o mês de agosto de 1998. Este projeto pretende levar a cabo uma experiência piloto de integração curricular com apoio de recursos tecnológicos como a Internet e materiais didáticos interativos desenvolvidos sobre softwares matemáticos de computação algébrica e simbólica (no caso, o Maple – <http://www.maplesoft.com>), em

¹ Este trabalho foi parcialmente financiado pela FAPERGS e CNPq

² Alunos-tutores com bolsas de Iniciação Científica IC/CNPq, BIC/UCPel e BIC/FAPERGS, respectivamente.

³ Professores pesquisadores

contexto educacional de ensino superior, na área dos fundamentos matemáticos da Ciência da Computação.

A concepção pedagógica da experiência está baseada na possibilidade de transformar as coleções de disciplinas (coleções isoladas) em um currículo de integração (coleções integradas), como proposto por Basil Bernstein [2]. Seu objetivo, em sintonia com o Projeto Pedagógico da Escola [3-6], pode ser descrito como uma tentativa de agrupar gradativamente as coleções isoladas, existentes ainda hoje na Escola de Informática da UCPel.

Os currículos de Ciência da Computação e de Sistemas de Informação (Análise de Sistemas) da ESIN/UCPel estão organizados de forma temática em *coleções* de disciplinas (por exemplo, disciplinas de Matemática, disciplinas de Programação, disciplinas de Software Básico e Arquitetura de Computadores, etc.). Constata-se que o ensino dessas disciplinas não enfatiza adequadamente a *integração necessária* de suas diferentes atividades, nem a *integração possível* entre atividades de ensino, pesquisa e extensão. Assim, diz-se que essa forma de organização curricular está baseada em *coleções isoladas*, em oposição a uma organização mais adequada em termos de *coleções integradas*.

O Projeto Pedagógico da ESIN/UCPel propõe, então, um esforço dos professores, alunos e funcionários, na busca da integração curricular. O Projeto ENSINET se restringe à área dos fundamentos matemáticos da ciência da computação para permitir uma melhor operacionalização do mesmo neste momento.

Este artigo descreve a participação de alunos-tutores no desenvolvimento e aplicação de materiais didáticos interativos, utilizando o software Maple e recursos da Internet, para promover a integração de disciplinas da coleção de fundamentos matemáticos da ciência da computação (Sistemas Discretos I - introdução à lógica, teoria dos conjuntos, relações e funções -) e Sistemas Discretos II (estruturas algébricas), no sentido proposto pelo Projeto.

No desenvolvimento deste trabalho, assim como do Projeto como um todo, a Internet e o software matemático Maple têm um papel instrumental fundamental, porque eles se baseiam nas idéias de desenvolvimento autônomo do aluno, ensino semi-presencial apoiado pela Internet e estudo cooperativo apoiado em softwares matemáticos.

O artigo está organizado conforme descrito a seguir. Na seção 2, descreve-se o papel da Internet e do software Maple. Na seção 3, introduz-se a participação dos alunos tutores. Na seção 4 define-se e descreve-se o material didático interativo, incluindo vários exemplos. Na seção 5, estão as conclusões preliminares do trabalho e considerações importantes. As referências bibliográficas estão na seção 6.

2 A Internet e o Software MAPLE

Dentro da perspectiva pedagógica adotada, de buscar-se um currículo de coleções integradas que promova a articulação das mais diversas atividades de ensino e pesquisa envolvidas na formação de profissionais da área da Informática e da Ciência da Computação, e seguindo a metodologia de integração proposta, a Internet tem um papel fundamental. Em um currículo de coleções integradas, há uma ênfase muito forte na promoção da autonomia dos estudantes, no sentido de estimulá-los permanentemente à realização de atividades extra-classe.

O Maple [7,8] é um software matemático, baseado em provador de teoremas equacionais, suportando uma linguagem de programação funcional própria e um mecanismo de construção e distribuição de pacotes de procedimentos e funções.

Apresenta uma área de trabalho interativa que permite flexibilidade para explorar as idéias matemáticas e criar um registro do trabalho de forma organizada e estruturada. Permite também a geração automática de páginas HTML, contendo resultados das sessões realizadas, para distribuição na Web, o que possibilita a utilização de recursos da Internet na condução de trabalhos semi ou não-presenciais.

Salienta-se que o Maple é um software largamente utilizado para computação científica, nas áreas da matemática, física, etc., e tem sido empregado no ensino de disciplinas como Cálculo, Geometria Analítica, Álgebra Linear, etc. Veja [9-12] para alguns resultados já obtidos dentro e fora do Projeto com a utilização do Maple nessas disciplinas matemáticas clássicas.

Observa-se, entretanto, que também é possível a utilização do Maple em disciplinas de Fundamentos Teóricos que estão no núcleo matemático mais específico da Informática, como as disciplinas de Matemática Discreta, Lógica Formal, Álgebra Abstrata, etc., em relação às quais os softwares matemáticos como o Maple não têm sido utilizados de forma tão abrangente. Veja [13-20] para alguns resultados preliminares obtidos dentro do Projeto. Esse e o desenvolvimento de materiais didáticos interativos para essas disciplinas são os aspectos da utilização do Maple que este artigo visa ressaltar.

3 Os Alunos-Tutores

Ao contrário de um sistema de ensino estritamente não-presencial, que requer suporte ao aluno via Internet ou outra forma de comunicação à distância, para apoiá-lo na utilização dos materiais didáticos envolvidos no ensino, o Projeto propõe um sistema de ensino que pode ser chamado semi-presencial, em que o suporte ao aluno é fornecido tanto pelos professores, através da Internet, como de modo presencial, em horários extra-classe, pelos chamados alunos-tutores.

A própria estrutura básica do material didático interativo é desenvolvida por alunos-tutores, sob a supervisão dos professores (veja [18]). Os alunos-tutores são selecionados dentre aqueles que já cursaram as disciplinas enfocadas obtendo bom desempenho, podendo ou não receber bolsas de iniciação científica.

Uma vez selecionados, eles começam a trabalhar sobre um tópico de sua escolha, sob orientação de um professor vinculado ao Projeto. Entre suas atividades estão a produção de material didático interativo sobre o tópico escolhido, ajudar na construção do site da disciplina correspondente e, depois de suficientemente entrosados com os mecanismos do Projeto, começam a atuar na consultoria extra-classe aos alunos e a ajudar o professor nas aulas de laboratório.

4 Material Didático Interativo

O material didático interativo funciona como um laboratório. Constitui-se de um livro/caderno eletrônico, disponibilizado por disquetes, CD-ROM's e pela Internet, que apresenta o conteúdo da matéria, uma biblioteca de programas contendo procedimentos para solução de exercícios, exemplos e demonstrações de soluções de problemas, aplicações integradas a outras disciplinas, links para sites de interesse, e proposição de exercícios.

A característica fundamental desses materiais é a possibilidade de que cada aluno da disciplina enfocada faça suas próprias anotações, modifique os procedimentos programados para a solução dos exercícios, crie seus próprios exemplos e situações, e implemente novos procedimentos para solucionar

os problemas que ele propôs. Ao final de cada seção, o aluno pode salvar todas as modificações realizadas na estrutura básica de seu livro eletrônico, estimulando assim a experimentação e a participação do aluno no formato final da sua versão pessoal do livro eletrônico. O principal objetivo do desenvolvimento desses materiais é possibilitar autonomia para o aluno criar suas próprias situações de aprendizagem.

Algumas discussões iniciais particulares sobre os materiais didáticos interativos desenvolvidos no Projeto, pelos alunos-tutores orientados pelos dos professores pesquisadores, encontram-se em [12-20]. Para acesso às versões preliminares desses materiais veja em <http://descartes.ucpel.tche.br/gmfc/pages/disciplinas>.

4.1 Material Didático Interativo para a Disciplina de Sistemas Discretos II

Um dos tópicos abordados na disciplina de Sistemas Discretos II é o estudo de estruturas algébricas com aplicações em Ciência da Computação. Organizou-se, assim, a estrutura básica para o material didático interativo referente a este conteúdo, e disponibilizaram-se recursos da Internet para apoio ao ensino da disciplina - site da disciplina, lista de discussão, links para bibliografia e sites relacionados, etc. Veja em <http://descartes.ucpel.tche.br/gmfc/pages/disciplinas/sd2/>.

Foi implementado um pacote Maple *absalg*, com os procedimentos necessários para a resolução de exemplos e exercícios relativos a sistemas algébricos. Utilizando os procedimentos do pacote *absalg*, é possível, por exemplo, provar as propriedades básicas das operações (comutatividade, associatividade, distributividade), identificar elementos notáveis de um grupóide (neutro, simétrico, absorvente, etc.) e reconhecer as principais estruturas algébricas (grupóide, monóide, grupo, anel, corpo), assim como identificar subestruturas (subgrupóide, submonóide, subgrupo, subanel), ou, ainda, exercitar os conceitos de homomorfismos e isomorfismos de grupóides em geral.

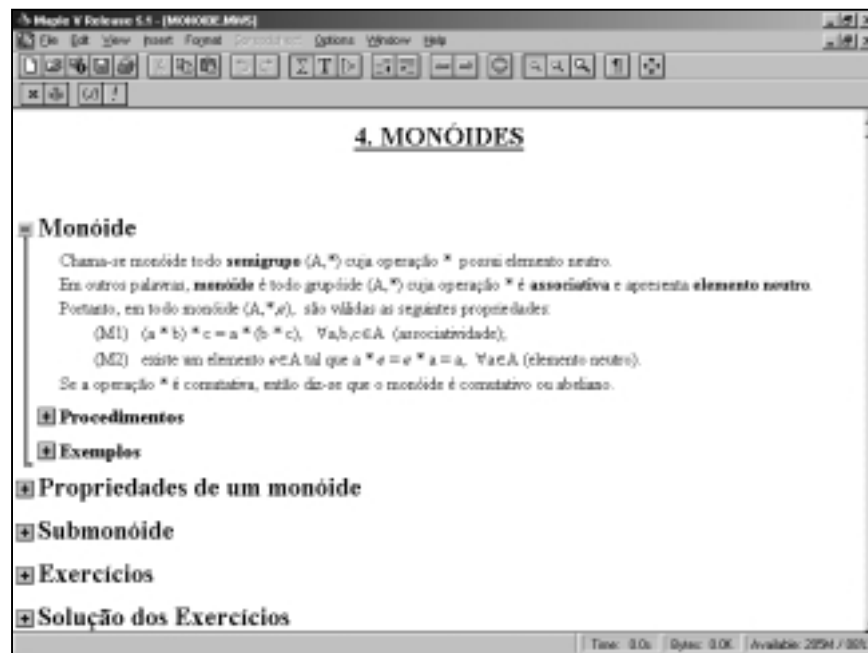


Figura 1: Exemplo da estruturação de uma unidade do material didático interativo: *Monóides*

As figuras 1, 2 e 3 ilustram a estruturação de uma unidade da estrutura básica do material didático interativo - a unidade que estuda *Monóides*. O aluno poderá abrir a seção que introduz a definição da estrutura a ser estudada - *monóides*, neste caso -, visualizando os *procedimentos* que foram criados para auxiliar na solução dos exercícios, assim como revisar os *exemplos* resolvidos, e depois então passar a outras seções relacionadas (*Propriedades*, *Submonóide*, etc.).

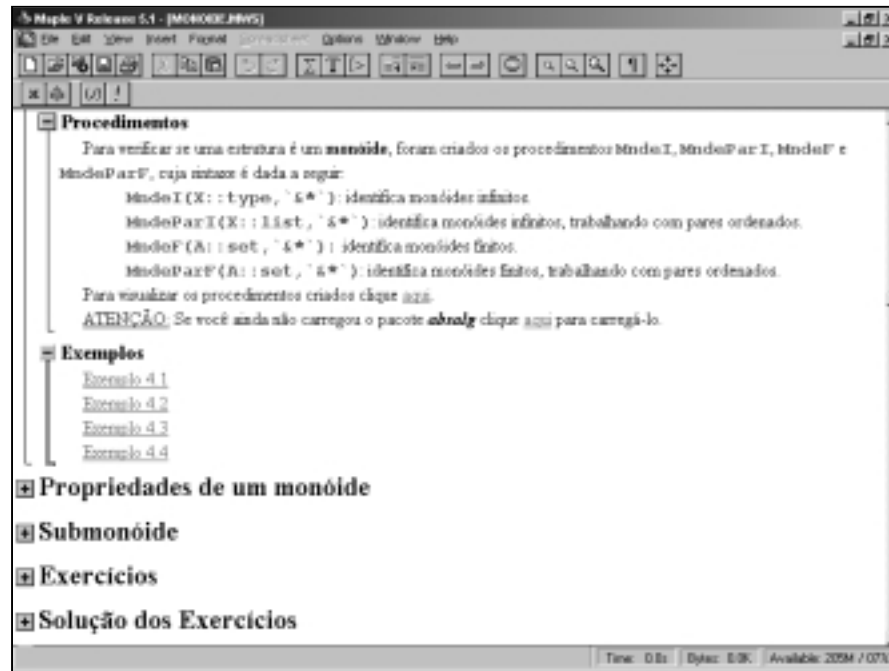


Figura 2: Subseções *Procedimentos* e *Exemplos*

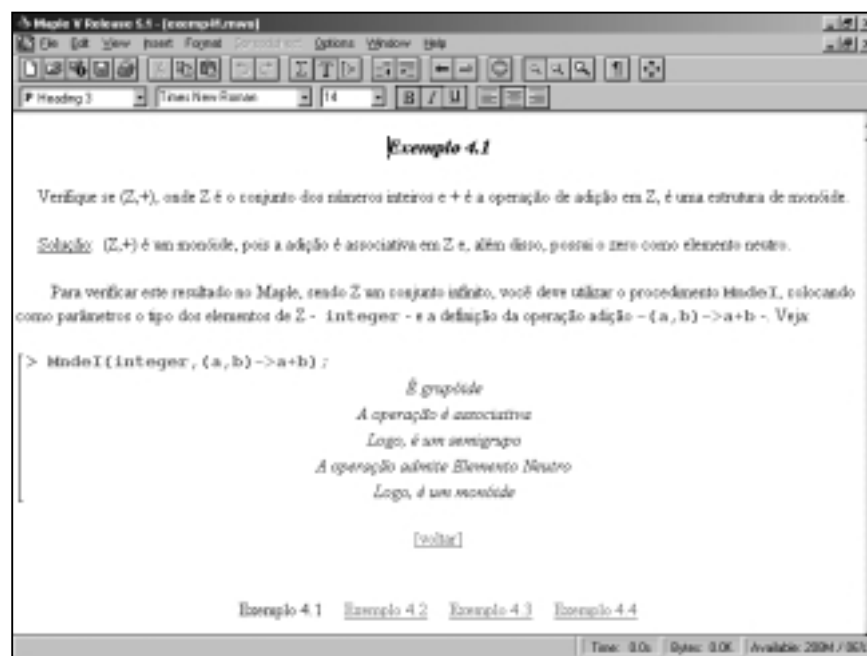


Figura 3: Exemplos resolvidos

Os procedimentos (figura 2) do pacote *absalg* são disponibilizados ao aluno, que pode modificá-los e personalizá-los, e ainda incluir suas modificações no pacote. Também é possível a criação de novos procedimentos para solução de problemas particulares não previstos na estrutura básica.

Os exemplos (figura 3) são resolvidos e interpretados. Inclui-se também uma orientação passo a passo para a solução do problema com auxílio dos comandos do pacote *absalg*.

Ao final de cada capítulo há uma lista de exercícios. Esses exercícios devem ser resolvidos e interpretados pelos alunos. A conferência da solução é realizada pelos próprios alunos utilizando o pacote *absalg*, auxiliados ou não pelos alunos-tutores. Veja, na figura 4, exemplos da utilização do procedimento *Comut* do pacote *absalg*, que recebe como parâmetro uma operação e permite verificar se ela é comutativa.

Pela lista da disciplina são discutidas as dúvidas relativas a disparidades encontradas entre a solução encontrada pelo aluno e aquela fornecida pelo Maple, que muitas vezes, propositadamente, necessita de análise e interpretação antes de ser aceita como correta.

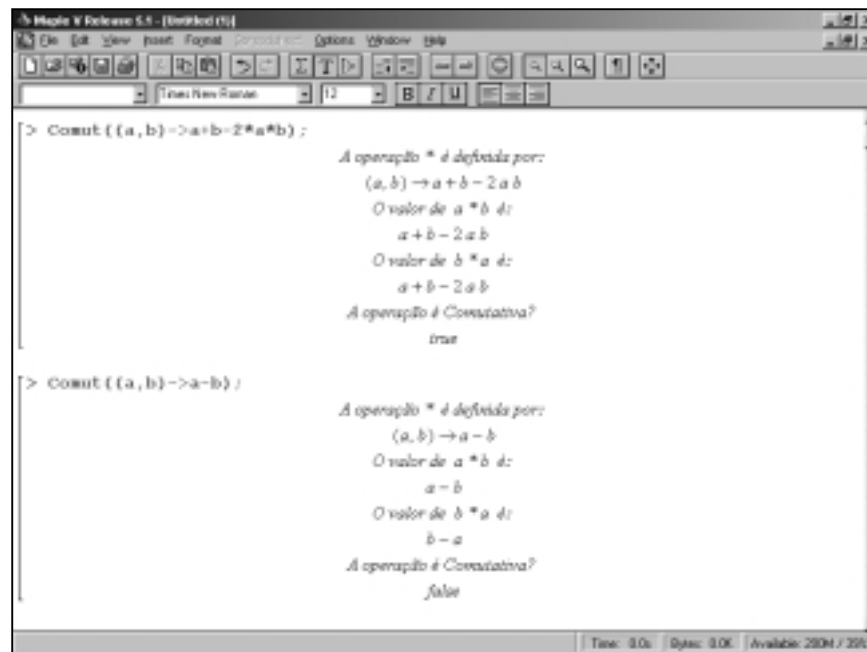


Figura 4: Exemplo de aplicação do procedimento *Comut*

4.2 Material Didático Interativo para a Disciplina de Sistemas Discretos I

A disciplina de Sistemas Discretos I abrange tópicos como introdução à lógica, teoria dos conjuntos, relações, propriedades das relações, funções, etc. Foi organizada, então, uma estrutura básica para o material didático interativo referente a estes conteúdos, além de serem disponibilizados recursos da Internet para apoio ao ensino da disciplina, como, por exemplo, o site da disciplina, lista de discussão, etc. (veja <http://descartes.ucpel.tche.br/gmfc/pages/disciplinas/sd1/>).

O material didático interativo desenvolvido para esta disciplina apresenta uma estruturação semelhante àquela descrita na seção 4.1 para a disciplina Sistemas Discretos II - seção principal introduzindo o conteúdo, subseções com os procedimentos, exemplos resolvidos, etc., seções relacionadas, exercícios propostos, etc.

Como esta disciplina é introdutória no curso de Ciência da Computação da UCPel, foi organizada também uma seção para apresentação do software Maple, contendo instruções básicas para utilização do software. Foram acrescentados links para referências bibliográficas e sites relacionados dentro do próprio material, para levar o aluno a aprender a navegar na Internet e conhecer o site da disciplina.

4.2.1 Introduzindo a Lógica Proposicional

A estrutura da unidade de *Introdução à Lógica Proposicional* está organizada como na figura 5. Foi implementado o pacote Maple *logic2*, com os procedimentos necessários para resolução de exemplos e exercícios introdutórios da lógica proposicional, como conectivos e propriedades, tabelas-verdade, implicação e equivalência lógica, tautologia, contradição, etc.

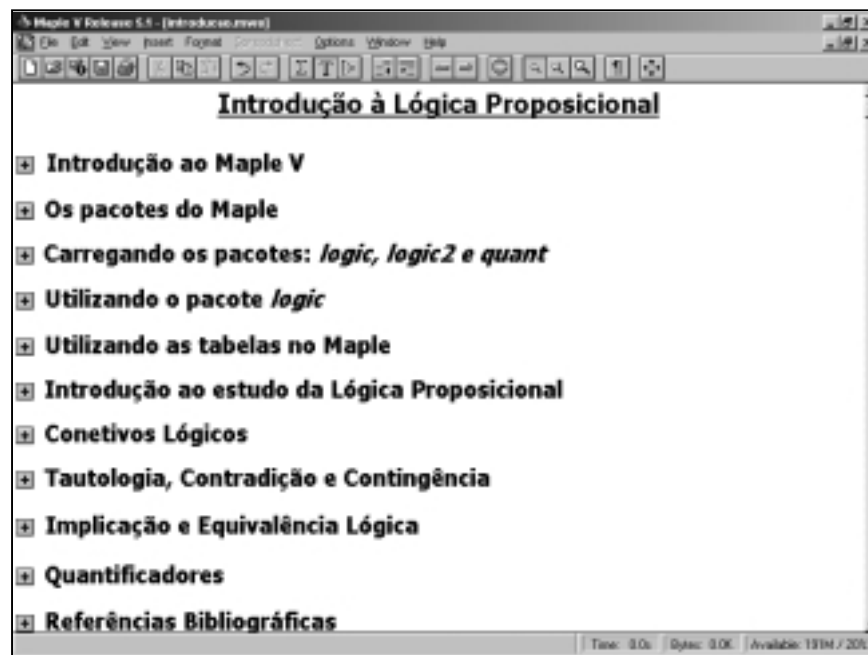


Figura 5: Exemplo da organização da unidade de *Introdução à Lógica Proposicional*

4.2.2 O Editor de Provas para a Lógica Proposicional

Está sendo implementado, para o desenvolvimento de provas da lógica proposicional no Maple, no estilo de Gries e Schneider [21], um editor de provas para ser integrado ao material didático interativo. Para isso, foi desenvolvido um pacote Maple - *PropLog*.

O pacote *PropLog*, que tem incorporado um tipo *Form*, capaz de identificar uma fórmula bem formada, trabalha com listas e contém procedimentos referentes às regras como comutatividade, associatividade, distributividade, De morgan, etc. A figura 6 mostra a estrutura do editor de provas.

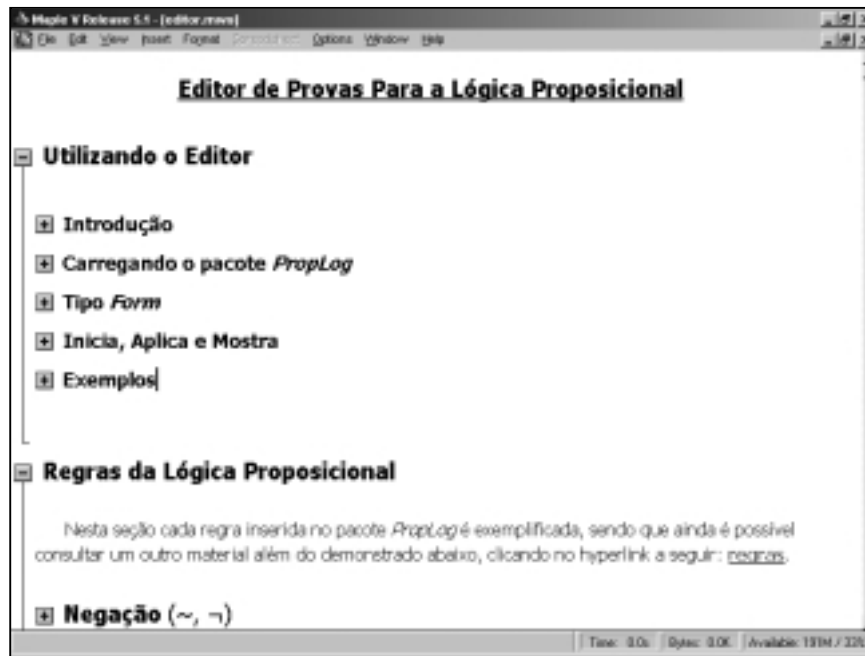


Figura 6: Editor de Provas

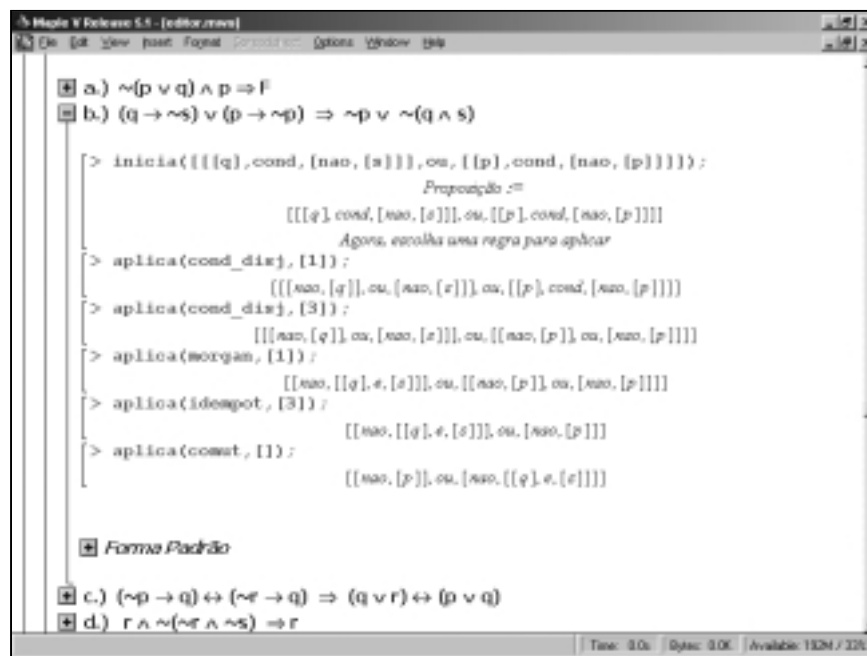


Figura 7: Utilizando o Editor de Provas

Foram criados alguns procedimentos auxiliares, que fazem parte da estrutura de utilização do ambiente de provas, como o inicia, aplica e mostra (veja figuras 6 e 7). Através do procedimento

inicia, insere-se a proposição inicial, para dar-se início à prova. O procedimento *aplica*, que viabiliza a aplicação das diferentes regras, possui como parâmetros o nome da regra a ser aplicada e a posição da lista (subfórmula) em que a mesma deve ser aplicada. O procedimento *mostra* possibilita visualizar a proposição atual. Um exemplo da utilização destes procedimentos pode ser conferido na figura 7.

Salienta-se que o editor de provas apenas auxilia na construção da prova. Todas as decisões e interpretações são realizadas pelo aluno. É o aluno quem decide a regra a ser aplicada em cada etapa da prova, elaborando as conclusões e considerações a respeito dos resultados obtidos com aplicação da regra escolhida. Para auxiliar o aluno na reconstituição do problema inicial e decisão pela aplicação de outras regras, foram implementados os procedimentos *empilha* e *desempilha*, que gerenciam o histórico das regras aplicadas na prova.

O editor apenas faz considerações a respeito da utilização adequada das fórmulas e regras, como, por exemplo, se uma fórmula introduzida pelo aluno é ou não bem formada (através de um checagem de tipo *Form*) ou se uma regra é ou não aplicável em uma dada situação.

4.2.3 Teoria dos Conjuntos, Relações e Funções

Para desenvolver o material didático interativo referente à teoria dos conjuntos, relações, propriedades das relações e funções, foram utilizados os próprios comandos do Maple e também implementaram-se pacotes auxiliares - *conj* e *ordSTRU*. Alguns exemplos da utilização destes pacotes podem ser analisados nas figuras 8, 9 e 10.

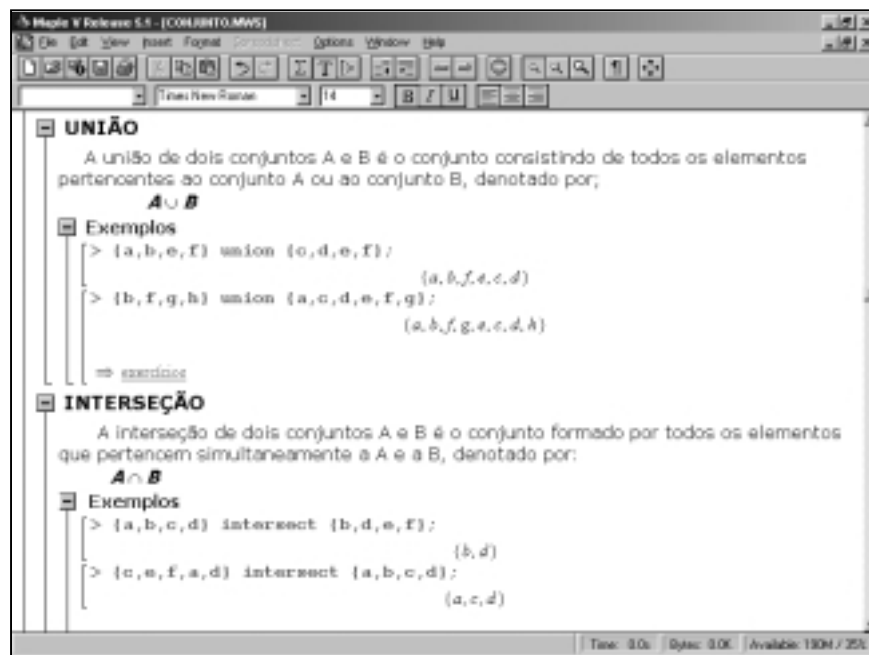


Figura 8: Operações com conjuntos - utilização de comandos Maple

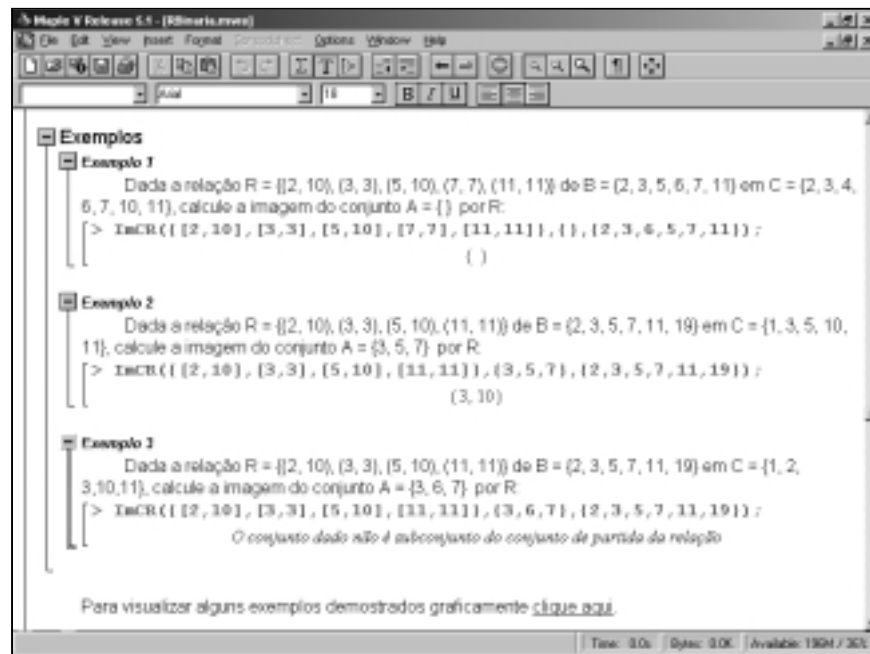


Figura 9: Pacote *conj* e *ordSTRU*: conjuntos e relações

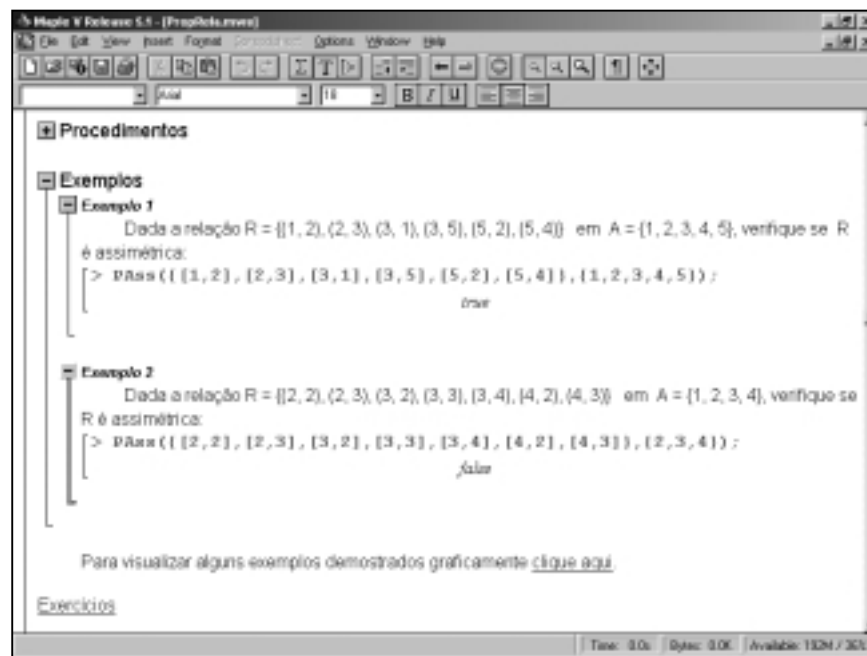


Figura 10: Pacote *ordSTRU*: propriedades das relações

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o momento é possível fazer algumas considerações sobre os resultados iniciais do projeto. Observou-se que o Projeto motivou a aproximação das atividades de ensino e pesquisa dos professores da coleção envolvida, especialmente quanto à orientação dos alunos-tutores no desenvolvimento dos materiais didáticos interativos, na construção dos sites das disciplinas, e no desenvolvimento de aplicações envolvendo matérias de matemática e de computação (por ex., Computação Gráfica, Álgebra Linear e Geometria Analítica; Sistemas Discretos I e Banco de dados; Sistemas Discretos II e Inteligência Artificial).

Observou-se que efetivamente os alunos fazem uso da Internet e das listas de discussão das disciplinas, para: facilitar a comunicação sobre aspectos de organização das disciplinas; facilitar a comunicação entre os alunos e os professores ou alunos-tutores, no que se refere aos conteúdos trabalhados; agilizar a realização de tarefas e trabalhos extra-classe, de forma individual ou em grupo.

Ainda não houve uma preocupação em observar a personalização efetiva do material didático interativo pelos alunos, mas, observou-se que eles forneceram um grande número de sugestões aos alunos-tutores sobre a estrutura básica do material didático para utilização pelas futuras turmas das disciplinas.

Salienta-se a importância da articulação de recursos de software e de comunicação - que, no caso deste trabalho, estão centrados no Maple e na Internet -, visando o suporte ao ensino integrado. Ressalta-se que o desenvolvimento do material educacional interativo visa, não apenas a distribuição dos conteúdos das disciplinas, mas também a promoção da iniciativa e a integração dos alunos, assim como a integração das diversas disciplinas e coleções envolvidas.

Com o estabelecimento de um processo de ensino integrado, entendido nos termos apresentados anteriormente, espera-se contribuir de modo decisivo para consolidar a metodologia de integração curricular proposta, que já está em utilização na ESIN/UCPel. Espera-se, com isso, poder estabelecer um contexto científico-educacional em que se faça presente a integração efetiva de diferentes áreas de conhecimentos especializados (no caso deste trabalho, Matemática, Fundamentos Teóricos, Algoritmos e Linguagens de Programação) assim como a integração de atividades de ensino e pesquisa em diferentes níveis de ensino (graduação/pós-graduação) e a integração de atividades internas e externas (extensão) à ESIN/UCPel.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Dimuro, G. P.; Costa, A. C. R.; Rodrigues, F. P. M. Uma Experiência de Ensino Integrado dos Fundamentos Matemáticos da Ciência Da Computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Florianópolis, n. 7, 2000.
- [2] ESIN/UCPel. *Projeto Pedagógico da Escola de Informática*. Pelotas: ESIN/UCPel, 1996. 57 p.
- [3] Bernstein, B. Estrutura do Conhecimento Educacional. In: DOMINGOS, A. M. et al. *A Teoria de Bernstein em Sociologia da Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.
- [4] Rodrigues, F. P. M. Os Cursos de Informática da UCPel. In: Workshop sobre Educação em Informática e Congresso Ibero-Americano de Educação Superior em Informática, 4., 1995, Canela. *Anais...* Porto Alegre: II/UFRGS, 1995. p.67-78.
- [5] Rodrigues, F. P. M. *Prática do Professor no Ensino de Informática*. Pelotas: EDUCAT, 1998. 112p.

- [6] Rodrigues, F. P. M. Alguns indícios de inovações no ensino de Informática na Universidade Católica de Pelotas. In: Congresso da SBC, 18., 1998, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBC, 1998. p. 475-90.
- [7] Heal, K. M. *Maple V: Learning Guide*. New York: Springer, 1996. 273p.
- [8] Monogan, M. B.; Geddes, K. O.; KHeal, . M. ; Labahn, G. ; SVorkoetter, . M. *Maple V: Programming Guide*. New York: Springer, 1998. 379p.
- [9] Oliveira, P. W.; Silveira, F. R.; Claudio, D.M. *Geometria Analítica: Um enfoque computacional*. Porto Alegre: FAMAT/PUCRS, 1998. 61p.
- [10] Silveira, F. A. R. Utilização do Mathematica como Ferramenta de Apoio ao Ensino de Matemática. Porto Alegre: PUCRS, 1998. (Dissertação de Mestrado).
- [11] Rodrigues, A. R. S. *Introdução às Funções Reais : um enfoque computacional*. Rio de Janeiro: Departamento de Métodos Matemáticos da UFRJ, 1998. 173p.
- [12] Py, M. X. *Álgebra Linear, Geometria Analítica e Computação Gráfica: uma abordagem integradora de ensino e pesquisa*. Pelotas: ESIN/UCPel, 1999. 61p. (disponível em <http://descartes.ucpel.tche.br/disciplinas/alga/>)
- [13] Alves, G. V. ; Dimuro, G. P. Uso do Ensino Interativo de Lógica e Teoria dos Conjuntos na Computação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (3º Lugar - Prêmio Jovem Pesquisador), 7., 1998, Pelotas. *Resumos das Comunicações...* Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 1998. p.129. 537p.
- [14] Alves, G. V.; Miranda, R. M.; Dimuro, G. P.; Duarte, G.D.; Costa, A.C.R. Ensino Integrado dos Fundamentos Matemáticos da Ciência da Computação. *Revista do CRICTE*, Santa Maria, p. 103-106, Mai. 1999.
- [15] Alves, G. V. ; Dimuro, G. P.; Duarte, G.D.; Costa, A.C.R. Um Provedor Interativo para a Lógica Proposicional. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA FURG/UCPEL/UFPEL, 8., 1999, Rio Grande. *Resumos...* Rio Grande: FURG, 1999. p.18.(Prêmio Jovem Pesquisador - 1º lugar)
- [16] Alves, G. V. ; Dimuro, G. P. ; Costa, A. C. R. ; Duarte, G. D. Uma Ferramenta para Prova Interativa na Lógica Proposicional. In: CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 22., 1999, Santos. *Resumos das Comunicações...* Santos: SBMAC, 1999. p.366. 386p.
- [17] Islabão, M. H. Utilizando o software Maple no ensino de relações binárias. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA FURG/UCPEL/UFPEL, 8., 1999, Rio Grande. *Resumos...* Rio Grande: FURG, 1999b. p.60
- [18] Miranda, R. M.; Dimuro, G. P.; Costa, A. C. R. *Estruturas Algébricas no Maple*. Pelotas: Margens do Arroio Ed. Virtual, 1999. (disponível por WWW em <http://www.ma-ev.com.br>)
- [19] Miranda, R. M. ; Dimuro, G. P.; Costa, A. C. R. Ensino de Álgebra Abstrata com o Auxílio do Software Maple. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA FURG/UCPEL/UFPEL, 8., 1999, Rio Grande. *Resumos...* Rio Grande: FURG, 1999. p.59.(Prêmio Jovem Pesquisador - 2º lugar)
- [20] Miranda, R. M. ; Islabão, M. H. ; Dimuro, G. P. ; Costa, A. C. R. Ensino Interativo de Estruturas Algébricas e Ordenadas com a Utilização do software Maple. In: CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 22., 1999, Santos. *Resumos das Comunicações...* Santos: SBMAC, 1999. p.365. 386p.
- [21] Gries, D. ; Schneider, F. B. *A Logical Approach to Discrete Math*. New York: Springer- Verlag, 1993. 497p.