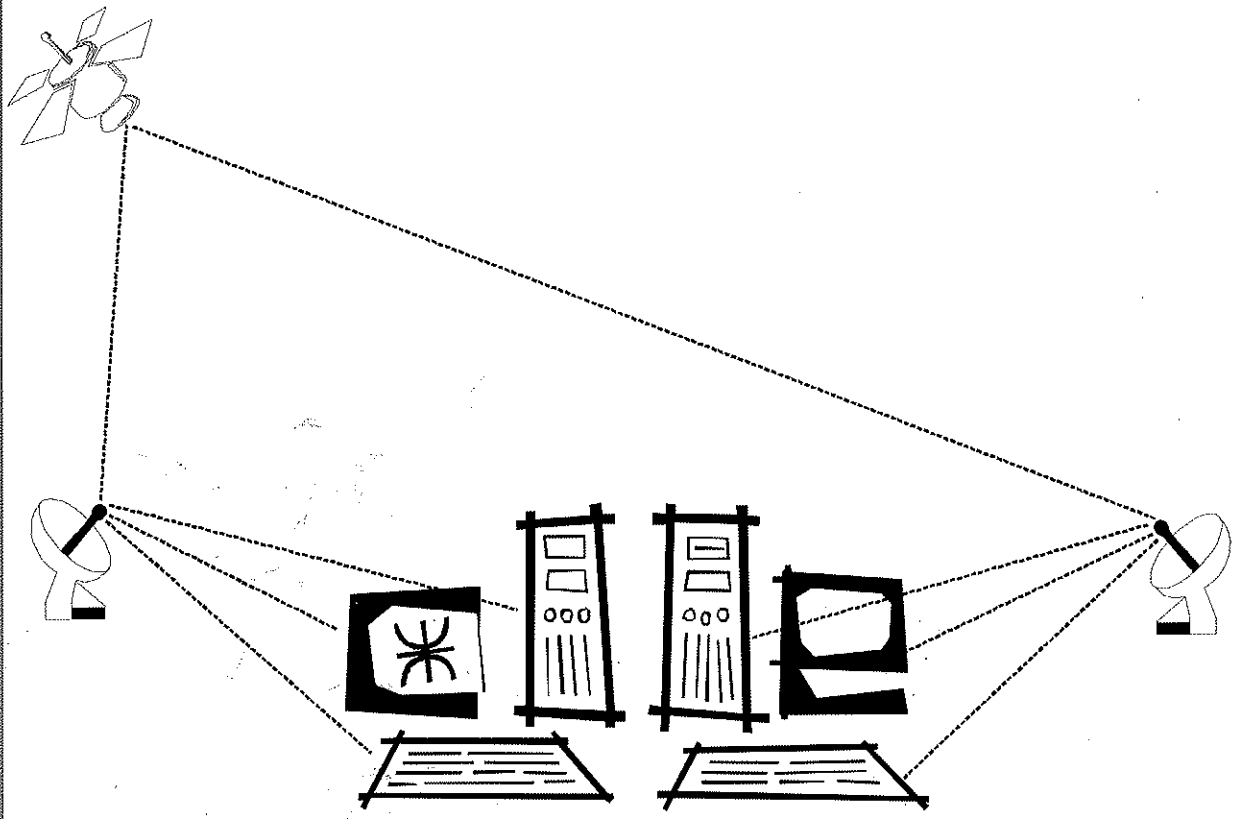
Hacia una participación cooperativa en la Sociedad de la Información

III Congreso Internacional de (Tele) Informática Educativa y II Foro Regional de Tecnología

ANAL'99



14 - 17 de Abril 1999
Universidad Tecnológica Nacional
Santa Fe - Argentina

Organizado por: Ministerio de Educación y Cultura de Santa Fe
Consejo General de Educación de Entre Ríos
Universidad Tecnológica Nacional

Marta Campos
Susana Zinger
Olga Del Pozo
María Amalia Lorda
Ediciones Encestando S.R.L. - 1994
"Guía Telefónica de Bahía Blanca 1994"
Páginas Doradas
"Bahía Blanca Cultural"
Guillermina Santos
"Guía de O.S.D.E. Auspiciada por la Municipalidad de Bahía Blanca"
Folletos Varios de la Municipalidad de Bahía Blanca

Bibliografía Técnica Utilizada
"La Magia de Multimedia para Windows 3.1"
Kris Jamsa
México - 1993
"Escritos Varios de las Jornadas sobre Multimedia llevadas a cabo en el Teatro San Martín de la Ciudad de Bs. As."
"Guía del Usuario de Discovery CD 16 - Multimedia Kit - Creative Labs, Inc." Singapore - 1994
Documentación Varia del Software Utilizado
Artículos Varios de Periódicos y Revistas de Actualidad

Software Utilizado
Autodesk Animator
Graphic Workshop for Windows
Multimedia 1 - Shareware
PaintBrush - Versión 1.64 - 1988 - Zsoft
PaintBrush IV - Versión 2.0 - Para 16 colores
PaintBrush IV - Versión 2.0 - Para 256 colores
Paint Shop Capture & Convert Graphics - Windows Edition - Shareware
Pieces - Shareware
Profesional Write
All Sound Blaster Software - Creative Labs, Inc.
Windows 3.1

Observaciones: es de destacar que las pantallas de texto de este soft fueron copiadas en el Procesador de textos Profesional Write en computadoras del tipo PC 286, 1 Mb de RAM y sin disco rígido. Luego se trasladaron a un equipo PC 386, con 4Mb de RAM, disco rígido de 120 Mb, monitor color, placa de video de 1Mb, placa de sonido SB 16 y CD-ROM 2x; donde se reunió todo el material (textos, animaciones e imágenes) y se procesó íntegramente.

O hipermédia ao serviço da conceptualização do modelo de Proporcionalidade

Isabel Cabrita
Universidade de Aveiro - Portugal
"Programar é como criar um mundo próprio"
Sherry Turkle

INTRODUÇÃO

Constacta-se que os alunos, mesmo depois de escolarizados sobre o assunto, revelam muita dificuldade na resolução de problemas envolvendo o modelo da proporcionalidade, cuja aquisição se revela imprescindível, não só para o êxito nos estudos posteriores, como também para resolver correctamente uma série de problemas que se colocam no dia-a-dia profissional e particular.
As principais causas que parecem estar na génese de tal situação prendem-se quer com a complexidade inerente ao próprio modelo, quer com uma deficiente leitura das teorias cognitivista e ainda com uma inapropriada abordagem da unidade didáctica na escola que continua a valorizar o produto em detrimento do processo de resolução dos problemas através duma aplicação mecânica do algoritmo do produto-cruzado que formaliza precocemente.

Uma investigação recentemente concluída (Cabrita, 1998) permitiu concluir que adequados documentos hipermédia que permitam o envolvimento activo dos alunos, em díade, na construção do conhecimento - através da navegação entre teoria e prática sustentadas por situações significativas de resolução de problemas -, respeitando os seus próprios interesses, necessidades e ritmo de aprendizagem, e que proporcionem adequado feedback imediato das suas acções, se revelam um precioso contributo para o alterar da situação numa perspectiva inovadora.

O DOCUMENTO HIPERMÉDIA

O documento hipermédia interactivo foi construído na linguagem SuperTalk inerente à aplicação SuperCard(r) 3.0, essencialmente através da sua principal ferramenta - SuperEdit -, mas com recurso também às aplicações Capture, PhotoShop e Kai's Photo Soap, principalmente para efeitos de tratamento gráfico.
Concebido de forma a que a sua interface fosse o mais ergonómica possível e, portanto, pautada por elevados níveis de interactividade, transparência e convivialidade, o documento permite ao utilizador uma grande liberdade na escolha e acesso à informação existente (proporcionando-se quer uma abordagem conceptual quer uma abordagem referencial) e nos níveis de profundidade da sua exploração; permite-lhe a possibilidade de se movimentar no programa sem se aperceber da complexidade do sistema e proporciona-lhe uma efectivação das tarefas de uma forma natural, intuitiva, fácil de compreender e de executar. Esta última característica referida conseguiu-se, essencialmente: graças ao recurso exclusivo à tecnologia gráfica 'rato' (TGR) para entrada de informação; às mudanças operadas no cursor que, quando presente (a sua ausência impede qualquer interactividade do utilizador com o computador), além da aparência geral em forma de mão , admite ainda a forma de relógio quando o funcionamento do computador bloqueia qualquer acção por parte do utilizador, a de mão com o dedo em movimento, o que indica a possibilidade de alguma interactividade com o elemento que provocou tal alteração; e às várias 'ajudas' fornecidas pelo próprio documento.
Regido, essencialmente, pelos princípios: facilidade de aprendizagem; facilidade de utilização; não sobrecarga de operações mentais; consistência; compatibilidade de tarefas e flexibilidade, o documento admite três módulos principais que passamos a apresentar.

PRINCIPAIS MÓDULOS

O documento inicia-se com uma breve apresentação dos três módulos principais que o compõem - um de cariz mais teórico sobre 'Resolução de problemas', um teórico-prático sobre 'Proporcionalidade Directa' e um, mais prático, de resolução de problemas propostos -, aos quais os utilizadores têm acesso pela ordem pela qual optarem, e entre os quais podem navegar livremente. Na figura 1 reproduz-se uma das imagens-ecrã do módulo de 'Apresentação'.

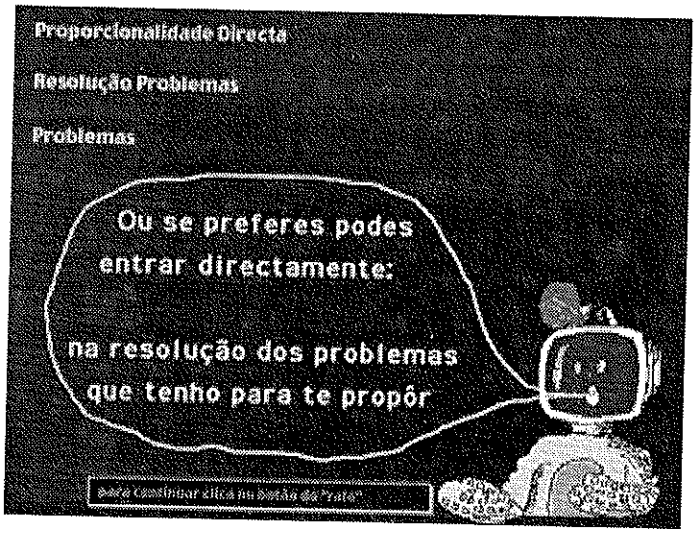


Fig. 1. Imagem-ecrã do módulo de 'Apresentação', onde se referem os principais módulos que compõem o programa.
Tentou-se que fossem suficientemente atractivos e aliciantes, recorrendo-se, fortemente, à linguagem scripto-visual (segundo a perspectiva de Cloutier, 1975) sob a forma de pequenos textos, tabelas, esquemas, símbolos, ícones, desenhos, imagens, ... que, na sua diversidade, se combinam, sempre que possível, de forma idêntica, nomeadamente a nível cromático, de dimensão, de distribuição geográfica, de resposta a um mesmo estímulo. A adopção de tal estratégia, além de imprimir consistência e coerência ao documento e de facilitar a sua utilização, permite ainda o reconhecimento imediato de determinados módulos ou sub-módulos e, dentro destes, de determinados momentos específicos.

Salvo raras excepções, os utilizadores podem demorar o tempo que quiserem em cada ecrã e regressar sempre que queiram.

Alguns ecrãs, admitem ainda, em alguns casos, linguagem áudio - verbal oralizada, relativa à informação mais relevante a destacar - à qual, em determinadas situações - quando a respectiva informação escrita não permanece no ecrã - o utilizador poderá ter novamente acesso, clicando sobre o ícone que faz activar esse registo, facilmente identificado dada a metáfora8 utilizada. O registo áudio, correspondendo à leitura de alguns elementos scripto através de um microfone ligado directamente ao computador, foi feito através da aplicação 'SoundEdit(tm) 16 version 2', guardado como 'resource' na aplicação 'Hypercard' donde foi posteriormente importado. Noutros ecrãs, introduziu-se ainda alguma animação, quer com o intuito de manter níveis de motivação elevados, quer para permitir uma melhor compreensão da situação a que respeitava.
A exploração de cada ecrã é facilitada por indicações e/ou indicadores específicos que se encontram no interior do mesmo e a navegação entre os diversos nós é facilitada por um conjunto de informação mais ou menos explícita ou metafórica, pelo que se prescindiu de um módulo de 'ajuda à exploração do documento'9, inicialmente previsto.
Debrucemo-nos mais detalhadamente sobre cada um dos principais módulos e sobre as possibilidades de navegação entre eles.

O módulo 'teórico' sobre resolução de problemas

Neste módulo, aborda-se o conceito de resolução de problemas e ainda os de problema e de exercício, que se distinguem entre si.
Quer para incentivar a sua exploração, quer porque consideramos a analogia extremamente pertinente, a abordagem da resolução de problemas é feita por comparação com a travessia de um labirinto (figura 2).

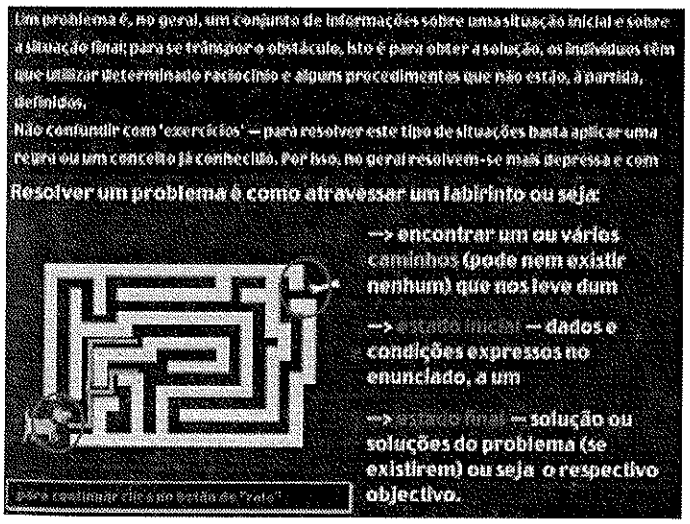
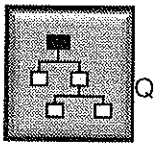


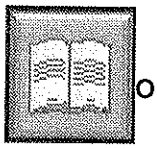
Fig. 2. Imagem-ecrã do módulo teórico sobre 'Resolução de Problemas', onde se aborda o conceito de problema, que se distingue de exercício e de resolução de problemas.
Exploram-se ainda, recorrendo a uma linguagem bastante empática, e, num primeiro momento duma forma genérica, as principais fases de resolução de problemas e suas inter-relações, seguindo de perto o modelo de Polya, numa versão o mais simplificada possível. Posteriormente, são apresentadas considerações pontuais sobre cada uma das fases.

Aquando da exploração da fase - 'Concepção de uma estratégia' - o utilizador pode ainda solicitar

informação suplementar sobre algumas das estratégias mais usuais de resolução de problemas, clicando na respectiva zona de acesso.



Quer a entrada, quer a saída deste módulo pode conseguir-se, à semelhança de todos os outros, através do clique sobre o botão de navegação, ao qual, intencionalmente, só se tem acesso em determinados ecrãs, levando-se assim, o utilizador a percorrer determinados blocos de informação que consideramos a mínima indispensável para a sua compreensão. Tal botão dá acesso a um outro nó de informação, que consta do módulo de apresentação, a partir do qual poderá optar pela exploração de qualquer outro dos módulos, facilmente identificado pelo ícone que lhe está associado.



O módulo 'teórico-prático' sobre proporcionalidade directa

Neste módulo, cujo esquema geral se encontra retratado na figura 3, cartão ao qual os utilizadores só têm acesso depois de terem percorrido pelo menos parte da informação disponível neste bloco, tenta-se, essencialmente a partir da resolução de problemas do dia-a-dia, conceptualizar o modelo da proporcionalidade directa, enquadrado no âmbito das relações multiplicativas.

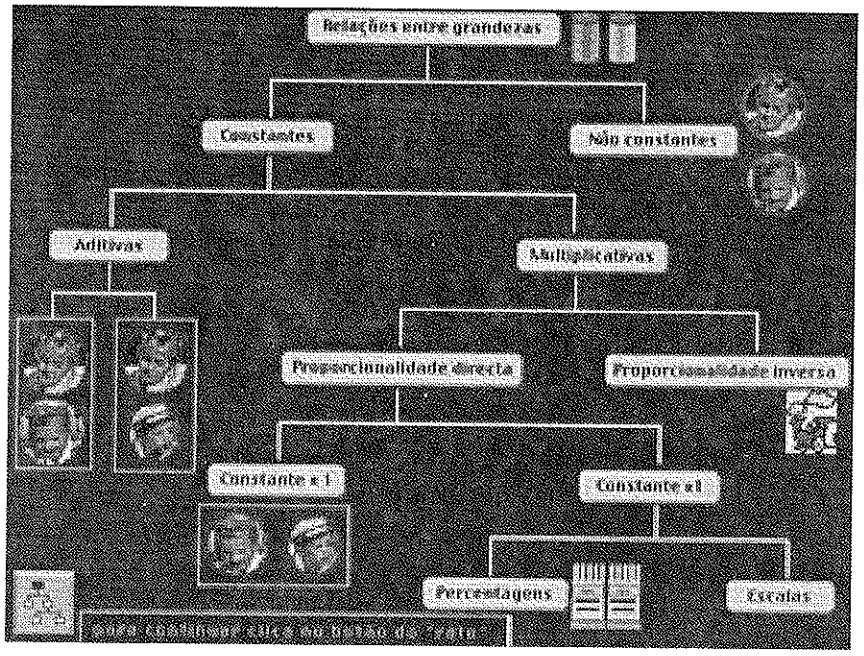


Fig. 3. Imagem-ecrã do módulo teórico-prático sobre 'Proporcionalidade Directa' onde se esquematizam os vários tipos de relações.

Assim, a partir de um exemplo concreto, abordam-se, numa primeira fase, diferentes relações possíveis entre diversas grandezas, após o que são explorados graficamente, em forma de tabela, e algebricamente, em princípio por esta mesma ordem, exemplos de relações constantes, nomeadamente as aditivas, a partir da relação entre as idades de dois irmãos.

Como contra-exemplo, e sempre recorrendo a várias formas de representação, explora-se uma relação entre as mesmas personagens, mas que não é constante ao longo do tempo - o peso entre elas.

Retoma-se, de seguida, a relação já apresentada entre os irmãos, mas agora relacionando a idade da criança mais velha e a do primo que tem a mesma idade do irmão. Como a relação é idêntica à anteriormente apresentada, excepto nas personagens, aproveitou-se a oportunidade para exercitar os utilizadores no uso do programa.

Mantendo-se o quadro da relação entre idades, por uma questão de coerência, por ser uma situação raramente abordada na escola e por se tratar duma situação bastante familiar aos alunos, explora-se a relação multiplicativa existente entre as idades dos primos.

Uma vez que, na maioria dos casos, a constante de proporcionalidade é diferente de 1, abordam-se, a partir de novos exemplos - viagem de um foguetão à lua e compra de 'furos' numa tenda de diversões -, situações em que tal acontece, com constantes de proporcionalidade fraccionárias, inteiras e decimais.
Aproveita-se a oportunidade para se explorarem mais algumas particularidades das tabelas de proporcionalidade directa, que os utilizadores poderão rever, graças aos botões síntese ou demonstração, as vezes que considerarem necessárias.
Este último exemplo é ainda utilizado para se concluir que, para se estar perante uma situação de proporcionalidade directa, não é suficiente que 'quando um valor de uma grandeza aumenta (diminui) o correspondente valor da outra grandeza também aumenta (diminui)'.
Como casos particulares de proporcionalidade directa e a partir dos exemplos anteriores, exploram-se os conceitos de 'percentagem' e de 'escalas', por esta mesma ordem, dado o seu grau de complexidade crescente.
Como contra-exemplo e com novas grandezas, explora-se brevemente, dado este tópico só ser abordado formalmente no 9º ano de escolaridade, uma situação de proporcionalidade inversa, a partir da relação entre o número de silos abertos e o tempo que se demora a encher um vagão.
Vejamos então agora, muito sucintamente, como foi explorada a situação multiplicativa entre as idades dos primos.
Após a apresentação da situação, (figura 4), sugere-se a construção da tabela e do gráfico que podem traduzir essa relação (figura 5), representações com as quais os utilizadores já estarão familiarizados.
Relativamente ao preenchimento da tabela, existem 'janelas de diálogo' que alertam o utilizador para a necessidade de seleccionar previamente o campo que quer preencher com a ajuda dos botões situados na parte inferior do ecrã e que o interrogam, caso o botão seleccionado não corresponda à solução correcta (figura 6).

Fig. 4. Imagem-ecrã do módulo teórico-prático sobre 'Proporcionalidade Directa' de introdução ao sub-módulo - relação multiplicativa entre as idades dos primos.

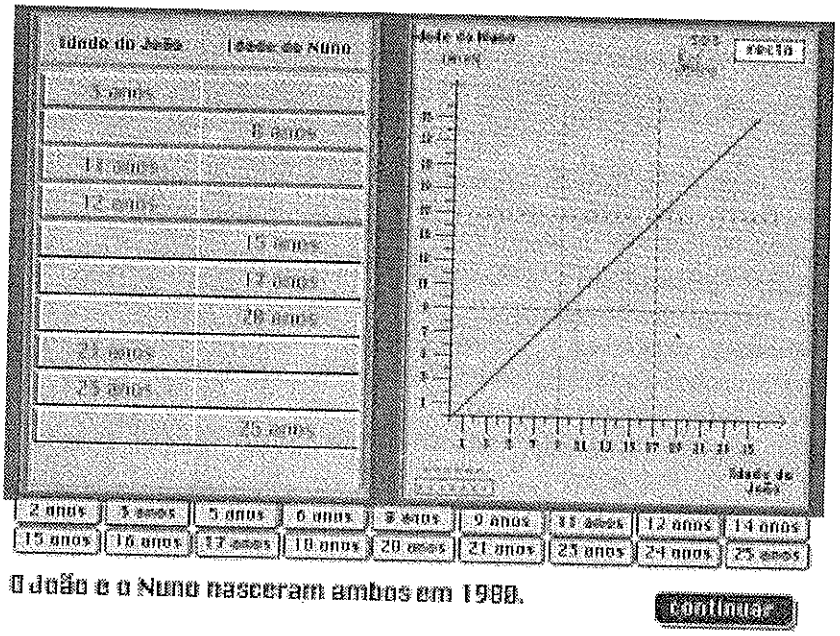


Fig. 5. Imagem-ecrã do módulo teórico-prático sobre 'Proporcionalidade Directa', onde se sugere a construção da tabela e do gráfico que podem representar a relação multiplicativa entre as idades dos primos.

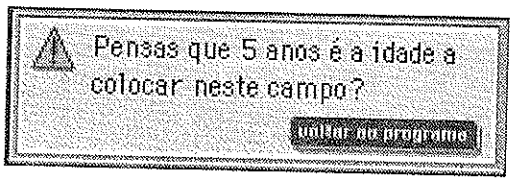


Fig. 6. Exemplo de 'janela de diálogo' da imagem-ecrã da figura anterior.
No que diz respeito à construção do gráfico, se o utilizador pressionar o botão de 'SOS', é enviado para um ecrã onde se exemplifica a marcação de pontos e rectas num gráfico (figura 7).

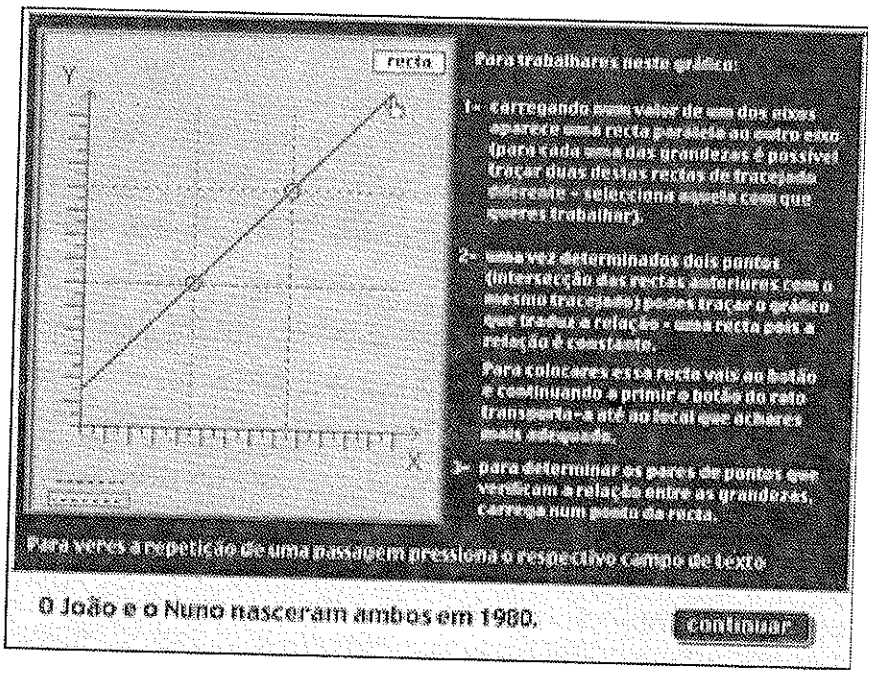


Fig. 7. Imagem ecrã da janela 'Alerta 2' onde se exemplifica a marcação de pontos e rectas num gráfico.

Para que o utilizador possa concentrar a sua atenção nos movimentos respectivos, a explicação, numa primeira fase, é oralizada, mantendo-se no ecrã, para posterior leitura. Se o aluno necessitar de rever alguma passagem, poderá fazê-lo, tal como explicitado no próprio ecrã, pressionando o respectivo campo de texto. Para voltar ao ecrã que a este deu origem, basta pressionar o botão 'continuar'.
A partir dos exemplos já tratados, mostra-se a principal diferença entre os gráficos que traduzem uma proporcionalidade directa e uma relação de não proporcionalidade directa. Nos ecrãs seguintes, formalmente idênticos a todos os de síntese, especificam-se as principais características de um gráfico de proporcionalidade directa.
Explorada esta relação gráficamente, passa-se de imediato para uma sua abordagem mais abstracta - através de uma tabela, relativamente à qual se exploram factores escalares (inteiros e fraccionários) e o respectivo factor funcional (figura 8.).
De seguida, salientam-se as principais características de uma tabela de proporcionalidade directa, concluindo-se assim o exemplo que se estava a tratar.

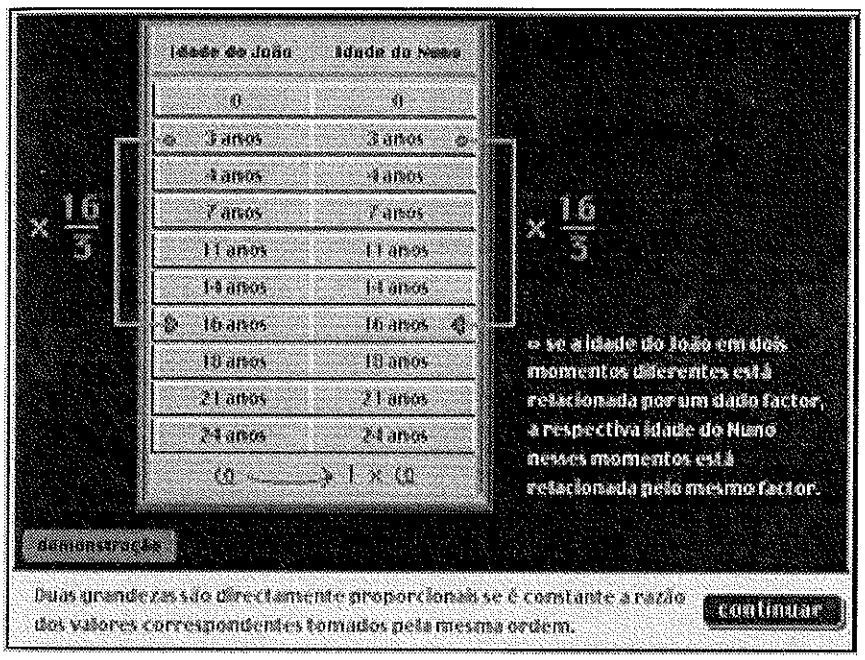
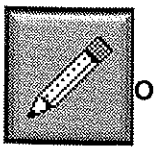


Fig. 8. Imagem-ecrã do módulo teórico-prático sobre 'Proporcionalidade Directa', onde se explora a relação multiplicativa entre as idades dos primos, através da respectiva tabela.



O módulo 'prático' de resolução de problemas

Esta parte é composta pelos dez problemas que constam de uma das versões da 'bateria' utilizada anteriormente (ver § 4.4 desta dissertação), na resolução dos quais os alunos obtiveram piores resultados e que poderão ser resolvidos pela ordem que quiserem, bastando para isso pressionar o respectivo problema. Embora tal acção os reporte automaticamente à interface onde o poderão resolver algebricamente10, é-lhes também dada a possibilidade de optar imediatamente por uma resolução gráfica ou por meio de uma tabela, por simples pressão sobre o respectivo ícone, facilmente identificado graças à metáfora utilizada. Tais interfaces, facilmente reconhecidas, são idênticas para todos os problemas, exceptuando no enunciado do mesmo.

Interface 'algébrica'. Nestes ecrãs de resolução algébrica do problema (ver figura 9), pode-se obter, em qualquer altura, 'ajuda local' - pressionando o botão 'SOS' - acerca do funcionamento desta parte do documento, ao qual se pode regressar cliclando no botão 'VOLTAR'.
Tal janela de 'ajuda' informa o utilizador, depois de pressionar o respectivo botão, de quais as zonas interactivas do ecrã (figura 10), sobre as funções das quais se pode obter informação, passando com o cursor (em forma de ?) sobre elas.

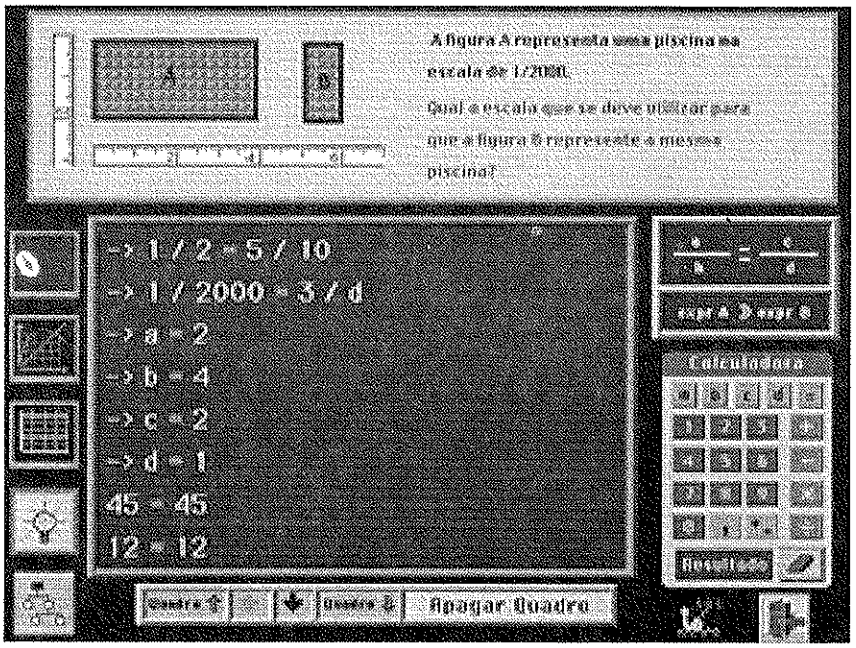


Fig. 9. Interface 'algébrica' do módulo prático de 'Resolução de problemas'.

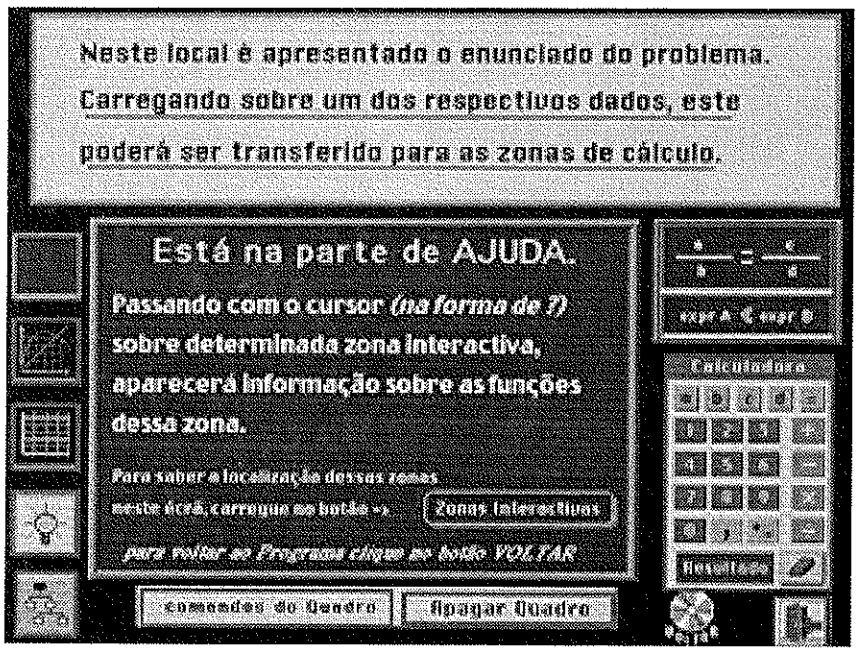


Fig. 10. 'Janela de ajuda' da interface algébrica do módulo teórico-prático sobre 'Proporcionalidade Directa'.

Utilizemos tal 'ajuda' para descrever das principais potencialidades destes ecrãs. Assim:

•relativamente à zona destinada ao enunciado do problema, o utilizador é informado de que pressionando sobre um dos respectivos dados numéricos, este poderá ser transferido para as zonas de cálculo;

•relativamente ao ícone com um gráfico, o utilizador é informado de que, pressionando nesse botão, acede imediatamente a um cartão, do qual surge uma imagem reduzida deste, onde poderá resolver o problema graficamente;

•relativamente ao ícone com uma tabela, o utilizador é informado de que, pressionando esse botão, acede imediatamente a um cartão, do qual surge uma sua imagem reduzida, onde poderá construir uma tabela para

resolver o problema;
•relativamente ao ícone com uma lâmpada acesa, o utilizador é informado de que, pressionando nesse botão, acede a um cartão, do qual surge uma sua imagem reduzida, onde poderá indicar a solução que considera mais correcta para cada um dos problemas propostos, depois de ter tentado resolvê-los;
•relativamente ao ícone em forma de diagrama em árvore, o utilizador é informado de que, pressionando esse botão, acede a um cartão, a partir do qual poderá optar pela exploração doutro módulo que integra o documento;
•relativamente ao ícone 'comandos do quadro', o utilizador é informado de que o mesmo, quando disponível, permite subir ou descer o que se encontrar escrito no quadro, sendo possível, deste modo, escrever e ler mais linhas do que as permitidas pelo tamanho do quadro;
•relativamente ao botão 'apagar quadro', o utilizador é informado de que, pressionando esse ícone, apaga tudo o que estiver no quadro;
•relativamente ao ícone com uma porta entreaberta, o utilizador é informado de que, pressionando nesse botão, abandona o documento;
•relativamente à calculadora, o utilizador é informado de que esta permite introduzir dados no quadro principal, clicando sobre eles, bem como obter resultados de operações elementares;
•relativamente ao quadro auxiliar, o utilizador é informado de que este permite introduzir, no local de trabalho, as expressões algébricas criadas.

Interface 'gráfico'. Além da 'ajuda local', e cujas únicas diferenças relativamente à descrita anteriormente, é o facto de agora fornecer informação sobre o ícone com um quadro preto tradicional, e sobre o botão 'gráfico', nestes ecrãs (figura 11) vão surgindo várias 'janelas de diálogo' que orientam o aluno na forma de utilização correcta da ferramenta específica deste sub-módulo - o gráfico -, e na forma de passar deste para os 'quadros' 'principal' e 'auxiliar', e vice-versa.

Fig. 11. Interface 'gráfica' do módulo prático de 'Resolução de problemas'.
Descrevamos sucintamente como se pode tirar partido do gráfico:
•depois de seleccionadas as grandezas para os eixos11, que surgem em forma de 'pop menu' quando se pressiona sobre as variáveis X e Y, e que fazem aparecer a escala mais adequada ao problema em questão, processo exemplificado pelo documento (ver figura 12) quando o utilizador solicita esse tipo de ajuda, e
•de se indicar, na calculadora, que ponto se quer construir, facto para o qual o documento, em caso de esquecimento, alerta,

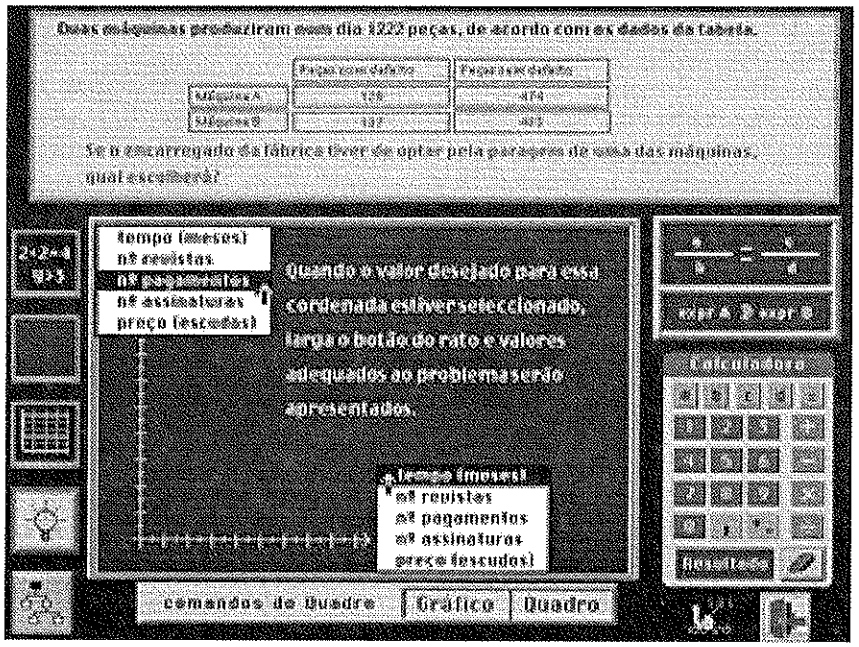


Fig. 12. Processo de exemplificação de selecção das grandezas para as variáveis X e Y, na Interface 'gráfica' do módulo prático de 'Resolução de problemas'.

podemos fazê-lo de duas maneiras:

•através da indicação das suas coordenadas no local especificamente construído para o efeito, que terá de ser previamente seleccionado (o documento alerta, em caso de esquecimento, para a necessidade de se cumprirem tais passos) ou

•directamente a partir do gráfico, pressionando sobre um dos pontos da escala.

As coordenadas, por sua vez, poderão ser registadas directamente através dos dados da calculadora ou do enunciado. Se se optar por este último processo, mal se clique sobre um desses dados numéricos, ele é introduzido no campo seleccionado, activando-se automaticamente o seguinte.

Se se alterar a posição do ponto no gráfico, as novas coordenadas são automaticamente registadas.

Em qualquer altura, é possível efectuar operações elementares no 'quadro', que, embora neste interface seja um acessório, tem todas as potencialidades que tinha no interface algébrico, o mesmo acontecendo com o 'quadro auxiliar'.

Para confirmar a vontade do utilizador de realmente querer transitar duma ferramente para outra, o documento interroga-o sobre essa acção.

Interface de 'tabela'. Nestes ecrãs (figura 13), depois de seleccionadas as grandezas, facto para o qual o documento alerta através de uma 'janela de diálogo' e que, à semelhança do que acontecia na interface 'gráfica', surgem em forma de 'pop-menu', pressionando sobre as variáveis X e Y, pode-se construir uma tabela, quer com os dados numéricos do próprio enunciado, quer com dados da calculadora, quer mesmo com números existentes no 'quadro'.

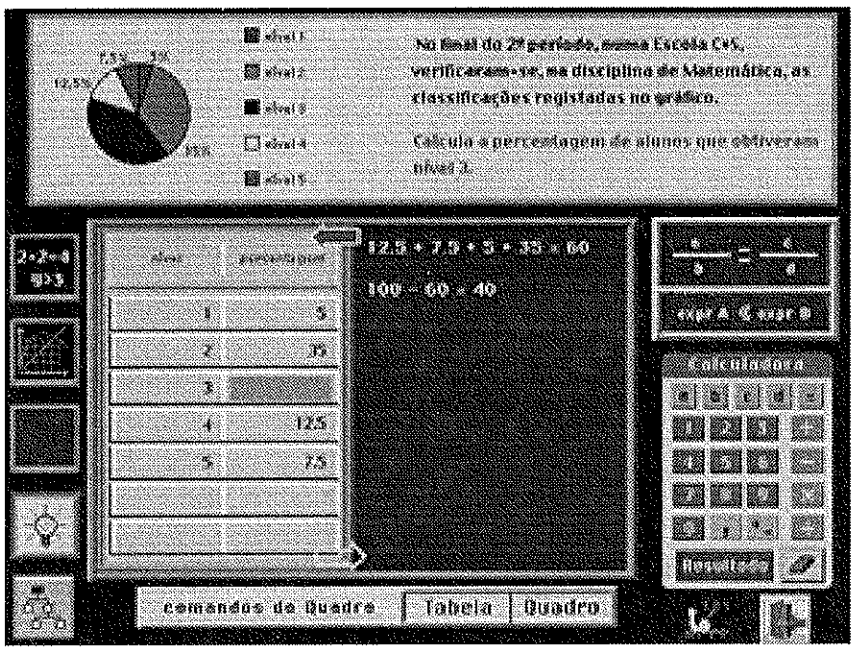


Fig. 13. Interface 'tabela' do módulo prático de 'Resolução de problemas'.
Da mesma forma, podem-se transferir directamente dados existentes na tabela para o quadro.
À semelhança do que acontecia nos outros interfaces, o documento vai orientando a utilização correcta das ferramentas e confirmando a vontade de se efectivarem determinadas acções.

Interface 'solução'. Como já referimos, os utilizadores só têm acesso à interface 'solução' depois de terem tentado resolver o problema, isto é, em pelo menos numa das outras interfaces o utilizador terá que efectuar um mínimo de acções para poder ter acesso ao ecrã 'solução'. Na interface 'algébrica', terá que ter escrito pelo menos três linhas no 'quadro principal' e nas interfaces 'gráfica' e 'tabela', terá que ter, pelo menos, assinalado as grandezas para as variáveis.
Quando acede aos ecrãs desta interface (figura 14) poderá indicar a solução que considera mais correcta e assinalar a justificação que considera mais plausível.
Relembramos que, quer as soluções, quer as respectivas justificações, foram seleccionadas dentre as mais frequentemente avançadas pelos cerca de 200 alunos que resolveram uma bateria anteriormente aplicada (ver Cabrita 1998).
Para obviar ao facto de algum utilizador querer assinalar uma opção não prevista, criou-se o parâmetro 'outra solução', que o induz à revisão do problema, dado que a solução correcta, bem como uma possível justificação constam da lista apresentada.

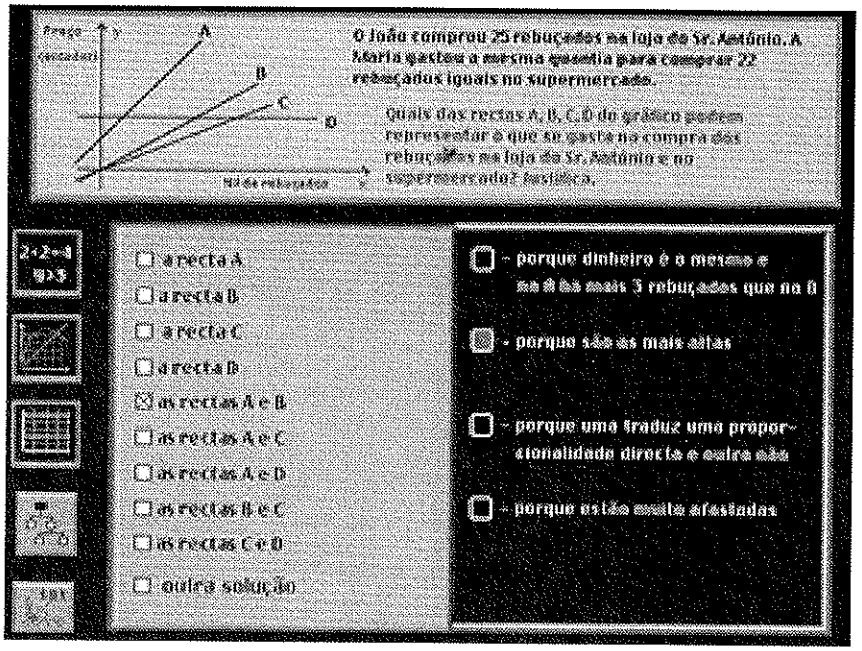


Fig. 14. Interface 'solução' do módulo prático de 'Resolução de problemas'.
A indicação da solução correcta, facto que o programa, salvo raríssimas excepções (problema de proporcionalidade inversa), não confirma imediatamente12, no geral, remete o utilizador para um cartão (figura 15) onde terá que resolver uma pequena questão que permita averiguar das razões da opção, através da análise do registo computorizado do percurso do aluno, que este documento incorpora.

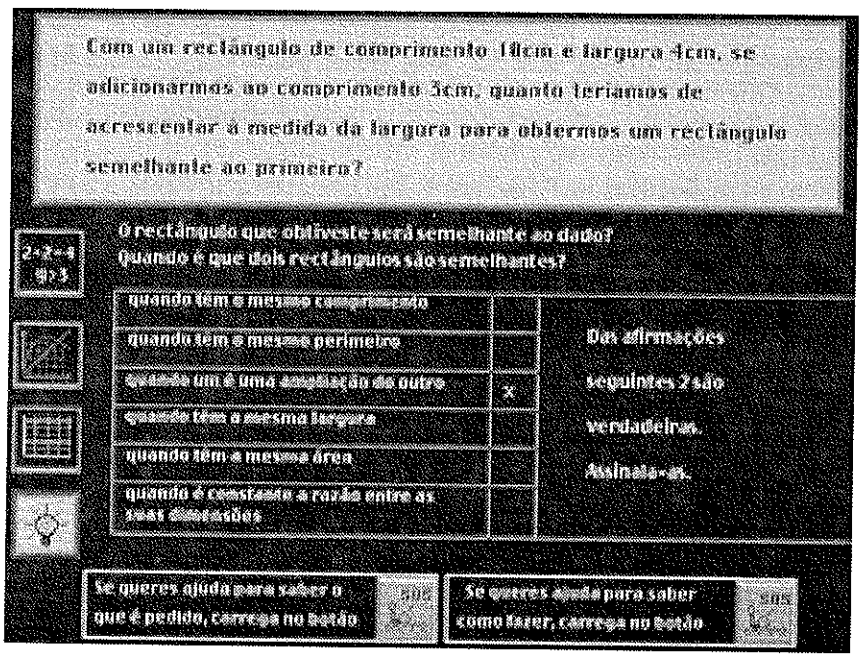


Fig. 15. Exemplo de um ecrã do sub-módulo 'Solução' do módulo 'Resolução de problemas', ao qual se tem acesso por indicação duma resposta e justificação correctas.
Neste momento, poderá mudar de problema. Se o fizer, o utilizador terá indicação dos problemas que já resolveu e se as soluções que assinalou estavam ou não correctas (figura 16).
Se, pelo contrário, a solução assinalada for incorrecta, fornecem-se pistas para a resolução adequada do problema, através de diversos níveis de ajuda, consoante as necessidades do utilizador - desde a fase da compreensão do problema (qual o objectivo; quais os dados quais as condições) até à sugestão de pistas para a resolução do

problema13.

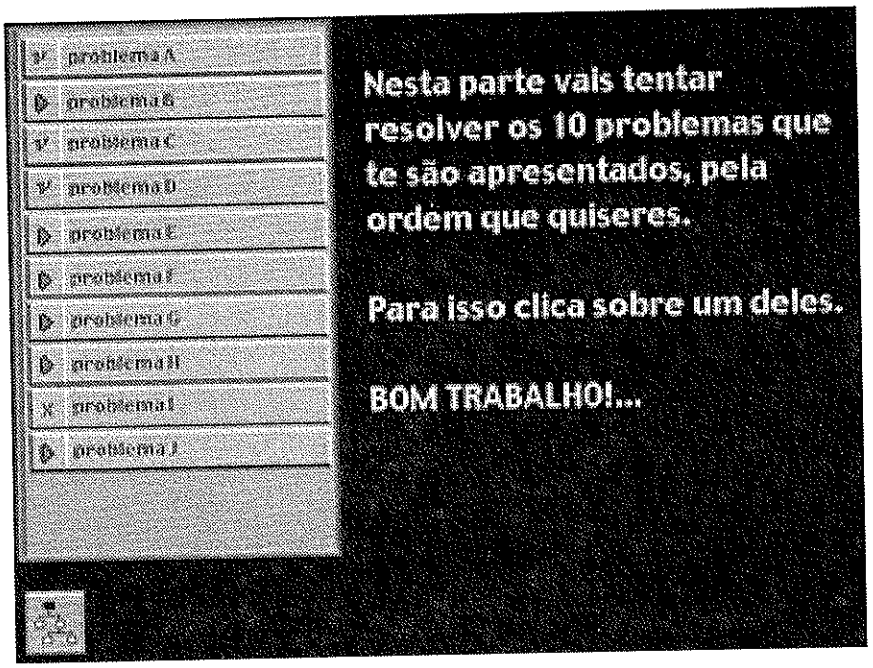


Fig. 16. Imagem-ecrã do módulo 'Resolução de problemas', ao qual se tem acesso depois de resolvido cada problema, com indicação dos já resolvidos e do seu grau de correcção.
Algumas destas pistas foram inspiradas nas estratégias de resolução correctas, utilizadas pelos alunos que resolveram anteriormente a bateria (ver § 4.4).
Tais pistas incidiam essencialmente:
- na compreensão geral do problema (figuras 17 e 18);

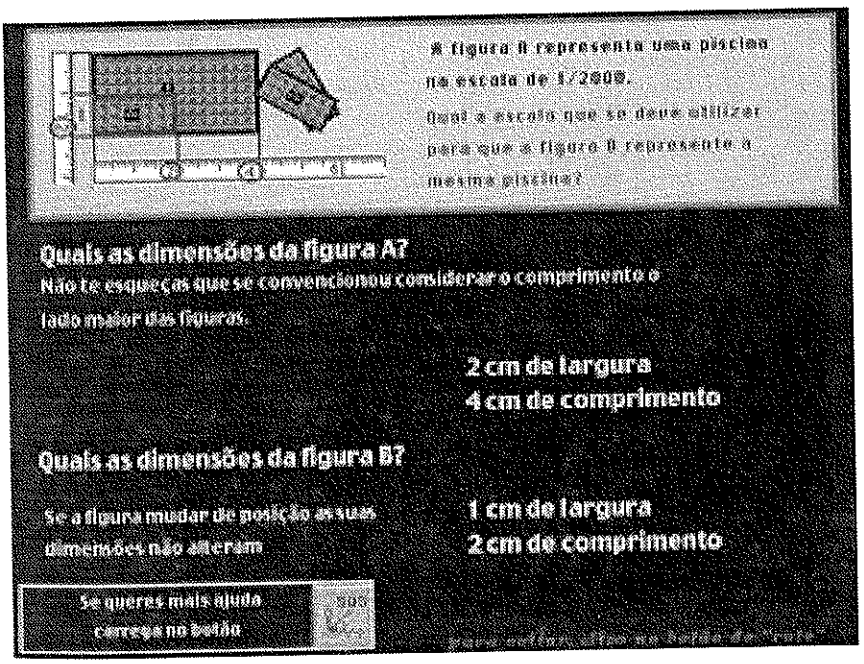


Fig. 17. Um dos níveis de ajuda do problema 'Piscina' do módulo 'Resolução de problemas'.

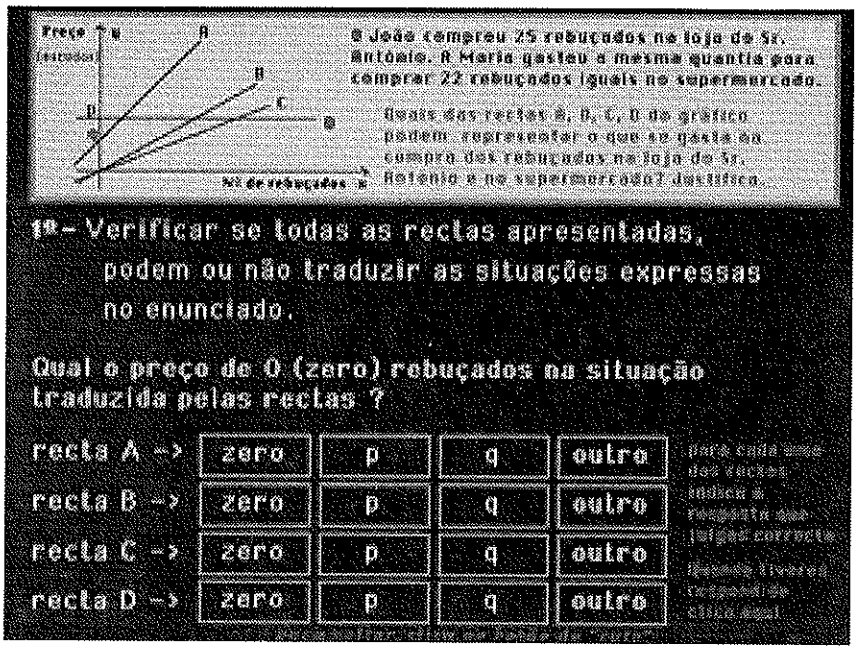


Fig. 18. Um dos níveis de ajuda do problema 'Lojas' do módulo 'Resolução de problemas'.

- na compreensão dum conceito particular que o problema aborde (figuras 19 e 20);

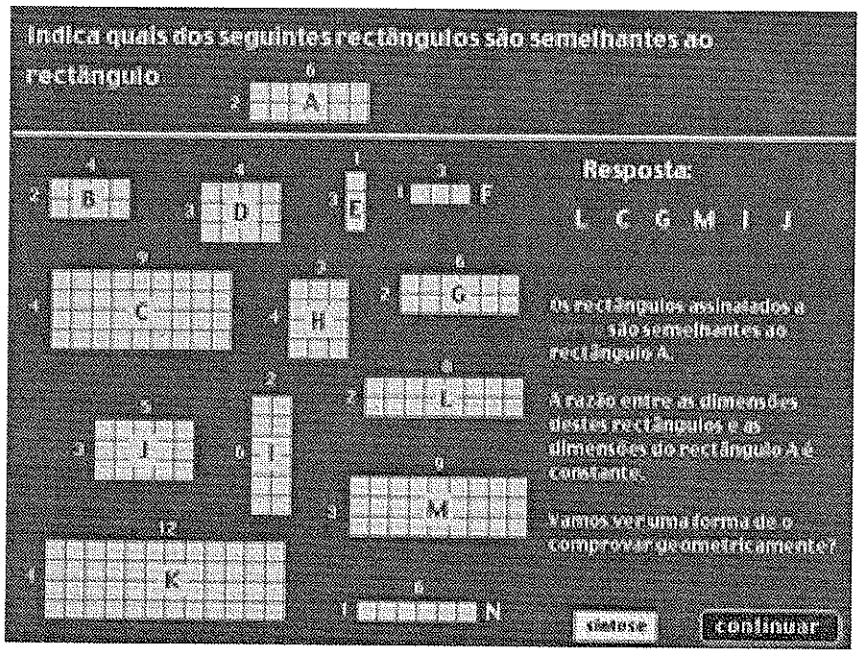


Fig. 19. Um dos níveis de ajuda do problema 'Rectângulo' do módulo 'Resolução de problemas'.

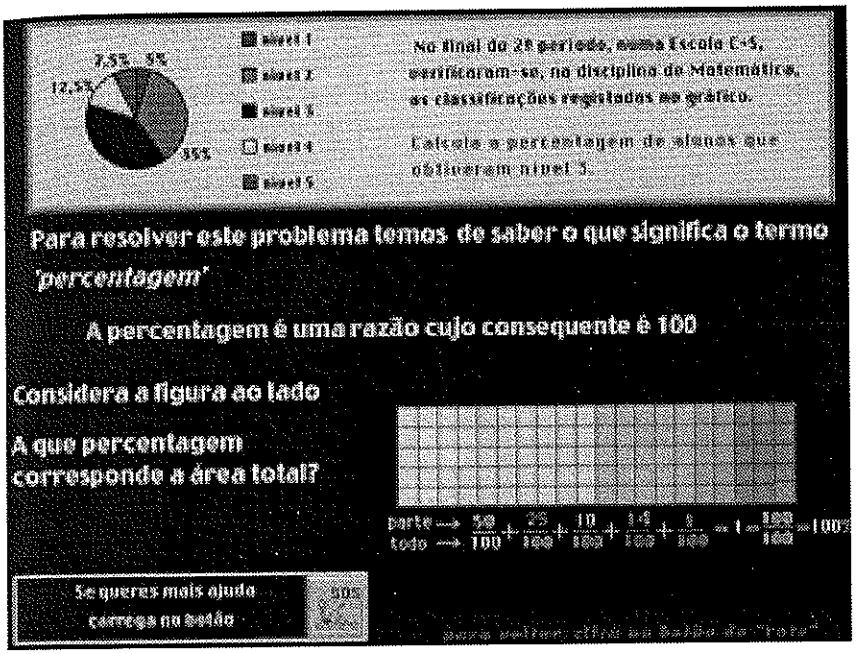


Fig. 20. Um dos níveis de ajuda do problema 'Gráfico a' do módulo 'Resolução de problemas'.

- na exploração de sub-problemas (figura 21);

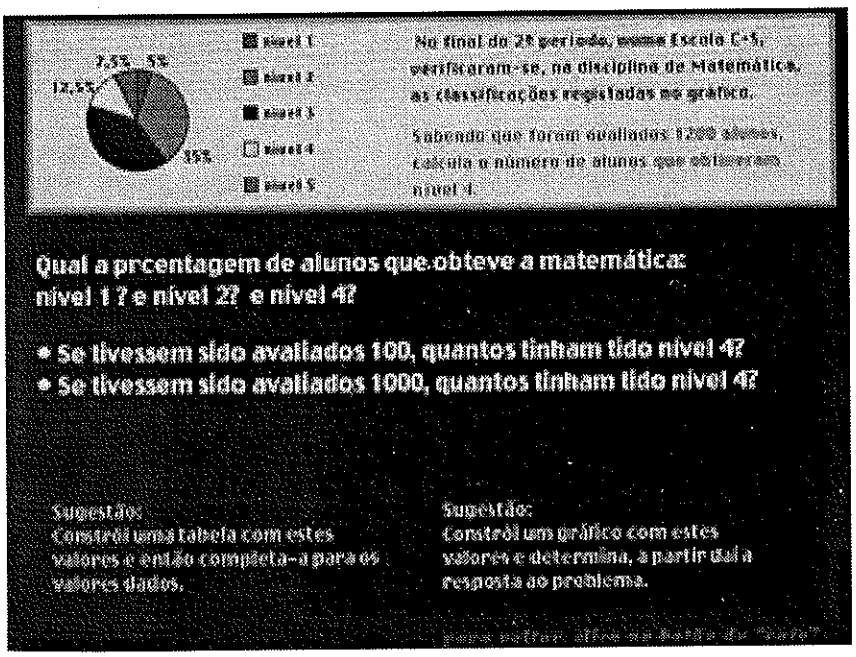


Fig. 21. Um dos níveis de ajuda do problema 'Gráfico b' do módulo 'Resolução de problemas'.

- ou na exploração de um problema semelhante (figura 22);

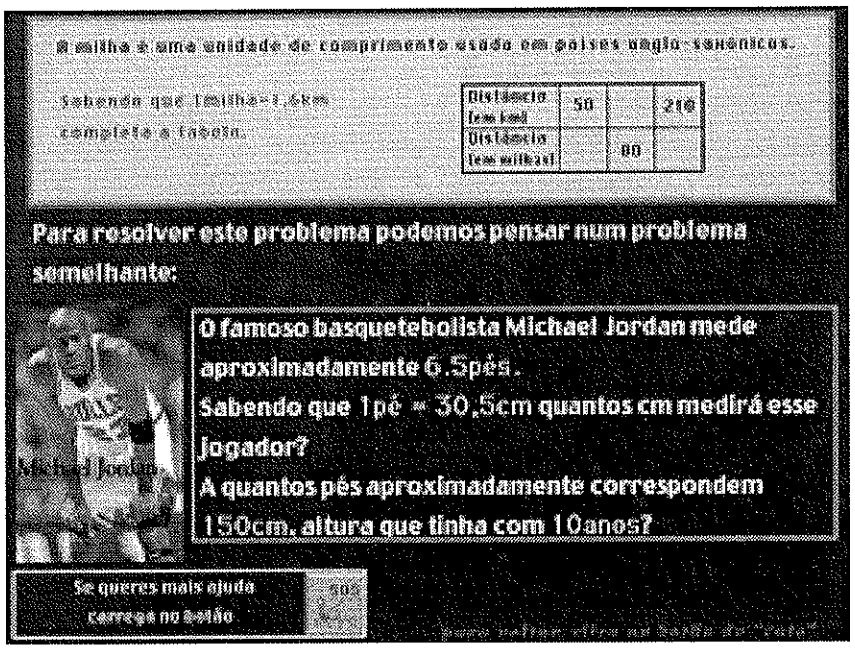


Fig. 22. Um dos níveis de ajuda do problema 'Milhas' do módulo 'Resolução de problemas'.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES

A experiência desenvolvida permitiu-nos reforçar a ideia de que é fundamental que se mantenham os princípios que regeram a concepção/elaboração do documento por nós desenvolvido, nomeadamente:

- permitir ao utilizador a escolha da informação a ler e a ordem do seu processamento, duma forma flexível e intuitiva, exigindo-se do utilizador, contrariamente ao que acontece com as tradicionais bases de dados, apenas um conhecimento mínimo do material nele contido, sendo praticamente nulos os conhecimentos necessários para a sua exploração;
- permitir uma participação activa em actividades significativas que impliquem reflexão, principalmente através da navegação entre 'teoria' e 'prática', sendo ambas as áreas sustentadas por situações significativas de resolução de problemas;
- fornecer retroacções imediatas, de acordo com a validade da resposta;
- respeitar o ritmo e a 'resistência' de cada aluno;
- permitir certa liberdade de acção do aluno, através das possibilidades de voltar atrás, voltar ao menu, sair, interromper e retomar o programa no ponto de saída;
- disponibilizar acesso a ajudas específicas no próprio programa;
- balancear os erros cometidos, a aprendizagem realizada e a progressão.

Paquete de Libros Electrónicos desarrollados para las asignaturas Arquitectura de Computadoras y Periféricos de Computadoras.

Software Educativos sobre periféricos de Computadoras

Carlos del Porto Blanco

"Audi Alteram Partem". (Hay Segunda Parte). Proverbio latino.

Para enfrentar un mundo cada vez más informatizado, nos estamos preparando -quizá sin conciencia de ello - constantemente. En ese empeño juega un papel trascendental la educación. Sin lugar a dudas, el término educación es uno de los más íntimamente relacionados con el género humano. Desde que nacemos hasta el final de nuestra vida estamos en un proceso ininterrumpido de aprendizaje.

Debido a lo anterior, el tema siempre ha sido de gran importancia para la sociedad, porque si bien la perpetuación de la especie se logra por mecanismos biológicos, la educación de sus miembros, es el resultado de la síntesis