

## Encontros de tutoria de programação introdutória através de metodologias ativas: um estudo piloto

Laís de Paiva Freire<sup>1</sup>, João Victor Queiroz<sup>1</sup>, Jarbele Cássia da Silva Coutinho,  
Verônica Maria Lima Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros (CMPF)

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

BR 226, Km 405 – São Geraldo, Pau dos Ferros, RN | CEP: 59900-000

{lais.freire,joao.souza}@alunos.ufersa.edu.br, {jarbele.coutinho,  
veronica.lima}@ufersa.edu.br

**Abstract.** *Given the problems faced in teaching introductory programming, as high failure rates and the lack of prior knowledge mainly of logical and mathematical reasoning by the students, it is pertinent to study alternatives to try to reverse this situation. The present work sought to promote an accompaniment directed directly to the student, that respects their individualities so much, in addition to developing the skills required in programming disciplines. In the obtained results, it was verified that the measure that the student looks for means of aid for his evolution, the results of this are reflected in their performance throughout the course.*

**Resumo.** *Diante das problemáticas enfrentadas no ensino de programação introdutória, como índices elevados de insucesso e a falta de conhecimentos prévios principalmente de raciocínios lógico e matemático por parte dos alunos, faz-se pertinente o estudo de alternativas para tentar reverter essa situação. O presente trabalho buscou promover um acompanhamento voltado diretamente para o aluno, que respeite tanto suas individualidades, além de desenvolver as habilidades requeridas em disciplinas de programação. Nos resultados obtidos, foi constatado que à medida que o aluno busca por meios de auxílio para sua evolução os resultados disso são refletidos em seu desempenho no decorrer da disciplina.*

### 1. Introdução

Corriqueiramente, nos cursos de Computação é onde ocorre o primeiro contato do aluno com disciplinas de programação. Estas, por sua vez, exigem conhecimentos prévios principalmente de raciocínios lógico e matemático. Todavia, também é comum que os alunos apresentem dificuldades tanto no desenvolvimento, quanto na evolução de tais capacidades. Com isso, muitos acabam por não lograr êxito na tentativa de aprovação e a evasão da disciplina - e às vezes do próprio curso - não é um cenário atípico [FREIRE et al., 2019].

Segundo Ambrósio e Costa (2010), a aprendizagem, no que diz respeito à programação, é caracterizada como um processo lento e gradual. Dessa forma, a falta de motivação se refere aos erros contínuos e a falta de conhecimento ocasionado pela forte carga de conceitos abstratos durante todas as atividades inerentes ao ensino de Programação Introdutória [QUEIROZ et al. 2018]. “Além disso, aliar teoria com atividades práticas, bem como prover acompanhamentos individuais, em turmas numerosas, não é uma tarefa trivial

para os professores que conduzem tais disciplinas” [FREIRE et al., 2019]. Questiona-se, portanto: como ministrar atendimento mais direcionado ao estudante, respeitando as individualidades e, ao mesmo tempo, buscando um trabalho cooperativo?

Desta maneira, busca-se promover um acompanhamento voltado diretamente para o aluno, que respeite tanto suas individualidades, além de desenvolver as habilidades requeridas em disciplinas de programação. Assim, foi realizada uma série de encontros de tutoria propostos em Freire et al. (2019), objetivando desenvolver as habilidades supracitadas dos alunos, além de validar o método de tutoria presencial com o uso de metodologias ativas apresentado no referido trabalho.

O presente trabalho está dividido da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a problemática abordada nesta pesquisa; a Seção 3 apresenta alguns trabalhos relacionados; a Seção 4 apresenta a metodologia adotada; a Seção 5 apresenta os principais resultados obtidos com os encontros de tutoria; e por fim, na Seção 6, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

## **2. Tutoria no ensino de programação introdutória e uso de metodologias ativas**

Diante da atual realidade, é possível perceber que deve haver algum tipo de complemento entre a atividade pedagógica de ensino do conteúdo programado pelo professor e sua aplicação na resolução de problemas. Dado isso, um sistema de tutoria é caracterizado por uma ou mais pessoas encarregadas de gerenciar um grupo de alunos matriculados em um componente curricular e oferecer um suporte para o aprendizado, possibilitando um atendimento personalizado de acordo com o ritmo de aprendizagem do aluno [FREIRE et al., 2019].

Diferente das atividades de monitoria, em que o acompanhamento é coletivo e o aluno necessita apresentar dúvidas para que o monitor possa trabalhar, a tutoria em programação busca individualizar esse processo. Para que o trabalho seja eficiente, o tutor necessita compreender a realidade do aluno, adequar-se a sua velocidade de absorção de informação, bem como seu ritmo de aprendizado, ou seja, “o tutor oferece atenção personalizada, ao passo que um monitor atua mais no contexto de grupo, onde, através de um modelo planejado de aula, certos objetivos pedagógicos podem ser alcançados” [SCAICO et al., 2012].

Pode-se entender metodologias ativas como “propostas voltadas para a participação ativa dos indivíduos de acordo com sua realidade, ou seja, tornam os alunos sujeitos ativamente envolvidos em seu próprio aprendizado” [Freire et al., 2019]. Das diversas modalidades de metodologias ativas que são abordadas na literatura, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). Esta se caracteriza em trabalhar o conteúdo abordado através da utilização de situações-problema que exijam do aluno uma solução imediata e direta.

## **3. Trabalhos relacionados**

A fim de entender como estão as pesquisas relacionadas à aplicação de projetos de tutoria no ensino de programação introdutória, alguns trabalhos foram analisados.

Scaico et al. (2012) apresenta os resultados de uma experiência de intervenção através de um modelo de tutoria, que foi aplicada na disciplina de Introdução à

Programação, do curso de Licenciatura em Programação, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Seus resultados atestam a diminuição do índice de evasão na referida disciplina, bem como o aumento no número de alunos aprovados, em que 40% dos alunos que participaram da intervenção lograram êxito na disciplina, conseguindo aprovação por média.

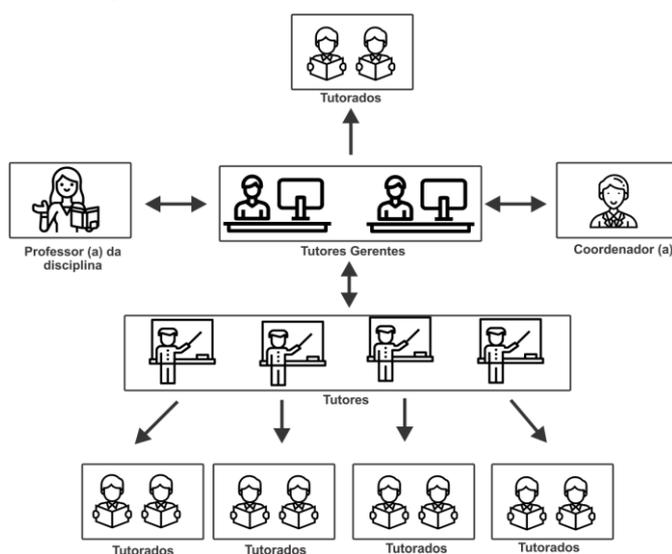
Diferente, do trabalho de Scaico et al. (2012), Freire et al. (2019) apresentam um planejamento de encontros elaborados utilizando a metodologia ativa baseada em problemas. Dado isso, o trabalho em questão ainda traz um estudo feito com alunos de uma disciplina de programação introdutória, com intuito de averiguar a aceitabilidade desses encontros. Mediante a isso, os autores constataam, com base nos resultados obtidos com o estudo, a aceitabilidade da proposta por partes dos alunos, além da relevância das estratégias sugeridas para cada encontro.

Assim, o presente trabalho, diferente dos demais, visa aplicar/validar os encontros de tutoria desenvolvidos por Freire et al. (2019) em uma disciplina de programação-pertencente ao um curso de Bacharelado em Tecnologia da Informação-, acompanhando a evolução dos alunos, e a aplicabilidade da proposta ao longo dos encontros.

#### 4. Metodologia adotada

Para facilitar a condução dos encontros ao longo do período letivo, Freire et al. (2019) indicam que alguns papéis sejam estabelecidos, de modo que exista uma hierarquia, onde cada pessoa tenha função previamente definida. Contudo, devido ao número de alunos presentes na turma piloto escolhida para validar os planos, foi adicionada uma nova função aos tutores gerentes. A hierarquia utilizada para a aplicação da proposta pode ser vista na Figura 1.

**Figura 1. Papéis da equipe de tutoria**



**Fonte: FREIRE et al., 2019, adaptado pelos autores**

Diferente do proposto em Freire et al. (2019)<sup>1</sup>, além das atividades como tutores gerentes, os mesmos deverão dividir um grupo de alunos para que cada tutor ficasse com o menor número de alunos possível, assim, além da responsabilidade de elaborar relatórios quinzenais acerca da evolução dos grupos dos demais tutores, os tutores gerentes também acompanharam um grupo de alunos. Deste modo, a turma piloto (de cinquenta e cinco (55) alunos) foi dividida em sete (07) grupos de sete (07) alunos e um (01) grupo - dos tutores gerentes - com seis (06) alunos. “A partir disso, cada tutor será responsável por realizar a comunicação entre seus tutorados, informando local e horário disponíveis para o atendimento” [FREIRE et al. 2019].

Os encontros aconteceram ao longo de onze (11) semanas, iniciando as atividades no dia 14 de Outubro de 2019 e encerrando dia 17 de Janeiro de 2020. A cada semana, o conteúdo programado (baseado no Programa Geral do Componente Curricular - PGCC - da disciplina de Algoritmos) nos planos sugeridos acontecia em paralelo com o conteúdo abordado em sala pelo professor da disciplina. O plano de aula de cada encontro de tutoria seguiu uma estrutura<sup>2</sup>, sendo esta dividida em três (3) momentos específicos.

O primeiro momento sempre consiste em uma revisão inerente ao conteúdo visto em sala, utilizando mapas mentais para facilitar a visualização e organização das ideias levantadas. Em seguida, o segundo momento trata-se de resoluções de alguns problemas (sugeridos no plano), em que os tutores devem instigar o aluno a pensar na resolução. Por fim, o terceiro momento sempre é algo mais dinâmico, como interação com softwares educativos (também sugeridos), ou até mesmo algumas vídeoaulas como atividades complementares. Assim, ao final de cada semana, um relatório inerente ao desempenho de cada aluno era enviado pelos tutores aos tutores gerentes.

## 5. Resultados e Discussão

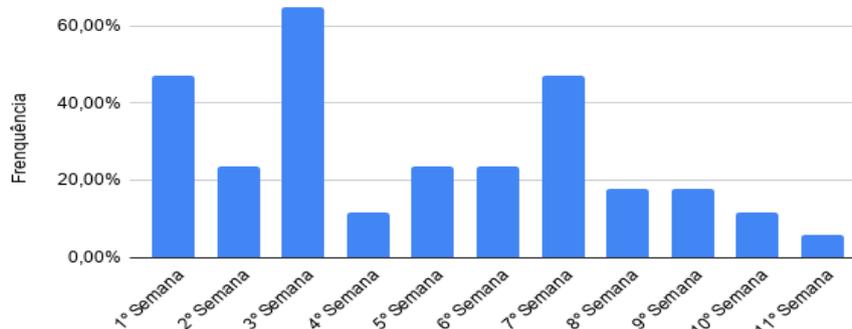
Conforme citado anteriormente, a turma usada para a validação proposta pelo presente artigo, contava com cinquenta e cinco (55) alunos. Entretanto, apenas 31,5% (equivalente a 17 alunos) dos alunos frequentaram a tutoria no mínimo uma vez ao longo do semestre. Contudo, a baixa participação da turma justifica-se diante do fato que maioria dos alunos não residir na mesma cidade em que estudam, além de serem ingressantes na universidade e, por consequência, não terem ainda desenvolvido a maturidade que um curso de graduação exige.

Analisando o Gráfico 1, percebe-se que à medida que o semestre letivo avançava a frequência dos alunos nos encontros diminuíram, com exceção das semanas três (03) e sete (07), em que ocorreram as avaliações da primeira e segunda unidade, respectivamente, onde, na semana 03, foi registrado a presença de 64,71% dos alunos. Destes, oito (08) estavam participando dos encontros pela primeira vez.

<sup>1</sup> <https://drive.google.com/file/d/1zxN-rdj0zBfcmNjG-4-w5Z3rv8iPHHg7/view?usp=sharing>

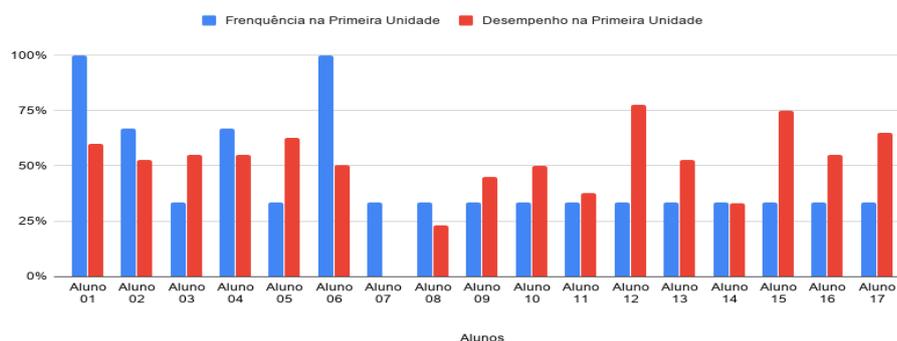
<sup>2</sup> Os encontros podem ser acessados em:

<<https://drive.google.com/drive/folders/1GF4JukdgrC0kegty39sMIV3k3npoMxC9?usp=sharing>>

**Gráfico 1. Frequência geral dos encontros de tutoria**

Fonte: autores

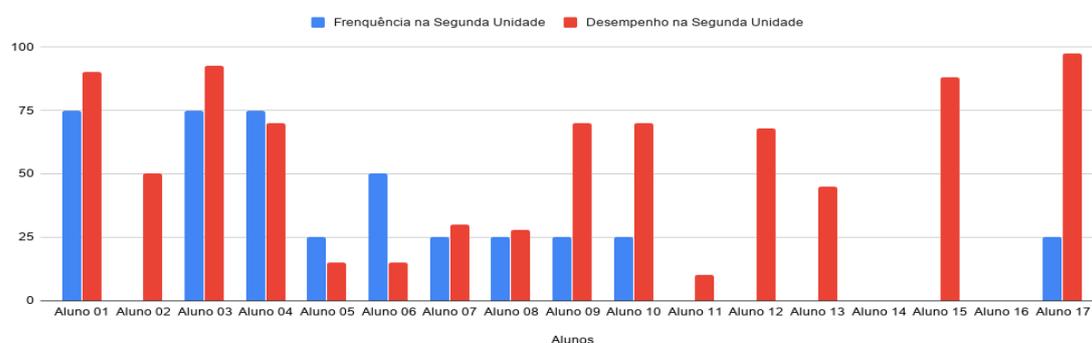
Analisando cada unidade separadamente, iniciando com a primeira - equivalente as três primeiras semanas do Gráfico 1 - é possível identificar a frequência individual de cada aluno e qual o impacto dos encontros nas suas notas (desempenho na disciplina). Para facilitar o comparativo dos dados, a escala (0 a 10) referente às notas foi convertida em porcentagem, de maneira a ficar compatível com a escala de frequência (0% a 100%), conforme pode ser visto no Gráfico 2.

**Gráfico 2. Comparativo entre frequência e desempenho dos alunos na primeira unidade**

Fonte: autores

À medida que o percentual de frequência cresceu, pode-se perceber que o desempenho do aluno no componente curricular também avançou. Os alunos 01 e 02, por exemplo, tiveram 100% de presença, com 60% e 51% de desempenho respectivamente, sendo uns dos melhores desempenhos dentre os alunos que frequentaram a tutoria. Outros alunos, por mais que não compareceram a todos os encontros, também apresentaram bons desempenhos. Com relação aos alunos 12 e 15, seus desempenhos justificam-se por estes serem repetente na disciplina, possuindo, portanto, um contato prévio com o conteúdo programado.

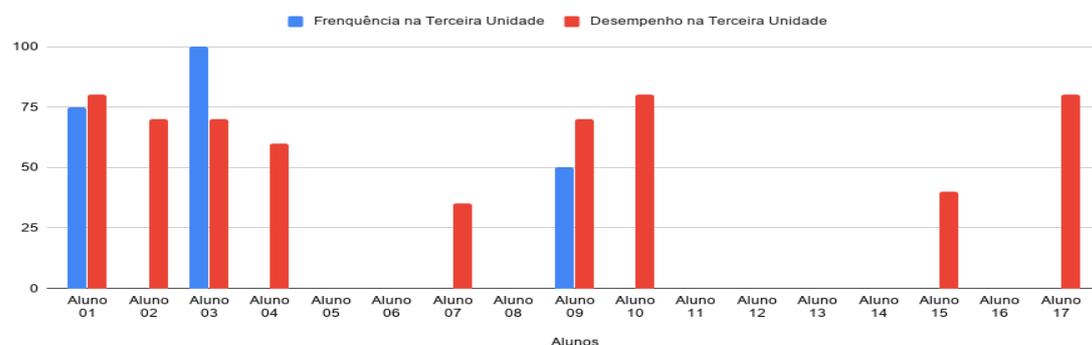
Com relação à segunda unidade (gráfico 03) - equivalente às semanas de quatro (04) a sete (07) do Gráfico 1 - percebe-se que o aluno 03 passou a frequentar mais os encontros. Com isso, diferente da primeira unidade, o aluno em questão obteve um desempenho melhor, atingindo 92,50% de aproveitamento na disciplina. Em casos de alunos que mantiveram o ritmo de frequência (alunos 01 e 04), também é possível perceber uma melhoria no seu desempenho, se comparado com o Gráfico 2.

**Gráfico 3. Comparativo entre frequência e desempenho dos alunos na segunda unidade****Fonte: autores**

Entretanto, os alunos 02, 06 e 13, em comparação com a primeira unidade, observam-se uma queda na frequência nos encontros. Mediante a isso, conforme é ilustrado no gráfico 03, o desempenho destes não foram tão satisfatórios (50%, 15% e 45% respectivamente), se comparado com os resultados da primeira unidade.

Comparado com a primeira e a segunda unidade, a terceira - referente às semanas de oito (08) a onze (11) do Gráfico 1 - percebeu-se a menor taxa de frequência entre as três unidades. Contudo, tal índice pode ser justificado pelo fato dos alunos estarem no final do período letivo, e acabaram ficando sobrecarregados com as demandas de outras disciplinas, consequentemente faltando os encontros.

Ademais, observando o Gráfico 4 é possível visualizar que os alunos que mantiveram a frequência nos encontros permaneceram com os desempenhos dentro da média (média  $\geq 7$ ). A citar, os alunos 01 e 03, com desempenhos de 80% e 70% respectivamente. Contudo, observa-se que as notas da terceira unidade, com relação às da segunda unidade, caíram. Porém, pode-se justificar esse resultado pelo fato do conteúdo da terceira unidade ser considerado pelos alunos o mais complicado [MOREIRA et. al. 2018]. Outro fato a destacar, é a falta do desempenho de alguns alunos. Isso aconteceu devido a reposição, onde os alunos não fizeram a prova juntamente com os demais.

**Gráfico 4. Comparativo entre frequência e desempenho dos alunos na terceira unidade****Fonte: autores**

De modo geral, os encontros de tutoria apresentaram contribuições significativas na aprendizagem dos alunos que participaram. À medida que o aluno busca por meios de auxílio para sua evolução, os resultados disso são refletidos em seu desempenho no decorrer da disciplina.

Vale salientar que os resultados aqui explanados não são exclusivos do projeto de tutoria, por existir dentro da universidade outros projetos de apoio ao ensino de programação. Entretanto, o presente projeto, diferente da maioria, buscou explorar o individualismo do aluno, a fim de estimulá-lo a buscar pela solução dos problemas apresentados a ele ao longo dos encontros. Assim, estimulando seu raciocínio, e aprimorando sua lógica de programação.

## 6. Considerações Finais

Diferente de um plano convencional, Freire et al. (2019) facilitam o andamento dos encontros, dividindo-os em momentos, com problemas e artefatos variados para cada conteúdo, prezando pela individualidade do aluno. Tais artefatos consistiam em *games* educativos, *links* de vídeo-aulas desenvolvidos por outros alunos da universidade, além de referências de livros disponíveis na biblioteca do campus. Logo, conforme os resultados obtidos, foi possível validar a aplicabilidade dos planos de aulas desenvolvidos.

Ao longo dos encontros, alguns problemas foram detectados pelos tutores gerentes, principalmente no que se refere a comunicação com os demais tutores. Mesmo após a realização de uma oficina com os demais tutores, a fim de apresentar a estrutura de cada encontro, a principal dificuldade apontada por eles consistia na comunicação e repasse de dúvidas dos alunos. Contudo, após algumas semanas, esse problema foi devidamente solucionado e os encontros seguiram a programação sem maiores percalços.

Apesar da pouca procura pelos encontros (apenas 17 alunos de 55), a proposta mostrou-se válida, uma vez que o propósito dos encontros é trabalhar a individualidade dos alunos. Conforme foi explanado na seção de resultados, os alunos que mantiverem uma frequência regular, ao final da disciplina obtiveram uma aprovação direta e com uma boa média.

Com relação à trabalhos futuros, pretende-se expandir os encontros de tutoria para outras disciplinas que abordem o conteúdo de programação introdutória. Com isso, proporcionando aos alunos mais um meio de auxílio para ajudar no processo de ensino aprendizagem, trabalhando seu individualismo, com encontros estruturados e didáticos. Dado isso, pretende-se aumentar o número de tutores, com o intuito de fazer uma divisão melhor de turmas, em que o tutor responsável possua o menor número de alunos possível.

## Referências

- Ambrósio, A. P., & Costa, F. M. (2010). O uso de PBL para o Ensino de Algoritmos e Programação de Computadores. In Anais do Congresso Internacional-Pbl (pp. 1-11).
- Holanda, W., Coutinho, J., & Fontes, L. (2018, October). Uma Intervenção Metodológica para Auxiliar a Aprendizagem de Programação Introdutória: um estudo experimental. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 7, No. 1, p. 699).

Freire, L., Coutinho, J., Lima, V., & Lima, N. (2019). Uma Proposta de Encontros de Tutoria Baseada em Metodologias Ativas para Disciplinas de Programação Introdutória. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 8, No. 1, p. 298).

Moreira, G. L., Holanda, W., Coutinho, J. C. D. S., & Chagas, F. S. (2018). Desafios na aprendizagem de programação introdutória em cursos de TI da UFERSA, campus Pau dos Ferros: um estudo exploratório. Anais do Encontro de Computação do Oeste Potiguar ECOP/UFERSA (ISSN 2526-7574), (2).

Natal, M. E. C., Barbosa, B. A., Hernandez, J. C., de Sousa Much, B., Bigolin, M., da Silva, S. J. R., ... & de Carvalho, L. F. B. (2018). Tri-Logic: Um Ambiente Gamificado como Ferramenta de Auxílio ao ensino de aprendizagem de Lógica de Programação. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, 16(2), 41-50.

Panegalli, F. S., Bernardi, G., & Cordenonsi, A. Z. (2019). Super Mario Logic: um jogo sério para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, 17(1), 244-253.

Queiroz, J. V., Rodrigues, L. M., & Coutinho, J. C. (2018). Um relato dos Fatores Motivacionais na Aprendizagem de Programação na Perspectiva de Alunos iniciantes em Programação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido Campus Pau dos Ferros-RN. Anais do Encontro de Computação do Oeste Potiguar ECOP/UFERSA (ISSN 2526-7574), (2).

Scaico, Pasqueline et. al. Relato de um modelo de tutoria para programação baseado em experiências com ingressantes de um curso de Licenciatura em Computação. Anais dos Workshops do XX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SCBS 2012), Curitiba, jul. 2012. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC).

Schorr, M., Gomes, E. R., & Pretto, F. (2018, October). Aprendizagem de Algoritmos e Programação por meio da ferramenta visual HelpBlock. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 7, No. 1, p. 560).