
Jogar e Aprender: a Informática no Ensino de Álgebra Elementar

Raimundo José Macário Costa¹, Adriana Benevides Soares², Cabral Lima³

1NCE / COPPE – UFRJ / UNESA – RJ / Faculdade CCAA - RJ
Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, CP 2324, Cidade Universitária / Ilha do Fundão,
20001-970, Rio de Janeiro, RJ

² Mestrado em Psicologia - UGF, Instituto de Psicologia – Instituto de Psicologia - UERJ, Mestrado em Ciência da Computação – UFRJ - Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, CP 2324, Cidade Universitária / Ilha do Fundão, 20001-970, Rio de Janeiro, RJ

³D Departamento de Ciência da Computação – IM/UFRJ Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, CP 2324, Cidade Universitária / Ilha do Fundão, 20001-970, Rio de Janeiro, RJ
macario@cos.ufrj.br, absoares@posgrad.nce.ufrj.br, clima@nce.ufrj.br

Abstract. *This work tries to subsidize the process of passage from arithmetical reasoning to algebraic reasoning, in children aged 7-8 years, so that it occurs as naturally as possible. A study on the use of new computer technologies, which can allow cognitive gains in teaching-learning processes on elementary algebra, is presented. Among these new technologies, we included the use of educational computer games, and we carried out a survey with students from this age group. Data analysis and perspectives of significant yields are presented as well.*

Resumo. *Este trabalho busca dar subsídios para o processo de passagem do raciocínio aritmético para o raciocínio algébrico, presente nas crianças em torno dos 7 e 8 anos de idade, para que possa ser feito de forma mais natural. Dentre estas novas tecnologias incluímos o uso de jogos computacionais educativos e elaboramos uma experimentação com alunos nesta faixa etária. Uma análise de dados e as perspectivas dos rendimentos significativos obtidos também estão apresentadas.*

1. Introdução / Problematização

Este trabalho visa buscar novas estratégias que possam ajudar os alunos quando da passagem do conhecimento aritmético para o conhecimento algébrico, como também, estudar jogos educativos por computador para incluir no ensino da matemática elementar a percepção do raciocínio algébrico.

Nesse sentido, de acordo com a literatura visitada, encontramos várias teorias de aprendizagem sobre estratégias de resolução de problemas e sobre jogos educativos por computador.

A identificação do problema durante a elaboração desta pesquisa, foi perceber a dificuldade que os alunos encontram quando solicitados através de novos conteúdos, a

passarem do raciocínio aritmético para o raciocínio algébrico nesta fase escolar. Como minimizar essa dificuldade?

Nesse contexto se insere o jogo educativo por computador, por introduzir a linguagem matemática de maneira que seus conceitos formais sejam assimilados indiretamente pela criança, além de apresentar um ambiente lúdico e de fácil usabilidade por parte do público alvo desta pesquisa.

O uso da tecnologia computacional como ferramenta de apoio no ensino de álgebra elementar pode trazer uma contribuição importante na área da educação na sociedade contemporânea [Macário Costa, 2004]. Nesse sentido, a pesquisa sobre o uso dos jogos por computador atende simultaneamente a uma função da Universidade que é a produção de saber e a uma necessidade detectada em alunos que apresentam dificuldades na passagem do raciocínio aritmético para o raciocínio algébrico.

Neste caso, a contribuição dada por esta pesquisa, está numa possível superação da dicotomia entre o raciocínio aritmético e algébrico verificado nas crianças na faixa etária dos 7 aos 10 anos de idade que são compelidas a dar o salto de qualidade no seu raciocínio no decorrer do ensino fundamental. Nesse sentido, os professores precisam lançar mão de estratégias para auxiliar os alunos que apresentem esse tipo de dificuldade na aprendizagem matemática elementar. As preocupações didáticas levam a busca de novas metodologias facilitadoras da abstração e a análise de algumas estruturas matemáticas.

É nesse contexto que os jogos educacionais por computador se constituem em atividade de formato instrucional ou de aprendizagem que envolva competição, baseados em regras, e são funcionalmente próximos de outros métodos construtivistas de aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo do sujeito [Botelho, 2004].

Nesse sentido, não há uma forma universal para o bom pensar e este bom pensar depende do conteúdo da tarefa, das metas que se deseja atingir e do contexto social onde a tarefa se insere. A resolução de problemas no contexto matemático adquire diversos significados sobre o que é “resolver um problema” em Matemática e os verdadeiros problemas matemáticos de resolução aritmética, como aqueles problemas que utilizam diferentes técnicas, algoritmos e habilidades em contextos diferentes dos já aprendidos.

O termo *problema* pode fazer referência a situações diferentes. Essas diferenças acontecem em função do contexto no qual o problema está inserido, assim como das características e expectativas dos indivíduos que nele se encontram envolvidos. O que para alguns pode ser um problema relevante e significativo, para outros pode ser trivial ou carecer de sentido. É claro que, nem todos os indivíduos têm os mesmos problemas. E, no entanto, quase todos não somente criam determinados problemas como também chegam, a adquirir os meios para resolvê-los.

Acredita-se que muito do desenvolvimento cognitivo pode ser caracterizado de forma útil como a aquisição seqüencial de regras ou estratégias cada vez mais eficientes para a solução de problemas. Neste contexto a abordagem do processamento de informação não nega a teoria piagetiana, mas identifica outros aspectos relevantes que proporcionam uma visão abrangente do desenvolvimento cognitivo [Flavell, 1999].

Uma das metas da abordagem do processamento de informação é chegar a um modelo de processamento cognitivo em tempo real que seja precisamente especificado, explícito e detalhado que possa ser acionado como um programa de computador. O modelo também deve ser capaz de fazer previsões específicas sobre como a criança e o computador comportar-se-iam sob as condições ou limitações específicas de uma dada tarefa, e em resposta a estímulos específicos.

Aliada a essas contribuições advindas da epistemologia genética, do processamento de informação e de solução de problemas, Santos e Segre (1991), apresentam a informática como uma interessante estratégia de apoio a novas formas de aprendizagem. Esses autores mostram que através da utilização de produtos de *software* educacionais, a tecnologia pode contribuir na formação integral e crítica do homem.

Stobaus e Giraffa (1991), afirmam que o computador acrescenta no processo educacional, novas dimensões que não estariam normalmente em uma sala de aula convencional. Eles acreditam que isto poderá aumentar a eficácia do ensino e conforme a abordagem de utilização, permitir a individualização de atividades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem.

A atividade favorita e mais intensa da criança é o brinquedo ou os jogos. Mesmo com toda a emoção com que a criança fantasia seu mundo de brinquedo, ela o distingue perfeitamente da realidade, e gosta de ligar seus objetos e situações imaginados às coisas visíveis e tangíveis do mundo real. Essa conexão é o que diferencia o “brincar” infantil do “fantasiar” [Freud, 1976].

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa, com aplicação do jogo educativo por computador NumerAmigos® no ensino e aprendizagem de álgebra elementar, numa perspectiva cognitiva na passagem do raciocínio aritmético para o raciocínio algébrico.

2. Metodologia

O desenvolvimento do tema proposto foi realizado por um estudo de caráter experimental comparativo, com enfoque dentro da abordagem quantitativa.

A escolha dos alunos se deu em função do interesse de nossa pesquisa verificar a pertinência do uso de uma ferramenta computacional como estratégia de apoio ao ensino e aprendizagem quando da passagem do raciocínio aritmético para o raciocínio algébrico dos alunos que se encontram na faixa etária de 7 a 10 anos de idade. De acordo com os estudo de Piaget, esta faixa etária corresponde ao estágio pré-operacional, ou estágio das operações concretas [Schliemann, 2002]. É a passagem do estágio pré-operacional para o estágio das operações concretas o período de desenvolvimento da criança que apresenta conseqüências de maior importância para os que lidam com a resolução de problemas na escola primária.

É por volta dos sete anos de idade que a criança se encontra no estágio das operações concretas, embora essa idade possa variar de criança para criança e algumas, aos seis anos, já demonstrem possuir raciocínio lógico característico das operações concretas. Outras só aos oito ou nove anos, demonstram pensar logicamente [Schliemann, 2002].

Participantes

Os participantes escolhidos para este estudo foram os alunos de uma escola privada da zona norte do município do Rio de Janeiro. A escolha quanto aos sujeitos recaiu em alunos da segunda e terceira série do ensino fundamental, na faixa etária de 7 a 10 anos de idade. As quatro turmas foram distribuídas da seguinte forma: na parte da manhã, uma turma da segunda série com 27 alunos e uma turma da terceira série com 40 alunos e a tarde, uma da segunda série com 30 alunos e outra da terceira série com 31 alunos, na parte da tarde. Totalizando 128 alunos.

Quadro I - Total de turmas e total de alunos	
<i>Total de Turmas</i>	<i>Total de alunos</i>
Turma da 2ª Série (Y2)	27
Turma da 2ª Série (X2)	30
Turma da 3ª Série (Y3)	31
Turma da 3ª Série (X3)	40
Total	128

Para efeito de apuração dos resultados, do total de 128 alunos que fizeram parte da pesquisa, 35 alunos foram descartados, ou seja, 27,3% da amostra. Consideramos somente aqueles alunos que realizaram todos os testes e em todas as fases da pesquisa. A análise dos resultados deste estudo contempla 93 alunos, representando 72,7% do total da amostra.

Instrumentos

Os dois grupos foram testados pelo mesmo instrumento de medida, que constou de: 1) um questionário para os alunos com perguntas fechadas, de forma organizada e sistematizadas; 2) um questionário para as professoras; 3) um teste de aritmética e um teste de compreensão verbal da bateria de teste WISC e uma lista de exercício de álgebra elementar utilizados no pré e no pós-teste. 4) um jogo educativo por computador da coleção SuperGênios NumerAmigos no grupo experimental (y). Vale ressaltar que os alunos do grupo controle continuavam com suas atividades escolares normalmente, uma vez que a pesquisa se desenvolveu numa escola que tinha apenas duas turmas da segunda série e duas turmas da terceira série. Durante o experimento com o jogo os alunos (grupo experimental y) desenvolveram atividades de resolução de problemas e as operações básicas de aritmética e álgebra.

O *software* foi projetado para desenvolver dois conjuntos complementares de habilidades matemáticas: 1) O domínio das operações básicas de adição, subtração,

multiplicação e divisão. 2) O domínio do processo analítico de interpretar, estruturar e solucionar problemas enunciados.

Procedimentos

Foi organizado um plano de trabalho para o desenvolvimento da pesquisa traçando as metas a serem desenvolvidas no campo de ação. A decisão sobre o local onde seria desenvolvido o estudo levou em consideração a facilidade de acesso e a estrutura da escola. Não constituía critério de escolha o local nem o caráter público ou privado da instituição.

3. Resultados e Discussão

Os questionários e os testes foram analisados quanto aos dados e foram codificados, processados e armazenados, utilizando como suporte para o tratamento estatístico dos dados os *softwares* SPSS for Windows versão 9.0 Versão Standard, 1998 e a planilha eletrônica Microsoft Excel versão 9.0. Após a consolidação e o tratamento estatístico, os dados estão apresentados em formatos de tabelas e gráficos.

Neste artigo, apresentaremos somente as tabelas referentes aos testes de álgebra e aritmética. Lembramos que, o bom uso do computador e seus comandos por parte dos alunos, indicou um bom desempenho durante o experimento na utilização do jogo educativo por computador. Constatamos que 100% dos alunos participantes do experimento apresentaram familiaridade com o uso do computador.

A análise dos resultados deste estudo contempla o total de 93 alunos, pois considerados somente os alunos participantes de todas as fases da pesquisa. Distribuídos da seguinte forma: a turma **x2** com 18 alunos, a turma controle **x3** com 27 alunos, a turma experimental **y2** com 20 alunos e a turma experimental **y3** com 28 alunos.

Na turma experimental **y2**, o pós-teste de álgebra superou o pré-teste em 30%. Na turma de controle **x2**, o pós-teste de álgebra superou o pré-teste em 6%. Na turma experimental **y3**, o pós-teste de álgebra superou o pré-teste em 17%. Na turma controle **x3**, o pré-teste superou o pós-teste em 15%. Vale destacar que nesta seção, ora se analisa via porcentagem, ora via média. Entretanto, os testes são feitos sobre as médias e as interpretações via porcentagem.

De um modo geral, no teste de álgebra, o grupo experimental **y2** e **y3** apresentou um maior índice de acertos no pós-teste em relação ao pré-teste. A turma experimental **y2** superou a turma controle **x2** em 32% e a turma experimental **y3** superou a turma controle **x3** em 23%.

Os resultados apresentados a seguir foram obtidos através do teste de hipótese, “teste *t*”, a fim de demonstrar se a média de acertos dos grupos experimentais **y2** e **y3** é significativamente maior do que a média de acertos dos grupos controle **x2** e **x3**, considerando o nível de significância $p \leq 0,05$.

Os resultados da **tabela 1**, referentes ao pós-teste de álgebra, demonstram que a turma **x2** apresentou menor desempenho do que a turma **y2**. Os resultados apresentados pela turma **x3** do grupo controle apontou, menor desempenho do que os resultados da turma **y3**, que fez o experimento utilizando o jogo educativo por computador.

Tabela 1: Pós-teste de Álgebra

Acertos	Turmas								Total	%
	Y2	%	X2	%	X3	%	Y3	%		
De 0.00 a 2.00	4	20%	10	56%	3	11%	2	7%	19	20%
De 2.01 a 4.00	5	25%	4	22%	8	30%	3	11%	20	22%
De 4.01 a 6.00	5	25%	1	6%	1	4%	5	18%	12	13%
De 6.01 a 8.00	3	15%	2	11%	6	22%	6	21%	17	18%
De 8.01 a 10.00	3	15%	1	6%	9	33%	12	43%	25	27%
Total	20	100	18	100	27	100	28	100	93	100%

Analisando os resultados do pós-teste de álgebra, a turma **y2** apresentou melhor desempenho do que a turma **x2**. A turma **x3** apresentou menor desempenho do que a turma **y3**. Comparando os resultados obtidos pelas turmas **y2** e **y3**, estes foram equivalentes em números de alunos na faixa de 4.01 a 6, porém com pequena diferença em termos percentuais. O mesmo aconteceu com as turmas **x2** e **x3** na mesma faixa.

Os resultados do pós-teste de álgebra da turma experimental **y2** superaram em 30% o pré-teste. Na turma controle **x2**, o pós-teste de álgebra superou em 6% o pré-teste. Percebe-se que em álgebra a turma **y2** superou a turma **x2** em 32%. A turma experimental **y3** no pós-teste de álgebra superou em 17% o pré-teste. Na turma controle **x3**, o pré-teste de álgebra superou o pós-teste em 15%. Percebe-se ainda que em álgebra, a turma **y3**, superou a turma **x3** em 23%.

Na Tabela 2, pode-se verificar, por meio do teste de hipótese t (diferença entre médias) cujo nível de significância estabelecido $p \leq 0,05$, que o desempenho da turma **y2** no pós-teste de álgebra foi estatisticamente superior (mais acertos) quando comparado com o pós-teste da turma **x2**. Considerando a turma experimental **y2**, esse resultado aponta que a utilização da informática pode ter contribuído no desempenho dos alunos na resolução do pós-teste. Esta análise é feita através das médias de acertos.

Tabela 2. Diferença das Médias e desvio padrão do pós-teste de Álgebra para as Turmas y2 (experimental 2º ano) e x2 (controle 2º ano)- teste t

	Diferença das Médias	Desvio Padrão	n	df	t	p (*)
Acertos	0,8889	1.5676	18	17	2,406	0,028

(*) Nível de significância considerando $p \leq 0,050$

Na Tabela 3, pode-se verificar, através do teste t ($p < 0,177$), que o desempenho da turma experimental **y3** no pós-teste de álgebra não foi estatisticamente significativo

quando comparado com o pós-teste da turma controle **x3** por não satisfazer o nível de significância $p \leq 0,05$.

Tabela 3. Diferença das Médias e desvio padrão do pós-teste de Álgebra para as Turmas **y3 (experimental 3º ano) e **x3** (controle 3º ano) - teste *t***

	Diferença das Médias	Desvio Padrão	n	df	t	p (*)
Acertos	0,4074	1,5257	27	26	1,388	0,177

(*) Nível de significância considerando $p \leq 0,05$

Uma explicação possível para a significância do índice estatístico apontado acima, diz respeito ao fato da inserção do jogo educativo por computador utilizado no experimento está fundamentalmente baseado nas ações e idéias envolvidas nas quatro operações básicas da aritmética, como também em conteúdos matemáticos do ensino fundamental apropriado para esta fase do conhecimento.

Nesse sentido vai ao encontro do que preconiza Papert (2002), no que se refere ao “micromundo” como sendo ambientes férteis para o desenvolvimento cognitivo da criança. Nesta abordagem, Papert (2002) apresenta o construcionismo baseado em suposições de que as crianças desenvolverão melhor o cognitivo descobrindo por si mesmas o conhecimento específico e necessário. O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que lhes ajudará a ampliar o seu desenvolvimento cognitivo.

Se as crianças manifestam o desejo de aprender algo e têm a oportunidade de aprender em uso, elas o fazem mesmo quando o ensino é insuficiente, o que pode ser observado na aprendizagem de jogos de ação, no qual as crianças são desafiadas a ganhar o jogo mesmo não conhecendo todas as regras ou quase nenhuma, mesmo assim elas se lançam para descobrir as regras e ganhar o jogo.

Tabela 4: Pós-teste de Aritmética (dados brutos)

Acertos	Turmas								Total	%
	Y2	%	X2	%	X3	%	Y3	%		
De 0 a 3			1	6%					1	1%
De 3 a 6	9	45%	10	56%	11	41%	5	18%	35	38%
De 6 a 9	11	55%	7	39%	15	56%	22	79%	55	59%
De 9 a 12					1	4%	1	4%	2	2%
Total	20	100%	18	100%	27	100%	28	100%	93	100%

Os resultados dos dados brutos do pós-teste de aritmética, na **tabela 4**, a turma **x2** apresentou desempenho menos expressivo do que a turma **x3**. O desempenho da turma **y2** também foi menor do que o da turma **y3**. Comparando os resultados da turma **y2** com os resultados da turma **x2**, o desempenho da turma **y2** foi melhor. Na comparação dos resultados das turmas **y3** e **x3**, o melhor desempenho foi o da turma **y3**.

A Tabela 5, mostra por meio do teste t ($p < 0,172$), o desempenho da turma experimental $y2$ no pós-teste de aritmética não é estatisticamente significativo (superior) quando comparado com o pós-teste da turma controle $x2$, por se distanciar do nível de significância $p \leq 0,05$ considerado nesta pesquisa.

Tabela 5. Diferença das Médias e desvio padrão do pós-teste de Aritmética para as Turmas $y2$ (experimental) e $x2$ (controle) - teste t

	Diferença das Médias	Desvio Padrão	N	df	t	p (*)
Acertos	0,2778	0,8264	18	17	1,426	0,172

(*) Nível de significância considerando $p \leq 0,05$

De um modo geral, em aritmética, o grupo experimental $y2$ e $y3$ apresentou maior índice de acertos no pós-teste em relação ao pré-teste. A turma experimental $y2$ superou a turma controle $x2$ em 16% e a turma experimental $y3$ superou a turma controle $x3$ em 23%.

A Tabela 6 mostra através do teste t ($p < 0,110$), que o desempenho da turma $y3$ no pós-teste de aritmética não apresenta resultado significativo (superior) quando comparado com o pós-teste da turma $x3$ por não atender o nível de significância diretriz da pesquisa.

O nível de significância $p \leq 0,05$ apontado acima, diz respeito à inserção da tecnologia computacional no experimento, haja visto que o programa utilizado está fundamentalmente baseado nas ações e idéias envolvidas nas quatro operações básicas da aritmética, como também em conteúdos matemáticos do ensino fundamental.

Tabela 6. Diferença das Médias e desvio padrão do pós-teste de Aritmética para as Turmas $y3$ (experimental) e $x3$ (controle) - teste t

	Diferença das Médias	Desvio Padrão	N	df	t	p (*)
Acertos	0,2222	0,6980	27	26	1,654	0,110

(*) Nível de significância considerando $p \leq 0,05$

Neste teste de aritmética a turma experimental $y2$, superou a turma controle $x2$ em 16%. Observa-se também que a turma experimental $y3$ superou a turma controle $x3$ em 23%.

Analisamos o pós-teste do grupo experimental em relação ao grupo controle, ficou evidente que os resultados apresentados pelo grupo experimental, através de índices percentuais, foi significativo. Isso demonstra que a introdução da informática foi importante no resultado apresentado pelo grupo experimental.

É possível inferir que a utilização de uma ferramenta computacional no ensino de álgebra elementar demonstra que os alunos podem desenvolver o raciocínio matemático e apreenderem os conceitos envolvidos nas operações matemáticas apresentadas na resolução de problemas e operações de adição, subtração, divisão e multiplicação. Nesse sentido, o jogo educativo por computador utilizado no

experimento propiciou um ambiente lúdico de exploração da criança através da metáfora do computador simulando ao mesmo tempo o concreto e o abstrato.

4 - Considerações finais

Para o ensino, percebe-se a importância da investigação em torno do *pensar sobre o pensar*, a compreensão do aspecto cognitivo capaz de instrumentalizar o professor na sua tarefa de facilitador no processo de ensino e aprendizagem junto ao aprendiz. Este em constante interação com o meio ambiente, “aprende” a ser sujeito de sua própria aprendizagem dado que estímulos aos seus esquemas mentais ajudam a elaborar e reelaborar suas tentativas de resolver situações.

Para a criança, a construção do conhecimento, no pensamento concreto, tem que ser bem solidificado e ampliador da sua capacidade de operar no mundo. Desta forma volta-se à atenção para o papel de facilitador do professor, no sentido de ser um apresentador de um ambiente fornecedor de conexões individuais e coletivas, através de projetos que considerem a realidade dos alunos e integrem diferentes áreas do conhecimento humano.

No presente estudo utilizamos quatro testes de mensuração e com o auxílio da informática foi possível traçar uma metodologia a fim de encontrar meios que fossem possíveis de corroborar nossa hipótese de que com a utilização da informática na educação matemática é possível minimizar a dificuldade que os alunos encontram quando são compelidos a darem o salto de qualidade no raciocínio, passando do aritmético para o algébrico.

Os resultados obtidos no pós-teste de álgebra da turma experimental **y2** superaram em 30% o pré-teste e o pós-teste de aritmética superou em 15% o pré-teste. Na turma de controle **x2** o pós-teste de álgebra superou em 6% o pré-teste, o pós-teste de aritmética superou o pré-teste em 22%. Percebe-se que em álgebra a turma **y2** superou a turma **x2** em 32% e em aritmética a turma **y2** superou a turma **x2** em 16%.

A turma experimental **y3** no pós-teste de álgebra superou em 17% o pré-teste e em aritmética o pós-teste superou em 9% o pré-teste. Na turma controle **x3** o pré-teste de álgebra superou o pós-teste em 15% e em aritmética o pós-teste superou o pré-teste em 14%. Percebe-se que em álgebra a turma **y3** superou a turma **x3** em 23% e em aritmética a turma **y3** superou a turma **x3** em 23%.

Com base nos resultados obtidos, consideramos a pertinência da inclusão da tecnologia computacional no cotidiano das escolas a fim de auxiliar alunos e professores no ensino e aprendizagem de matemática. Os resultados obtidos nesse estudo apontam o expressivo rendimento das turmas **y2** e **y3** pertencentes ao grupo experimental em relação às turmas **x2** e **x3** do grupo controle com a utilização de jogo educativo por computador no ensino de matemática elementar.

Apesar do tempo de aplicação do experimento, percebemos que os resultados apontados na nossa pesquisa nos autorizam a fazer inferências sobre o uso da tecnologia computacional aqui representada pelo jogo computacional educativo, que se usado com mais frequência na escola os resultados tenderão ser mais expressivos, levando o aprendiz a desenvolver seu raciocínio cognitivo com mais segurança e rapidez.

Percebe-se que a introdução dos computadores no ensino de matemática, em qualquer nível de ensino, é uma realidade que não pode mais ser negada, dado o grande número de escolas, de 1º e 2º graus, que já oferecem esses recursos a alunos e professores. No entanto, acredita-se na necessidade da realização de maior número de pesquisas sobre a melhor forma de trabalhar com computadores e sobre os melhores *softwares* a serem utilizados no ensino de matemática.

Nesse sentido, observa-se um crescente interesse na introdução das novas tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem. Educar para uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias da informação e comunicação: trata-se de investir o mais precocemente possível na criação de competências suficientemente amplas que permitam uma atuação efetiva e crítica, tomando decisões fundamentadas no conhecimento e utilizando com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho.

5. Referências

- Botelho, L., “Jogos educativos aplicados ao e-learning”, Disponível em Internet: http://www.elearningbrasil.com.br/news/artigos/artigo_48.asp. Acesso em: 07/04/2004.
- Cruz Neto, O. **Pesquisa Social : teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1999.
- Flavell, J. H. **Desenvolvimento Cognitivo**, Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1999.
- Freud, S. “**Gradiva de Jensen e outros trabalhos**”, Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, v. IX, 1976.
- Macário Costa, R. J. **Jogar e Aprender: a Informática no Ensino de Álgebra Elementar**, Dissertação de Mestrado, UFRJ, 2004.
- Papert, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
- Santos, N.; Segre, L. M. **Informática na Educação e Incorporação das Novas Tecnologias da Informação nos Processos de Trabalho**. COPPE-Sistemas/UFRJ. Rio de Janeiro – 1991.
- Schliemann, A. et al. **Aprender pensando – Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação**. 16ª ed. Petrópolis –RJ: Editora Vozes, 2002.
- Stobaus, C. D.; Giraffa, L. M. M. A utilização do computador na escola: premissas e implicações. Oficina de Trabalho. In: **Fundamentos Psicopedagógicos da Informática na Educação**. Rio de Janeiro : COPPE/UFRJ, agosto de 1991.