

UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM BASEADO NA CONSTRUÇÃO DE PÁGINAS WEB

Marcus Vinicius MALTEMPI¹
Guilherme APOLINÁRIO²

Resumo: A Internet tem motivado diversas pesquisas relacionadas ao uso educacional de seus serviços, especialmente da World Wide Web. Diferentemente de uma investigação do potencial específico destes serviços para ambientes educacionais, neste trabalho, examinamos a atividade de construção de páginas Web como um ambiente de aprendizagem. Para tanto, apresentamos e discutimos alguns resultados de um estudo no qual grupos de estudantes da 5ª série do Ensino Fundamental foram envolvidos na construção de *Websites* sobre temas diversos. Os resultados obtidos mostraram que tal atividade é capaz de ocasionar mudanças positivas tanto no comportamento dos alunos quanto no cotidiano da escola, favorecendo um processo de inclusão digital.

Palavras-chave: páginas web; inclusão digital; ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem havido um crescente interesse pelo uso da Internet na educação, especialmente da World Wide Web. Educadores têm adicionado recursos multimídia ao texto e, principalmente, adaptado conteúdos lineares a uma estrutura hipertexto que fica disponível para ser acessada por qualquer um, a qualquer momento. Várias pesquisas têm investigado de que formas os recursos da Internet, tais como: facilidades para comunicação com especialistas, acesso a uma crescente quantidade de informações atualizadas e a troca de idéias com pessoas que possuem interesses comuns podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes. Uma das premissas da maioria das pesquisas é a de que o acesso a conteúdos de qualidade, representados de formas diversas e disponíveis a qualquer momento, auxiliam os estudantes a compreenderem conceitos segundo suas preferências.

Embora estas características da Internet potencialmente auxiliem o processo de ensino-aprendizagem, menor atenção tem sido dada a abordagens que oferecem aos estudantes a oportunidade de criarem seus próprios conteúdos para Web. Esta estratégia se apóia na idéia de que a aprendizagem é mais efetiva quando os estudantes estão engajados na construção de artefatos pessoais significativos, tais como, um programa de computador, uma escultura ou uma tese (PAPERT, 1985). Acreditamos que existem vantagens em passar os estudantes de usuários para desenvolvedores de páginas Web³, pois tal atividade pode dar

¹ Docente do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação e do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. Membro do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP – Campus de Rio Claro, SP

² Aluno do Curso de Bacharelado em Ciências da Computação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP – Campus de Rio Claro, SP.

³ Para simplificar, quando conveniente, substituiremos o termo *página web* por somente *página*.

suporte ao aprendizado de diversos conceitos à medida que os estudantes constroem suas páginas. Além disso, dessa forma os estudantes tornam-se membros ativos no processo de inclusão digital, o que é de grande relevância atualmente.

A fim de investigarmos o potencial da atividade de construção de páginas Web (*Web design*) em escolas públicas do Estado de São Paulo, realizamos um estudo prático com crianças de 5ª série em duas escolas da cidade de Rio Claro. Durante sete meses estas turmas trabalharam em grupos com o intuito de desenvolverem *Websites* sobre temas diversos. Experiências semelhantes mostram que tal atividade não é simples de ser realizada. Por exemplo, na experiência intitulada Oficina de HTML (PUREZA, 1999a), encontramos três *Websites* desenvolvidos por crianças com idade entre 11 e 13 anos. São páginas extremamente simples e que apresentam erros de gramática e ortografia. Essa baixa qualidade dos trabalhos dos estudantes é observada por Pureza: “ficamos um pouco frustrados com os resultados” (PUREZA, 1999b). Outro exemplo é dado pelo projeto Generation www.Y (1998), o qual visa reestruturar a educação por meio de tecnologias instrucionais e de telecomunicações. Um dos mecanismos criados pelos coordenadores do projeto para enriquecer a atividade de Web design foi remunerar pessoas para visitarem as páginas dos alunos e enviar comentários.

O presente trabalho baseia-se, principalmente, em um estudo realizado com crianças de 5ª e 6ª séries de uma escola particular da cidade de Campinas, descrito em Maltempi (2000). Nesse estudo, que também tinha a construção de páginas como contexto, o foco principal era testar atividades que estimulassem a depuração de idéias enquanto os alunos produziam seus *Websites*, a fim de que a tarefa de *Web design* não se resumisse a recortes e colagens de informações.

Aproveitando a experiência adquirida com o estudo citado no parágrafo anterior, neste trabalho, procuramos investigar o potencial da atividade de *Web design* como um ambiente de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem em escolas públicas, no nível de 5ª série do Ensino Fundamental. Além disso, o fato de trabalharmos em uma instituição pública, com alunos provenientes de ambientes menos favorecidos e com um número maior de alunos, mostrava-se um diferencial relevante com o estudo realizado anteriormente.

Considerando, então, a proposta que nos mobilizava, neste artigo apresentamos o ambiente de ensino-aprendizagem criado nas escolas e focamos nos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, nas mudanças ocorridas nas escolas em função do desenvolvimento do projeto e comparamos o trabalho realizado com o estudo semelhante feito anteriormente em uma escola particular. Também abordaremos os contratemplos sofridos, visto que não foram poucos e são

pontos de grande interesse para toda e qualquer pessoa que venha desenvolver trabalho similar.

REFERENCIAL TEÓRICO

A idéia de tornar a atividade de construção de páginas um contexto para experiências de aprendizagem tem como base as teorias pedagógicas do Construcionismo (PAPERT, 1986) e da Aprendizagem via *design* (KAFAI, 1996; RESNICK e OCKO, 1991; RESNICK, 1996). Estas teorias compartilham o princípio construtivista de que a aprendizagem é um processo ativo de construção e reconstrução das estruturas mentais, no qual o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido do professor para o estudante. O aprendizado se dá de forma especialmente efetiva em um contexto no qual o estudante está conscientemente engajado em construir um artefato público e de interesse pessoal, sobre o qual pode refletir e mostrar a outras pessoas. Portanto, ao conceito de que se aprende melhor fazendo, o Construcionismo acrescenta: aprende-se melhor ainda quando se gosta, pensa e conversa sobre o que se faz.

Assim, nosso objetivo não era simplesmente fazer com que o aluno aprendesse a construir páginas, mas fazer de tal atividade um contexto que favorecesse o aprendizado de vários outros conceitos. Criar páginas requer muito mais do que meramente produzir um hipertexto com algumas figuras: o aluno deve combinar conhecimentos sobre o computador e ferramentas computacionais, sobre a Web e páginas Web, sobre comunicação e interface, e sobre o conteúdo a ser apresentado. O aluno deve considerar diferentes idéias para representar e implementar o conteúdo, e para estruturar e organizar um conjunto de páginas por meio de um sistema computacional. É uma tarefa que exige constante definição de metas e planos, análise, reflexão e depuração. Além disso, requer o gerenciamento e a colaboração entre os parceiros de grupo, e estimula a expressão pessoal de idéias por meio de diferentes mídias.

Todas essas características podem fazer da atividade de *Web design* um ambiente rico a ser explorado com fins educacionais, mas que dificilmente produzirá resultados positivos se os conhecimentos mencionados anteriormente não forem conscientemente trabalhados pelo estudante. Assim, é necessário criar mecanismos e situações que tornem a atividade educacionalmente eficiente. Neste sentido, trata-se de colocar o ciclo de aprendizagem em ação. Segundo Valente (1994), o processo de programação de computadores pode ser visto como um ciclo consistindo de atividades de descrição, execução, reflexão e depuração. Neste ciclo, depuração constitui uma oportunidade singular para o estudante construir seu conhecimento e para entender o que está fazendo, justamente o que queríamos para a atividade de construção de páginas. Entretanto, diferentemente da

programação, no *Web design* as fases de descrição e execução não favorecem a depuração, pois o processo de pensamento do estudante não fica registrado para consulta (como o código fonte de um programa), e o computador executa a seqüência de informação organizada pelo estudante, e não a informação correspondente ao conteúdo da página. Assim, a fase de depuração torna-se uma atividade pobre, pois o computador não provê o *feedback* necessário para o estudante progredir no processo de construção de conhecimento e compreensão de idéias.

Para contornar esses problemas, tentamos colocar em prática algumas atividades de estímulo à depuração, propostas por Maltempo (2000). Tais atividades incluíam, também, tarefas realizadas fora do âmbito do computador, mas poucas foram realizadas devido à falta de tempo.

LOCAL DA PESQUISA E PARTICIPANTES

O projeto foi desenvolvido em duas escolas da cidade de Rio Claro (SP), a Escola Estadual Coronel Joaquim Salles e a Escola Estadual Professora Heloísa Lemenhe Marasca. Essas escolas foram escolhidas para a participação no projeto graças ao interesse e receptividade demonstrados por seus gestores; e também por disporem dos requisitos mínimos para a implementação do projeto: computadores e conexão à Internet.

Ambas as escolas contavam com uma sala com dez microcomputadores ligados em rede local e à Internet via *Speedy*, além de uma impressora e um digitalizador de imagens (*scanner*). Porém, desde o início, em ambas escolas dois computadores estavam inoperantes, sendo que na escola Salles, mais um computador deixou de funcionar ao longo do projeto.

Os *softwares* utilizados pelos estudantes para o desenvolvimento dos *Websites* foram o Microsoft FrontPage Express, editor de páginas, e o Paint Shop Pro, para o tratamento de imagens. O FrontPage foi escolhido por se tratar de um *software* visual e intuitivo, que ignora o conhecimento prévio em linguagens de programação, como o HTML.

Na escola Salles, inicialmente, participaram do projeto 32 alunos, e na escola Marasca, 31 alunos, sendo ambas as turmas da 5ª série, com média de idade de 11 anos. Segundo Kafai *et al.* (1998), crianças acima de 10 anos de idade são capazes de realizar buscas na Web – habilidade que pretendíamos explorar durante o desenvolvimento do projeto. As sessões de trabalho ocorriam em horário normal de aula, inicialmente acompanhadas pelo professor que cedia sua aula (cerca de 50 minutos). Na Salles ocorreram duas sessões por semana, o que possibilitou a divisão da turma em dois grandes grupos, enquanto que na escola Marasca tínhamos somente uma sessão de trabalho por semana. O trabalho nas escolas

iniciou-se na primeira semana de abril de 2003, e seguiu até o término do ano letivo, tendo sido interrompido nas férias escolares de julho.

No primeiro contato com os alunos foi explicado o objetivo do projeto e a forma como ele seria desenvolvido, além de ser aplicado um pequeno questionário individual para identificar o conhecimento dos alunos acerca de computadores e Internet. Foi pedido para que se organizassem em grupos de três ou quatro alunos e, com a ajuda dos professores, ao longo de uma semana, definissem os temas dos *Websites* que cada grupo desenvolveria.

O resultado do questionário revelou que cerca de 30% dos alunos de ambas as escolas possuíam computador em casa, e 18% tinham acesso a Internet. Entretanto, do total de alunos participantes, somente 11% consideravam-se experientes com relação ao uso do computador, fato também verificado durante a interação com os alunos. Poucos alunos já haviam utilizado a Internet ou tinham noção do que ela é. Outros davam respostas vagas, por exemplo, na questão “O que é Internet?”, um aluno respondeu “Internet é um programa que você fica sabendo das coisas”, enquanto outro escreveu “uma coisa que vai ficar na sua vida e você vai poder ficar viajando na Internet”.

Os grupos de estudantes, junto com os professores, escolheram temas diversos, entre eles, Animais, AIDS, Esportes, Folclore, Reciclagem, Higiene, Corpo Humano, Paz, Drogas, Geometria e Poluição. Ao longo do trabalho houve várias trocas de alunos entre os grupos, e algumas trocas de temas.

METODOLOGIA E DINÂMICA DAS SESSÕES

Considerando o ambiente de aprendizagem que se pretendia criar, os objetivos do projeto e as teorias pedagógicas que nortearam todo o trabalho, optamos pela pesquisa qualitativa como processo de investigação. De acordo com Windschitl (1998), a abordagem qualitativa deve ser considerada em pesquisas nas quais a tecnologia redefine os papéis de professores e alunos, e estimula novos e diferentes tipos de interação em sala de aula.

Segundo Patton (1987), a pesquisa qualitativa baseia-se em descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observados. Portanto, o processo de observação é de grande importância e fonte principal de dados. Neste trabalho, os instrumentos para coleta de dados restringiram-se a entrevistas, questionários e diários: um diário de campo, onde eram anotados todos os fatos importantes percebidos durante as sessões de trabalho; e um diário de bordo, onde os grupos de alunos deveriam descrever suas ações, dúvidas e planos. De acordo com Martins (2003, p.89),

O ato de registrar o vivido desencadeia um processo reflexivo, no qual a vivência restrita e singular torna-se pensamento sistematizado, apropriação de conhecimento. Por meio dos registros vamos ampliando a compreensão de nossa prática, vamos resgatando a aventura vivida e o crescimento que ela provocou. A reflexão registrada tece a memória, a história do sujeito e de seu grupo.

Entretanto, o diário de bordo não foi utilizado nos primeiros meses de trabalho, pois em ambas as escolas a maioria dos alunos demonstrou necessidade de um período de familiarização com o computador e com os *softwares* a serem utilizados. Esta adaptação acabou se estendendo por cerca de três meses, o que não estava previsto, mas foi necessária para dar um pouco de autonomia aos estudantes. Essa autonomia foi acompanhada da responsabilidade e liberdade para os grupos escolherem a forma como representar e trabalhar as informações que iriam colocar em suas páginas. Portanto, tinham liberdade para decidir os conceitos que abordariam dentro do assunto proposto: o *design* das páginas, a estrutura do *site*, os *links* externos e tudo mais relacionado. Tudo isso com a presença constante de um orientador/mediador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do projeto, as duas turmas juntas haviam produzido 79 páginas Web, contendo texto, figuras e *links*. No entanto, nenhum grupo conseguiu criar um *site* completo, pois muitas páginas ficaram com a redação do texto inacabada e/ou com *links* que não funcionavam. Vários grupos utilizaram cores de fundo e texto colorido, e um grupo tentou utilizar um *frame* para dividir a janela do *browser* e montar um menu fixo, mas não chegou a concluí-lo. Além disso, os alunos haviam gravado uma grande quantidade de páginas Web sobre os temas que desenvolviam, o que indica que realizaram diversas buscas na Web.

Dessa forma, o desempenho dos alunos ficou aquém do esperado, pois não concluíram os *sites*. Isso pode ser justificado pela complexidade da tarefa, pois os alunos trabalhavam e aprendiam diversos conceitos novos ao mesmo tempo: funcionalidades do sistema operacional e dos *softwares* com os quais interagiam (*browser*, editor de imagens e páginas); sobre a Internet e Web; a idéia de hipertexto e páginas Web; e sobre o conteúdo que representavam em suas páginas. O fato dos estudantes estarem aprendendo a trabalhar com o editor de páginas ao mesmo tempo em que projetavam páginas Web representava um contexto autêntico para o aprendizado, mas também limitava a expressão dos estudantes a páginas de *design* simples.

Entretanto, segundo alguns pesquisadores, as dificuldades contribuem para o ambiente de ensino-aprendizagem: “Um sistema educacional que tenta tornar tudo fácil e agradável impedirá que vários aprendizados importantes aconteçam” (KAY, 1991, p.140). O autor completa dizendo: “... [as] crianças estão dispostas a fazer o possível para aprender coisas muito difíceis (...) se sentirem que a atividade é parte integral de sua cultura” (KAY, 1996, p.24). Papert (1996) reforça essas idéias ao ressaltar a importância das crianças realizarem tarefas complexas nos computadores – o que ele chamou de *hard fun* (diversão complicada).

Além disso, nossa experiência similar com crianças de 5ª série, em uma escola particular, mostra que a tarefa de construção de páginas é exequível e traz resultados de aprendizagem. As principais diferenças dessa experiência anterior com a atual dizem respeito ao número de alunos, que era menor, e aos problemas com os computadores, que praticamente inexistiu. Durante a execução deste trabalho tivemos problemas como a perda da senha de acesso à Internet pela escola, a contaminação dos computadores por vírus e a perda da configuração da rede local, o que acarretou várias horas de esforço para colocar os laboratórios em ordem e vários cancelamentos de sessões com os alunos. Tais acontecimentos certamente prejudicaram o andamento do trabalho e, conseqüentemente, o desempenho dos alunos.

O fato do tamanho dos grupos serem grandes, alguns com até cinco alunos, gerava disputa entre os alunos e contribuía para que muitos se desinteressassem pelo trabalho, criando um clima de indisciplina que prejudicava a todos e atrasava a conclusão dos trabalhos. Esse atraso era agravado pelo pouco tempo de duração da sessão, que, na prática, era muito menos do que 50 minutos, o que inviabilizou o desenvolvimento de atividades de estímulo à depuração, tais como, a apresentação dos *sites*, presencialmente e à distância (via Web e correio eletrônico). Tais apresentações foram consideradas extremamente importantes por Maltempi (2000) para o estímulo à reflexão e depuração de idéias, além de incentivar o envolvimento dos alunos e de toda a comunidade escolar no trabalho. Assim, consideramos a ausência dessas apresentações e os problemas ocorridos com os computadores das escolas, os principais motivos para a não conclusão dos *sites* a contento.

Mesmo com as dificuldades encontradas, o desenvolvimento do trabalho proporcionou vários fatos positivos para os alunos e as escolas. Por exemplo, na escola Salles os professores resolveram oferecer horários de pesquisa para os alunos utilizarem os computadores na elaboração de seus trabalhos escolares. Além disso, a escola contratou um estagiário unicamente para auxiliar os professores e seus alunos em afazeres no computador, indicando a intenção de ampliar a utilização do laboratório durante os horários de aulas. Para o ano de 2004, incluíram aulas aos sábados de caráter diferenciado das aulas trabalhadas

durante a semana, nas quais o assunto discutido passa a ser conceitos básicos de informática e, possivelmente, programação; o que demonstra inovação na grade curricular da escola. Todos esses fatos ocorreram após o início do projeto de construção de páginas, e demonstram grande aceitação da comunidade escolar por iniciativas desse tipo.

Na escola Marasca, onde o projeto não causou mudanças no cotidiano da escola, como na Salles, notou-se uma significativa melhora no rendimento dos alunos participantes do projeto durante outras aulas que utilizavam o laboratório de informática. Por exemplo, a turma participante mostrou-se adiantada em relação as outras turmas durante as aulas de Educação Artística, pois já conheciam os procedimentos para formatação de textos, inserção de imagens e outros comuns na informática, ainda que o *software* utilizado nas aulas de Educação Artística não fosse o mesmo que os utilizados no projeto.

Outro resultado interessante é que o grupo da escola Marasca, que trabalhou o tema AIDS, foi o que obteve o melhor produto final (*site*) de todos os grupos das duas escolas, embora as condições de trabalho no Salles fossem um pouco melhores, pois trabalhávamos com a turma dividida. Isso mostra que a dedicação e envolvimento pessoal de cada aluno são capazes de superar obstáculos fundamentais para o desenvolvimento de qualquer atividade de ensino-aprendizagem.

Por fim, o projeto serviu para iniciar uma mudança na rotina de estudos dos alunos, pois, segundo uma professora da escola Salles, “... *[os alunos] aprenderam pesquisar na Internet (...) ao mesmo tempo que aprenderam trabalhar com o computador como instrumento de estudo*”. A seguinte declaração de um aluno, ao ser perguntado sobre as dificuldades que tinha com o projeto, mostra o grau de fluência que conquistou no uso da informática ao longo do projeto: “*Quase nenhuma porque já sei mexer quase em tudo, mas às vezes preciso de ajuda*”. Assim como esse aluno, outros passaram a se considerar experientes com relação ao uso do computador no final do projeto, e confirmavam isso dando respostas mais exatas quando questionados. Por exemplo, para a questão “O que é Internet?”, um aluno respondeu “É uma rede onde pode se obter comunicações, notícias, cultura, informação etc”.

CONCLUSÕES

Construir páginas Web é uma tarefa complexa e desafiadora para os alunos, que necessita de atividades que incentivem a reflexão e depuração de idéias para que seja concluída e tenha mais chances de contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Além disso, e fundamentalmente, necessita de um mediador/professor que oriente e desafie os alunos a todo o momento, e que seja capaz de corrigir, ou providenciar a correção, problemas

técnicos que possam surgir no uso dos computadores e/ou *softwares*. O mediador, apoiado pelos gestores escolares, deve zelar para que todo o ambiente de aprendizagem funcione e seja agradável, a fim de propiciar a motivação necessária para que os alunos enfrentem os desafios que surgirem na tarefa.

O estudo realizado também nos revelou que quando se trabalha com alunos com pouca ou nenhuma experiência com a informática é necessário, inicialmente, familiarizá-los com os termos e procedimentos corriqueiros da computação, tais como, gravar e recuperar arquivos, recortar e colar textos e navegar na Internet. Só então os alunos terão um pouco de autonomia e segurança para iniciarem o desenvolvimento das páginas.

Por fim, o desenvolvimento do projeto mostrou que tem potencial para contribuir para o processo de inclusão digital, essencial para diminuir as desigualdades sociais. Isso se mostra de maneira clara quando a participação no projeto não limita os alunos ao simples acesso ao computador e à Internet, mas oferece condições para que eles tornem-se criadores de informações. Além disso, o projeto é capaz de originar mudanças na escola que podem abranger toda a comunidade escolar, mobilizando-a rumo à inclusão digital, conforme vem ocorrendo na escola Joaquim Salles.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Generation www.Y. Disponível em: <http://genwhy.wednet.edu>. Acesso em: agosto de 1998.

KAFAI, Y. B. Learning design by making games: children's development of design strategies in the creation of a complex computational artifact. In: Y. B. KAFAI; M. RESNICK (Eds.) *Constructionism in practice: designing, thinking and learning in a digital world*. New Jersey: LEA. p.71-96. 1996.

KAFAI, Y.; BATES, M.; BRAXTON, P. D.; CHILDS, D.; ENDER, P.; LO, H. H.; MARTIN, M.; ROSE, K.; YARNALL, L. *Building a foundation for information literacy: creating an annotated WWW-Index by children for children*. Disponível em: <http://www.gseis.ucla.edu/SNAP/report.html>. Acesso em: agosto de 1998.

KAY, A. Computers, networks and education. *Scientific American*, 265(3): 138-148. 1991.

KAY, A. Revealing the elephant: the use and misuse of computers in education. *Educom Review*, USA, 31(4): 22-28. 1996.

MALTEMPI, M. V. *Construção de páginas Web: depuração e especificação de um ambiente de aprendizagem*. (Tese de Doutorado) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Unicamp. Campinas, 2000.

MARTINS, M. C. *Criança e mídia: "Diversa-mente" em ação em contextos educacionais*. (Tese de Doutorado) – Instituto de Artes, Unicamp. Campinas, 2003.

PAPERT, S. *The connected family: bridging the digital generation gap*. Atlanta: Longstreet Press. 211p. 1996.

PAPERT, S. *Constructionism: a new opportunity for elementary science education*. Massachusetts Institute of Technology, The Epistemology and Learning Group. Proposta para a National Science Foundation, 1986.

PAPERT, S. *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985. Publicado originalmente sob o título de *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.

PATTON, M. Q. *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Newbury Park, CA: Sage ,1987.

PUREZA, S. Disponível em: <http://usr.psico.ufrgs.br/~pureza/lec/oficina/pri/oficina.html>. Acesso em: novembro de 1999a.

PUREZA, S. <http://usr.psico.ufrgs.br/~pureza/rela/relafinal.html>. Acesso em: novembro de 1999b.

RESNICK, M. Toward a practice of “constructional design”. In: L. SCHAUBLE; R. GLASER, (Eds.) *Innovations in learning: new environments for education*. New Jersey: LEA. p.161-174, 1996.

RESNICK, M.; OCKO, S. LEGO/Logo: learning through and about design In: I. HAREL; S. PAPERT (Eds.) *Constructionism*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation. p.141-150. 1991.

VALENTE, J. A. Computers in education: shifting the pedagogical paradigm from instructionism to constructionism. *Logo exchange* (Eugene, OR), 12(2): 39-42. 1994.

WINDSCHITL, M. The WWW and classroom research: what path should we take? *Educational Researcher*, Washington, 27(1): 28-33. 1998.