

IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARES EDUCATIVOS LIVRE PELA ESCOLA: FORMAÇÃO DE EDUCADORES E IMPACTO NA POLÍTICA DE INCLUSÃO DIGITAL

Jussara Martins Albernaz – PPGE/UFES
albernaz.vix@terra.com.br

Resumo: Políticas de inclusão digital nas escolas esbarram em barreiras pedagógicas e técnicas, tornando complexas decisões de gestores escolares, que precisam ajudar a formar cidadãos que consigam lidar com a língua escrita, dados numéricos e o computador. Analisamos jogos no sistema livre desencadeadores da aprendizagem matemática de crianças, que reduzem custos da informática e potencializam a ação do professor. Educadores receberam formação teórica e interagiram com crianças que utilizavam jogos. Critérios para o êxito de cursos formativos foram validados.

Palavras-chave: inclusão digital; formação de professores; software educativo livre

INTRODUÇÃO

Políticas de inclusão digital, que se irradiam a partir da escola, esbarram em barreiras de natureza pedagógica e técnica, aumentando os custos educacionais e tornando mais complexas as decisões dos gestores escolares. Some-se a isso a conhecida pouca eficiência da escola brasileira em lidar com tema bem tradicional, como “a arte de ler, escrever e calcular”, considerada sua maior missão, em passado não tão distante, e um pressuposto para o bom êxito do aluno nas diferentes atividades e disciplinas escolares.

Com honrosas exceções, as escolas brasileiras tem se mostrado, dentre outras mazelas, pouco competentes na tarefa de formar cidadãos que consigam lidar com os dados quantitativos, a julgar por resultados de provas a que têm sido submetidos estudantes do ensino fundamental e médio nos últimos anos. Políticas públicas precisam se ancorar em pesquisas que apontem caminhos para a superação dos desafios. Um deles diz respeito à difícil tarefa de formação de professores que ajudem os alunos a entrar no mundo das descobertas científicas e tecnológicas, no universo do mundo letrado, na criação de novas idéias e sensibilidade e respeito com o outro, sendo eles mesmos oriundos de um sistema de ensino deficiente que pouco considera a individualidade de cada aluno.

Perceber, propor e resolver problemas do cotidiano que envolve números e medidas é uma habilidade básica de que precisam dispor cidadãos conscientes. Já a importância da busca de novas informações viabilizadas pelo computador precisa ser

considerada pelos gestores das escolas e da rede pública brasileira. Vivemos em um mundo que se informatiza cada vez mais e que pode superar, graças a Internet, barreiras de comunicação entre diferentes povos e culturas.

Mas, até que ponto softwares educativos podem contribuir para a aprendizagem de operações bem elementares e necessárias à sobrevivência e bem estar de jovens e crianças em um mundo em mutação acelerada?

Dentre as questões que o tema suscita, analisamos as possibilidades do uso de softwares educativos livres pela escola, em especial jogos no ambiente livre desencadeadores da aprendizagem matemática de crianças. Sua utilização para reduzir os custos da informática educativa e potencializar a ação do professor vai reter nossa atenção.

Inúmeros softwares se voltam para o ensino, filiando-se a concepções educativas diversas, nem sempre explícitas, relativas à natureza do conhecimento e aprendizagem. Mudanças tecnológicas os vêm tornando mais flexíveis e interativos, viabilizando a elaboração de projetos de ensino individuais e coletivos. Porém, os custos da alfabetização digital são altos e a escola não tem informações sobre quais seriam os mais adequados às crianças e educadores, na maioria das vezes, não sabem tirar proveito dos mesmos, integrando-os aos planos de ensino. A necessidade de desenvolver, selecionar e avaliar softwares educativos, a partir de enfoques criteriosos e uma discussão sobre seu potencial e uso pedagógico, entrou na ordem do dia.

APORTES TEÓRICOS

Antes de nos debruçar sobre as possibilidades de utilização do software educativo por jovens alunos e professores procuraremos situar brevemente o que vem a ser um software e as modificações que vem sofrendo, diferenciando o software livre do software proprietário. Um software pode ser definido simplificadamente como um artefato humano de natureza complexa que permite que máquinas (hardwares) como computadores e hoje até mesmo celulares, foguetes, relógios, etc., recebam e processem dados na modalidade escrita, mas também na visual ou auditiva, e emitam respostas que atendam a necessidades de usuários que interagem, direta ou indiretamente, com a máquina na qual o software foi instalado.

Já “o processo de um equipamento "entender" instruções que lhe são passadas é controlado por um software "especial" chamado sistema operacional. ... É o sistema operacional que comanda o computador de modo à, por exemplo, ler dados

armazenados em um disquete e copiá-los para o disco rígido” (Forman, 2008, p.1). O sistema operacional pode ser o Windows, criado e aperfeiçoado pela Microsoft desde 1987, a partir de modificações do MS-DOS, criado em 1980, ou o LINUX, por exemplo, um sistema livre.

Segundo Silveira (2001), “A essência do software livre reside em quatro liberdades que seus usuários devem exercer: Liberdade de executar o programa para qualquer propósito; Liberdade para estudar o programa e adaptá-lo às suas próprias necessidades, ou seja, ter acesso ao seu código fonte; Liberdade de redistribuir suas cópias originais ou alteradas; Liberdade para aperfeiçoar o programa e liberá-lo para o benefício da comunidade” (p. 16.).

O uso de softwares livres assume grande importância para informática escolar seja para reduzir seus custos, seja para viabilizar adaptações de programas a diferentes contextos educacionais e até corrigir seus erros, o que poderia ser proposto pelos próprios professores e alunos, e executado com facilidade por programadores, uma vez que os códigos-fonte são disponibilizados gratuitamente na rede de Internet. Daí nosso interesse pelo software educativo livre e em especial por jogos computacionais, por razões apresentadas adiante.

Softwares voltados para o ensino básico começaram a ser distribuídos em escolas norte-americanas nos anos 80, visando basicamente transmitir informações aos alunos, como sintetizou na época Papert (1985). Inspirado em estudos teóricos de Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo, ele inaugurou o ambiente LOGO, transformando o computador em ferramenta de formalização dos conhecimentos intuitivos do aprendiz, para permitir que este pudesse, bem cedo, construir seus próprios programas (com figuras, animações e textos).

Essa iniciativa surgiu paralela a de cognitivistas norte-americanos, que começaram a construir tutores inteligentes, que interagem com o aprendiz, alguns bem sofisticados, desenvolvidos por Anderson (1987). Sabe-se que o computador pode oferecer a possibilidade de o sujeito interagir com a máquina, recebendo dela feedback que pode levá-lo a formular novas hipóteses, testá-las e modificar sua representação interna ou regras de solução de problemas ditos bem estruturados. Daí tutores que procuram identificar o estilo de resolução de problemas do usuário, suas dificuldades e fornecem instrução adaptadas para ajudá-lo a assimilar os conceitos.

As modificações introduzidas na própria concepção do software educativo vão produzir mudanças nos parâmetros de avaliação do seu alcance e funcionalidade. A tarefa de avaliação não é fácil, como analisa Silva (2002), requerendo a elaboração de

critérios diferentes para as diversas modalidades existentes, tais como, exercício e prática, tutoriais, simulações, jogos, hipertexto/hipermídia, e sistemas baseados em conhecimento (sistemas especialistas e tutores inteligentes). Diversas pesquisas abordam o desenvolvimento e a avaliação de softwares educativos, a partir de óticas de investigação distintas.

Nesse estudo nos interessamos por programas sob a forma de jogos voltados para a educação matemática nas séries iniciais do ensino fundamental, procurando relacioná-los às concepções teóricas de seus autores e discutindo critérios e métodos para analisar seu alcance enquanto desencadeadores da aprendizagem de matemática das crianças. Contamos para isso com o apoio de educadores, que além de receber formação específica teórica e prática em um curso de curta duração (20 horas), observaram e interagiram com crianças que os utilizavam.

Porque envolver educadores e crianças na tarefa avaliativa? E como as escolas e os sistemas de ensino vêm encarando o desafio?

Begoña e Spector (1994), segundo Silva (2002), analisaram os critérios utilizados para avaliar programas instrucionistas (Computer-Aided Instruction), no qual estariam incluídos os tutores inteligentes, concluindo que na avaliação do software educacional deveria se considerar o produto, os usuários, o contexto, além das óbvias interdependências dos mesmos, o que geralmente não costumava ocorrer. O contexto no qual o programa seria utilizado era o mais ignorado nas avaliações.

Aedo et alii (1996) esclareceram que a avaliação do software teria dois objetivos principais: (a) determinar a eficácia da aplicação em uso; e (b) fornecer meios para sugerir melhorias. Uma avaliação mais orientada para o produto incluiria avaliações analíticas preliminares relativas às operações físicas e cognitivas realizadas pelo usuário e avaliações por especialistas da área de conhecimento do software. Já a avaliação orientada para o usuário incluiria a avaliação observacional, a avaliação apoiada em entrevistas e questionários propostos a usuários e a avaliação experimental, que procura estudar o efeito sobre o desempenho do usuário de alguns fatores específicos do protótipo construído.

O pedagogo português Costa (2004) se apóia em estudos que apontam para o pouco uso dos softwares educativos nas escolas, e infere que a análise e a reflexão do potencial pedagógico do software educativo precisam envolver o diretamente o professor, que assim se sentirá mais apto a utilizá-lo junto aos alunos. Tais estudos geraram grades de avaliação quantificáveis que devem ser validadas por professores via

Internet, através de um site concebido com tal intenção (www.fpce.ul.pt/projectos/pedactice), acessado em 2007.

Ao elaboramos em 2003 o Projeto, PASEL (Pesquisa e Aprendizagem Envolvendo Software Educativo Livre), pretendíamos envolver professores do ensino fundamental, através de um site, em avaliações qualitativas de softwares, mas não obtivemos a acolhida de agências financiadoras. O site criado em 2005 (www.ce.ufes.br/niepacis), com verba do FACITEC da Prefeitura Municipal de Vitória, não pode atingir tal objetivo, por falta de recursos materiais. Nossas energias se voltaram para a montagem de um laboratório na UFES de baixo custo, com computadores quase obsoletos e uma rede com um sistema livre para a avaliação de alguns softwares relacionados à aprendizagem matemática junto a alunos da segunda série do ensino fundamental (softwares proprietários na escola, e softwares livres em no espaço da UFES), relatado em Albernaz et alii (2007). Teve início uma luta para que a avaliação de softwares educativos livres passasse a ser encarado com seriedade pela academia.

Os gestores brasileiros, as instituições públicas e os próprios organismos financiadores de pesquisa não parecem ter percebido a importância desse tipo de iniciativa, investindo por vezes em equipamentos computacionais que nem sempre servem aos propósitos educativos da escola. E quando não servem, desservem.

Com efeito, as primeiras avaliações de softwares educativos aparecem no Brasil ao final dos anos 90, estabelecendo critérios que poderiam ser classificados, sobretudo, na categoria “avaliação do produto” por especialistas. Em geral procura-se pontuar: conteúdos abordados e sua estruturação interna, público alvo e adequação ao mesmo, idioma, documentação objetiva com sugestões para o uso, a interface, em especial a qualidade dos recursos disponíveis, forma e qualidade do feedback, fatores motivacionais, aspectos técnicos (instalação, apresentação visual, recursos computacionais que o programa demanda, controle dos comandos), avaliação (forma de avaliação, tempo destinado às respostas, forma de correção, inclusive preço).

A participação dos alunos nas escolas e a do professor praticamente não é cogitada nestes modelos de avaliação, analisa Silva (2002). Vejamos critérios retirados de um trabalho apresentado no I Simpósio de Teste de Software (Klein, 2006), de avaliação de software a ser proposto ao professor. Pede-se que este avalie o produto enquanto especialista, com ênfase maior no produto, e estabeleça juízos de valor quantificáveis, com base em 5 grandes critérios (facilidade de uso, simplicidade,

características de qualidade, compatibilidade e tolerância a erros). Alguns itens não se aplicariam a análise do software educativo na modalidade de jogo. Destacamos alguns:

O software permite a seleção de conteúdos de forma a destacar seus conceitos.	
O software possuiu opções para momentos onde sejam aplicados exercícios de fixação.	
O software deve se adequar ao currículo da escola.	
O software atinge a conformidade com as expectativas e necessidades do usuário.	

O jogo computacional em geral não corresponde à aplicação de um conteúdo escolar, nem contém exercícios de fixação, tendo muitas vezes dimensão interdisciplinar, critério que não aparece na tabela. Por outro lado, sabe-se que examinar um determinado instrumento munido de uma teoria de aprendizagem, implícita ou explícita, muda a direção do olhar. Como o professor analisaria a adequação de um conteúdo ao currículo? Como analisaria sua adequação ao aluno? Com que ferramentas teóricas? Com que concepção de ensino e aprendizagem?

Dentre os raros trabalhos preocupados em oferecer ferramentas teóricas para o professor analisar os softwares, podemos citar o de Gomes A. S. e alii (2002), que se propôs a criar uma metodologia de avaliação de softwares educativos apoiando-se na teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1997). Este considera que o cerne da educação matemática situa-se na solução de problemas.

Foi concebida, assim, uma grade de pré-avaliação de softwares e na segunda parte do trabalho, foi estudada a qualidade do processo de resolução de problemas aditivos pelos aprendizes suscitados por dois jogos voltados para as primeiras operações numéricas, Aritmética tick-tack-toe e KidMaths, disponíveis na Internet. Os jogos foram analisados no laboratório de informática da escola, por 5 professores do ensino fundamental, submetidos a um curso baseado na teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, e por pesquisadores que os acompanharam. Foi constatado que os jogos analisados se distanciavam da proposta de aprendizagem de conceitos adotada, contendo situações repetitivas e representações pouco variadas.

Os jogos foram analisados, assim, enquanto viabilizadores de aprendizagens relacionadas à determinada proposta de ensino, na qual não se apoiaram seus idealizadores. Ora, uma das dificuldades na avaliação dos jogos computacionais ou eletrônicos reside justamente no fato dos seus construtores não explicitarem seus propósitos ou perspectiva teórica relativa à aprendizagem e ao jogo educativo.

Os professores, por sua vez, precisam de suporte teórico-prático para analisar os jogos computacionais e decidir para que tipo de atividade, aprendizagem conceitual e nível de desenvolvimento do aluno eles poderão ser úteis e como podem ser explorados. Daí nosso interesse em dar um curso a educadores, munindo-os de pressupostos teóricos

para examinar o alcance de alguns destes jogos do sistema livre e propiciar-lhes condições para observar e interagir com crianças que os utilizam.

Optamos por uma abordagem construtivista e sócio-interacionista, sem desconsiderar a contribuição de autores não filiados a essa tradição. Pozo (2002) argumenta que as diferentes teorias da aprendizagem apresentam dificuldades para dar conta de um fenômeno complexo como o de ensinar e aprender, o que apontaria para a necessidade de integrar estudos sobre a aprendizagem oriundos de diferentes tendências teóricas: as preocupadas com grandes mudanças qualitativas, a exemplo das de Piaget e Vygotsky, e as que se preocupam com pequenas mudanças quantitativas, que ocorrem quando o aluno manipula recursos do computador, por exemplo. Estas últimas seriam ligadas a uma tradição associacionista a qual se filiariam os cognitivistas norte-americanos, de cuja perspectiva o próprio Pozo se distancia, embora reconhecendo a importância de algumas de suas formulações.

Buscamos inspiração, em especial, nos estudos de Vygotsky (1989) e colaboradores para analisar o importante papel do educador-mediador no processo de ensino e aprendizagem. Dos estudos de Piaget (1967) buscamos, sobretudo, os que se referiam a construção da lógica, do símbolo e número pela criança. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1993) nos ajudou na análise dos recursos enquanto viabilizadores da construção das primeiras operações numéricas pela criança.

Já o fenômeno do jogo desperta o interesse de muitos autores, desde épocas bem remotas. A escola russa (Vygotsky, Lúria e Leontiev, 1998) destaca o caráter social e cultural da atividade de jogar, que seria a mais importante da infância. Através do jogo de protagonistas a criança estaria adquirindo ferramentas para dominar artefatos, entender sua cultura e se inserir na sociedade. A psicanálise examina o jogo sob a ótica da emoção e da catarse e de seu potencial para ajudar a superar situações traumáticas (Freud, 1935). Piaget (1975) classifica os jogos de acordo com o desenvolvimento do pensamento infantil e da função simbólica (capacidade de representar eventos ou objetos na sua ausência), destacando a importância do jogo entre iguais, que envolvem mútuos acordos entre jogadores, para a formação de indivíduos moralmente autônomos. Brougere (1998) fala de cultura lúdica, marcada pelas concepções adultas, envolvendo restrições e imposições, e por adaptações e reações das crianças a estas. A criança seria uma co-produtora de sua cultura lúdica à medida que participa de experiências que envolvem brinquedos e brincadeiras.

Autores brasileiros teorizam a respeito dos jogos, com abordagens distintas, destacando sua importância educativa, como Kishimoto (1992), Bomtempo (1992),

Moura (1994), Albernaz (2001), Macedo (2005). Mancuso (2006) faz um inventário dos jogos que crianças de 4ª série utilizam em diversos espaços/tempo de uma escola pública, alguns pouco percebidos pelos educadores. A cultura escolar parece pouco preparada para entender o universo infantil e a aprendizagem em suas múltiplas manifestações.

Malone (1983) procurou identificar os jogos eletrônicos que mais atraíam o interesse da criança. Eles seriam: (1) os desafiantes – existe incerteza com relação à possibilidade de se atingir os objetivos e os níveis de dificuldades podem ser dosados (2) os fantasiosos – transportam o usuário para um mundo diferente de onde pode projetar suas fantasias (3) os despertadores da curiosidade – apresentam um ótimo nível de complexidade informacional, ou seja, respeitam o que o usuário já sabe, mas apresentam algo de novo, além de cores, movimentos, sons, recompensas. O autor criou com base nesses pontos, uma grade de avaliação para jogos.

Albernaz (1998) criou um jogo computacional levando em consideração alguns destes critérios. O aprendiz procura obter pontos em um jogo de identificação de formas (triângulos e não triângulos), formulando hipóteses que podem provocar reorganização conceitual e aprendizagem geométrica.

Em um evento na Austrália, VERENIKINA et alii (2003) classificaram jogos computacionais para crianças pequenas, revisitando estudos sobre jogos infantis, com eixos cognitivo, social e afetivo. Eles formularam questões para ajudar o educador a classificar os jogos computacionais de acordo com diferentes teorias sobre o jogo infantil:

- O jogo computacional oferece a criança liberdade para criar, controlar o efeito de sua ação?
- O jogo tem a dimensão do fazer de conta ou leva a criança para uma situação imaginária?
- O jogo reduz a ansiedade ou dá a criança formas de controle sobre eventos que não conseguem controlar em sua vida, inclusive eventos traumáticos?

Neste estudo analisamos jogos que viabilizam a aprendizagem de operações matemáticas. Vergnaud (1993) nos forneceu ferramentas teóricas. Ele entende que os conceitos são sempre adquiridos através das situações e dos problemas a serem resolvidos, envolvendo um tripé formado: (1) pelas situações às quais eles se aplicam - os referentes; (2) pelo significado - esquemas conscientes e inconscientes que eles mobilizam, organizadores invariantes da conduta; (3) pelos significantes (palavras, esquemas figurativos, etc.), que podem realçar ou dissimular propriedades dos conceitos. Ao longo do desenvolvimento eles se modificariam aplicando-se a novas situações.

Para a criança, contar pode constituir genuíno problema, que começa a se desenvolver geralmente aos 3 anos, mobilizando esquemas distintos – coordenação dos gestos dos dedos e dos olhos; ordenação e exploração exaustiva de todos os objetos de uma coleção, sem repeti-los; emissão falada dos números; repetição do último número da coleção. O esquema se aplica a pequenas coleções, se generaliza e interioriza: a criança só olhar, conta em voz baixa.

Se o brincar faz parte da cultura da criança, essa facilmente transforma em seu problema aqueles que aparecem nos jogos. Muitos jogos computacionais demandam raciocínio numérico, probabilístico, espacial, mas seriam os problemas propostos motivadores ou meros exercícios repetitivos ou desafios difíceis de alcançar? Sabe-se que o que para uma criança é um problema para outra não é. Como são dosadas as situações?

OBJETIVOS

Por julgarmos que o envolvimento do professor na avaliação dos jogos é fundamental para assegurar seu bom uso na escola, organizamos curso de natureza teórica e prática de 20 horas nas dependências da FE/USP¹ em 2008, tendo elaborado uma apostila que fornecia arcabouço teórico para o desenvolvimento da atividade avaliativa. Os educadores planejaram as atividades e analisaram as condutas de um grupo de crianças que jogavam. Optamos por jogos que continham conteúdos de contagem, adição e subtração, devido à idade das crianças. O efeito do curso e da atividade avaliativa sobre a conduta dos educadores e de seu impacto sobre as crianças foi investigado, com o intuito de montar cursos de atualização mais eficientes dos que têm sido oferecidos aos educadores pelos gestores das redes públicas de ensino.

METODOLOGIA

Antes de oferecer o curso fizemos um levantamento bibliográfico sobre o uso do software educativo e analisamos as respostas de alguns educadores de uma rede pública que começara a implantar o Linux no final de 2005 (da PMV). Parte desse trabalho aparece em Albernaz et alii (2008) e detalhadamente em Lourenço, E. M. (2008).

Ouvimos frases de uma professora de informática do tipo: “*A coordenação da escola não se envolve com projetos de informática, apenas define horários para os*

alunos se dirigirem ao laboratório”. “Quando começou a implantação do sistema Linux em substituição ao Windows, os professores tiveram que explorá-lo junto aos alunos. Não teve nenhum curso de informática na educação e não teve orientação, jogaram essa coisa nas costas da gente”. Após exaustivas cobranças dos professores “inventaram um cursinho à noite”, em uma parceria entre das Prefeituras de Vitória e Belo Horizonte. “Foi um cursinho de 4 dias, para aos professores de informática”. O curso não foi dado aos professores de sala de aula.

Uma professora de sala de aula disse que aprendeu a usar o computador sozinha. *“Para perder o medo comprei um computador usado”. Conheceu o Linux após a sua instalação, em 2006. Queixou-se sobre a forma como foi implantado: “A queixa não é só daqui. De um modo geral é de todas as escolas”. “Tem mais recursos? Não sei comparar. Não posso falar”. “Acho que o Linux é mais difícil”. “Os professores reclamam com muita força.”. ...”O LINUX gerou na escola um tumulto”. “Os alunos não se deram conta da mudança. Não houve queixa: usam jogos, a Internet para pesquisar, o Write pra escrever”.*

Os relatos ilustram conflitos e ausência de um planejamento no processo não só de formação dos professores e gestores para o uso da informática educativa como no de migração de um sistema para outro, com repercussões negativas no atendimento ao aluno. Esses relatos influenciaram na nossa forma de pensar e promover o curso.

Treze participantes de escolas públicas e licenciandos da USP, de Matemática e Pedagogia, participaram do curso, com atendimento de um dia a doze crianças da 2ª série do ensino fundamental de uma escola da rede pública levadas pelos pais ao laboratório de informática da FE/USP (março/2008). Eles já tinham noções básicas de informática.

Os jogos escolhidos foram os da série livre GCOMPRIS, pois em pesquisa anterior (Albernaz et alli, 2007) observamos interações, aprendizagens e interesse que alguns deles despertavam nas crianças. Um CD instalava no computador uma versão do Linux (Edubuntu, versão 7.04) contendo mais de 200 jogos do G Compris.

O curso foi dividido em 5 módulos: 3 teóricos e 2 prático-teóricos. Analisamos o surgimento e a avaliação do software educativo; o jogo e em especial o jogo educativo computacional; o ensino-aprendizagem da Matemática - estudos construtivistas e sócio-interacionistas. Nos módulos prático-teóricos exploramos seis jogos. Os educadores criaram critérios de pré-análise e planejaram sua utilização junto às crianças. O atendimento às crianças foi de uma hora e meia. Os alunos-educadores preencheram um questionário avaliativo e após quinze dias enviaram um relatório com a avaliação de um

ou mais jogos utilizados e uma análise das dificuldades que percebiam para a implantação de um projeto bem sucedido de informática escolar.

RESPOSTAS

A formação variada dos participantes enriqueceu os debates. Oito observaram as crianças no espaço da FE/USP, pois na data escolhida alguns trabalhavam. Dois atuaram em outros espaços educativos houve quem observasse na USP e fora dela. As crianças, de 7 anos se distribuíram em duplas diante dos computadores, acompanhadas por um ou mais educadores. Foi-lhes oferecido peças do Material Dourado (unidades, dezenas e centenas) para cálculos.

Dez participantes avaliaram o curso (ficha de avaliação, e-mail ou relatório). Oito apresentaram relatórios dos jogos: dois tinham formação básica em informática (um era também formado em Matemática e uma cursava Pedagogia); um lecionava Matemática no ensino básico e no EJA (séries iniciais), seis eram pedagogos, tendo experiência com jovens crianças (uma trabalhava com informática em escola pública). A tabela abaixo resume a produção.

Tabela 1- Avaliações dos participantes do curso

Alunos	avaliação do curso	Relatório	Jogos analisados *
S	Sim	Sim	Helicóptero
C	Sim	Sim	Helicóptero
M	Sim	Sim	Tartaruga, dados, compras.
J	Sim	Sim	Chapéu mágico
A	Sim	Sim	Tartaruga, dados
P	-	Sim	Tartaruga
E	-	Sim	Compras
R	Sim	-	Dados, compras, helicóptero, pingüim.
V	Sim	-	-
B	E-mail, sem ficha.	-	-

* Os nomes dados aos jogos variaram; usamos os mais empregados

Os dois participantes com formação em informática elaboraram grades de avaliação mais completas (pré-avaliação do produto), com sugestões de feedback, decorrentes de simulações de jogadas e após observações das reações das crianças; dois participantes relataram apenas as condutas das crianças, tecendo considerações sobre os jogos. Todos apontaram aspectos que deveriam ser aprimorados e sugeriram a elaboração de um manual. Houve sugestões de alterações de figuras, de mudanças nas características do fundo da tela e dos objetos apresentados (para se aproximarem mais do universo infantil ou da realidade), e dos valores numéricos ou dos níveis do jogo. Vamos nos referir a um dos jogos analisados.

JOGO DE COMPRAS

Aparecem na tela alguns itens com os respectivos valores (fig. 1, em anexo). Em um espaço abaixo há algumas notas e moedas disponíveis para a compra. Ao clicar sobre uma delas, esta sobe para um espaço reservado ao pagamento

Objetivo do jogo: Comprar itens apresentados, escolhendo dentre as notas e moedas disponíveis, as que correspondam ao valor exato do(s) objeto(s). Ao dar por encerrada a compra é selecionada a opção correspondente (OK). Feedback: flor rindo ou chorando.

O grau de dificuldade do jogo pode ser escolhido pelo aluno. Aumenta a quantidade dos produtos, seu valor e há notas de valores mais altos. Nos níveis mais difíceis o aluno precisa calcular o preço antes de escolher as notas. Nos níveis menores não é preciso somar.

Os participantes relataram que as crianças estranhavam os valores das mercadorias, ora achando-as “um roubo” ora muito baratas (“*Uma bicicleta por seis reais! Não é verdade!*”! “*Existe moeda de dois reais?*”). Houve sugestões para apresentarem objetos mais adaptados ao interesse das crianças (balas, patins, etc.), com

valores mais condizentes com a realidade. Houve quem sugerisse cenário de supermercado. O jogo provocou muito interesse, mas nenhuma criança conseguiu atingir os níveis mais altos. Ajudas dos educadores levaram a que muitas perseverassem no jogo, ao invés de abandoná-lo como tendiam a fazer diante dos obstáculos. Vejamos o relato de uma dupla de meninas jogando:

A dupla começou a discutir por não disporem mais de notas de cinco reais para comprar um dos produtos. L sugeriu que M trocasse a nota de 10 que estava abaixo por duas de cinco reais já utilizadas (elas estavam acima). M relutava. Após o acerto, M explicou ao observador “Eu não sabia se podia trocar a nota de dez, mas peguei as peças e contei (unidades do material dourado) e aí vi que podia trocar (a nota de dez por duas de cinco). E continuei a comprar e aí deu certo” (risos de ambas e comemoração) (Diário de Campo, 28/3/08).

PRINCIPAIS APONTAMENTOS

A atuação do mediador foi fundamental para ajudar as crianças na contagem e nas operações de soma. Grande diferença de nível de conhecimento numérico em duplas causou impaciência, mas algumas aprenderam trocando idéias com os colegas. O Material Dourado teria ajudado a resolver a dificuldade de somar notas com valores diferentes. Ao associar a cada nota ou moeda certo número de peças (uma, duas, cinco unidades) os alunos puderam lançar mão da contagem de unidades simples, primeiro passo para a compreensão da soma, segundo Piaget e Vergnaud, citados anteriormente.

Uma participante do curso, pedagoga, escreveu: *“Ao fazer uma análise sobre os percursos em que ministrei aulas de informática, pude perceber o quanto estava despreparada e desinformada a respeito de softwares educacionais; da importância de avaliá-los a partir de princípios e fundamentação teórica embasadas em metodologias construtivistas e interacionistas. ...aprendi que utilizar softwares educacionais com propostas direcionadas para o ensino e aprendizagem de conceitos, permite que o professor e o aluno sejam desafiados em situações problemas. Nesse, ambos são motivados a pensar, criar hipóteses e estratégias.”* Concluiu: *“Percebi que estamos diante de um aliado (o computador - novas tecnologias) ... é necessário a busca pelo professor e escola do domínio das técnicas e teorias que integrem a informática educativa no planejamento e no cotidiano do professor e do aluno”* (S, abril 2008).

A criança elabora conceitos matemáticos e amadurece sua relação com os outros (aprende a esperar a vez, demonstrar seu ponto de vista, etc.). O professor aprende a

estimular o aluno, a detectar suas dificuldades, a não propor o que está acima de suas possibilidades, nem subestimá-lo.

Segundo Moura (2007) a atividade de ensino deve ser estruturada de forma a permitir que os sujeitos negociem significados e solucionem situações-problemas. Nesse caso o professor precisa considerar outro mediador, pois o programa computacional interage de forma dinâmica com a criança. A atividade orientadora do professor na sala de informática precisa se aliar à do programa, fornecendo o que este não consegue oferecer. E para isso é necessário que o conheça bem.

Todos os participantes responderam que o curso havia modificada sua percepção do jogo. Discussões teóricas aliadas às intervenções e exemplos práticos teriam concorrido para isso. Todos concordaram: os educadores precisam participar da avaliação dos jogos e seu uso por crianças para explorá-los adequadamente, e alegaram que pretendem recorrer aos jogos na escola e incentivar colegas a fazê-lo, pois passaram a examiná-los sob novo ângulo. Propostas de melhorias foram sugeridas para aumentar seu potencial interativo, o que permitiria ao professor ficar mais livre para ajudar os alunos com maiores dificuldades ou propor desafios. Isso pode ser feito por desenvolvedores de programas, caso as redes de ensino ofereçam canais e suporte para as interações.

Uma educadora disse que foi providenciada uma reunião na sua escola para discutir os jogos: “O grande obstáculo são os professores que “não gostam de informática”, “têm medo dela”, ou “não sabem lidar com ela”. Houve quem argumentasse que as políticas públicas não viabilizam o acesso de professores à formação em informática escolar para superar resistências.

Crianças com dificuldade de aprendizagem foram beneficiadas pelos jogos e passaram a se interessar inclusive pela leitura, constamos posteriormente.

Alguns alunos-educadores se referiram ao pouco tempo disponibilizado para o planejamento das atividades, sugerindo aumento de horas para isso. A maioria não chegou a aprender a administrar convenientemente o programa (pode-se impedir a utilização de certos jogos, antes do início das atividades), preferindo se dedicar ao planejamento da ação educativa. Os educadores selecionaram jogos diferentes para analisar, o que provocou um efeito não esperado. As crianças ao verem que os colegas ao lado utilizavam outro jogo queriam explorá-lo também, o que não chegou a constituir um problema, pois o professor podia redirecioná-la para o jogo que desejava avaliar pontualmente e todos da sub-série escolhida eram adequados às crianças do 2º ano. Para elas a aventura de buscar novos jogos foi prazerosa.

Quanto às barreiras apontadas para um trabalho de informática mais eficaz nas escolas, houve referências à (ao) : (1) grande número de alunos em sala de aula; (2) limitações dos professores da escola e da gestão para instrumentalizar sua prática pedagógica por desconhecimento da informática educativa; (3) organização do espaço físico na sala de informática que dificulta o trabalho de orientação do professor e a interação dos alunos entre si e com o professor; (4) número insuficiente de computadores disponíveis (5) dificuldades na formação dos grupos ou duplas de alunos, considerando sua faixa etária, ritmo de aprendizagem, etc. (6) falta de tempo para registrar o processo de aprendizagem do aluno.

Uma educadora disse que “*em certas escolas os gestores não querem que o computador seja usado para não estragar. Além disso, o jogo é encarado como simples brincadeira*”.

Cursos dessa natureza precisam ser oferecidos. O desafio é formar gestores e educadores criativos que funcionem como alavancas para ajudar as crianças a aprender.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEDO, I.; CATENAZZI, N.; DÍAZ, P. The evaluation of a hypermedia learning environment: the CESAR experience. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, v. 5, n. 1, p. 49-72, 1996.

ALBERNAZ, J.M. *Categorização das Formas Geométricas: do Protótipo ao Conceito*. São Paulo, 1998. 385 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia, USP.

_____. *Atividades ludo-educativas e aprendizagem da Matemática elementar*. Vitória: UFES/CP/PROEX/Faculdade de Estudos Sociais do Espírito Santo - Pio XII, 2001.

ALBERNAZ, J. M.; ROCHA, S. M.A.; LOURENÇO, E. M. S. M.; CURTO, G. A.; DELLAQUA, L. Softwares educativos, ambiente livre e crianças de séries iniciais: projeto PASEL. In: *VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste*. Vitória: Edufórum, 2007. v. 1. Sessão de comunicação 7, p. 1-15(meio digital).

ALBERNAZ J. M.; LOURENCO, E. M. S. M.; ROCHA, S. M. A.; DUARTE, S. P. Criação com jogos computacionais livres: seu impacto e possibilidades na escola. In: *Anais do IX Congresso Internacional da APC - Processo de Criação e Interações*, 2008, v. 2 , p. 150-159. ISBN 9788576540731. Ed. C Arte, Belo Horizonte.

ANDERSON, J. R. Methodologies for studying human knowledge. *Behavioral and Brain Sciences*, n. 10, p. 467-50, 1987.

BOMTEMPO, E. A brincadeira de faz-de-conta: lugar do simbolismo, da representação, do imaginário. In: KISHIMOTO, T.M. (Org.). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação*. S. Paulo: Cortez, 1992.

- BROUGÈRE, G. A criança e a cultura lúdica. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). *O brincar e suas teorias*. São Paulo: Pioneira, 1998.
- COSTA, F. *Avaliação de Software Educativo: Ensinem-me a pescar*, 2004. Acesso em: novembro 2007. Disponível em <http://www.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/c/media/CostaF2004avaliacaoSoftware.pdf>.
- FORMAN, J.L. O que é software? Artigo de 19/02/2004 publicado no *Portal AliceRamos.com*. Acesso em 21/01/2008. Disponível em <http://www.aliceramos.com/sworld/0029.asp>.
- FREUD, S. *Beyond the pleasure principle*. (J.Strachey, transl.), New York: Norton, 1935.
- GOMES A. S.; CASTRO FILHO J. A.; GITIRANA V., SPINILLO A., ALVES M., MELO M., XIMENES J.: Avaliação de software educativo para o ensino de matemática, *WIE'2002* pdf, Florianópolis (SC). Acesso em: novembro 2007.
- KLEIN, C. A arte de ensinar utilizando softwares educativos. Em: *Simpósio de Testes de Software e Jornada Científica da Unibratec*, 2006. Disponível em <<http://www.unibratec.com.br/sbts/diretorio/FEEVALE+CK.pdf>>. Acesso em novembro 2007.
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. S. Paulo: Cortez, 1992. cap. 1, p. 13-43.
- LOURENCO, E. M. *A migração do ambiente Windows para o Linux na rede municipal de Vitória e impactos na escola*. Dissertação (Mestrado) no PPPGE da UFES, 2008.
- MACEDO, L. DE, et all. *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MALONE, T.W. Guidelines for Designing Educational Computer Programs. *Childhood Education*, March/April, p. 241-47, 1983.
- MANCUSO R.C.F.C. *À Brinca ou à Vera: A presença de jogos e brincadeiras nos diferentes espaços/tempo da escola*. Dissertação (Mestrado) no PPPGE da UFES, 2006.
- MOURA, M. O. A série busca no jogo: do lúdico na Matemática. *Revista da SBEM*, ano II, n.3, p. 17-24, 1994.
- MOURA, M. O. Matemática na Infância. In: Migueis, M.R., Azevedo, M.G. *Educação Matemática na Infância: abordagens e desafios*. Vila Nova de Pádua: Ed. Gailivro, 2007.
- PAPERT, S. *Logo: computadores e educação*. Ed. Brasiliense, 1985.
- PIAGET, J. (Org) – *Logique et Connaissance Scientifique*. Dijon:Ed Gallimard, 1967.
- POZO, J. I. *Teorias cognitivas da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SILVA, C. M. T. Avaliação de Software Educacional. *Conect@* - n. 4, fev. 2002. Acesso em: novembro 2007.

SILVEIRA, Sergio A. *Exclusão Digital: A miséria na era da Informação*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2001.

SÉRIE EDUCACIONAL G COMPRIS. Disponível em <http://www.gcompris.com>.

VERENIKINA, I.; HARRIS, P.; LYSAGHT, P. Child's play: computer games, theories of play and children's development. *ACM International Conference Proceeding Series*; Vol. 98 . Proceedings of the International Federation for Information Processing Working Group 3.5 open conference on Young children and learning technologies. Sydney: Australian Computer Society, Inc , Vol. 34 p.99-106, 2003.

VERGNAUD, G. Théorie des Champs Conceptuells. *Congresso Internacional de Educação Matemática*, Rio de Janeiro, julho de 1993 (Mimeo).

VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. Tradução de Maria da P. V. São Paulo: Ícone/Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

ANEXO



Fig.1 - Compras no supermercado

¹ Pesquisa de Pós-Doutorado concluída – supervisão de Manoel Oriosvaldo de Moura.