

O USO DA LINGUAGEM LOGO NO ENSINO BÁSICO: UM DESAFIO

USE OF LANGUAGE LOGO IN BASIC EDUCATION: A CHALLENGE

Ivan Carlos Zampin*
Sidnei Lopes Ribeiro**
Claudinei José Martini***

RESUMO

Este texto apresenta uma possibilidade de uso da linguagem de programação Logo (variante xLOGO – ambiente java) pelo professor com alunos do ensino fundamental inicial. São apresentados exemplos retirados de pesquisa bibliográfica, testados e que funcionaram na máquina de um dos autores. Os exemplos escolhidos contribuem para o desenvolvimento do aprendizado individual e coletivo (colaborativo) entre os alunos em uma perspectiva interdisciplinar desafiadora tanto para o professor quanto para seus alunos.

Palavras-chave: LOGO. Linguagem de programação. Ensino fundamental. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

This text presents a possibility of use of the Logo programming language (xLOGO variant – java environment) by the teacher with the initial elementary school students. Examples from literature, tested and runned on the machine of one of the authors are presented. The examples chosen contribute to the development of individual and collective learning (collaborative) among students in a challenging interdisciplinary perspective both for the teacher and for your students.

Keywords: LOGO. Programming language. Elementary school. Interdisciplinarity.

Introdução

A Informática tem provocado grande discussão entre os educadores brasileiros nos últimos vinte e cinco anos nas Escolas dos níveis infantil, básico e superior como ferramenta didática e educacional. Uma questão atual é como utilizar essa tecnologia nas escolas devido aos altos investimentos, considerando-se a educação como o

* Professor Dr. Centro Universitário de Araras – UNAR; Universidade Paulista – UNIP e Educação do Estado de São Paulo. iczgeo@gmail.com

** Professor Dr. em Geociências – UNESP – Rio Claro. Professor de Geografia da rede estadual de educação do Estado de São Paulo. geosidnei@gmail.com

*** Graduado em Logística – Faculdade CBTA; Especialista em Administração Geral – UNIP. Professor de Matemática da rede estadual de educação do Estado de São Paulo. neimartini@hotmail.com

fundamento para a construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado:

Nem a China, nem o Brasil serão fundidos no cadinho global do capitalismo informacional, ao continuarem seu caminho desenvolvimentista na alta velocidade do momento. Mas o Japão, tanto quanto a Espanha, a China, o Brasil e os EUA são e serão, ainda mais no futuro, sociedades informacionais, pois os principais processos de geração de conhecimentos, produtividade econômica, poder político/militar e a comunicação via mídia já estão profundamente transformados pelo paradigma informacional e conectados às redes globais de riqueza, poder e símbolos que funcionam sob essa lógica (CASTELLS, 2012, p. 57).

No Brasil, a atuação do poder público com relação a informatização de escolas públicas está a cargo do Programa Nacional de Informática na Educação – PROINFO, desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) (TAKAHASHI, 2000).

A Lei 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), é a principal do Sistema Educacional Nacional e toda a legislação pertinente a obedece. Por exemplo, o Ensino Fundamental (Art. 32) “[...] será presencial, sendo o ensino a distância utilizado como complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais” (§ 4º) e será progressivamente ministrada em tempo integral, a critério dos sistemas de ensino (Art. 34, § 2º). Isso reforça a presencialidade do Ensino Fundamental no Brasil. A lei não obriga que o Ensino Médio (Art. 35) seja presencial, significando que a implantação do ensino a distância é livre no nível, respeitando-se carências e demandas de localidades e sistemas de ensino que o oferecem. O mesmo acontece com a Educação a Distância (EaD) na Educação de Jovens e Adultos (artigo 37) e na Educação Profissional, tratada nos artigos 39 a 42. A referência explícita ao ensino a distância só retorna na Educação Superior: “É obrigatória a frequência de alunos e professores, *salvo nos programas de educação a distância*” (art. 47, § 3º). A LDB trata da EaD no artigo 80 e seu caput harmoniza-se tanto com o artigo 32 (Ensino Fundamental) que previu a complementação e a emergência da EaD naquele nível de ensino quanto com o artigo 35 (Ensino Médio) (BRASIL, 1996, grifo nosso).

As facilidades de acesso às redes e os avanços nas telecomunicações mudam os conceitos de presença e distância no ensino, desenvolvendo raciocínios, criatividade e aguçando a inteligência e a coordenação. As imagens animadas exercem um fascínio semelhante às do cinema, vídeo e televisão. Os lugares menos atraentes visualmente costumam ser deixados em segundo plano, o que acarreta, às vezes, perda de informações de grande valor (MORAN, 2000).

Ainda nesta abordagem, a Internet propicia o “estar junto” através de salas virtuais, onde especialistas externos interagem com os elementos da escola, construindo um processo de real mudança na forma de aprendizado. É importante que este ambiente de aprendizagem facilite a construção de novos conhecimentos com a busca de informação pelo aluno (FAZENDA et al., 1999). Aprender é reorganizar as estruturas do conhecimento interagindo os estilos de pensamento e o saber realizar; conseqüentemente, não podemos continuar produzindo uma educação onde as pessoas sejam incapazes de pensar e de construir seu próprio conhecimento. Na nova escola, o conhecimento é produto de uma constante construção, das interações e de enriquecimentos mútuos de alunos e professores e a tecnologia deve ser apontada como o principal agente modificador das estruturas sociais voltadas para o ensino (MORAES, 1997).

A Internet é uma tecnologia que contribui sensivelmente para que as pessoas adquiram novos conhecimentos ou se requalifiquem; é essencial ao dinamismo educacional e um apoio à educação à distância ao possibilitar que o aluno se relacione com a realidade tão bem como se estivesse praticando a ação diretamente (*realidade virtual*). Em conjunto com o material impresso, as discussões com colegas e professores, vídeos, áudio e outros, o aluno tem muitas possibilidades para construir seu conhecimento e compará-lo instantaneamente com os conhecimentos construídos por outros alunos, tanto presencialmente quanto EaD.

Segundo Ferreira (2000), o que descrevemos acima é a teoria do *Equifinalismo*, ou seja, “significa a oportunidade que o estudante tem de utilizar vários meios para obter a mesma informação”. Isto significa que a educação baseada unicamente no livro texto e no conhecimento do professor não é, atualmente, o melhor modo de aprendizado. O aluno, de EaD ou presencial, não deve se limitar a usar recurso único em sua busca pelo conhecimento; nem deve crer que o professor seja o único orientador em sua formação, pois deve ter uma atitude ativa em relação ao seu conhecimento, mas o professor tem papel importantíssimo no processo pois é capacitado a orientar o aluno nessa nova forma de aprender (FERREIRA, 2000).

Retornando aos softwares educacionais, o desafio é utilizar a informática na educação sob um modelo de aplicação baseado no conceito construtivista de Piaget e desenvolvido para a linguagem computacional por Papert. Nessa metodologia Piaget-Papert, o professor deve acompanhar o desenvolvimento dos alunos com o objetivo de facilitar a construção do conhecimento questionando, perguntando e fazendo

observações que contribuam para o crescimento sem, contudo, dar as respostas; o professor não deve interferir nos momentos em que os alunos estiverem procurando as soluções e também não deve se tornar um observador passivo, abandonando seus alunos (PAPERT, 1994).

Papert denominou a construção do pensamento como *construccionismo* e uma das formas de fazer este *educar é por meio da ferramenta computador*, porque quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, isto o motiva a pesquisar e questionar suas descobertas e o leva cada vez mais longe em suas investigações (PAPERT, 1994). Portanto, este artigo consiste de uma pesquisa sobre um software educacional e de uma proposta de processo didático educacional aplicado a alunos do ensino básico utilizando o referido instrumento de aprendizado construtivista-construccionista.

Justificativa

Papert concebeu o papel do professor sob uma ótica bastante diferente e mostrou isso em uma de suas obras, na qual assumiu que, por muito tempo, subestimou a função do professor no ambiente *Logo*. Portanto, as ideias iniciais que sugeriam que o *Logo* poderia ser utilizado no ensino sem o acompanhamento do professor foram descartadas porque os resultados das pesquisas de Papert provaram justamente o contrário. A ferramenta computacional apoia o ensino, desde que o processo seja supervisionado pelo professor devidamente capacitado para operar a ferramenta (PAPERT, 1994). “Hoje sabemos que o papel do professor no ambiente *Logo* é fundamental, que o preparo do professor não é trivial e não acontece do dia para a noite” (VALENTE, 1996).

Estabelecimento do problema

As escolas da rede estadual paulista de ensino possuem laboratórios computacionais, recebem incentivos do governo para utilizarem a tecnologia no ensino e possuem corpo docente que acredita no construtivismo. Porém muitos não possuem familiaridade com a tecnologia aplicada ao ensino; assim, os investimentos feitos pelo governo se perdem e a exclusão digital se mantém nas escolas.

Objetivos gerais

Realizar um estudo exploratório sobre o uso de Informática na Educação, comentar um software educacional com características construtivistas para servir de guia rápido aos professores do ensino básico.

Objetivo específico

Realizar um levantamento sobre as vantagens de um software educacional com características construtivistas para subsidiar escolhas dos professores para a aplicação com seus alunos possibilitando-lhes a construção de conhecimento autônomo a partir do referido software.

Procedimentos metodológicos

Fazer um levantamento bibliográfico sobre o uso de software educacional livre em sala de aula; pesquisar um software educacional livre adequado aos alunos do ensino básico; elaborar uma resenha sobre um software educacional que se encaixe na proposta construtivista-construcionista para servir de guia facilitador da escolha e uso por professores do ensino básico. Para isso consultou-se livros, revistas e manuais impressos ou disponíveis na internet e os sites dos respectivos softwares educacionais livres para seu eventual *download*.

Histórico sobre o uso da informática na educação e os incentivos do governo ao uso da informática na escola fundamental pública

Na década de 1960, baseada no método da instrução programada, iniciou-se a criação de diversos softwares de instrução programada, implementados diretamente no computador; isso fez surgir a instrução auxiliada por computador - “Computer-Aided Instruction” (CAI). A disseminação dos CAI diretamente nas escolas aconteceu com a implantação dos microcomputadores, o que permitiu uma grande produção e uma diversificação de tipos de CAI como: tutoriais, avaliação de aprendizado, jogos educacionais, programas de demonstração, exercício-e-prática e simulação (VALENTE, 1999). Mas, naquela época, apesar da tecnologia computacional ser bastante promissora,

a simples automatização do método das instruções programadas não proporcionou o sucesso esperado aos sistemas CAI quando foram implementados nos EUA.

Por que isso aconteceu naquele país? Os primeiros materiais de instrução eram muito rígidos e, se ao final da apresentação o aluno não respondesse corretamente aos testes sobre o conteúdo específico, não conseguiria passar para uma nova etapa do programa e era obrigado a repetir passos anteriores até alcançar o objetivo desejado (BARANAUSCAS, 1995 apud VALENTE, 1999). Assim, os sistemas CAI apenas utilizavam o computador como meio para transmissão de conteúdo como substituto aos materiais impressos, além de considerar todos os usuários da mesma maneira, como meros receptores de informações (BARANAUSCAS, 1995 apud VALENTE, 1999). Com a evolução da tecnologia, vários sistemas CAI foram desenvolvidos para suprir a necessidade de facilitar o aprendizado de alunos ou usuários desse tipo de sistema. Portanto, demonstraremos a seguir alguns softwares em uso.

De acordo com Valente (1999) alguns tipos de CAIS são os tutoriais, *exercício-e-prática*, **ICAI** (*Intelligent Computer Assisted Learning – Aprendizagem Assistida por Computador Inteligente*), *Modelagem*, *Simulação*, *Multimídia* e os *jogos educacionais*. Segundo o autor, referindo-se aos jogos educacionais:

Os envolvidos neste contexto defendem as ideias, que a criança aprende mais e melhor quando ela é livre para descobrir os novos caminhos por ela mesma, em vez de ser direcionada e explicitamente ensinada. É a exploração autodirigida, ou exploração livre ao invés da instrução explícita e diretamente aplicada ao aluno (VALENTE, 1999).

LOGO, um software construtivista para o ensino fundamental

Desenvolvida pelo educador matemático Seymour Papert nos anos 1960 no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), em Cambridge (MA) – EUA e adaptada para o português em 1982, na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), a linguagem Logo vem sendo utilizada com crianças e adolescentes. *Logo* é uma linguagem de programação diferente das demais linguagens de programação porque foi desenvolvida para ser usada por crianças e para que elas possam aprender outras coisas utilizando-a. A linguagem Logo possui uma filosofia da educação não diretiva, de inspiração piagetiana, em que a criança aprende explorando o seu ambiente, criando “microambientes” com regras que ela mesma impõe (PROJETO LOGO, 2009b).

Desde sua criação até 1976, o Logo ficou restrito a estudos e aplicações em laboratórios de universidades e centros de pesquisa – como o do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), o Departamento de Inteligência Artificial da Universidade de Edimburgo e o Instituto de Educação da Universidade de Londres – porque apenas eles tinham computadores, que eram de médio e de grande porte. As maiores preocupações desses pesquisadores era desenvolver hardware e software para implementar o Interpretador Logo e também demonstrar o que se podia fazer com ele, principalmente em matemática (PROJETO LOGO, 2009a).

O Logo foi desenvolvido com base nas teorias de aprendizagem desenvolvidas por Piaget, reinterpretadas por Papert e nas teorias computacionais, principalmente a da Inteligência Artificial, vista como Ciência da Cognição que, para Papert, também é uma metodologia de ensino-aprendizagem para fazer as crianças pensarem a respeito de si mesmas. O Logo saiu dos laboratórios para a escola fundamental com o projeto *An Evaluative Study of Modern Technology in Education*, proposto por Papert em 1976 e iniciado em 1977 na Escola Pública de Brookline, usando um microcomputador 3500 criado por Marvin Minsky com 16 alunos da 6ª série (PROJETO LOGO, 2009a).

LOGO é uma linguagem de programação. Há dois modelos de linguagem: compilada e interpretada. Em uma *linguagem compilada* o programa é escrito e enviado ao compilador, que lê todo o código criado e o converte em uma forma executável compreensível pelo computador. Ao contrário, a *linguagem interpretada* não é compilada; cada linha é lida pelo interpretador que a executa; esse processo é de execução lenta, mas sua vantagem é não exigir a compilação completa para cada mudança feita em seu código. Entende-se que isso é o ideal em ambientes de aprendizagem. Assim, LOGO é uma linguagem interpretada, que também oferece algo não encontrado em outras linguagens: a tartaruga gráfica (PROJETO LOGO, 2009a).

A *tartaruga gráfica* é um poderoso conjunto de comandos simples para manipular uma tartaruga. A primeira versão de LOGO usava como cursor um robô eletrônico que lembrava uma tartaruga ou um triângulo. A maior função da tartaruga é desenhar linhas na tela, dando um retorno imediato (*feedback*), que era impossível nas linguagens tradicionais. Esse retorno imediato é o que torna o LOGO uma linguagem divertida e mais fácil de aprender pois seu propósito é possibilitar que pessoas de todas as idades programem computadores (PROJETO LOGO, 2009a).

Além de ser uma linguagem de programação, como já citado, LOGO também é uma filosofia que surgiu dos contatos de Seymour Papert com Jean Piaget e dos estudos

sobre o problema da inteligência artificial. Para Papert, a visão de mundo do homem está numa perspectiva interacionista e o conhecimento é o produto dessa interação, centrada nas formas com que o mundo cultural age e influencia o sujeito em interação com o objeto. Ao contrário de Piaget, Papert enfatiza que o objeto e a forma como aprendemos depende da cultura à nossa volta. Segundo pressupõe a teoria do conhecimento e do desenvolvimento humano de Papert, em seu processo educacional a criança não aprende apenas pelo ensino formal; a criança é uma aprendiz inata que, em idade pré-escolar adquire conhecimentos por sua aprendizagem natural, espontânea e intuitiva que acontece por meio da exploração, da busca e da investigação, caracterizada como uma real autoaprendizagem. Aquilo que a criança aprendeu após explorar, investigar e descobrir por si mesma contribui para o desenvolvimento de suas estruturas cognitivas e tem significado especial que a ajuda a reter e transferir com maior facilidade o que foi aprendido (PROJETO LOGO, 2009a).

O objetivo de descrever os diversos usos do *software* educacional Logo (que possui algumas variantes) nas escolas possibilita ao leitor dispor de uma ferramenta computacional que pode ser utilizada por professores para desenvolver aulas com seus alunos em diversas áreas do conhecimento. Além disso, essa descrição objetiva contextualizar a Linguagem Computacional *Logo* e suas implicações teórico-metodológicas (PAPERT, 1994). Segundo as categorias de software para computadores usados em Educação, Simonson et al. (1997), referem-se a Papert, afirmando que:

[...] descobrir os usos apropriados para o computador na Educação tem sido um problema. Poucos negam o enorme potencial educacional dessa máquina, a qual pode tratar dados com uma velocidade e exatidão surpreendentes e está começando a simular pensamento e comportamento humano, mas muitos parecem concordar que nós temos ainda que refletir sobre todas as possibilidades da tecnologia.

Quanto ao aspecto sobre o envolvimento do usuário, como um dos componentes fundamentais no processo da construção do conhecimento, faz-se necessário ressaltar que, quando se utiliza a linguagem computacional Logo, o usuário insere-se em um ambiente de aprendizagem, no qual seu envolvimento e interação são traduzidos no processo de resolução de problemas, no micromundo da tartaruga. Nesse ambiente, o usuário não obtém respostas certas ou erradas, pois nada é rígido ou pré-determinado, mas organiza seu conhecimento no computador criando seus próprios projetos, avaliando e redefinido suas estratégias quando necessário; reflete sobre seus objetivos e

metas e, ainda, reformula seu problema, adequando e reestruturando seus conhecimentos às particularidades do contexto Logo (PAPERT, 1994).

Segundo Papert (1994), trata-se, portanto, de um ambiente extremamente rico e poderoso a partir do qual os professores podem desenvolver assuntos e temas relacionados às diferentes áreas do conhecimento. Qualquer ambiente, por mais rico e construtivista que seja, não é suficiente por si só para promover contextos propícios para a construção do conhecimento. Nesse sentido, a mediação do professor desempenha um papel determinante na construção do cognitivo do aluno porque sua função é criar situações desafiantes, dividindo a realidade em vários problemas intermediários que possibilitam aos alunos deslocarem-se do problema principal, analisando-o sob outra perspectiva, possibilitando-lhes a busca de novos caminhos e a reavaliação constante de suas estratégias e objetivos, envolvendo-se, cada vez mais, no processo de construção do conhecimento (PAPERT, 1994).

Neste artigo optamos pela versão xLOGO, em ambiente JAVA, por dois grandes motivos: primeiro ele funciona em qualquer navegador de internet e em qualquer sistema operacional, bastando apenas atualizar a versão do software JAVA disponível no computador a ser utilizado pela criança; segundo, esta versão do xLOGO é a disponível nas máquinas do PRO-INFO, que possuem o Linux Educacional. O software foi baixado do site do link “Versão mais atual: 0.9.96 (em out/2012; cerca de 3,5 MB) **xLogo.jar** (para java JRE 1.5.0_08 ou superior)” constante na página do xlogo no Projeto Logo, que acessou o link: <http://downloads.tuxfamily.org/xlogo/common/xlogo.jar>.

Na página do Projeto Logo (2011) há 12 desafios e escolhemos alguns para comentar neste artigo, mas o convidamos a visitar a referida página para ver os demais e também para desenvolver mais programas xLOGO junto com seus alunos. Os procedimentos para a criação de um programa no xLOGO compreendem os seguintes passos:

1º passo: você deve entrar no editor (figura 1)

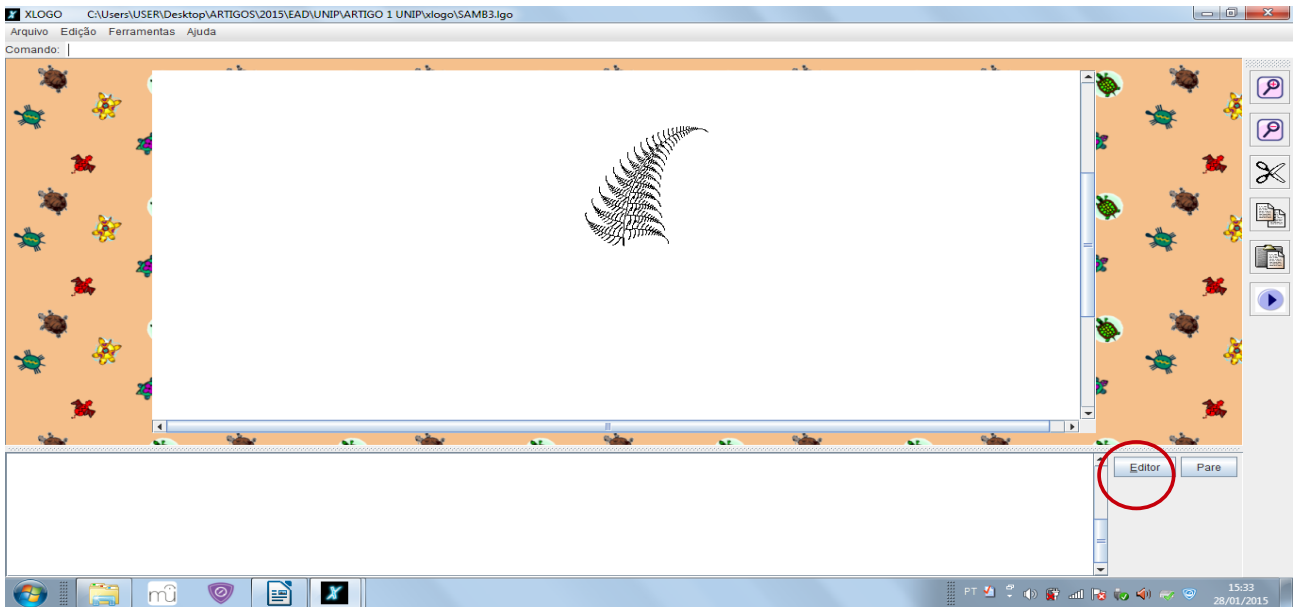


Figura 1. Tela do xLogo. Veja no detalhe do canto direito o botão de acesso ao editor.

2º passo: abra o editor (figura 1), insira o pequeno programa para criar o desenho de uma folha de samambaia (forma fractal), que foi copiado (“ctrl c/ctrl v”) de Projeto Logo (2011) para o editor (figura 2).

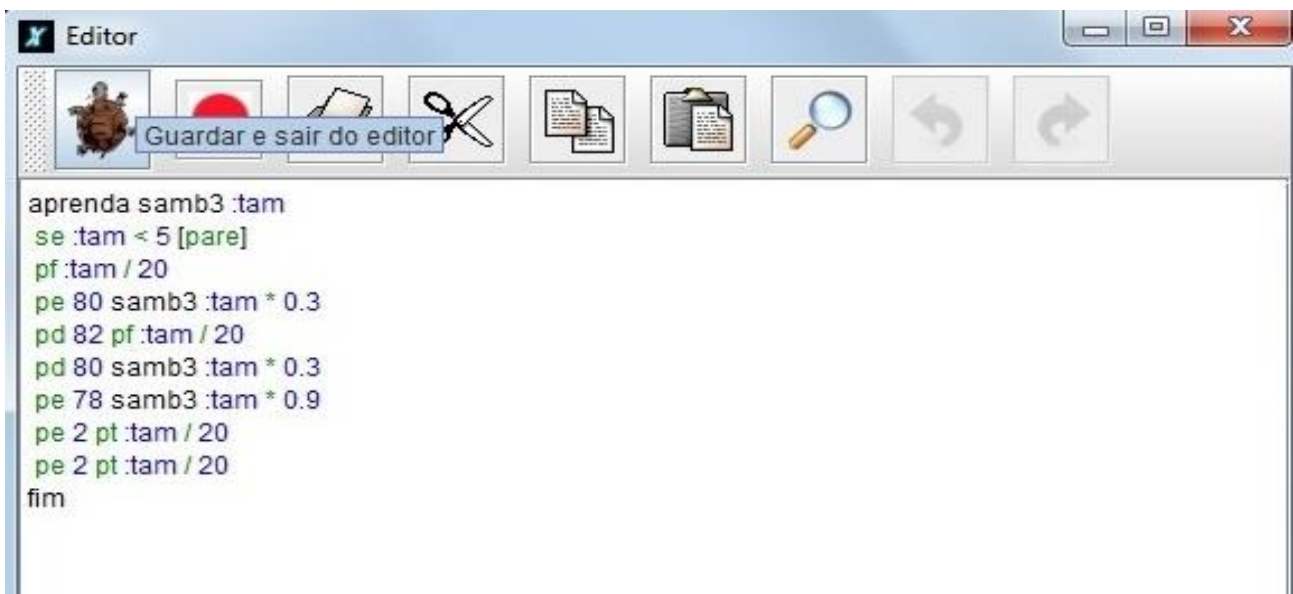


Figura 2. Editor do xLogo com o programa samambaia (samb3) criado pelo Projeto Logo (2011).

3º passo: após salvar o programa no editor (clique na tartaruga), volte à tela principal e, na linha de comando, digite: *samb3 200* e aparecerá o resultado (figura 3):

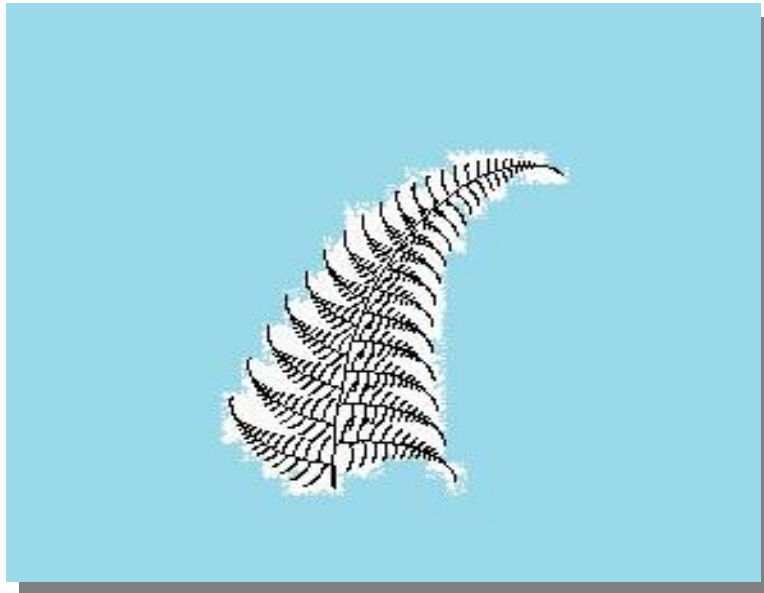


Figura 3. Samambaia desenhada pela tartaruga

Porém, antes da execução do desenho, digitamos na linha de comando *escondeTat* para esconder a tartaruga e vermos o resultado da operação integralmente sem a sobreposição da tartaruga sobre o desenho.

Do Manual do xLogo (2011) selecionamos outro conceito matemático: os números fatoriais (!). Por exemplo, $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$. E o pequeno programa a digitar no editor é:

```
aprenda fac :n
se :n=1[saída 1][saída :n*fac :n-1]
fim
```

Seus alunos digitarão na linha de comando *mostre fac 5* (ou *mo fac 5*) e o resultado (120) será apresentado na parte inferior da tela principal. Para 6! (digita-se *mo fac 6*) e surgirá o resultado (720).

Também do Manual do xLogo (2011), selecionamos um exemplo de conjugação verbal (futuro do presente do modo indicativo), para colocar no editor do xLogo:

```
aprenda ptfut :pal
# Conjugação de verbos (exemplo em português)
atr "pronomes [eu tu ele nós vós eles]
atr "terminações [ei ás á emos eis ão]
atr "i 0
repita 6[atr "i :i+1 mo sn elem :i :pronomes pal :pal elem :i
:terminações]
fim
```

Após o salvamento, basta digitar, por exemplo, na linha de comando *PTfut* "*correr*" e apertar a tecla *Enter* e surgirá na janela inferior a citada conjugação: *eu correrei, tu correrás, ele correrá, nós correremos, vós correreis, eles correrão*.

Uma rotina muito útil aos alunos é o conceito de potência, também retirado do Manual do xLogo (2011), cujo resultado surge na figura 4:

```

aprenda potencia
ld dt mudeel 1
#desenha um quadrado
repita 4 [ pf 150 pd 90]
#interage com o usuário
leia [Número para ser elevado ao quadrado] "x
#cruza :x linhas com :x colunas desenhando x2 quadrados
pd 90
repita :x [pf 150/:x pe 90 pf 150 pt 150 pd 90]
pe 90
repita :x [pf 150/:x pe 90 pf 150 pt 150 pd 90]
un centro pt 50 mundef 24
#rotula (escreve na tela) a entrada do usuário
ul rotule :x un
pf 10 mudex (15 * conte :x) + pri pos ul
rotule "2 un pt 10 mudex 20 + pri pos
#rotula (escreve na tela) a resposta calculada
rotule (lista "= potência :x 2)
fim
    
```

Na linha de comando deve-se digitar apenas a palavra *potencia* (sem acento mesmo), que aparecerá uma caixa de diálogo e ali a criança colocará o número desejado. No caso do exemplo da figura 4 foi o número 5 e a tartaruga desenhou o quadrado de 5, que é 25.

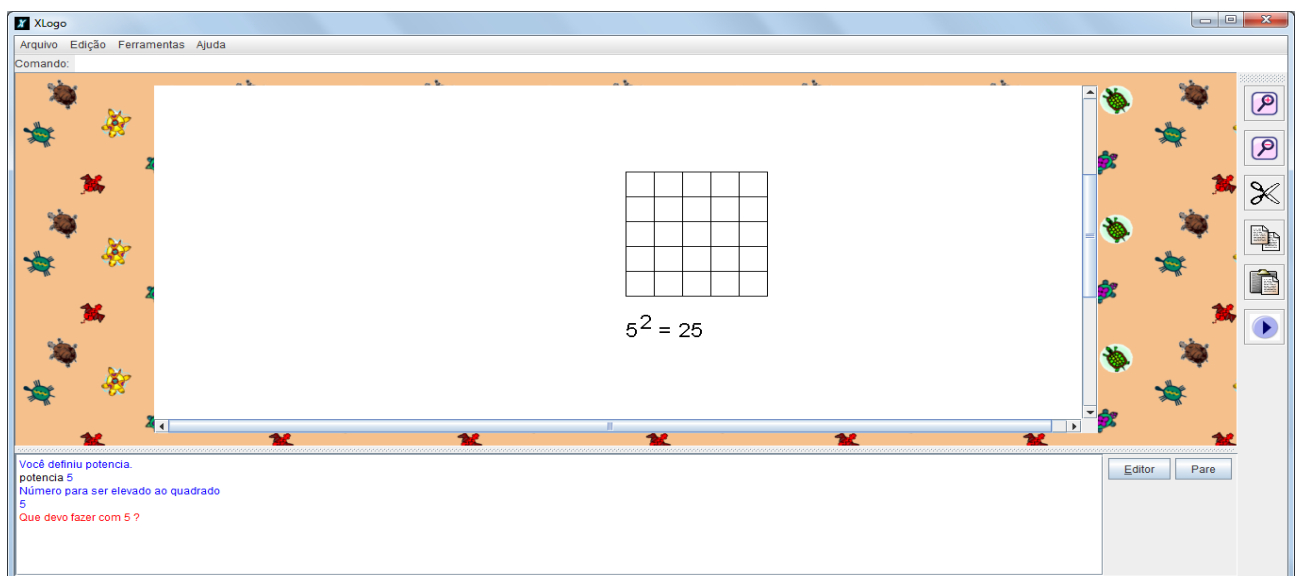


Figura 4. Exemplo de potência. Fonte do programa: Manual do xLogo (2011).

Música no xLogo

O software também possibilita a criação e execução de melodias mediante a programação no editor. Professores de educação musical, artes ou mesmo os professores de matemática (pela introdução dos valores de duração das notas) podem trabalhar interdisciplinarmente o uso desta possibilidade da linguagem Logo com seus alunos. Eis uma rotina simples retirada do Manual do xLogo (2011):

```
aprenda tabac
# cria uma sequência de notas
seq [0.5 sol lá si sol 1 lá 0.5 lá si 1 :+ dó dó :- si si 0.5 sol lá si sol
1 lá 0.5 lá si 1 :+ dó ré 2 :- sol ]
seq [:+ 1 ré 0.5 ré dó 1 :- si 0.5 lá si 1 :+ dó ré 2 :- lá ]
seq [:+ 1 ré 0.5 ré dó 1 :- si 0.5 lá si 1 :+ dó ré 2 :- lá ]
seq [0.5 sol lá si sol 1 lá 0.5 lá si 1 :+ dó dó :- si si 0.5 sol lá si sol
1 lá 0.5 lá si 1 :+ dó ré 2 :- sol ]
fim
```

Para escutar a música, escreva na caixa de comandos *tabac toque* e aperte a tecla enter. A música será executada em um andamento lento.

É preciso esclarecer que não surgirá nenhuma partitura; você apenas escutará os sons. A partitura mostrada na figura 6 foi incluída para você, professor de educação musical ou que conheça notação musical, acompanhar a execução da melodia. A referida partitura foi transcrita do manual do xLogo (2011) no software MuseScore 1.3, versão para sistema operacional Windows por um dos autores deste artigo. O referido software de edição musical também é livre, muito fácil de usar, com menus totalmente em português e pode ser baixado no site da comunidade livre SourceForge, disponível em: <http://sourceforge.net/projects/mscore/files/latest/download?source=directory>.

É preciso concluir esta seção sobre a linguagem LOGO afirmando que todos os programas xLOGO aqui citados foram conferidos e funcionaram na máquina de um dos autores deste artigo. Portanto, aconselhamos aos professores que utilizarão o Xlogo, tanto baixando da internet quanto utilizando as máquinas com Linux Educacional (onde o xLogo já está instalado), que façam o mesmo antes de levar para a sala de aula para evitar surpresas ou imprevistos que podem surgir e, com isso, dificultar o andamento dos trabalhos na sala de aula.

Música no xLogo

Fonte: Manual do xLogo (2011)

Partitura criada no software livre MuseScore 1.3 por Sidnei Lopes Ribeiro em Janeiro de 2015



Figura 5. O xLogo tocará esta música após digitar *tabac toque* na caixa de comando
Fonte: Manual do xLogo (2011). Edição musical por Sidnei Lopes Ribeiro (janeiro de 2015 no software musescore)

Considerações Finais

Este pequeno artigo procurou mostrar alguns usos colaborativos e interdisciplinares da linguagem de programação xLOGO para crianças e jovens do ensino fundamental. Os exemplos aqui colocados referentes à matemática (fractais, fatoração e potência), língua portuguesa (conjugação verbal) e música (execução de melodia) são ferramentas formidáveis para instigar a mente de crianças e jovens no aprendizado e na pesquisa de novos conhecimentos. Certamente, com o auxílio do professor, os alunos vão querer descobrir que outras formas da natureza são fractais, além de desenvolver usos para a fatoração e potência ou mesmo aprender a usar o editor musical livre *musescore* para compor suas próprias músicas ou, ainda, a programar em xLOGO ou em outras linguagens de programação. E tudo isso causa euforia entre os pequenos programadores que vão querer compartilhar entre si e com o professor seus

sucessos de aprendizado individual e colaborativo, fazendo avançar a sociedade do conhecimento em nosso país. Mais uma vez citamos Castells que, embora refira-se a universidades, podemos substituir em nosso pensamento a palavra universidades pela expressão escolas básicas: “O que está surgindo, porém, nas *universidades* de qualidade é a combinação do ensino on-line à distância com o ensino *in loco*. Isso significa que *o futuro da educação superior não será on-line, mas em redes entre nós de informática, salas de aula e o local onde esteja cada aluno*” (CASTELLS, 2012, p. 487, grifo nosso).

Portanto, a informática na escola é uma disciplina tão importante quanto qualquer outra, que também auxilia a transformação social. Na escola fundamental, a informática geralmente não é disciplina própria, a exemplo da geografia ou matemática, mas é interdisciplinar e não está presa a uma grade curricular com um determinado conjunto de saberes e habilidades aos quais se atribuiria uma carga horária. Mas ela está livre para ser utilizada por todos os professores como uma ferramenta para o aprendizado de seus alunos em qualquer uma das áreas do conhecimento e nada melhor do que uma linguagem de programação criada por Papert, discípulo construcionista do construtivismo piagetiano, para estimular a criança a construir seu próprio conhecimento.

Referências

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2015.

CASTELLS, M. **A era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 2012. (Sociedade em Rede, V. 1).

FAZENDA, I. C. A. et. al. **Interdisciplinaridade e novas tecnologias: formando professores**. Campo Grande: UFMS-Fontes novas, 1999.

FERREIRA, R. **A internet como ambiente da educação à distância na formação continuada de professores**. 2000. 125 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2000. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/ea000503.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

MANUAL DO XLOGO. Atualizado em 29 Dez. 2011. Disponível em: <<http://xlogo.tuxfamily.org/pt/xlogo.htm>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

_____. (Versão em PDF). Disponível em:
<<http://downloads.tuxfamily.org/xlogo/downloads-pt/manualPT.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papyrus, 1997.

MORAN, J. Mudar a forma de ensinar e de aprender. **Revista Interações**, São Paulo, v. V, p. 57-72, 2000. Disponível em:
<http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/uber.pdf>. Acesso em: 8 Jan. 2015.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PROJETO LOGO. **Por que Logo?** Atualizado em 2 Ago. 2009. Disponível em:
<<http://projetologo.webs.com/texto2.html>>. Acesso em: 25 jan. 2015.

_____. **Uma apresentação**. Atualizado em 2 Ago. 2009. Disponível em:
<<http://projetologo.webs.com/texto1.html>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

_____. **Elica**. Atualizado em 2 Ago. 2009. Disponível em:
<<http://projetologo.webs.com/elica.html>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

_____. **Desafios**. Atualizado em 19 Jun. 2011. Disponível em:
<<http://projetologo.webs.com/dsf/index.htm>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

_____. **Xlogo**. Atualizado em 12 Jul. 2013. Disponível em:
<<http://projetologo.webs.com/xlogo.html>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

SIMONSON, M. et. al. **Teaching and learning at a distance**. New Jersey: Merrill (Prentice Hall), 2000.

TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em:
<<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/livro-verde/>>. Acesso em 6 jan 2015.

VALENTE, J. A. Informática na educação: uma questão técnica ou pedagógica. **Revista Pátio**, Ano 3, n. 9, p. 21-23, maio/jul. 1999.

_____. (org.). **O professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.