



# LOGO Como Plataforma Comum para o Desenvolvimento de Materiais de Aprendizagem por Alunos, Professores e Programadores

Secundino d'Ascensão Pereira Correia\*

## LOGO COMO LINGUAGEM DE APRENDIZAGEM

O poder de uma linguagem advém não daquilo que podemos fazer com ela, mas daquilo que podemos pensar com ela. [FRIENDLY.88]

LOGO, LISP e APL são interpretadas, orientadas para listas e não tipadas. PASCAL e C são compiladas, utilizam matrizes e são tipadas. Os compiladores dão-se muito melhor com linguagens tipadas, enquanto que os interpretadores lidam perfeitamente com linguagens não tipadas. As linguagens baseadas em listas foram inventadas por pessoas mais ligadas à matemática do que à programação. As diferenças tendem, sobretudo, a reflectir a utilização específica que os criadores tiveram em mente.

LOGO foi concebido como uma linguagem de aprendizagem para facilitar actividades de resolução de problemas. Foi pensada de modo a que pudesse ter uma porta de entrada acessível aos mais novos e aos não programadores. Do ponto de vista das ciências da computação, LOGO é LISP. As diferenças existentes servem o intento de a tornar numa linguagem ao serviço da aprendizagem.

O LOGO tem apenas um pequeno número de regras de sintaxe que são aplicadas uniformemente, o que permite focar o interesse na tarefa (processo) e não no produto.

É relativamente fácil criar modelos concretos, muitas vezes gráficos, de um determinado domínio em estudo, modelos esses que podem ser manipulados pelos alunos, permitindo mostrar como funcionam as leis ou regras de um determinado sistema. O que acontecerá se se mudarem as regras?

A estes modelos tem-se chamado micromundos. Muito do sucesso do LOGO na área educacional reside na criação e exploração destes micromundos, que, no fundo, são materiais ou tijolos para explorar e aprender. A geometria da tartaruga é o micromundo que obteve mais sucesso; tanto, que muito gente chega a confundir o LOGO com este micromundo.

\* Professor da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

O LOGO foi concebido para lidar com problemas interessantes. A sua porta de entrada é a geometria da tartaruga que, posteriormente, foi também introduzida noutras linguagens. A maioria das linguagens aborda a questão da computação gráfica com base nas coordenadas cartesianas. Isto serve para desenhar objectos, cuja posição exacta se conhece. Mas, se pretendermos rodar ou deslocar um objecto, é necessário efectuar cálculos de trigonometria. O poder da geometria da tartaruga reside no facto dos objectos não terem de ser desenhados, tendo em conta coordenadas fixas, mas a posição e direcção relativas de um ente matemático chamado tartaruga. Esta mudança é um factor poderoso e permite que um iniciado possa fazer computação gráfica, logo no primeiro contacto com esta linguagem.

Além da geometria da tartaruga, o LOGO possui características especiais para o processamento da linguagem. Letras, palavras e frases constituem uma hierarquia natural de objectos em LOGO. Nenhuma outra linguagem lida com esta elegância e facilidade com a hierarquia de objectos da linguagem natural. [HARVEY.87]

Uma linguagem para aprendizes tem de ser desenhada para lidar com problemas que são menos significativos para programadores experientes. Por exemplo, deve fornecer mensagens de erro explícitas. O LOGO torna explícitos vários conceitos de programação que outras linguagens deixam na obscuridade.

Outro aspecto importante é a possibilidade de definição de procedimentos em modo interactivo.

Costuma-se dizer que o LOGO não tem soleira nem tecto. Isto significa que o LOGO é suficientemente fácil para ser utilizado por qualquer um e suficientemente poderoso para realizar os projectos mais ambiciosos. Embora, por questões históricas, muitas vezes identificado como linguagem para as primeiras idades, foi desenhado para servir as necessidades dos aprendizes de qualquer idade e poder atingir qualquer nível de sofisticação.

Crianças de 4 anos podem trabalhar com o LOGO utilizando teclados de conceitos.

Harold Abelson e Andrea di Sessa utilizaram LOGO para trabalhar conceitos de física, em cursos de pós-graduação. Utilizaram-no, não só para simular a mecânica de Newton, mas, inclusive, a teoria da relatividade. [ABELSON.92]

Em que difere o LOGO doutras linguagens, BASIC, PASCAL e APL, por exemplo, que foram concebidas tendo em mente, também, os alunos?

BASIC foi concebida como uma modificação do FORTRAN para iniciantes. O seu objectivo era construir uma linguagem que não estivesse dependente dos supercomputadores. A modificação mais importante introduzida no BASIC foi, sem dúvida, a interactividade. Além disso, a simplificação requerida para utilizar os comandos INPUT e PRINT, sem necessidade de pré-definir, exaustivamente,

formatos. As graves lacunas do BASIC foram a não implementação de ideias poderosas, como procedimentos e variáveis locais. Isto significou que problemas simples são resolvidos facilmente, mas problemas mais complexos são praticamente intratáveis.

No advento dos computadores pessoais, um factor jogou imenso a favor do BASIC, não pela facilidade de programação, mas pela facilidade de ser implementado nas máquinas. Enquanto as linguagens LOGO e PASCAL se sentiam acanhadas com 64 Kb de memória, o BASIC passava muito bem com 8 Kb.

PASCAL foi desenhado para incluir as mais avançadas ideias de computação. Foi pensado para ser a primeira linguagem de alunos universitários ou pré-universitários, no campo das ciências da computação e não para a aprendizagem, em geral. Isto explica duas características difíceis para os utilizadores menos sofisticados: o facto de ser compilada e tipada.

Além disso, tanto BASIC como PASCAL foram desenhados para ensinar programação e ciências da computação.

LOGO é diferente. Não pretende ser uma introdução mais fácil para algo que virá depois. Não é, especificamente, para ciências da computação ou para a aprendizagem dos conceitos matemáticos do *curriculum*. É, pelo contrário, uma porta para o território do computador, enquanto objecto para a exploração intelectual. LOGO é para aprender a aprender e, nesse sentido, pode converter-se numa metalinguagem para a aprendizagem, tanto para aprendizes, como para investigadores.

O LOGO é ainda uma filosofia da educação. A relação que propõe entre a criança, o computador e a aprendizagem não vai apenas para além do que a escola actual propõe, vai na direcção contrária. [PAPERT.80]

Uma criança aprende, em parte, apropriando factos e adquirindo competências. A educação formal da escola insiste bastante em factos e competências: ler, escrever, operar, conhecer regras, definições, etc... No entanto, um tipo mais profundo de aprendizagem é a própria competência de aprender, que envolve, ao mesmo tempo, a construção de modelos mentais do mundo, de si próprio e do processo de aprendizagem. Tais modelos desenvolvem-se através da exploração intelectual. Esta pode começar de forma taceante, mas um bom aprendiz é aquele que desenvolve estratégias para explorações mais orientadas. Quanto mais alguém aprende, melhor se apura o seu modelo de aprendizagem e mais capaz se torna como aprendiz. De certa forma, aprender é apaixonar-se. Quando nos apaixonamos por um assunto ou tema aprendemos imenso em pouco tempo, mobilizamos recursos e, facilmente, nos tornamos especialistas nesse domínio. [PAPERT.93]

A novidade do computador na educação não consiste em aprender computação

ou familiarizar-se com as novas tecnologias. O facto é que, sendo o computador uma máquina de uso geral, pode mobilizar diferentes interesses. Deste modo, o aprendiz pode utilizá-lo como instrumento de exploração em, praticamente, qualquer tema pelo qual se tenha apaixonado e pode, ainda, ser um veículo para provocar essa paixão, seja desenhando figuras, seja fazendo música, escrevendo histórias, ou programando robots...

Mas se o que eu quero é ter um emprego como programador de C, DELPHI, ou JAVA, porque hei-de perder tempo a aprender LOGO?

LOGO facilita a apropriação de ideias fundamentais em programação, como variáveis, procedimentos e, praticamente, todas as estruturas e conceitos ligados às ciências da computação. Quem aprendeu LOGO possui, certamente, uma sólida base para dominar qualquer outra linguagem de programação, de uma forma mais rápida e mais interiorizada, do que tendo começado logo nessa outra linguagem.

No entanto, a razão fundamental de ser do LOGO não é esta, não pretende substituir as outras linguagens. LOGO é geralmente associado a crianças, pois, naturalmente, associamos crianças com aprendizagem. No entanto, o LOGO pode ser útil para todas as idades enquanto artefacto matético, sobretudo se for abordado numa atitude de jogo e exploração.

Trata-se de uma linguagem de programação que merece ser aprendida como uma boa introdução à programação de computadores. Foi desenhada de modo a favorecer capacidades de resolução de problemas, o que é importante no domínio da programação: definir problemas, subdividi-los em problemas menores, aprender heurísticas e estratégias de resolução de problemas...

É, também, uma linguagem que permite lidar com conceitos, palavras e símbolos para expressar ideias. Aprender a escrever poesia, por exemplo, implica aprender a usar palavras como símbolos, não literais, mas figurativos ou emocionais. Aprender a escrever poesia ajuda a ser capaz de sentir e experienciar este uso não literal da linguagem.

Do mesmo modo, os conceitos da física, como as leis da dinâmica, por exemplo, implicam a aprendizagem de uma linguagem, cujo vocabulário inclui palavras como "força", "velocidade", "massa", bem como noções acerca da mudança destes elementos, ao longo do tempo.

Uma importante característica do LOGO, enquanto instrumento de aprendizagem, é o facto de possibilitar a definição de tais conceitos como procedimentos que permitem ao computador executar o que os conceitos significam.

## O LOGO E A LINGUAGEM NATURAL

Segundo Friendly, há largas semelhanças entre o LOGO e a linguagem natural.

[FRIENDLY.88]

Unidades mais abrangentes são construídas a partir de unidades mais elementares e isto a vários níveis.

Palavras, na linguagem natural, são signos que apontam para coisas (árvore), conceitos (educação), processos ou acções (vender), relações e propriedades (mais largo, vermelho). No LOGO, são usadas palavras para nomear as mesmas entidades.

Na linguagem natural, palavras combinam-se para formar frases, parágrafos, versos, histórias, capítulos, livros... Estruturas mais complexas são construídas a partir de estruturas mais simples. No LOGO, do mesmo modo, palavras constituem listas, comandos, procedimentos, operações, funções...

Há, também, semelhanças na aprendizagem do LOGO e da linguagem natural. Em ambos os casos, a aprendizagem processa-se passo a passo, com grande investimento pessoal do sujeito, sem um esquema formal de ensino. É, no entanto, fundamental a presença de um ambiente rico e estimulante, talvez caótico... e muita exploração e experimentação. É extraordinário o percurso que vai desde os primeiros sons à utilização rica e produtiva da linguagem, passando pelas palavras que significam conceitos, pequenas frases, num esforço de construção e compreensão verdadeiramente notável. A aprendizagem começa por acções, sensações, objectos concretos e prossegue para palavras e conceitos abstractos. A aprendizagem do LOGO começa com um conjunto muito pequeno de palavras com as quais o aprendiz pode dizer coisas interessantes e significativas. Tal como a linguagem, o LOGO pode ser aprendido progressivamente, partindo de coisas concretas e gráficas para palavras e conceitos mais abstractos.

O LOGO é uma linguagem de palavras. Na linguagem natural, existem palavras mágicas, como "Abracadabra", ... ; na realidade, todas as palavras são poderosas e envolvem uma grande quantidade de magia, evocam uma série de ideias e relações. No LOGO, as palavras são nomes de procedimentos, dados, propriedades, relações. O processo de programação, em LOGO, apela para a nossa compreensão intuitiva da linguagem. O LOGO usa a metáfora de ensinar uma nova palavra à tartaruga ou ao génio do LOGO. Programar, definindo palavras para coisas e operações, torna possível decompor grandes problemas em pequenas peças com significado. O LOGO é uma linguagem extensível. Embora constituída por um conjunto básico de palavras primitivas (comandos e operações), é sempre possível ensinar ao génio novas palavras (procedimentos). Pode, inclusive, criar-se um vocabulário especializado

para qualquer domínio: música, física, etc...

Obviamente, há diferenças importantes entre o LOGO e a linguagem natural.

No LOGO, as palavras são *definições executáveis*. Não só contêm a definição de uma nova palavra ou conceito, como possuem, também, o poder de executar aquilo que definem, ou seja, fazer a sua computação.

As definições, no LOGO, têm um dentro e um fora.

O *fora* diz o que a palavra faz. O *dentro* como deve ser feito.

Uma palavra pode ser usada sabendo o que faz, sem saber como o faz, embora seja sempre possível olhar dentro e ver como o faz. E isto é muito importante para a criação de micromundos. [FRIENDLY.88]

### O LOGO É UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Devido a todas estas características, o LOGO pretende ser um ambiente integrado de programação e aprendizagem. Tendo, embora, pressupostos piagetianos e construtivistas, vai mais além e pretende, na sua radicalidade, propor novos modelos de escola e novos paradigmas de ensino-aprendizagem. Embora muitas vezes identificado e, certamente, bebendo nas correntes da escola nova e da escola activa, os objectos tecnológicos envolvidos dão-lhe uma dimensão mais profunda e radical. De qualquer forma, nem todos entendem o mesmo, quando falam de ambiente de aprendizagem LOGO.

Alguns acentuam a aprendizagem pela descoberta e a aprendizagem enquanto construção do próprio sujeito. Nesta construção de um cosmos a partir do caos, seria possível, em certa medida, superar os estádios piagetianos pela criação de ambientes de aprendizagem ricos e estimulantes.

Outros acentuam a aprendizagem cooperativa, uma pedagogia de projecto e uma estratégia planeada de resolução criativa de problemas. Nesta perspectiva, é muito interessante a recuperação que a reflexão pedagógica, motivada pelo uso do LOGO tem feito ultimamente de algumas teorias de Vygotski, nomeadamente, a distinção entre aprendizagem e estágio de desenvolvimento, nível de desenvolvimento actual e nível de desenvolvimento potencial. Entre estes dois níveis, caracterizando-se o primeiro pelo que o sujeito pode realizar de forma independente e o segundo pelo conjunto de actividades que o sujeito é capaz de realizar com a ajuda de outros, situa-se a zona proximal de desenvolvimento ou zona de desenvolvimento potencial. [VALENTE.93, 94] Isto pressupõe duas coisas. Primeiro, a relevância no processo de desenvolvimento-aprendizagem, para além do ambiente físico e cognitivo-linguístico, do ambiente social, entendido, não apenas como relação isolada professor-aluno, aluno-colegas, aluno-pais/comunidade, mas

antes como “caldo de relações sociais”. Segundo, um ambiente integrado de aprendizagem eficaz só pode pretender intervir na zona de desenvolvimento potencial do sujeito.

Classicamente, as chamadas pedagogias LOGO podem dividir-se em directivas, não-directivas e semi-directivas centradas em micromundos e/ou projectos.

O papel do professor é diferente daquele que é chamado a desempenhar num sistema de ensino baseado no livro. Ao utilizar o LOGO, o professor seria essencialmente um facilitador ou um catalizador da aprendizagem. No entanto, pelo que já expus acima, facilmente se deduz que o papel do professor varia muito conforme a perspectiva de ensino-aprendizagem subjacente.

O mais difícil é conseguir um justo balanço entre, por um lado, um ambiente estruturado de aprendizagem em que o papel directivo do professor é fundamental e, por outro lado, a construção da aprendizagem como tarefa, que, sendo embora essencialmente do sujeito, acontece num ambiente físico e num caldo social que são, por natureza, multifacetados, plurais e dinâmicos. [De CORTE.93]

#### A UTILIZAÇÃO DO LOGO ESTÁ EM DECLÍNIO?...

Se o LOGO traz em si um tal potencial, não só de múltiplas e diversificadas utilizações, a nível das aprendizagens significativas, mas também como proposta de renovação pedagógica, porque assistimos, então, a uma utilização do LOGO tão pouco expressiva, ao nível dos países europeus, em geral, e de Portugal, em particular?

Apontarei entre outras as seguintes razões:

- não é assim tão fácil como diziam;
- não se integrou significativamente no *curriculum*;
- optou-se? por usos ridículos;
- não há opções mágicas;
- tempo insignificante, mesmo em experimentações;
- falta de recursos;
- inadequada formação de professores.

A linguagem LOGO permanece, em grande parte, como um potencial inexplorado. Nesta exploração, devemos procurar o justo balanço entre a aprendizagem pela descoberta-construção-exploração do(s) aprendiz(es) e o apoio-sistematização-estrutura-instrução por parte do(s) educador(es).

Além disso, há que procurar enriquecer o LOGO, ainda mais, com ferramentas que possibilitem tornar realidade as suas promessas epistemológicas e

metacognitivas. Refiro-me a verificadores, ferramentas de apoio à concepção, desenvolvimento e visualização, ao nível gráfico e ao nível do processamento de listas e propriedades. Há que implementar editores mais inteligentes e interfaces ainda mais amigáveis, sem esquecer o novo poder da imagem, do som e dos objectos no mundo computacional.

Por outro lado, a criação cuidada de micromundos ou ambientes abertos facilitadores da sua utilização nas diferentes áreas curriculares, respondendo às exigências de diferentes níveis etários e aptos para trabalhar em projectos transdisciplinares, é um desafio que continua em aberto.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[ABELSON.92] ABELSON, Harold e diSessa, Andrea, "Turtle Geometry", 8ª Edição, MIT Press, Cambridge, 1992.

[De CORTE.93] De CORTE, Erik, "Toward embedding enriched LOGO-based learning environments in the School", in Proceedings of 4th European Logo Conference, Atenas, 1993.

[FRIENDLY.88] FRIENDLY, Michael, "Advanced LOGO - a language for learning", LEA Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey, 1988.

[HARVEY.85] HARVEY, Brian, Volume 1 e 2: "Intermediate Programming, Computer Science LOGO Style", 2ª edição, Estados Unidos da América, Massachusetts Institute of Technology, 1985.

[HARVEY.93] HARVEY, Brian, "Symbolic Programming vs. Software Engineering - Fun vs. Professionalism..." in Proceedings of 4th European LOGO Conference, Atenas, 1993.

[PAPERT.80] PAPER, Seymour, "Mind-storms, Children, Computers, and Powerful Ideas", Basic Books, New York, 1980.

[PAPERT.93] PAPER, Seymour, "The Children's Machine - Rethinking School in the Age of the Computer", Basic Books, New York, 1993.

[VALENTE.93] VALENTE, José Armando, "Computadores e Conhecimento - Repensando a Educação", NIED, UNICAMP, Campinas, 1993.



[VALENTE.94] VALENTE, José Armando, "Computers in Education: Shifting the Pedagogical Paradigm - From Instructionism to Constructionism" in LOGO.Exchange, Vol. 12, n° 2, Winter 1993/94, ISTE, 1994.

**INTERNET**

<http://www.cnotinfor.pt>

<http://logo.die.fmph.uniba.sk/logo/>

<http://educom.edu/>

lista de discussão: [logo-l@gsn.org](mailto:logo-l@gsn.org)