Este texto, disponível em http://www.nied.unicamp.br/oea, serviu de base para o debate - via Internet - ocorrido na *Oficina: Programação Logo e implicações pedagógicas,* uma das ações internacionais desenvolvidas em 2000 pelo Nied-Unicamp, junto ao projeto "Rede Telemática para Formação de Educadores ", financiado pela OEA.

A diversidade de descrições de um mesmo problema: relações entre a linguagem Logo e a língua do usuário

Fernanda Maria Pereira Freire

Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED/Unicamp

Segundo Papert (1991) o interesse em se usar o Logo no âmbito escolar se deve ao fato de a atividade de programação ser reflexiva, isto é, permitir ao sujeito refletir sobre o seu próprio processo de pensamento. Isto é favorecido pela ocorrência de um ciclo de atividades denominado de "descrição - reflexão - depuração" (Valente, 1993, p. 34) ou "hipótese - criação - execução - 'feedback'" (Baranauskas, 1993, p. 324)[1] que não implica, necessariamente que o sujeito mantenha a ordem das sub-atividades: elas podem surgir em uma outra seqüência mas são recorrentes.

Tanto o modo direto de trabalho quanto o modo programável do Logo possibilitam a ocorrência de uma atividade reflexiva (cíclica) embora com diferenças: o modo direto desencadeia uma reflexão simultânea à ação, isto é, a análise do último efeito produzido por um determinado comando usado; enquanto o modo programável, demanda uma reflexão após a ação, uma análise global dos efeitos provocados por um conjunto de comandos escritos em uma determinada seqüência. A intervenção de um interlocutor durante a utilização do Logo é fundamental para a aprendizagem. Ele pode, por exemplo, introduzir um novo conceito computacional, embora esta não seja sua única função. Muitas vezes cabe-lhe auxiliar o processo de depuração levando o sujeito que está programando em Logo a pensar na resolução do problema, indicando soluções, introduzindo conhecimentos por

[1] Em outras atividades também podemos detectar este ciclo. A produção escrita de texto, sobretudo em uma fase inicial, assemelha-se, em muitos aspectos, ao processo de programar o computador. Partir de um conjunto de idéias, organizá-las, escrevê-las, relê-las, exige que o sujeito reflita sobre o produto que está realizando e sobre o seu raciocínio. A diferença entre as duas atividades está no fato de que o computador funciona como um primeiro "interlocutor" oferecendo ao sujeito um *feedback* do tipo lógico que possibilita a avaliação do seu programa. Convém esclarecer que tanto a programação em Logo quanto a produção de um texto freqüentemente não seguem esta ordem. Pode-se, por exemplo, começar a escrever partes do programa computacional sem saber ao certo como inseri-las no programa final. De forma semelhante, pode-se fazer anotações acerca de um texto sem saber ao certo como farão parte do texto. O que importa é que o autor das atividades está constantemente retomando, reformulando, refazendo o que já fez mesmo quando resolver abandonar ou mudar radicalmente o conteúdo inicial projetado. A esse respeito é importante a distinção que Papert (1980/85) faz a respeito dos estilos de programação: o sujeito planejador e o sujeito bricoleur.

meio de perguntas ou propostas de atividades que exijam a elaboração de novos conhecimentos.

Este modo de intervir encontra respaldo nas idéias do Construcionismo e alguns autores têm usado o conceito de Vygotsky de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD)[2] para explicar e orientar a atuação do interlocutor - notadamente do professor - no ambiente de aprendizagem Logo (Menezes, 1993; Ripper, 1994, 1995; Almeida, 1996; Prado, 1996; Valente, 1996). Portanto, à utilização do Logo acrescenta-se a importância de dizer para o outro, tomando a dialogia como um fator constituinte dos processos lingüísticos e cognitivos e sendo a interlocução, por excelência, seu local de acontecimento e entendida como "o espaço de produção de linguagem e de constituição dos sujeitos" (Geraldi, 1991/93, p. 5). As ações do sujeito sobre a Tartaruga se fazem com a participação direta ou indireta de sua língua, seja para organizar e reelaborar suas hipóteses, seja para escolher e utilizar os comandos da linguagem computacional. Nessa perspectiva, o uso do Logo deve ser compreendido como uma relação que se estabelece entre dizer, fazer e compreender[3].

A linguagem Logo, especialmente a Geometria da Tartaruga, apresenta características importantes do ponto de vista educacional: modularidade, extensibilidade, interatividade e flexibilidade. A modularidade possibilita definir procedimentos de tal forma que possam ser reaproveitados em diferentes programas computacionais (um mesmo procedimento quadrado pode ser usado para fazer a janela de uma casa ou a composição de uma figura com vários quadrados); a extensibilidade permite expandir os comandos do Logo via programação de novos procedimentos que ficam disponíveis para serem utilizados por aquele usuário particular (além dos comandos disponíveis no Logo, o sujeito pode definir procedimentos que funcionam como novos comandos como, quadrado, triângulo, círculo *etc.*); a interatividade, proporciona ao usuário um *feedback* imediato dos comandos utilizados (na forma de ações produzidas pela Tartaruga ou mensagens de erros) e a flexibilidade, permite resolver um mesmo problema de diferentes formas (uma mesma

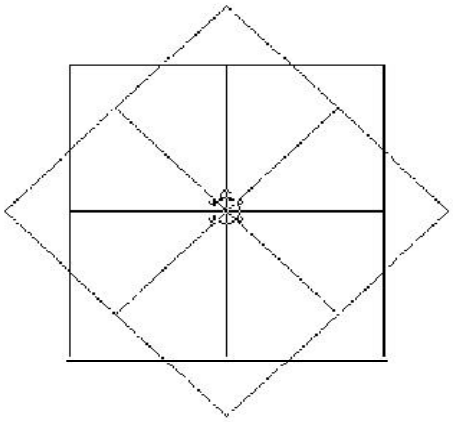
[2] Vygotsky formula tal conceito para explicar a relação entre desenvolvimento e aprendizado. A zona de Desenvolvimento Proximal é descrita por ele como: "a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes" (Vygotsky, 1988 p. 97).

[3] "Dizer" deve ser entendido de forma ampla: significa que o uso da linguagem de programação é suportado pelo exercício da linguagem do sujeito.

figura pode ser desenhada de várias maneiras, dependendo da seqüência de comandos utilizada) .

Veja-se um pouco mais detalhadamente a questão da flexibidade: a descrição de uma figura para ser desenhada via Logo é um ótimo contexto para se observar o caráter planejador e organizador que a língua do usuário desempenha na atividade, por um lado, e as possibilidades oferecidas pela linguagem computacional, por outro (Freire, 1999).

Há, certamente, diferentes modos de descrever uma mesma figura e o agenciamento dos comandos do Logo, em função de tal descrição, é que define o tipo de estrutura de procedimento que pode ser gerada pelo sujeito (Rocha, et. al., 1994/99[4]). Para implementar a figura seguir, por exemplo, pode-se escrever diferentes tipos de procedimentos.



Exemplo de figura que pode ser desenhada em Logo
por diferentes tipos de procedimentos

Em princípio o uso dos comandos do Logo é tão indeterminado quanto a língua, sem esquecer, no entanto, o caráter dicionarizado que eles têm. Isto quer dizer que, potencialmente, o sujeito pode usar qualquer comando do Logo que produza um traço na tela - **mudepos <lista>, mudex nº, mudey nº, pf nº, pt nº** - embora cada um deles faça sempre uma mesma e única coisa. Mas, o agenciamento dos diferentes comandos em função do contexto dá um caráter de indeterminação que se dilui à medida que o sujeito faz algumas escolhas iniciais. A partir delas, os comandos seguintes mantém uma certa organização que não pode ser alterada sem prejuízo do resultado pretendido.

Pode-se descrever esta figura como algo do tipo: "a Tartaruga desenha dois quadrados sobrepostos. Há um giro entre eles para dispor os quadrados. Em seguida, a Tartaruga desenha um feixe de semi-retas", o que corresponderia aos seguintes procedimentos:

```
aprenda quadrado
repita 4 [ pf 100 pd 90 ]
fim

aprenda feixe
repita 8 [ pf 50 pt 50 pd 45 ]
fim
aprenda quadrados1
quadrado
pf 50 pd 90
un pt 20 pe 45 ul
quadrado
un pd 45 pf 70 ul
feixe
fim
```

Outra forma de descrevê-la, seria: "a Tartaruga desenha um feixe de semi-retas e, depois dois quadrados sobrepostos, mantendo um giro entre eles". Esta descrição em Logo seria:

```
aprenda feixe
repita 8 [ pf 50 pt 50 pd 45 ]
fim

aprenda quadrado
repita 4 [pf 100 pd 90 ]
fim

aprenda quadrados2
feixe
pt 50 pe 90 pt 50
quadrado
pf 50 pd 90
un pt 20 pe 45 ul
quadrado
fim
```

[4] As descrições e procedimentos que serão apresentados foram elaborados e publicados por Heloísa V. da Rocha (docente do Instituto de Computação e pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED da UNICAMP), Maria Elisabette B. B. Prado e a autora (ambas pesquisadoras do NIED).

Uma terceira possibilidade seria "a Tartaruga desenha um quadrado pequeno e vira um pouco. No total ela desenha 8 quadradros e, portanto o giro entre cada quadrado é de 45 graus", que geraria a seqüência de procedimentos que se segue:

```
aprenda quapequeno
repita 4 [ pf 50 pd 90 ]
fim

aprenda quadrados3
repita 8 [ quapequeno pd 45 ]
fim
```

A leitura dos procedimentos permite observar a diversidade de descrições (e, portanto, a diversidade de ações que se fazem com a linguagem) na implementação de um mesmo desenho feito por meio do Logo. Em outras palavras, a ação criadora da linguagem (Franchi, 1977/92, p. 25) é suportada pela atividade de programação Logo Gráfico. São diferentes pontos de vista, formas de interpretar uma dada figura que levam o sujeito a definir diferentes procedimentos. Entre o que os olhos vêem e a definição de um procedimento em Logo está o trabalho lingüístico-cognitivo do sujeito. A relação do sujeito com a língua, o modo como a manipula, transforma, atua com ela e por meio dela a fim de resolver um problema específico é que evita o estabelecimento de soluções padronizadas.

Isto tem a ver com duas coisas. Uma delas diz respeito às características computacionais do Logo Gráfico que permitem a expressão criativa da linguagem, especialmente, a estrutura de procedimentos e o *feedback* do tipo gráfico que a Tartaruga oferece[5]. A outra, é a concepção que orienta a utilização da linguagem Logo. Se a sua aplicação se restringe à apresentação de comandos fora de um contexto significativo ou à reprodução de instruções como se fossem fórmulas (a "receita" para fazer o quadrado, o retângulo, a circunferência...), o sujeito não tem condições de exercer um trabalho

[5] Este ponto é de extrema relevância. A parte do Logo destinada à programação simbólica - não tratada neste artigo - não permite tal criatividade da linguagem. O paradigma computacional é outro (de procedural passa a ser simbólico) exigindo que o sujeito ajuste muito sua descrição original (na sua língua) para transformá-la em um programa computacional. Perde-se, em muitos contextos, a possibilidade de se observar diferentes modos de se resolver um mesmo problema. Para maiores detalhes ver a tese de Silva (Faculdade de Engenharia Elétrica da Unicamp, 1991).

lingüístico-cognitivo[6]. Dessa forma, o sujeito vê-se privado de explorá-la, usá-la em diferentes contextos, alcançando novos resultados, deparando-se com respostas inusitadas que provocam a reflexão e reformulação de suas hipóteses.

Bibliogafia:

Almeida, M. E. B. T. M. P. (1996) *Informática na Educação: Diretrizes para uma Formação Reflexiva de Professores*. São Paulo, SP: Faculdade de Educação da PUCSP. (Dissertação).

Baranauskas, M. C. C. (1993) *Criação de Ferramentas para o Ambiente Prolog e o Acesso de Novatos ao Paradigma da Programação em Lógica*. Campinas, SP: Faculdade de Engenharia Elétrica da UNICAMP. (Tese).

Franchi, C. (1977/92) Linguagem – Atividade Constitutiva. In: *Cadernos de Estudos Lingüísticos.* Campinas, SP: nº 22, p. 9-39.

Freire, F. M. P. (1999) *Enunciação e Discurso: a linguagem de programação Logo e o discurso do afásico.* Campinas, SP|: Instituto de Estudos da linguagem da UNICAMP (Dissertação).

Menezes, S. P. (1993) *Logo e a Formação de Professores: O Uso Interdisciplinar do Computador na Educação*. São Paulo, SP: Escola de Comunicação e Arte da USP. (Dissertação).

Papert, S. (1980/85) *Logo: Computadores e Educação.* São Paulo, SP: Editora Brasiliense.

_____ (1991) New Images of Programming: In Search of na Educationally Powerful Concept of Technological Fluency. *Proposal to The National Science Foundation*. Massachusetts: Cambridge.

Prado, M. E. B. B. (1996) *O Uso do Computador no Curso de Formação de Professores: Um Enfoque Reflexivo da Prática Pedagógica*. Campinas, SP: Faculdade de Educação da UNICAMP. (Dissertação).

Ripper, A . V. (1995) O Instrumento e o Outro na Construção do Conhecimento - Análise do Ambiente Logo. In: *Anais do VII Congresso Internacional Logo, I Congresso de Informática Educativa do Mercosul.* Porto Alegre, RS, p. 284-292.

_____ (1994) O ambiente Logo como instrumento de mediação de processos de construção cognitiva no contexto da pré-escola. In*: Anais do II Congresso Ibero-americano de Informática na Educação*. Lisboa, Portugal: v. 2, p. 124-137.

Rocha, H.V., Prado, M.E.B.B., Freire, F.M.P. (1994/99) Tartarugas, Figuras, Palavras, Listas e Procedimentos: Um Primeiro Passeio pelo Logo. *Nied MEMO nº 35*. Campinas, SP: Nied/UNICAMP.

Silva, H. V. R. C. (1991) *Representações computacionais auxiliares ao entendimento de conceitos de programação*. Campinas, SP: Faculdade de Engenharia Elétrica da Unicamp. (Tese).

Valente, J. A. (1993) Por quê o Computador na Educação? In: Valente, J. A. (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação.* Campinas, SP: Gráfica Central da UNICAMP, p. 24-44.

_____ (1996) O papel do professor no ambiente Logo. In: Valente, J. A. (org.)*O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação.* Campinas, SP: UNICAMP, Nied, p. 1-34.

Vygotsky, L. S. (1988) *A Formação Social da Mente*. São Paulo, SP: Martins Fontes.

[6] Este modo de desenvolver as atividades usando a linguagem Logo é semelhante ao que ocorre no ensino de Gramática em algumas escolas. O professor limita-se a listar as categorias gramaticais, defini-las, indicá-las em exemplos-padrão sem, contudo, criar condições para que os alunos coloquem a língua em funcionamento e aí, sim, a partir de diferentes usos, compreenderem a metalinguagem da Gramática.