UNICAMP

TRABALHANDO COM O IMAGINÁRIO A GENTE APRENDE MAIS !

Antonio Fernando Gagliardo

NIED - UNICAMP

01/SET/1986

Carlos, 19 anos, veio transferido de outra escola para o 2ºA da EEPSG João XXIII. Isto ocorreu no final do mês de Abril de 1986, dois meses depois que seus novos colegas haviam começado a aprender a programar computadores usando a linguagem LOGO. Não está encontrando dificuldades em familiarizar-se com a linguagem, na verdade, considera-se privilegiado em ter possibilidades de aprender e incentivar-se a partir de observações que faz do trabalho dos alunos mais adiantados.

Sobre as suas atividades de programação acha que o mais importante tem sido o seu aproveitamento nos assuntos sobre os quais tem programado. Segundo ele, uma programação exige o conhecimento completo daquilo que se está programando:

- "No computador, não dá para passar por cima de nada. Se a gente não sabe uma coisinha não consegue passar, para o computador, aquilo que a gente está querendo. Não dá p'rá deixar nada para trás. Se deixa para trás qualquer coisa, pronto, já não funciona. Se deixar alguma coisa que não aprendeu direito, você não vai saber usar o raciocínio para entrar no programa."

Continuando, tenta lembrar como foi que ocorreram suas primeiras experiencias de programação:

- "No começo, quando fui tentar fazer figuras geométricas, lembro que se eu esquecia alguma coisinha já não dava certo.

UNICAMP

Se eu não lembrasse que a figura geométrica tinha uma regra para ser feita ... não conseguia fazer. Quando comecei a usar o REPITA tinha que lembrar que as figuras tinham os angulos internos, tinha que saber quanto valiam esses ângulos e coisas desse tipo."

E, ao explicar o que entendia por "regra":

"Regra..., eu não sei bem, são as regras da figura, as propriedades da figura, elas têm os ângulos internos, os externos. O quadrado tem quatro ângulos, etc... Toda figura tem suas regras, suas propriedades. Se você não sabe as regras não consegue fazer a figura. é uma propriedade que só serve para ela, conforme a figura, é uma coisa diferente."

O trabalho mencionado por Carlos é a construção de figuras geométricas. Inicialmente foi feito de uma forma totalmente linear, onde cada comando era colocado sequencialmente dentro do programa, mantendo-se um paralelismo quase perfeito com a execução do mesmo, assim, para construir um quadrado, ou um triângulo, os procedimentos de Carlos eram:

```
AP QUADRADO
 PARAFRENTE 30 PARADIREITA 90
 PARAFRENTE 30 PARADIREITA 90
 PARAFRENTE 30 PARADIREITA 90
 PARAFRENTE 30 PARADIREITA 90
 FIM

AP TRIANGULO
 PARAFRENTE 30 PARADIREITA 120
```

UNICAMP

```
PARAFRENTE 30 PARADIREITA 120
PARAFRENTE 30 PARADIREITA 120
FIM
```

Em seguida, ao conhecer o comando REPITA, Carlos modifica sua forma de programar, modificando em consequência sua forma de pensar sobre o problema da construção de figuras, possue um recurso para compactar o programa e não mais seguir comando a comando, passo a passo, aquilo que está construindo. Seus programas, passam a tomar a seguinte forma:

```
AP QUADRADO
 REPITA 4 [PARAFRENTE 30 PARADIREITA 90]
 FIM

AP TRIANGULO
 REPITA 3 [PARAFRENTE 30 PARADIREITA 120]
 FIM
```

É a partir do comando REPITA que suas "regras" relativas às figuras geométricas passam a ter maior importância. Agora seu pensamento não segue a execução passo a passo do programa. Carlos deve, a partir das "regras" já conhecidas, pensar, propor e experimentar estratégias que solucionem seus problemas de construção de figuras. Começa a pensar estrategicamente antes de iniciar sua programação. Este pensar estratégico desenvolve-se mais ainda quando Carlos começa a utilizar variáveis em seus procedimentos:

UNICAMP

" - A diferença de se fazer um programa com variável, e um sem variável, é que o programa fica mais fácil e a gente aprende mais. Sem variável, o programa para fazer uma figura geométrica é o maior sacrifício... A gente tem que dar uma série de comandos, uma série de ordens, o programa compacto é mais fácil. A gente também acaba copnhecendo melhor aquilo com que está trabalhando no programa quando usa variável. Quando eu não usava variável, eu não precisava saber pensar nos ângulos internos e externos, por exemplo. Só mandava um comando direto e de cabeça eu fazia o resto. Com variável, a gente tem que usar o raciocínio, eu tinha que forçar mais meu raciocínio para saber o que eu estava fazendo. Tem que ir imaginando uma coisa que não está na nossa frente, uma coisa imaginária. Sem a variável, eu ia fazendo e vendo. Com a variável eu fazia e não via. Eu não estava vendo, eu estava deduzindo. Assim a gente aprende mais porque tem que trabalhar com coisas imaginárias."

Trabalhar com variáveis num procedimento, significa ter inúmeras possibilidades de execução de um procedimento, conforme forem os diferentes valores assumidos pelos parâmetros de um programa, assim, nos programas anteriores teriamos:

```
AP QUADRADO :X
 REPITA 4 [PARAFRENTE :X PARADIREITA 90]
 FIM

AP TRIÂNGULO :LADO
 REPITA 3 [PARAFRENTE :LADO PARADIREITA 120]
 FIM
```

UNICAMP

Nos programa acima, para cada execução é possível determinar um valor diferente a ser assumido pelas variáveis X e LADO. Para cada execução teriamos um quadrado ou triangulo de lados iguais ao que tiver sido determinado para as variáveis X e LADO.

Quando Carlos refere-se ao fato de "forçar o raciocínio a partir do uso de variáveis, está referindo-se à necessidade de conhecer as relações entre as coisas "lidadas" pelo programa em realização. Por exemplo o programa FIGURA, que ele realizou para executar qualquer figura, de qualquer tamanho de lado, onde se garante que o produto entre o número de vezes a ser repetida a instrução principal e o valor do ângulo de giro da tartaruga seja sempre 360, condição necessária para que ela desenhe uma figura fechada, um triângulo, um quadrado, um hexágono ou um círculo, dando uma volta completa, de 360 graus:

```
AP FIGURA :N :LADO
 REPITA :N [PARAFRENTE :LADO PARADIREITA 360 / :N]
 FIM
```

Portanto, o "imaginário" de Carlos é a construção de uma estratégia a partir do conhecimento das relações entre as coisas existentes no programa.

Ao afirmar que "aprendemos mais quando trabalhamos com o imaginário", perguntei a Carlos se esta seria a única condição para um bom aprendizado. A questão foi exatamente esta: "Só trabalhando com o imaginário é que se aprende mais?"

UNICAMP

" - Acho que sim. A gente joga uma série de coisa na cabeça e vai trabalhando com aquilo, vai pensando além, não está só preso naquilo que a gente pode ver ali. E depois, voce vê que executando o programa, mesmo que seja um programa que trabalha com uma coisa imaginária voce pode, aí, chegar ao real. Isso é importante porque nem tudo que eu faço, que eu aprendo está no real, na vida real, na prática. Na Matemática, a partir de coisas imaginárias eu vou chegar na prática e do prático eu vou às coisas imaginárias."

O "imaginário" de Carlos é o seu próprio pensar, sua maneira de relacionar as coisas com que trabalha em seu programa. Ressalta-se aqui sua observação de que ao executar um programa, ou seja ao ver o efeito de seu pensar, de suas estratégias, de suas propostas de solução, Carlos pode "ver" aquilo que anteriormente só podia "pensar sobre". é seu "imaginário" transformando-se no seu "prático resolvido", no seu conhecido, no seu "real". é interessante ver a continuação de suas observações, onde aparece a idéia da necessidade de uma contínua troca entre o "imaginário" e o "real".

Carlos está agora tentando, segundo suas palavras, relacionar-se melhor com o vídeo do computador. Continua descobrindo e aprendendo com colegas mais adiantados na programação com LOGO.

"Comecei a aprender com colegas, olhava, acompanhava, perguntava o que eles estavam fazendo. Por exemplo, eu agora quero fazer como alguns deles estão fazendo, eu vi que eles fazem o próprio computador pedir os valôres que a gente quer. Por exemplo, eu quero fazer um programa que peça "Qual o comprimento do cateto adjacente? " Aí, a gente pode responder. Depois ele pergunta "Qual o comprimento do cateto oposto?" e só daí é que ele faz o cálculo e dá a resposta do

comprimento da hipotenusa. Eu ainda coloco os valôres a sêco. Não sei fazer com que o programa faça a pergunta primeiro. Quero agora aprender a me relacionar com o video. Quero que o programa peça o valor através do vídeo. Assim não acontece de voce confundir, de voce não saber que valor entra primeiro, de ficar lembrando toda hora qual o valor que deve entrar em seguida. Acho que já sei um pouco como fazer isso, agora vou tentar."