A Matemática e o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Resumo

O presente artigo apresenta sugestões de atividades que possibilitam trabalhar conceitos matemáticos através do uso de fluxogramas com o objetivo de ministrar aulas que possibilitem ao aluno desenvolver sua criatividade e, conseqüentemente, seu raciocínio lógico.

Já há algum tempo tenho me questionado: *"Quem procura o curso de Matemática e, conseqüentemente, estuda Matemática é porque possui um raciocínio lógico desenvolvido?"* ou: *"A Matemática é que desenvolve o raciocínio lógico das pessoas?"* O que podemos afirmar com certeza é que um dos objetivos do ensino da Matemática é desenvolver o raciocínio lógico.

Aprender Matemática é mais do que aprender técnicas de utilização imediata; é interpretar, construir ferramentas conceituais, criar significados, perceber problemas, preparar-se para equacioná-los ou resolvê-los, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de compreender, imaginar, extrapolar.

Mas não são todos os estudantes desta disciplina e, mais importante, não são todos os professores de Matemática que conseguem realizar um estudo ou uma aprendizagem que permita que o raciocínio lógico seja aperfeiçoado e que permita ao estudante uma visão holística dos problemas a sua volta e tenha compreensão do todo, da complexidade que é a nossa sociedade. Ou seja, que realmente a pessoa possua a sua autonomia moral e consiga atuar na sociedade como cidadão.

A sociedade atual exige, mais do que nunca, do sistema educativo a capacitação das pessoas para resolver problemas. Problema não quer dizer problemas matemáticos, mas sim uma situação desconhecida total ou parcialmente sobre o que se tenha de tomar uma decisão razoável, em um período de tempo determinado.

É visível a escassa capacidade da maioria dos jovens e adultos para resolver problemas, e se enfatiza o escasso treinamento de destrezas e padrões de estratégias gerais e úteis para resolver problemas que se desenvolve na escola.

É preciso descobrir caminhos que atinjam um número significativo de alunos, que despertem a curiosidade e o prazer que os alunos possuem em aprender e, conseqüentemente, desenvolvam o raciocínio crítico.

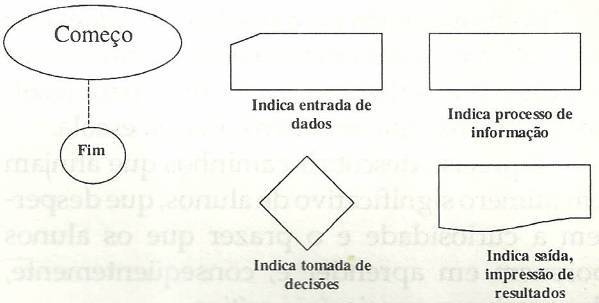
Os fluxogramas ou caminhos lógicos, que vou abordar neste artigo, me parece, permitem avançar no ensino desta disciplina, estimulando o desenvolvimento do raciocínio lógico, passando de um ensino mecanizado, calcado em regras, para um ensino de "ensinar a pensar".

Quando um cozinheiro prepara um prato, quando um médico faz um diagnóstico, quando um mecânico averigua um problema mecânico, um matemático coloca no papel um método numérico para controlar um determinado fenômeno, eles estão usando ou inventando algoritmos para solucionar situações problemáticas muito variadas, mas que exigem uma certa dose pessoal de resolução de problemas. Se não fosse assim, ao terminar um curso, todos teriam condições de resolver qualquer problema relativo àquele curso, e isso não é verdadeiro; os tipos de soluções no campo profissional dependem de soluções criativas calcadas em conhecimentos, uma capacidade depende da outra; só o conhecimento ou só a criatividade não são suficientes para resolver problemas. É necessária a junção dos dois, é necessário o conhecimento, mas a capacidade de relacioná-los, de juntá-los, de organizá-los na solução de um problema é que faz a diferença.

Algoritmo é o conjunto finito de instruções, ordenadas seqüencialmente, sem ambigüidades, que constituem um processo para resolver um determinado problema.

Organograma, diagrama de fluxo ou fluxograma é a representação gráfica de uma maneira simples e clara do algoritmo de solução de um problema.

Os símbolos gráficos para os diagramas de fluxo são:



Em primeiro lugar, deve-se pedir aos alunos que descrevam situações que estão acostumados a realizar, por exemplo, descreva como se mantém o equilíbrio em cima de uma bicicleta; descreva como você se veste habitualmente; descreva como se resolve uma equação do 2º grau. Tarefas que no primeiro momento parecem simples, mas ao realizá-las, verifica-se sua complexidade.

Uma distinção comum entre dois modos de conhecer se expressa "saber que" versus "saber como", ou "conhecimentos de proposições" versus "conhecimentos de procedimentos".

O normal entre os estudantes é o primeiro tipo de conhecimento. É normal opiniões do tipo "sei que é assim", "eu sei fazer... ! e basta!"

Neste sentido, se observa que a escola não insiste o bastante na busca de processos de pensamentos que permitam soluções específicas a problemas concretos, que permitam aos alunos localizar analogias entre novas situações problema que se apresentam, nem fomenta adequadamente o domínio dos aspectos descritivos de um processo.

Os fluxogramas apresentam como característica básica a generalidade, que permite aplicar um mesmo fluxograma a toda uma classe de problemas. Além do mais, um fluxograma deve ter uma linguagem clara e precisa; para isso, deve-se ter um bom nível de conhecimento da situação, a idéia geral do problema e uma profunda reflexão intelectual antes de se chegar ao fluxograma final.

Outra importante característica do fluxograma é sua resolubilidade. Um fluxograma deve conduzir, a partir de dados fixos, à identificação do problema quem quer que seja que vá resolvê-lo.

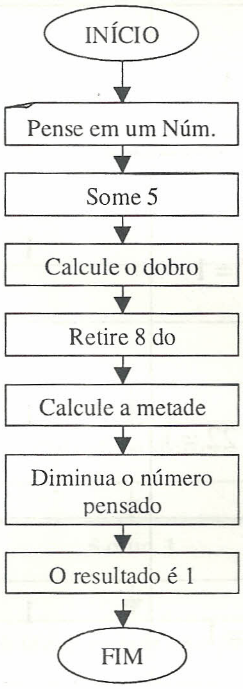
O ensino de algoritmos e fluxogramas pode constituir-se uma maneira interessante de desenvolver o pensamento criativo.

Os organogramas ou fluxogramas podem ser de grande utilidade para introduzir de forma amena e motivadora aqueles temas que apresentam dificuldades aos alunos, temas que são pouco atrativos ou conceitos cujo grau de complexidade nem sempre corresponde ao nível de maturidade do aluno.

O uso de fluxogramas permite a transferência clara de informações e também a exercitação do desenvolvimento do pensamento individual e, com ele, o aumento do grau de motivação do aluno.

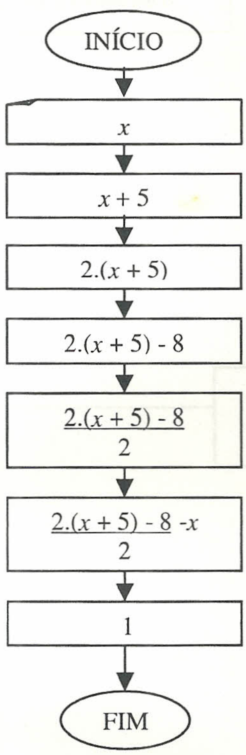
Seguindo as flechas, no fluxograma a seguir, vamos realizar uma atividade matemática muito conhecida.

Fluxograma 1



Miguel A. Pueyo Losa

Escrevendo este fluxograma em linguagem algébrica temos:



A expressão $\frac{2\,.\,(x+5)-8}{2}-x$ contém todas as operações indicadas nas instruções. Uma expressão como essa é uma expressão algébrica, e a letra x recebe o nome de variável, ou seja:

> Chama-se expressão algébrica a um conjunto de letras e números relacionados por operações aritméticas.
>
> Chamam-se variáveis todas as letras que aparecem na expressão algébrica.

Voltando ao fluxograma, verifica-se que sempre o resultado é o número 1, independente do número pensado.

Analisemos algumas situações, atribuindo valores para x. Calculemos então o valor numérico da expressão para os seguintes valores: $x = 1; x = 7; x = 22$ e $x = 0$.

Números pensados X = ...	**Operações**	**Valores Numéricos**
 1	$\frac{2.(1+5)-8}{2}-1=\frac{2.6-8}{2}-1=2-1=1$	1
 7	$\frac{2.(7+5)-8}{2}-7=\frac{2.12-8}{2}-7=8-7=1$	1
 22	$\frac{2.(22+5)-8}{2}-22=\frac{2.27-8}{2}-22=23-22=1$	1
 0	$\frac{2.(0+5)-8}{2}-0=\frac{2.5-8}{2}-0=1-0=1$	1

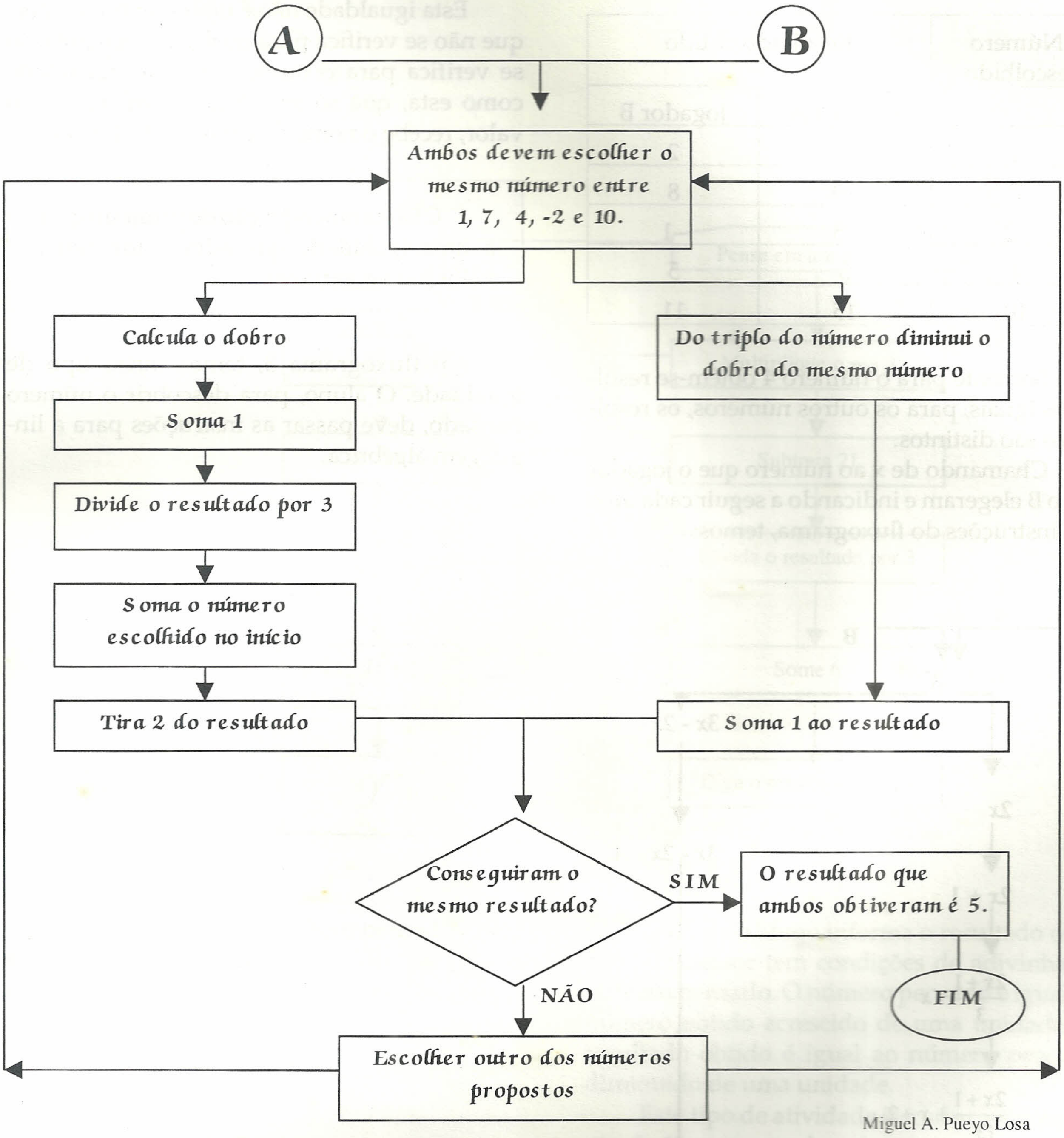
Sendo o resultado sempre um, temos a seguinte igualdade $\frac{2.(x+5)-8}{2}-x=1$.

Uma igualdade como esta recebe o nome de identidade.

Chamamos de identidade a uma igualdade literal que é verdadeira para qualquer valor que se atribui às variáveis.

No fluxograma 2, temos um jogo de duplas. Um aluno escolherá a entrada A e o outro a entrada B e devem seguir, passo a passo, as instruções.

Fluxograma 2



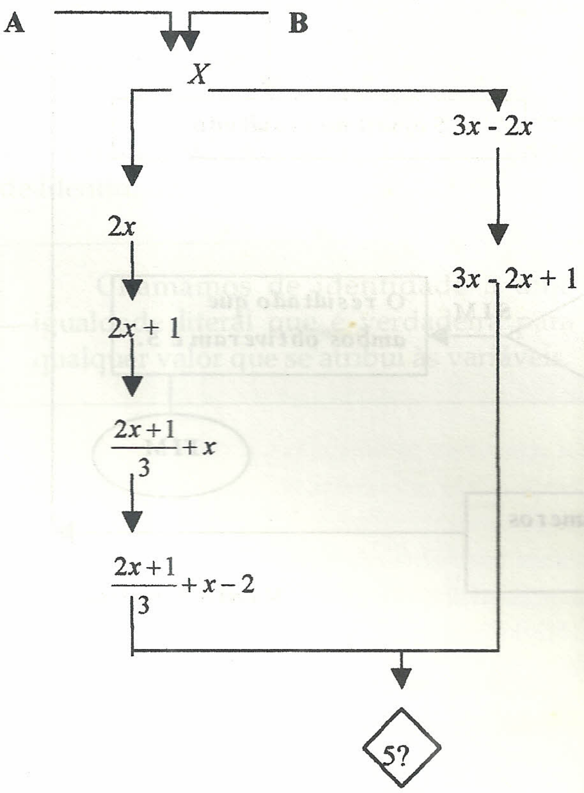
Miguel A. Pueyo Losa

Na tabela seguinte, estão organizados os resultados que se obtêm de acordo com o número escolhido.

Número escolhido	Resultado obtido	
	Jogador A	Jogador B
1	0	2
7	10	8
–2	–5	–1
4	5	5
10	15	11

Somente para o número 4 obtêm-se resultados iguais, para os outros números, os resultados são distintos.

Chamando de x ao número que o jogador A e o B elegeram e indicando a seguir cada uma das instruções do fluxograma, temos:



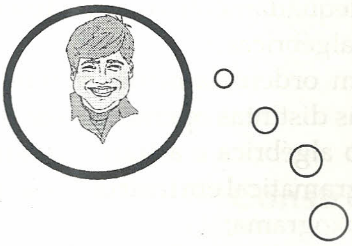
$$\frac{2x+1}{3}+x-2=3x-2x+1$$

Esta igualdade não é uma identidade porque não se verifica para qualquer incógnita, só se verifica para o número 4. Uma igualdade como esta, que só se verifica para um único valor, recebe o nome de equação do 1º grau.

> Chamamos equação de primeiro grau a uma igualdade que admite um único valor para a variável.

No fluxograma 3, temos outro tipo de igualdade. O aluno, para descobrir o número pensado, deve passar as instruções para a linguagem algébrica.

Fluxograma 3



x	Pense em um número
$3x$	Multiplique-o por 3
$3x - 21$	Subtraia 21
$\frac{3x - 21}{3}$	Divida o resultado por 3
$\frac{3x - 21}{3} + 6$	Some 6
y	Diga o resultado obtido

Miguel A. Pueyo Losa

Chamando de x ao número pensado e de y ao que se obtém como resultado, a equação resultante que o aluno deverá obter é

$$\frac{3x-21}{3}+6=y$$

$$x-7+6=y$$

$$x-1=y$$

$$x-y=1$$

$$\boxed{y=x-1} \quad \text{ou} \quad \boxed{x=y+1}$$

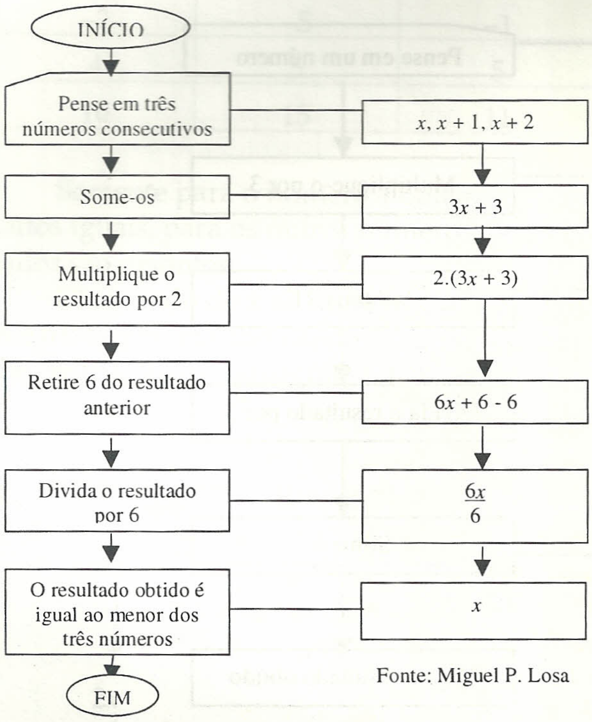
Quando o aluno informa o resultado obtido, o professor tem condições de adivinhar o número pensado. O número pensado é igual ao número obtido acrescido de uma unidade. O resultado obtido é igual ao número pensado diminuído de uma unidade.

Este tipo de atividade introduz uma equação do 1° grau com duas incógnitas.

Uma equação da forma $ax + by = c$ onde a, b e c são números reais e x, y são variáveis, chama-se equação do 1° grau com duas incógnitas.

Podemos realizar fluxogramas envolvendo vários tipos de problemas ou ainda para revisar situações já estudadas. O exemplo a seguir trabalha com números inteiros consecutivos:

Fluxograma 4



Fonte: Miguel P. Losa

Segundo Pueyo Losa, 1991, as atividades envolvendo fluxogramas têm como objetivos que os alunos:

- reforcem o cálculo mental e escrito;
- habituem-se a transcrever a linguagem gramatical para a linguagem algébrica, empregando adequadamente os parênteses nas expressões algébricas;
- descrevam ordenadamente, segundo a hierarquia, as distintas operações que formam a expressão algébrica e a transcrevam em linguagem gramatical em instruções seqüenciais de um fluxograma;
- manejem com desenvoltura as principais propriedades das operações aritméticas estudadas e construam expressões e igualdades equivalentes.

Como observamos com os fluxogramas, podemos realizar brincadeiras que ensinam, podemos nos divertir e aprender Matemática ao mesmo tempo.

Espero ter suscitado a curiosidade dos leitores e que isto os motive na busca de caminhos para o ensino da Matemática.

Referências bibliográficas:

AIZPÚN LÓPEZ, A. *Processos Didacticos de Algoritmos y Ordinogramas.* Anaya - Apuntes de educación - Naturaleza y Matemáticas. Nº 41. Abril - Junho 1991, 13 - 17

CAJARAVILLE PÉGITO, J. A. *Algoritmos y Aprendizaje.* Anaya - Apuntes de educación - Naturaleza y Matemáticas. Nº 41. Abril - Junho 1991, 2 - 4.

COLL, C. *Psicologia y curriculun.* Barcelona: Laia, 1987.

COLL, C. *Aprendizagem escolar e produção de conhecimento.* Porto Alegre: Artes Médicas. 1994.

GROENWALD, C. L. O. *Educação Matemática de 5ª a 8ª séries do 1º grau - uma abordagem construtivista.* Salamanca, Espanha: UCS. 1997. (Tese de Doutorado).

PUEYO LOSA, M. A. *El lenguaje de los organigramas.* Anaya - Apuntes de educación - Naturaleza y Matemáticas. Nº 41. Abril - Junho 1991, 5 - 10.

----- ❖ ----- ❖ -----

Claudia Lisete Oliveira Groenwald – Doutora em Ciências da Educação pela Universidade Pontifícia de Salamanca, Espanha; professora titular no Departamento de Matemática e no Laboratório de Matemática da Universidade Luterana do Brasil - ULBRA. E-mail: groenwal@mozart.ulbra.tche.br