



GERDES, Paulus. **Sobre o Despertar do Pensamento Geométrico.**¹

Por Valdirene Wenzel²

Atividade social e a possível origem de alguns conceitos e relações geométricas muito antigas, considerando, em particular, a Matemática dos "países em vias de desenvolvimento".

Sobre o subdesenvolvimento matemático e a sua superação

Os países outrora colonizados ou semicolonizados e, por isso, subdesenvolvidos - mesmo os que, como Moçambique, proclamaram o socialismo como objetivo de seu desenvolvimento - estão ainda consideravelmente integrados no sistema econômico mundial capitalista. A dependência econômica e o geral atraso cultural destes países, chamados países do "Terceiro Mundo" ou "países em vias de desenvolvimento" refletem-se na sua educação e investigação matemáticas. Para justificar os objetivos do nosso estudo, parece-nos conveniente mencionar primeiro os aspectos mais frequentes deste reflexo (subdesenvolvimento matemático), em particular em África. (*vamos ver o nível do desenvolvimento da educação e investigação matemáticas*).

- Aproximadamente 70% dos matemáticos dos países em vias de desenvolvimento (com exceção da Índia) foram formados nos E.U.A., França e Grã-Bretanha. A sua atual investigação é quase sempre uma continuidade dos tratados de doutoramento. Por isso os domínios de investigações estão muito dispersos e os matemáticos do "Terceiro Mundo" trabalham normalmente isolados uns dos outros.

- A maior parte da universidade e escolas superiores foram criadas segundo o modelo de institutos da Europa Ocidental ou norte-americanos e os seus conteúdos de formação orientados segundo modelos burgueses. As formas de organização, os programas de ensino, os critérios de avaliação, as formas de promoção e reconhecimento são

¹ Digitalizado por Carolina Augusta Assumpção Gouveia e Thiago Pedro Pinto, alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro.

² Professora de Matemática do 1º e 2º graus

decalcados do "Ocidente". A grande maioria dos matemáticos dos países em vias de desenvolvimento dedica-se à investigação "pura".

Como é que a falta de interesse por um desenvolvimento de Matemática que poderia contribuir para a superação do atraso e dependência, pobreza, ignorância e doença (por exemplo: melhoramentos de modelos matemáticos da malária) é explicada pelos próprios matemáticos envolvidos? Negar esta pergunta é a primeira resposta possível deles próprios: Matemática é idêntica a desenvolvimento, ou, mais precisamente, os processos matemáticos implicam automaticamente o desenvolvimento da sociedade sem que isso dependa do seu domínio de conteúdo. Essa posição foi criticada, levando a outras respostas: (i) só existe uma única ciência matemática unificada; toda a Matemática, por mais abstrata que seja, encontraria alguma vez, ainda que muito mais tarde a sua aplicação na práxis, como mostram os exemplos históricos das geometrias não-euclidianas e dos n° s complexos; assim é indiferente o domínio da matemática em que se realizassem as investigações; (ii) a Matemática aplicada é trivial; a Matemática "realmente verdadeira" só pode ser justificada como arte. Em todas essas tentativas de justificações, permanece a questão: por que, então, tomam estes matemáticos precisamente os temas de investigações dos seus mestres norte-americanos, britânicos ou franceses. Que interesses capitalistas se refletem, possivelmente, nesses temas? Um algebrista nigeriano representou a esse respeito a seguinte opinião: "se nós, matemáticos negros, investigamos os mesmos temas que os matemáticos brancos, fazemo-lo para mostrar que os negros são tão inteligentes como os brancos". A história já não deu provas disso? Mas não, a história é deturpada: toda a verdadeira Matemática até agora é de origem "ocidental".

- A transplantação de programas de ensino de Matemática constitui uma expressão geral de subdesenvolvimento matemático. *Ex.: "Nova Matemática" livros SMSG - School Mathematics Study Group - o estilo desse livro foi importado. Características: teóricas, evitam-se as aplicações matemáticas; a reprodução dos conteúdos é muito formalizada.*

Com o plágio dos programas de ensino, tomaram-se-lhes também as perspectivas: a Matemática do nível primário é preparação para o ensino secundário que por sua vez, é preparação para a universidade. O ensino da Matemática está por isso, estruturado em dependência dos interesses de uma pequena minoria social. Transmite-se uma tal imagem da Matemática que ela parece pouco útil aos alunos. Particularmente entre os filhos de operários e camponeses é que a Matemática goza de pouca popularidade; o medo da

Matemática está amplamente espalhado. Assim, tanto as posições ideológicas como os conteúdos e métodos de ensino dominantes travam a popularização de conhecimentos matemáticos.

Os problemas linguísticos no ensino da Matemática não são exclusivos da África; eles encontram-se em toda parte. A linguagem artificial da Matemática é sempre diferente da linguagem natural. A amplitude nessa diferenciação é, em geral, maior para as crianças dos países em via de desenvolvimento do que para as dos países altamente desenvolvidos.

A escola reprime e confunde os conhecimentos práticos que o aluno aprendeu fora da escola. Mostram os brasileiros Carraher e Schliemann: crianças que antes de irem para a escola sabiam resolver criticamente problemas aritméticos - como, por exemplo, no bazar - já não são capazes, mais tarde, na escola, de resolver os mesmos exercícios, isto é, não os sabem resolver segundo os métodos ensinados na escola.

Para libertar a iniciativa criadora das massas populares, para alargar os seus conhecimentos e aptidões Matemáticas, impõe-se uma integração das suas tradições Matemáticas nos programas de ensino. Desta maneira contribui-se para a criação dos pressupostos subjetivos de um desenvolvimento não-capitalista.

A integração de tradições Matemáticas dos povos outrora colonizados nos programas de ensino da Matemática acelera a popularização desta ciência, porque ela levanta o "bloqueio psicológico". O conhecimento de algumas das realizações Matemáticas dos povos outrora colonizados reforça a autoconfiança cultural: o conhecimento das expressões Matemáticas, das capacidades criativas desses povos, é um pressuposto necessário para a confiança nas possibilidades Matemáticas destes povos no futuro. Ao mesmo tempo, este conhecimento reforça a autoconfiança social: sabendo que os antepassados - coletores, caçadores, pastores e camponeses - eram capazes de pensar matematicamente, também agora os filhos de camponeses e operários são capazes de se apropriar da Matemática e desenvolvê-la criadoramente.

Objetivos: contribuir para o conhecimento das realizações geométricas dos povos outrora colonizados.

No decorrer das nossas pesquisas, mostra-se que o conhecimento de algumas dessas realizações geométricas dos atuais países em vias de desenvolvimento fornece sugestões valiosas para a formulação de novas hipóteses relativamente à história mais antiga da Geometria.

Nos capítulos seguintes aparecem as possíveis relações entre formas geométricas e trabalho de entrelaçamento ou outros produtos materiais.

3 - A multiplicidade de formas na natureza é tão grande que se precisa fundamentar por que o homem adquiriu, gradualmente, a possibilidade de observar/percepcionar determinadas formas na natureza. Não há formas naturais que, a priori, se distingam para a observação humana. Foi na atividade que se formou a capacidade do homem de reconhecer na natureza, e também nos seus próprios produtos, formas geométricas.

A capacidade de reconhecer ordem e formas espaciais regulares na natureza formou-se através da atividade laboral. A regularidade, tal como foi ilustrada no estudo aqui apresentado, através, por exemplo, da alternância ordenada cima-baixo numa trança de três tiras, é o resultado do trabalho criativo do homem e não o seu pressuposto. São vantagens práticas, realmente existentes da forma regular descoberta que conduzem a consciência crescente dessa ordem e regularidade. As mesmas vantagens estimulam a comparação com outros resultados de trabalho e com fenômenos naturais. A regularidade do produto de trabalho simplifica a sua reprodução e assim se reforça a consciência da sua forma e o interesse por ela. Com a crescente consciência e interesse, forma-se simultaneamente uma valorização positiva da forma descoberta: a forma é também aplicada onde ela não é necessária; ela é sentida como bela.

A forma cilíndrica ou cônica e outras formas simétricas de recipientes, o padrão hexagonal de cestos, chapéus e carteiras, etc. podem, à primeira vista, parecer resultado de impulsos instintivos ou duma preferência inata para estas formas ou, numa outra variante idealista, como que gerados por uma "alma cultural" ou "arquetipo" comum, ou também como uma imitação de fenômenos naturais, tais como da estrutura de cristais ou de favos de abelha. Na realidade, contudo, o homem cria estas formas para poder satisfazer as suas necessidades cotidianas. A compreensão das formas materialmente necessárias nasce e cresce na confrontação com o material presente para realmente se poder produzir algo útil. No reconhecimento destas necessidades de forma e nas possibilidades assim obtidas de as empregar para realizar determinados objetivos, nasceu a liberdade humana para produzir objetos úteis e apreciados como belos.

Com a reflexão na arte e em jogos, de formas elaboradas na atividade, o pensamento matemático inicial já começou a libertar-se da necessidade material: a forma emancipa-se, torna-se mais independente da matéria e, assim, nasce o conceito de forma; abriu-se

caminho para desenvolvimento intramatemático.

Na interação de necessidades socialmente importantes, possibilidades materiais e atividade experimental, verifica-se que determinadas formas, por exemplo, simétricas, são as melhores. O pensamento em termos de ordem e de simetria não precisa duma explicação mítica, reflete a experiência social de produção. Se esta experiência se tiver fixado de tal modo que a regularidade tenha obtido um valor estético, então podem ter sido criadas formas novas e, em certo sentido, ordenadas, sem que tenha existido, para tal, uma obrigação material, imediata e inevitável. Com isso se continua a desenvolver o pensamento geométrico inicial, quer dizer, a capacidade de criar formas possíveis de ser concebidas pelo pensamento.