

# SIMETRIAS, PERMUTAÇÕES E GRUPOS NO CUBO DE RUBIK(MAGICO)

KARLA POLYANA SILVA FALCÃO \*

## Gênios e Cubologistas

O que a Arquitetura tem a ver com a Matemática...? Acho que a resposta típica de um estudante de matemática, fosse: "No máximo, estão relacionadas através da geometria!" Pois bem... O arquiteto Húngaro, Ernő Rubik, foi além e ilustrou fantasticamente conceitos puramente algébricos, como a teoria dos grupos, através de um jogo de lógica espacial, que apesar do contraste entre a sua aparência inocente e à dificuldade escondida de sua solução - O Cubo Mágico ou Cubo de Rubik - oferece um sério desafio para todos os fãs de quebra-cabeça, mas especialmente para nós, estudantes de matemática, que estamos profissionalmente preocupados com a dedução lógica.

A teoria dos grupos é uma das áreas mais ricas e belas da matemática, e foi criada para resolver problemas relacionados à teoria das equações polinomiais. Esta faceta da teoria culminou com o critério obtido por Evariste Galois, que permite determinar se uma equação admite ou não uma fórmula algébrica, a partir de um grupo finito a ela associado, ou seja, com grupos podemos determinar se uma equação polinomial qualquer pode ser resolvida por uma fórmula fechada, como a fórmula de Báskara para equações polinomiais do segundo grau, ou a fórmula de Cardano para equações do terceiro grau, esta aplicação de grupos se tornou a Teoria de Galois. Hoje sabemos, graças a esta teoria, que as únicas equações resolúveis desta forma, são as de graus menores que cinco.

A aplicação mais interessante da teoria dos grupos é o estudo de simetrias, e na verdade os grupos são a tradução matemática da idéia de simetria. Os grupos de simetria são fundamentais em geometria, em cristalografia e áreas afins. Por exemplo, usando grupos podemos mostrar que os únicos poliedros regulares são os cinco sólidos platônicos: o tetraedro, o cubo, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro... Com grupos, podemos classificar todas as possíveis maneiras de ladrilhar o plano: o que, por sua vez, conduz a uma série de aplicações à cristalografia... E finalmente, com grupos podemos entender e resolver O Cubo Mágico: o mais fascinante quebra-cabeça de todos os tempos.

Primeiramente, vamos conhecer as notações e as devidas definições que iremos usar ao longo deste mini-curso para aplicarmos à resolução descente (pelo menos para um estudante de matemática) do cubo. Mesmo se não chegarmos à parte da resolução do cubo, não fique decepcionado! Uma vez que o nosso principal e mais importante objetivo é totalmente diferente: Aprender um pouco mais sobre álgebra, combinatória e simetrias através deste quebra-cabeça. Nesta nova mini-ciência, chamada **Cubologia**, muitas belas propriedades estruturais, generalizações, interessantes analogias e eficazes novas manobras ou estratégias elegantes ainda aguardam seu descobridor: **O Cubologista**.

## Referências

- [1] BANDELOW, C. - *Inside Rubik's cube and beyond.*, Editora, Lugar, edição, ano.
- [2] COUTINHO, S.C. - *Números Inteiros e Criptografia RSA*, Série de Computação e Matemática - IMPA, 2007.
- [3] SCHÜTZER W. - *Aprendendo Álgebra com o Cubo Mágico*, V Semana da Matemática da UFU-FAMAT, 2005.
- [4] AUTOR - *Winning Ways*, editora , ano.

---

\*Universidade Federal de Pernambuco , RE, PE, Brasil, karlatahan@gmail.com