A proposta do Prof. NoSense: Resolução

A primeira questão que o Consultor da SPM se colocou foi a seguinte: será possível que exista um conjunto de 11 jogadores onde estas Regras de apliquem?

Para verificar a existência usou um método fecundo em Matemática : a abstracção.

A abstracção consiste em descarnar o corpo de um problema de tudo o que é irrelevante para a sua resolução deixando ficar apenas o esqueleto, ou seja, aqueles elementos necessários para a procura da solução.

Vamos então ver como aplicou este método.

Em relação aos jogadores descartou o nome, equipa, posição, etc ficando apenas com um conjunto de onze elementos que representou por onze pontos.

Em relação à troca de bolas notou que só é relevante reter, para cada par de jogadores, se podem trocar bolas entre si ou não. Então resolveu unir por um segmento os pares de pontos correspondentes a jogadores em que qualquer um deles pode passar a bola ao outro.

Ficou então com um conjunto de onze pontos onde alguns deles estão unidos por segmentos.

Depois resolveu contar esses segmentos.

Como para cada ponto há cinco segmentos com extremidade nesse ponto contou 55 extremidades de segmentos. Mas cada segmento tem duas extremidades logo haveria 55/2 segmentos diferentes o que é impossível pois 55/2 não é inteiro.

Foi então que comunicou a Jonas Eriksson que a proposta do Professor não é exequível para grande alívio do internacional sueco.

A Teoria de Grafos

O que o consultor usou para a resolução do problema foi um **Grafo** e as suas propriedades.

Um **Grafo** é um conjunto de pontos em que alguns deles estão unidos por segmentos.

Os pontos chamam-se ***vértices*** do Grafo e os segmentos ***arestas***. Também se chama ***grau de um vértice*** ao número de arestas com incidência nesse ponto.

Foi um resultado da Teoria de Grafos que ajudou o nosso consultor:

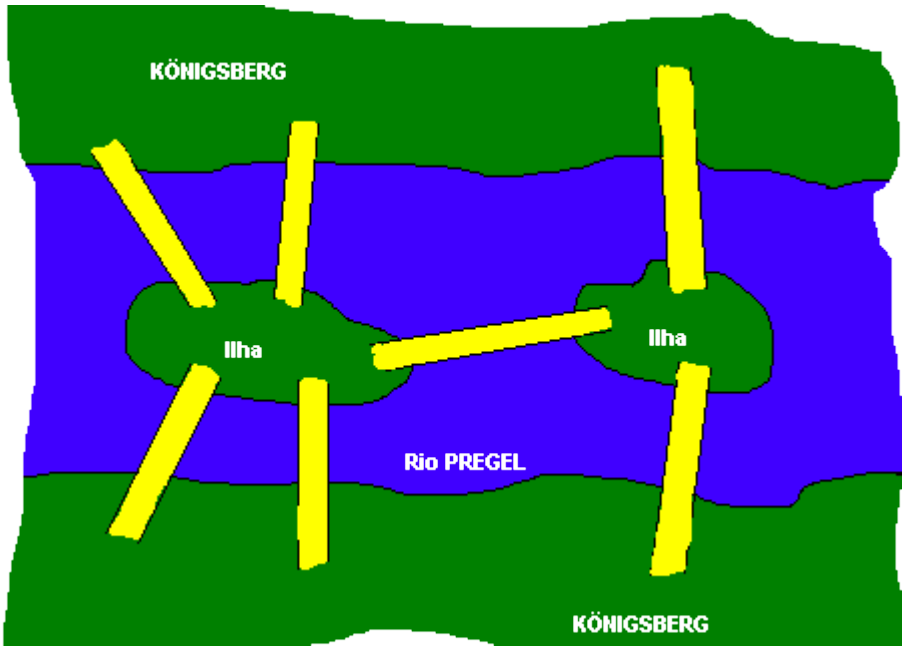
"A soma dos graus dos vértices é igual ao dobro das arestas".

NOTA – A demonstração é uma generalização simples do raciocínio feito na resolução.

A Origem da Teoria de Grafos

O Pai desta teoria foi **Leonhard Euler** um dos maiores matemáticos de sempre.

Na cidade de Konigsberg havia sete pontes que ligavam as margens do rio que atravessava a cidade a duas ilhas no meio do rio e estas entre elas (ver mapa abaixo).



Corria então o problema seguinte: seria possível percorrer todas as pontes sem atravessar qualquer delas duas vezes?

Euler tomou conhecimento deste problema e resolveu-o substituindo os extremos das pontes por pontos (vértices) e estas por segmentos unindo os pontos (arestas).

Foi este problema que deu origem à poderosa Teoria dos Grafos com múltiplas aplicações.

Saberá o leitor descobrir o raciocínio de Euler?

Agora o leitor pode perguntar o que tem este problema de comum com o nosso problema do mês. Na aparência são muito diferentes mas depois de retirarmos o que não interessa para a resolução revela-se o mesmo esqueleto: neste caso um grafo. Esse é um aspecto muito importante da Matemática: ao usar a abstracção conseguimos, resolvendo um problema, resolver uma vasta família de problemas concretos que tenham a mesma estrutura (ver o artigo de António Machiavelo de Maio de 2011 *aqui*).

O Poder da Matemática

Deixamos aqui um pequeno texto do grande Matemático português **Francisco Gomes Teixeira** onde fala do papel da abstracção em Matemática:

Todos os filósofos exaltam o poder das Matemáticas, todos os homens as aplicam mais ou menos e nenhuma pessoa culta duvida actualmente da sua grande importância.

Ciências de símbolos e imagens, em que se considera a ordem e a medida, são, todavia, tão apropriadas ao estudo das realidades, que, na Antiguidade, Hipócrates, o famoso médico grego, aconselhava seu filho a estudá-las, a fim de preparar o espírito para os assuntos da Medicina, e, modernamente, Darwin, o célebre naturalista, lastimando não as conhecer profundamente, dizia que estas ciências parecem dar aos que as conhecem um sentido suplementar. Têm inumeráveis aplicações na vida social e, por isso, Bonaparte entendia que ao seu avanço e aperfeiçoamento está ligada a prosperidade do Estado.

São as chaves que abrem o estudo da Natureza; os moldes em que assenta a Física; as asas nas quais o homem se eleva da Terra, prisão do seu corpo, ao estudo dos movimentos dos corpos que povoam o Céu.

***São a melhor base da educação do espírito, que habituam a raciocinar com rigor, a exprimir com precisão e clareza o pensamento, a manter uma atenção prolongada e a abstrair, no estudo de qualquer questão, o que não é essencial, considerando para assim dizer o seu esqueleto, que depois se reveste e completa**.*

São ainda, sob o ponto de vista moral, um elemento importante na educação do homem, levando-o a procurar a verdade, a ter opinião própria sobre os assuntos que estuda e a não aceitar, sem exame, a opinião dos outros sobre assuntos em que pretende ser esclarecido.

São enfim, pela sua forma lógica perfeita e pela precisão e limitação das bases em que assentam, as ciências mais apropriadas à análise psicológica do espírito humano.