

CAMINHOS DE RECOBRIMENTO QUE NÃO SE CRUZAM EM UMA REDE QUADRANGULAR 3 X 3 E 4 X 4

Grupo Geoplano de Estudo e Pesquisa – GGEP¹

Resumo

Na presente comunicação o Grupo Geoplano de Estudo e Pesquisa, GGEP, sugere atividades educacionais envolvendo Caminhos (Poligonais abertas simples) utilizando uma rede quadrangular 3 x 3 e 4 x 4 de pontos impressa em papel. As atividades aqui descritas têm por objetivo conceituar poligonais, estimular a contagem (utilizando ou não estratégias) e instigar a busca por seqüências numéricas. Houve a preocupação de adequá-las para que possam, com facilidade, ser aplicadas a alunos do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio (Gelsa Knijnik, Marcos Vinicius Basso e Re Klusener – 2005). Muitos tópicos da Matemática podem, e devem, ser introduzidos e desenvolvidos de forma lúdica e curiosa, despertando o interesse do aluno. O grupo GGEP espera, com as atividades criadas, colaborar para que isso ocorra com maior freqüência.

Palavras – Chave: Geoplano, Caminhos, Recobrimento.

1. Introdução

O Grupo Geoplano de Estudo e Pesquisa (GGEP) formado por docentes do Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva desde 2001, tem por objetivo desenvolver atividades educacionais usando material pedagógico geoplano ou papel de pontos (GGEP-2001/2002 ou Serrazina & Matos - 1988) para o ensino de Matemática baseadas no método de Resolução de Problemas conforme.

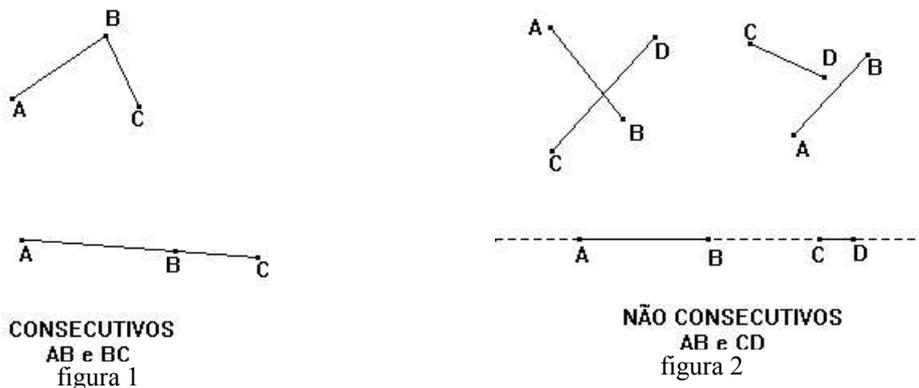
Nesta comunicação introduzimos conceitos básicos necessários para definir caminhos e descrevemos algumas atividades envolvendo seqüências numéricas.

2. Conceitos Básicos

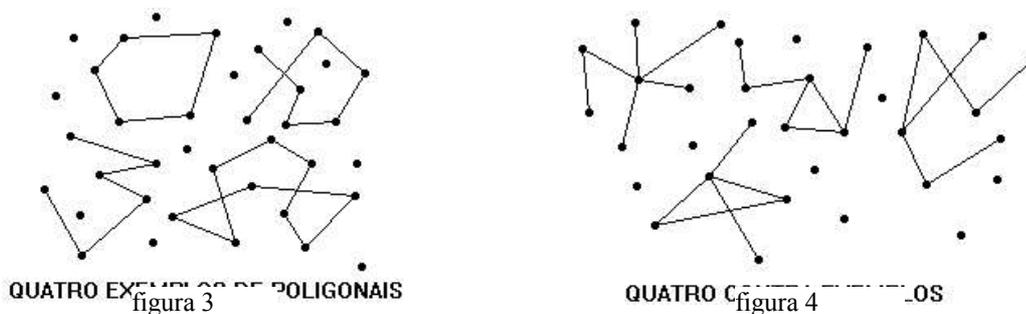
1. Ms. Iara Suzana Tiggemann jaratiggemann@yahoo.com.br – IMES/FAFICA – Catanduva
Ms. Karine Bobadilha karinebobadilha@yahoo.com.br - IMES/FAFICA – Catanduva
Ms. Maria Christina Bittencourt de Marques mcbmarques@yahoo.com.br - IMES/FAFICA – Catanduva
Ms. Sirlei Tauber de Almeida Cabrera rosana@fafica.br - IMES/FAFICA – Catanduva
Dr. Ruy Madsen Barbosa ruymadsen@uol.com.br - IMES/FAFICA – Catanduva

Permitimo-nos inicialmente rever alguns conceitos geométricos básicos para o desenvolvimento das atividades.

Dois segmentos de reta são *consecutivos* quando possuem um extremo em comum e nenhum outro ponto em comum (figura 1). Na figura 2 temos exemplos de segmentos *não consecutivos*.

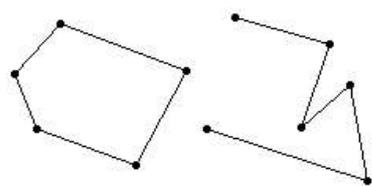


Dado um conjunto de pontos de um plano, consideramos *poligonal plana* a toda sucessão de segmentos consecutivos dois a dois, tendo por extremos, pontos deste conjunto (figura 3). Observe que na figura 4 temos entes geométricos que não podem ser considerados poligonais.



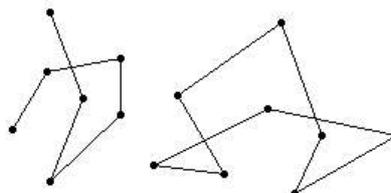
Os extremos dos segmentos são chamados *vértices* da poligonal e os segmentos são os seus *lados*. Note que os vértices de toda poligonal são extremos no máximo de dois segmentos. Chamamos de *ponto interno* da poligonal a qualquer ponto pertencente a um dos segmentos sem ser vértice.

Uma poligonal é *simples* quando os seus lados não se cruzam (figura 5). Caso contrário, ela é *não simples* (figura 6).



POLIGONAIS SIMPLES

figura 5

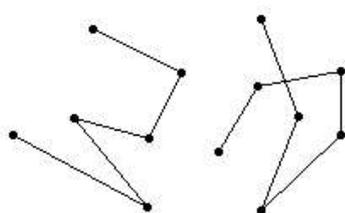


POLIGONAIS NÃO SIMPLES

figura 6

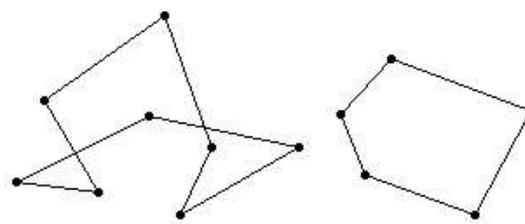
Os vértices da poligonal que são extremos de um único segmento são chamados *extremos da poligonal*.

Uma poligonal é *aberta* quando possui dois extremos (figura 7). Caso contrário, é dita *poligonal fechada*, desde que não existe poligonal com um só extremo (figura 8).



POLIGONAIS ABERTAS

figura 7



POLIGONAIS FECHADAS

figura 8

Vejam os um exemplo:

A poligonal seguinte (figura 9) é simples e aberta. Os pontos A e H são os extremos da poligonal. Para representá-la usaremos a notação ABCDEFGH ou HGFEDCBA.

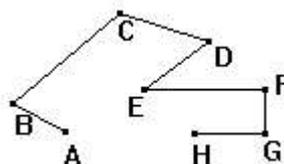


figura 9

3. Caminhos

Dado um conjunto de pontos de um plano, denominamos *caminho* toda poligonal aberta simples cujos vértices e extremos pertencem a este conjunto.

Por se tratar de uma poligonal aberta simples, o caminho possui dois extremos. Um será chamado *ponto de origem* e o outro *ponto terminal*.

Quando um caminho possui todos os pontos do conjunto dado, temos um *recobrimento*.

As atividades propostas neste texto são desenvolvidas apenas com recobrimentos numa rede quadrangular 3 x 3 cujos pontos são numerados da seguinte maneira:

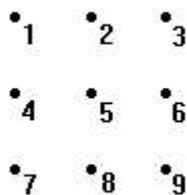


figura 10

Para identificar o ponto de origem e o ponto terminal de um caminho vamos estabelecer uma *notação de ordem*. Por exemplo, observe o caminho na figura 11. Os extremos são 4 e 7, então o caminho terá a seguinte notação de ordem: 412365987, com 7 sendo seu ponto terminal. Agora, se considerarmos 7 como seu ponto de origem, temos um outro caminho, dado por 789563214, seu caminho inverso (figura 13). Observe que as duas ordens formam o mesmo diagrama.

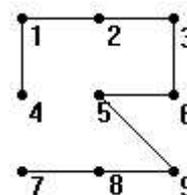


figura 11

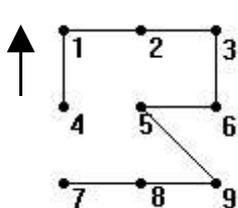


figura 12

4 → ponto de origem
7 → ponto terminal

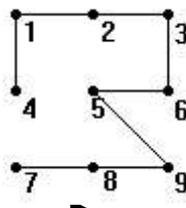


figura 13

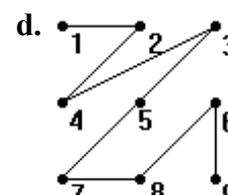
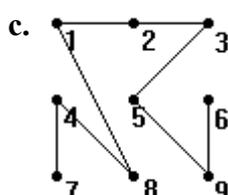
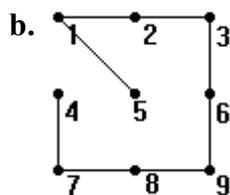
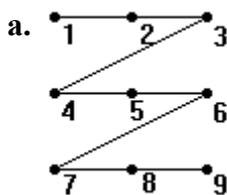
7 → ponto de origem
4 → ponto terminal

Disto tiramos a seguinte **propriedade**: *Se um caminho existe em uma determinada ordem, então o seu caminho inverso também existe.*

No próximo item, descreveremos algumas das atividades desenvolvidas até o momento pelo GGEP.

4. Atividades

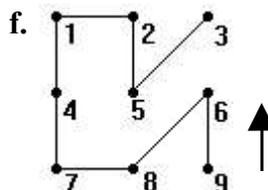
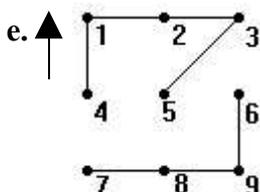
Atividade 1: Dar a notação de ordem dos seguintes caminhos:



Comentário:

Dada desta maneira, esta atividade sempre admite duas respostas, já que depende do ponto de origem considerado pelo aluno.

Uma maneira de se obter uma única solução é o professor indicar a orientação do caminho, por exemplo:



Observe que a solução do item **b.** pode ser 512369874 ou 478963215, mas no item **f.**, por exemplo, a única resposta é 968741253.

Atividade 2: Fazer no papel de pontos os caminhos dados pelas ordens seguintes:

a. 968753214

b. 236514987

c. 874951623

Comentário:

Apesar de ser uma atividade bastante simples e com solução única para cada seqüência, o professor poderá sugerir também seqüências que não determinam caminhos para que os alunos identifiquem onde está a falha. Por exemplo, dada a seqüência 634125987, é possível verificar que não representa um caminho, pois não se trata de uma poligonal aberta simples, como mostra a figura 14, já que os lados 25 e 34 se interceptam.

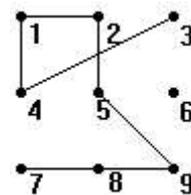


figura 14

Uma outra atividade um pouco mais elaborada seria o professor fornecer um ou mais vértices do caminho, pedindo para que os alunos o completem. Veja nossa sugestão na atividade 3.

Atividade 3: Completar as seguintes notações de caminhos a fim de que se tornem recobrimentos.

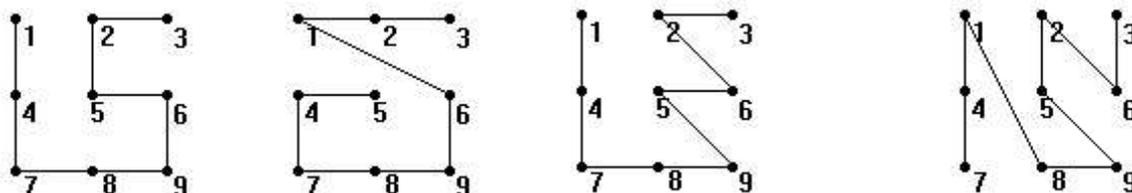
a. 3 _ _ _ 9 _ _ _ _

b. 4 _ _ _ _ _ _ 8

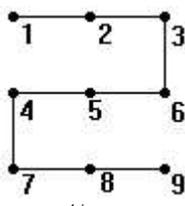
c. 6 _ _ 1 _ 5 _ _ _

Comentário:

Os alunos poderão encontrar diferentes recobrimentos que satisfaçam a condição dada. Vejamos algumas soluções para o item a.



Neste tipo de atividade poderão ocorrer casos em que há um único recobrimento como solução. Por exemplo, a seqüência 1 _ _ 6 _ _ 7 _ 9, cujo único diagrama possível está representado na figura 15:



Ainda neste tipo de atividade, o grau de dificuldade pode ser aumentado pedindo para que o aluno encontre todos os recobrimentos possíveis, como sugerido na atividade 4.

Atividade 4: Encontrar todos os recobrimentos possíveis.

a. 1 _ 7 _ _ _ 9 _

b. 12 _ 6 _ _ _ 7 _

c. _ 5 _ _ 4 _ _ _ 8

d. _ 9 _ 3 _ _ _ 7 _

Comentário:

Na figura 16 temos todos os recobrimentos possíveis para o item a.

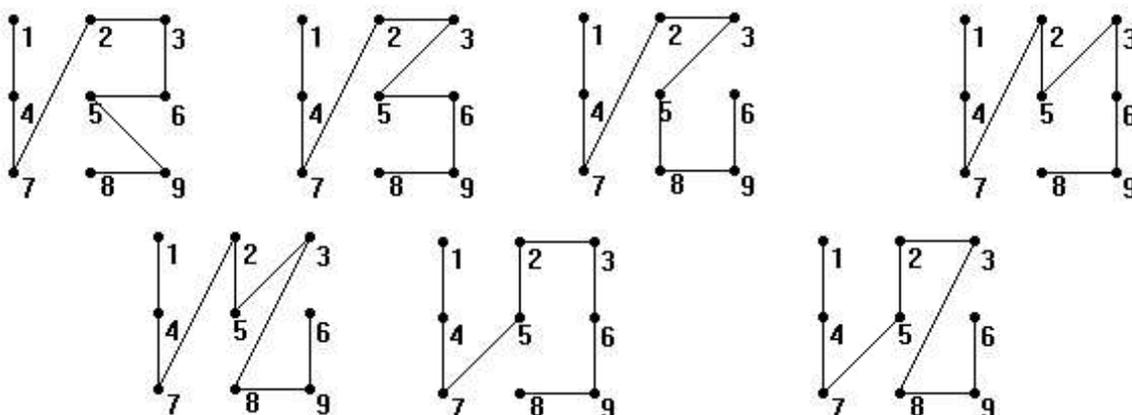


figura 16

5. Considerações Finais

Até o momento foram exploradas atividades que utilizam uma rede quadrangular 3 x 3 de pontos.

Estendemos para uma rede quadrangular 4 x 4 as atividades sugeridas no item 4; mas o professor precisará tomar um cuidado maior com a notação já que os alunos terão dificuldades em redigir seqüências numéricas do tipo 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16. Uma sugestão é que se utilize a seguinte notação: (1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)(10)(11)(12)(13)(14)(15)(16). Além disso, existe um número bem maior de recobrimentos possíveis. Também poderão ser estendidas para redes isométricas. Adaptações podem ser feitas no caso de o professor querer trabalhar com caminhos que não sejam recobrimentos.

Referências Bibliográficas

GGEP – Grupo Geoplano de Estudo e Pesquisa. **Sugestões de Atividades Educacionais usando o geoplano, entre muitas outras possíveis.** Revista Educação Matemática, SBEM-SP, Ano 8, n.6-7, 2001/2002, 63 – 68.

SERRAZINA, Lurdes; MATOS, José Manoel. **O geoplano na sala de aula.** 2 ed. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1989. 276 p.

KNIJNIK, Gelsa; BASSO, Marcos Vinicius; KLUSENER, Re. **Aprendendo e ensinando matemática com o geoplano.** 2 ed. Porto Alegre: Editora Unijui, 2005.