



Design Pedagógico do módulo

Escolha do tópico

O que um aluno entre 14 e 18 anos acharia de interessante neste tópico?

O uso do plano cartesiano permite localizar alguns objetos ou formas geométricas no plano. Por exemplo, os mapas e as coordenadas geográficas utilizam tal conceito para auxiliar na localização de alguns pontos. Assim, a determinação de algumas distâncias pode ser mais facilmente encontrada quando se tem tal coordenada. Em muitas situações, ela pode ser mais eficiente.

Pela variação de distâncias e relações entre coordenadas, podemos encontrar interessantes formas geométricas, tais como as cônicas, que possivelmente seriam mais difíceis de serem observadas sem a interface entre geometria e álgebra.

Com esse intuito, por meio da necessidade de localizar alguns pontos de uma cidade ou na confecção de um plano de voo simplificado, pretendemos motivar os alunos a utilizarem as coordenadas cartesianas e a relação, necessária, entre a geometria e álgebra, presente na geometria analítica.

Que aplicações / exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos dentro desse tópico?

A utilização das coordenadas geográficas para a confecção de planos de voo para a tomada de decisão quanto a custos de uma viagem.

A localização de pontos marcantes de uma cidade a partir de coordenadas em mapas, incluindo a movimentação utilizando a menor distância.

O que pode ser interativo neste tópico ?

A aplicação gradual das coordenadas cartesianas para determinar distâncias e localizações. A resposta imediata do computador sobre a aplicação de conceitos de geometria analítica - tais como localização no plano e cálculo da distância entre dois pontos - para a tomada de decisão.

Liste algumas aplicações do mundo real que requerem o conhecimento deste conteúdo. Aplicações que podem ser ilustradas através de gráficos interativos, vídeo clips e animações são as indicadas para o uso do computador.

Uma das utilizações mais antigas de Geometria analítica foi na estereotomia - que estuda a maneira de proceder ao corte da pedra (depois ao corte da madeira e mais recentemente ao corte do ferro). É usada para formar abóbadas, escadas, vergas ou outras modalidades construtivas denominadas "aparelhos".



A localização e deslocamento no espaço ou plano também é uma aplicação provável, por meio da modelagem de distâncias e outros cálculos relacionados.

O que tem sido feito nessa área? Você tem conhecimento de abordagens interessantes para o tema proposto no seu módulo? Em sua pesquisa na web, você encontrou algum material interessante para o uso do computador?

Alguns programas e softwares educacionais podem ser utilizados para desenvolver conceitos de Geometria Analítica, tais como: Cabri-Gèomètre, Tabulae, Geometricks, etc. Porém, considera-se que o aluno tenha alguns conhecimentos prévios sobre o tema e, normalmente, resolva os problemas aplicados no contexto matemático. Mesmo sendo de grande relevância as propostas de atividades nesses ambientes, é fundamental que o aluno ainda conheça e investigue outros campos conceituais do tema.

Site:

lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200372918317paper-178.pdf

Escopo do módulo

Defina o escopo do módulo. O que será coberto no módulo? O que não será coberto?

- *Estudo de conceitos relacionados a Geometria Analítica no plano enfatizando seus aspectos geométricos e suas traduções em coordenadas cartesianas.*
- *Reconhecer alguns lugares geométricos.*
- *Interpretar e fazer uso de modelos para a resolução de problemas geométricos.*
- *Associar situações e problemas geométricos a suas correspondentes formas algébricas e representações gráficas e vice-versa.*
- *Desenvolver a capacidade de resolver problemas por meio da apropriação da linguagem simbólica e descrição de modelos.*

Não será coberto:

- *Reconhecimento de lugares geométricos relacionados as cônicas.*
- *Cálculos relacionados as cônicas.*

O que você quer que os alunos aprendam deste módulo? O que os alunos deverão ser capazes de fazer após completarem esse módulo? Tente ser o mais específico possível com termos do tipo: “calcular”, “resolver”, “comparar”, “prever”, ao invés de usar termos ambíguos como “entender”, “perceber”, “estudar”.

*A aplicação das coordenadas cartesianas para a localização e movimento no plano.
Calcular a distância entre dois pontos para a tomada de decisão.*

Interatividade



Sem pensar nas limitações de tempo e custo de produção, o que você gostaria de produzir para ensinar aos alunos os conceitos que fazem parte do seu módulo? Se você pudesse criar um laboratório virtual, o que ele proporcionaria aos alunos? Deixe fluir as suas idéias.

Que o aluno perceba, gradualmente, a aplicação das coordenadas cartesianas para a localização. Então, os alunos poderão construir um plano de vôo usando as coordenadas e a distância entre dois pontos. Fazendo previsão de tempo, autonomia e menor custo da viagem. O computador apresentará feed-backs e ajudas que sejam relevantes para o nível de erro do aluno. As atividades serão apresentadas por situações-problema em que o aluno mobilizará os conceitos de geometria analítica. A formalização deverá ser feita em sala de aula.

O que você quer que os alunos façam a fim de aprenderem o assunto do módulo? Seja específico: os alunos devem desenhar gráficos usando diferentes parâmetros? Discutir conceitos com outros colegas? Converter equações para curvas? Aplicar conceitos em exemplos de vida real? Participar num experimento virtual?

O aluno deverá movimentar no plano cartesiano usando suas coordenadas e resolverá uma situação-problema: a construção de um plano de vôo.

Como este módulo vai aproveitar as vantagens do computador? Quando planejar um módulo, aproveite o potencial da programação para interatividade de nível superior. Proporcione visualização e manipulação. Planeje atividades que não podem ser realizadas através de uma aula expositiva ou folha de papel. Lembre-se que o módulo é simplesmente um conjunto de materiais para ser usado na sala de aula: o professor pode e deve usar apostilas, livros, e outros materiais.

Utilizaremos os feedbacks e “ajuda” para reconhecer e auxiliar o aluno na execução da tarefa. Também a manipulação e a sobreposição de imagens, figuras e ferramentas poderão auxiliar os alunos na realização da atividade. Enquanto que na mídia lápis e papel algumas visualizações são difíceis de ser construídas pelo professor.



1. Defina os objetivos gerais do módulo (competências e habilidades). O que você espera que os alunos aprendam (ver a seção de escopo do módulo)

- *Estudo de conceitos relacionados a Geometria Analítica no plano enfatizando seus aspectos geométricos e suas traduções em coordenadas cartesianas.*
- *Reconhecer alguns lugares geométricos.*
- *Interpretar e fazer uso de modelos para a resolução de problemas geométricos.*
- *Associar situações e problemas geométricos a suas correspondentes formas algébricas e representações gráficas e vice-versa.*
- *Desenvolver a capacidade de resolver problemas por meio da apropriação da linguagem simbólica e descrição de modelos.*

2. Quais estratégias e atividades atendem cada objetivo proposto?

Atividade 1:

- Compreender a representação de pontos no plano cartesiano.
- Interpretar e fazer uso de linguagem própria para locomover no plano cartesiano.

Atividade 2:

- Interpretar e fazer uso de um modelo baseado no teorema de Pitágoras para determinar a distância entre dois pontos.

Atividade 3:

- Representar polígonos, especialmente triângulos e quadriláteros, no plano cartesiano e reconhecer suas propriedades
- Calcular elementos importantes de um triângulo ou de um quadrilátero, como alturas, áreas, perímetros, etc.
- Determinar a condição algébrica de retas representadas no plano cartesiano

3. Que outros recursos seriam úteis nas páginas web do módulo (glossário, calculadora)?

Calculadora e um triângulo retângulo para a aplicação do “Teorema de Pitágoras”.

4. Identifique as seções do módulo onde serão necessários recursos adicionais como: textos, vídeos, web sites, outros módulos.

A atividade 3 será feita sem o computador.

Atividades

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Usando uma nova página para cada atividade, comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses



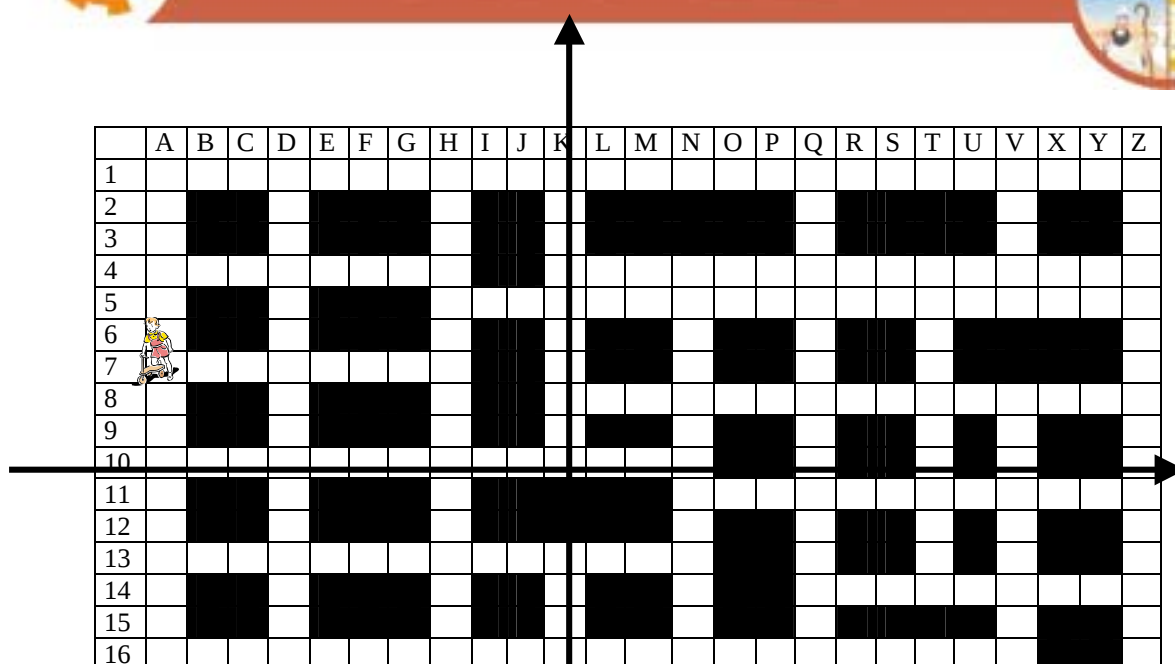
conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Atividade 1:

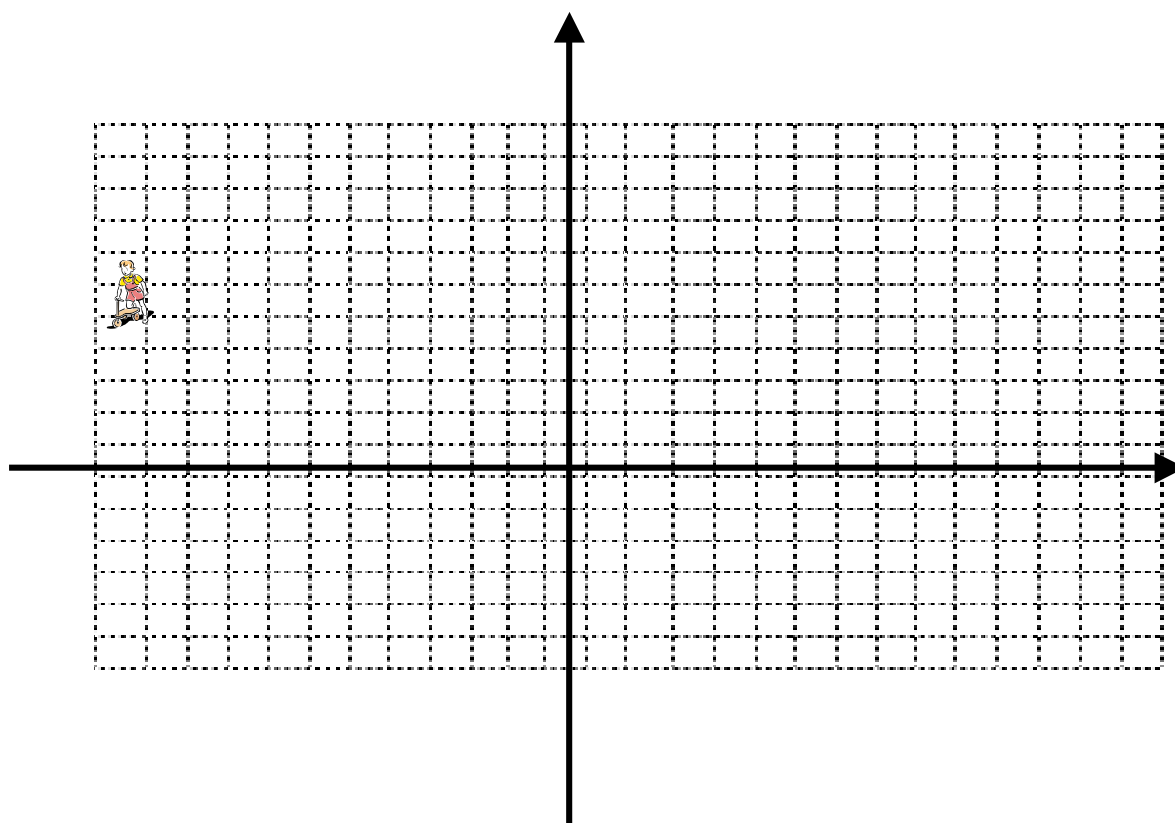
Apresenta o mapa de uma cidade com letras e números nos eixos x e y. Para movimentar nesse plano é preciso usar coordenadas. Por meio da posição inicial e final de um personagem, o aluno irá traçar o percurso que o conduza de uma a outra com sucesso e cumprindo a menor distância possível.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									

Em seguida, com o mesmo mapa anterior, da cidade fictícia, será sobreposto a um plano cartesiano, de maneira que as coordenadas de localização que anteriormente eram identificadas por letras e números naturais, passem agora a utilizar os números reais, tanto na vertical quanto na horizontal. O aluno será solicitado novamente a traçar percursos sobre o plano cartesiano, de modo similar ao que fez anteriormente, só que utilizando as coordenadas cartesianas como código.



Para terminar, o mapa da cidade desaparece totalmente. Apenas com as coordenadas cartesianas, o aluno deverá se movimentar no plano por códigos específicos.





Na mesma base da tela anterior, o aluno deverá fazer um trajeto pedido pelo programa: ou circunda um quarteirão ou faz um certo trajeto.

Atividade 2

O aluno deverá traçar uma rota de vôo utilizando uma aeronave a escolher dentre alguns modelos. Nessa rota, a aeronave deverá passar por algumas cidades onde deverá ou não ser abastecida, dependendo de sua autonomia de vôo. O objetivo do "comandante" da aeronave, que é o usuário, obviamente, é completar o percurso determinado com o menor custo, sendo que, para isso, será necessário calcular as distâncias entre as cidades e avaliá-las comparativamente à autonomia de vôo da aeronave escolhida.

Será apresentado em um plano cartesiano cinco cidades (escolhidas randomicamente) e será marcado um percurso de vôo para elas. Deverá escolher um modelo de avião para fazer o trajeto. Deverá estar disponível a sua autonomia, ou seja, quantos quilômetros ele voa com o combustível de um tanque. Será pedido para que faça o plano de vôo, inclusive com abastecimentos. Para determinar a distância das cidades o aluno deverá utilizar a ferramenta de um triângulo retângulo que pode ser encaixado nas coordenadas. Assim ficará destacado o triângulo e o aluno perceberá que a distância pode ser calculada pela hipotenusa. Esse triângulo retângulo pode ter as medidas de seus catetos aumentados e também pode ser rotacionado para que seja possível ao usuário sobrepor, em qualquer caso, a hipotenusa do triângulo ao segmento cuja medida representa a distância entre duas cidades

- Está previsto um teste final comparando o desempenho do usuário com uma escala de desempenhos pré-calculada pelo sistema, de modo que será possível ao usuário decidir-se por tentar melhorar sua performance voltando à tela anterior e traçando novo plano de vôo.

Atividade 3

Os alunos, de acordo com as instruções do professor, utilizam papel quadriculado para desenhar planos cartesianos e neles representarem segmentos, triângulos e quadriláteros.

Em cada desenho produzido, os alunos serão convidados a verificar alguma propriedade das figuras a partir do cálculo de distância entre dois pontos e também do cálculo da declividade de um segmento.

Partindo da condição de alinhamento entre três pontos, segundo a qual a declividade calculada por quaisquer dois dos três pontos deve apresentar o mesmo resultado, os alunos tomarão contato com a noção de lugar geométrico dos pontos do plano cartesiano a partir dessa condição de alinhamento, determinando, assim, a equação obedecida por todos os pontos de coordenadas (x, y) da reta em questão.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).



A atividade privilegia a mobilização dos conceitos listados.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

Para a determinação do plano de vôo, os alunos precisam seguir a ordem: cálculo da distância, da autonomia e assim por diante. A solução do problema segue um caminho pré-determinado.

5. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo) ?

O professor deve priorizar as atividades em grupo e discussões enquanto realizam a atividade.

6. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

Por meio da resolução da situação-problema oriunda de uma aplicação prática, mesmo que muitas variáveis sejam desconsideradas para resolvê-las.

7. Como os resultados das atividades serão avaliados?

A atividade 1 poderá ser avaliada pela compreensão do conteúdo, solicitando a produção, de maneira não virtual, de uma situação semelhante à que acabaram de vivenciar. Para isso, poderá solicitar que reunidos em duplas elaborem “mapas do tesouro” de movimentação sobre pontos do plano cartesiano.

Na atividade 2, o professor poderá observar a discussão na realização da tarefa. Também, pode comparar vários resultados, obtidos pelos alunos, a fim de fornecer parâmetros de discussão e aprimoramento dos resultados, observando o resultado mais econômico.

Poderão também produzir relatórios escritos sobre seus planos de vôos, descrevendo as dificuldades surgidas e os conceitos importantes que envolvem a atividade.

Na atividade 3, poderão receber como tarefa a produção de polígonos representados no plano cartesiano para serem trocados entre os grupos e resolvidos. Depois de resolvidos, esses problemas poderão ser corrigidos pelos próprios grupos que os criaram ou pelo professor.

8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto ?

A possibilidade de o aluno mobilizar os conceitos e receber um feedback do computador a fim de direcionar a sua construção e rever possíveis erros conceituais.