

# ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

## Ciência da Computação

2ª. Série

Matemática Aplicada II

A atividade prática supervisionada (ATPS) é um método de ensino-aprendizagem desenvolvido por meio de um conjunto de atividades programadas e supervisionadas e que tem por objetivos:

- ✓ Favorecer a aprendizagem.
- ✓ Estimular a co-responsabilidade do aluno pelo aprendizado eficiente e eficaz.
- ✓ Promover o estudo, a convivência e o trabalho em grupo.
- ✓ Desenvolver os estudos independentes, sistemáticos e o autoaprendizado.
- ✓ Oferecer diferenciados ambientes de aprendizagem.
- ✓ Auxiliar no desenvolvimento das competências requeridas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.
- ✓ Promover a aplicação da teoria e conceitos para a solução de problemas relativos à profissão.
- ✓ Direcionar o estudante para a emancipação intelectual.

Para atingir estes objetivos as atividades foram organizadas na forma de um desafio, que será solucionado por etapas ao longo do semestre letivo.

Participar ativamente deste desafio é essencial para o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na sua atuação no mercado de trabalho.

Aproveite esta oportunidade de estudar e aprender com desafios da vida profissional.

**AUTORES:**

Jeanne Dobgenski – AESA

Adriano Thomaz – AESA

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ao concluir as etapas propostas neste desafio você terá desenvolvido as competências e habilidades descritas a seguir.

- ✓ Profundo conhecimento dos aspectos teóricos, científicos e tecnológicos relacionados à computação.
- ✓ Capacidade de raciocinar logicamente.
- ✓ Assimilar criticamente conceitos que permitam a apreensão de práticas e teorias.
- ✓ Saber conciliar teoria e prática.

## DESAFIO

Um grupo de amigos, que juntos cursaram Ciência de Computação, observaram que havia muito espaço para uma empresa de desenvolvimento de sistemas especializada na área de soluções matemáticas. Esses jovens, empreendedores natos, fundaram a empresa “*Math Systems*” e em pouquíssimo tempo perceberam que precisavam ampliar a equipe de desenvolvedores para atender à demanda da empresa.

Como a base de dados de currículos que receberam é muito grande, optaram por fazer um processo seletivo extenso, mas que certamente indicará os melhores candidatos para fazerem parte da *Math Systems*. O processo seletivo envolve a solução de situações problemas que precisam de tratamento matemático adequado para programar a solução. Por isso, os empresários agruparam os candidatos em grupos de até 4 indivíduos que trabalharão juntos na solução dos desafios propostos.

A regra geral para as equipes concorrentes é que ao encontrarem a solução para um desafio, a solução deverá acompanhar, com o rigor matemático necessário, as indicações de como a equipe chegou ao resultado final.

Para resolver esse desafio considere que você e seus colegas (até 4 indivíduos) são candidatos às vagas oferecidas na *Math Systems*. Para isso, entreguem ao professor da disciplina seus nomes e RAs, lembrando que deverão permanecer juntos na execução de todas as tarefas. Em caso de necessidade de alteração o professor deverá ser consultado.

Leiam atentamente as etapas a seguir e boa sorte!

## ETAPA Nº 1

---

- ✓ Aula tema: Operação com vetores. Sistemas de coordenadas. Estudo da reta e de curvas planas. Estudo do plano. Lugares Geométricos.

Esta atividade é importante para que você *desenvolva a capacidade de visualizar a solução de problemas práticos por meio do emprego de conceitos, técnicas e recursos matemáticos.*

Para realizá-la é importante seguir os passos descritos.

## PASSO 1

A Situação Problema descrita a seguir deverá ser considerada em todos os Passos da Etapa 1, 2 e 4. Um robô realiza três operações de soldagem consecutivas na fabricação de um

determinado produto, em três posições diferentes. Os pontos A, B e C definem essas posições.

No plano cartesiano, Figura 1, é mostrada a trajetória realizada pelo braço do robô, desde o ponto O passando pelos pontos A, B e C, nos quais a tocha é posicionada para realizar as operações de soldagem.

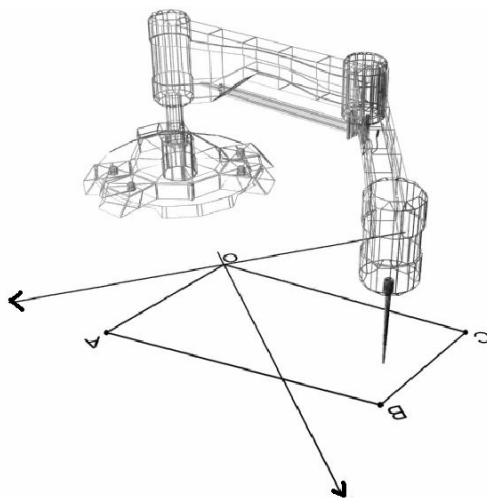


Figura1. Posições em que o robô realiza as soldas.

Determine analiticamente as coordenadas dos pontos A, B e C onde serão realizadas as operações de soldagem, sabendo-se que:

- a distância da origem até o ponto A é de 4m em uma direção a  $35^\circ$  medido a partir do semi-eixo positivo x;
- a distância da origem até o ponto B é de 6m em uma direção a  $115^\circ$  medido a partir do semi-eixo positivo x;
- a distância da origem até o ponto C é de 7m em uma direção a  $145^\circ$  medido a partir do semi-eixo positivo x.

## PASSO 2

Represente os movimentos do robô através de vetores (faça os desenhos).

## PASSO 3

Expresse cada um dos deslocamentos em forma de vetor cartesiano do tipo:

$$V_1 = V_{x1}i + V_{y1}j \text{ (forma canônica).}$$

## PASSO 4

A equipe deverá documentar essa etapa de estudos apresentando quais os resultados alcançados em cada Passo executado, mostrando os recursos matemáticos utilizados para encontrar as soluções apresentadas. É importante que antes de apresentar a solução matemática exista uma discussão do porque usaram tal recurso.

## ETAPA Nº 2

---

- ✓ Aula tema: Operação com vetores. Sistemas de coordenadas. Estudo da reta e de curvas planas. Estudo do plano. Lugares Geométricos.

Esta atividade é importante para que você *empregue e relacione modelos gráficos, analíticos, geométricos e computacionais na resolução de problemas.*

Para realizá-la é importante seguir os passos descritos.

### PASSO 1

Voltando à situação problema apresentada na Etapa 1, sabe-se que o robô ao realizar a última operação retorna, em um movimento rápido e em linha reta, à origem do sistema de referência. Calcule a distância total percorrida pela tocha de soldagem.

### PASSO 2

Calcule a área do quadrilátero OABC utilizando produto vetorial adotando que a cota de cada vetor será  $z = 0$ .

### PASSO 3

Cada trajetória pode ser definida por uma reta. Determine a equação reduzida na variável  $x$  de cada uma destas retas.

### PASSO 4

A equipe deverá documentar essa etapa de estudos apresentando quais os resultados alcançados em cada Passo, mostrando os recursos matemáticos utilizados para encontrar as soluções apresentadas. É importante que antes de apresentar a solução matemática exista uma discussão do porque usaram tal recurso.

## ETAPA Nº 3

---

- ✓ Aula tema: Matrizes. Sistemas de equações lineares.

Esta atividade é importante para que você *sistematize equacionamentos, apresente soluções e interprete resultados, tendo como base a manipulação de matrizes e sistemas lineares.*

Para realizá-la é importante seguir os passos descritos.

### PASSO 1

Um grande produtor agrícola possui fazendas situadas nas cidades A, B, C e D que, entre outras culturas, produz maçãs. Ele entrou em contato com a *Math Sytems* para descobrir qual é o melhor lugar para construir um silo para armazenar a produção de maçãs das fazendas. A especificação passada pelo produtor é que a quantidade de produção (em

toneladas) em conjunto com a distância percorrida seja a menor possível. Além disso, há a possibilidade de construção em 4 lugares pré-estabelecidos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distância entre os pontos para construção do Silo e as cidades e a produção de maçãs.

Lugar para Construção do Silo/Cidades	A	B	C	D
I	100	120	110	140
II	150	100	120	80
III	70	160	30	120
IV	150	130	90	100
<i>Produção maçã (T)</i>	12	18	20	15

Apresente a solução do problema em forma matricial ( $Ax = b$ ) e explique o significado de cada matriz/vetor indicado.

## PASSO 2

Apresente a solução numérica para o problema e justifique os resultados alcançados.

## PASSO 3

Para desenvolver um programa que resolva essa questão é necessário primeiro que se estabeleça o algoritmo que determinará o melhor lugar para a construção do silo, retornando como saídas qual foi o local escolhido e o fator que determinou a escolha.

Por isso, vocês deverão apresentar um *pseudo-código* do algoritmo que mostre, para a equipe de desenvolvimento, como um programa computacional poderia ser implementado para resolver esse problema.

## PASSO 4

O produtor fez outra solicitação à *Math Systems*: identificar qual a produção ideal de maçãs, nas fazendas das cidades A, B, C e D, se houvesse silos nas localizações I, II, III e IV com respectivas relações de produção X distância iguais a [7760, 7020, 6480, 7420].

Pediu, também, para analisar o resultado com o obtido no Passo 2, especificando as características das soluções encontradas.

Dica: resolva esse Passo usando Eliminação de Gauss.

## PASSO 5

A equipe deverá documentar essa etapa de estudos apresentando quais os resultados alcançados em cada Passo, mostrando os recursos matemáticos utilizados para encontrar as soluções apresentadas. É importante que antes de apresentar a solução matemática exista uma discussão do porque usaram tal recurso.

## ETAPA Nº 4

---

- ✓ Aula tema: Espaços vetoriais. Autovalores e autovetores.

Esta atividade é importante para que você *compreenda o emprego de autovalores e autovetores em problemas práticos*.

Para realizá-la é importante seguir os passos descritos.

### PASSO 1

Voltando à situação problema apresentada na Etapa 1, observa-se que o robô realiza as soldas nos pontos A, B e C (Figura 1). Tendo em vista a necessidade de triplicar a área formada pelo quadrilátero OABC, deve-se encontrar o autovalor e o autovetor que permitam essa dilatação nos vetores, se houver. Para isso deverão calcular as novas coordenadas dos pontos A, B e C.

Dica: triplicar a área formada pelo quadrilátero OABC não significa triplicar o tamanho dos vetores.

### PASSO 2

Tendo os resultados do Passo anterior, verificar se o mesmo autovalor e autovetor são válidos para todos os pontos de solda.

### PASSO 3

A equipe deverá documentar essa etapa de estudos apresentando quais os resultados alcançados em cada Passo, mostrando os recursos matemáticos utilizados para encontrar as soluções apresentadas. É importante que antes de apresentar a solução matemática exista uma discussão do porque usaram tal recurso.