Programação Linear

Utilização da Calculadora Gráfica Texas TI-84 Plus

Problema de transportes

Uma empresa produtora de leite produz 20000 litros na sua fábrica em Aleite e 25000 na sua fábrica em Bleite.
Deve fazer a distribuição por três povoações: Anta, Benta e Canta que consomem 30000, 7000, e 8000 litros diários. O custo de transporte está fixado em euros, por cada 1000 litros em:

	Anta	Benta	Canta
Aleite	100	200	300
Bleite	300	250	100

Como deve ser distribuído o leite para minimizar o transporte?

Resolução

Chamamos x à quantidade enviada de Aleite a Anta e y a quantidade enviada de Aleite a Benta, o resto das células da tabela deve ser feita exigindo que a soma por filas e por colunas coincida com as quantidades de leite transportado e com as quantidades requeridas pelos mercados.

Assim temos:

	Anta (30000)	Benta (8000)	Canta (7000)
Aleite (20000)	x	y	$20000-(x+y)$
Bleite (25000)	$30000-x$	$8000-y$	$(x+y)-13000$

O conjunto das restrições é:

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ 20000-(x+y) \geq 0 \\ 30000-x \geq 0 \\ 8000-y \geq 0 \\ x+y-13000 \geq 0 \end{cases}$$

A ***função objectivo*** *que indica o custo do transporte, obtém-se multiplicando os elementos das células pelos respectivos preços.*

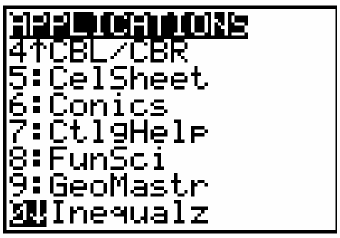
Assim, temos:

$$\begin{aligned} P(x,y) &= 100x+200y+300(2000-x-y)+300(30000-x)+ \\ &+250(8000-y)+100(x+y-13000) = 15700000-400x-250y \end{aligned}$$

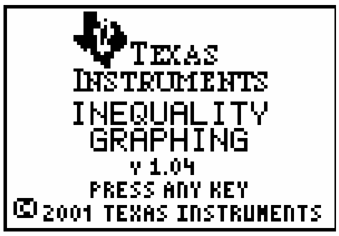
Utilizando a calculadora gráfica Texas TI-84 plus, para representar geometricamente as restrições e resolver o problema:

Utilização da aplicação* Inequalz *da opção* APPS *(Tecla* APPS*)

→



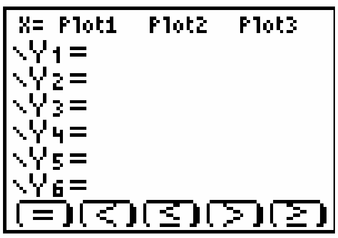
→



→

ENTER

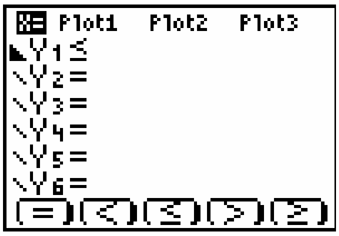
→

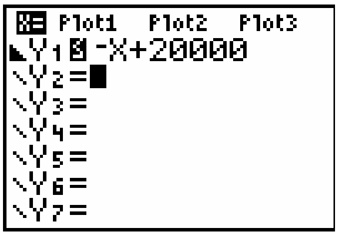


Para introduzir a primeira condição ($y \leq -x + 20000$) fazemos:

Com o cursor sobre o sinal igual (=) vamos de seguida introduzir o sinal ($\leq$)

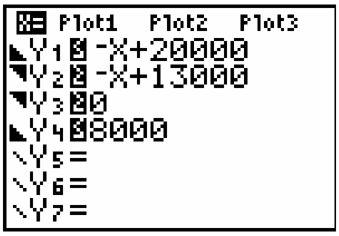
APLHA+ ZOOM (F3)



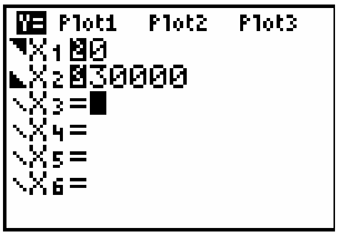


Utilizando procedimentos semelhantes, introduzimos as restantes condições:

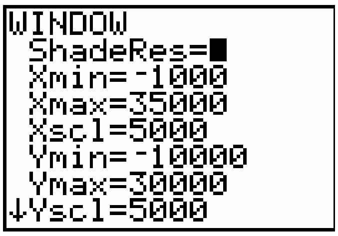
Para as condições em y:



Para as condições em x:



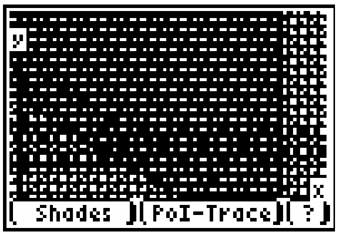
Definir a "janela" de visualização:



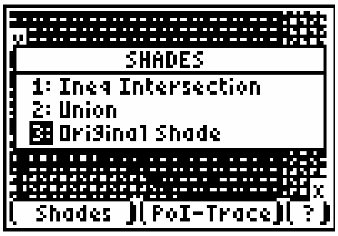
Determinação da ***região admissível***

Seja S a região Admissível para um problema de programação linear e seja $f(x,y) = ax + by$ *a função objectivo. Se* ***S*** *é limitada, então f tem máximo e mínimo em S e cada um destes valores ocorre pelos menos num dos vértices de S. Se* ***S*** *é não limitada, então o valor máximo ou mínimo de f pode não existir. Contudo, se existir, então ocorre num vértice de S (****Teorema Fundamental da programação linear****)*

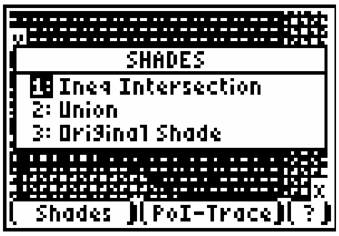
Accionamos a tecla **GRAPH**



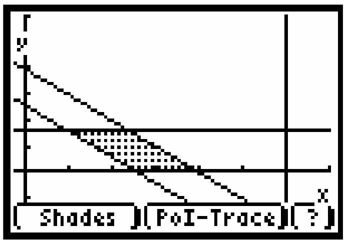
APLHA+ Y=(F1) →



→

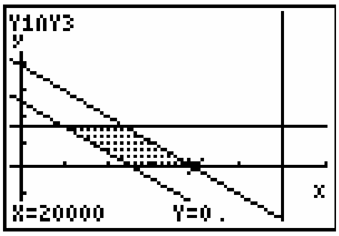


ENTER →

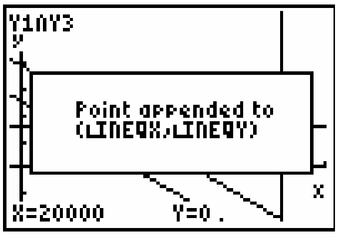


Determinação dos ***vértices do polígono*** (correspondente à **região admissível**):

APLHA+ZOOM (F3) →



STO > (1) →

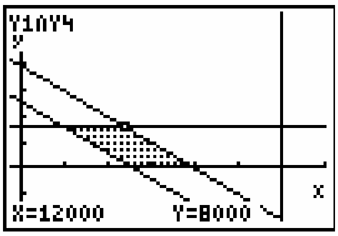


(1)

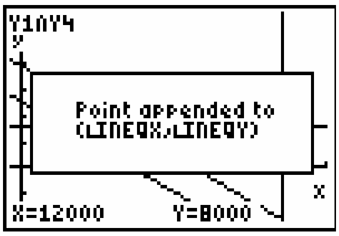
A tecla $\boxed{\text{STO}}$ armazena o par ordenado (20000,0) em duas listas: 20000 na lista $\boxed{\text{LINEQX}}$ e 0 na lista $\boxed{\text{LINEQY}}$

Com as teclas de movimento de cursor procuramos de seguida os outros vértices do polígono (***Zona Admissível***)

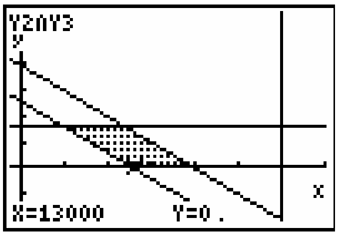
APLHA+ZOOM (F3) →



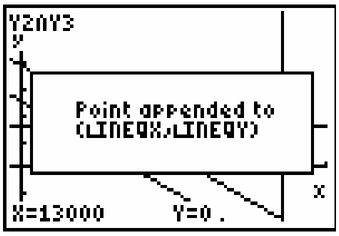
STO > →



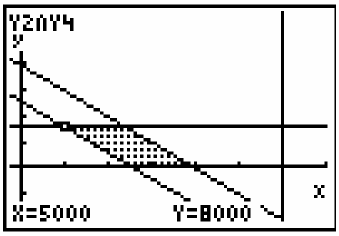
APLHA+ZOOM (F3)



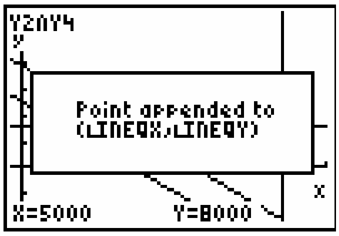
STO >



APLHA+ZOOM (F3)

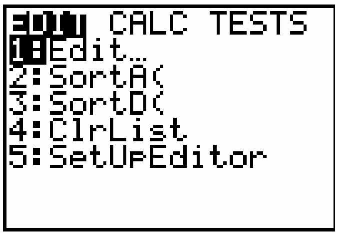


STO >

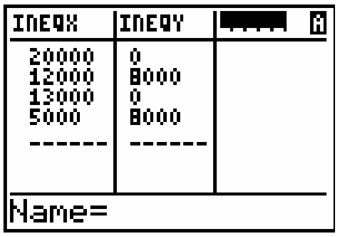


Vamos agora ver as listas atrás referidas:

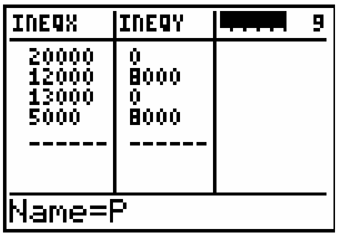
STAT

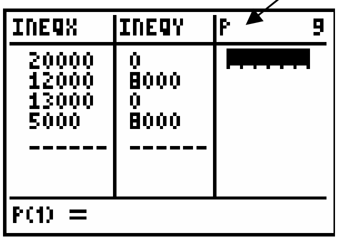


ENTER

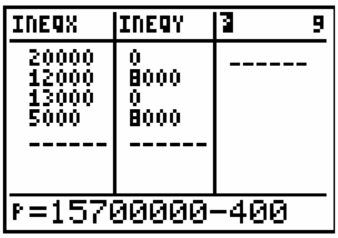


Na lista vazia vamos introduzir o preço do transporte (Lista P)

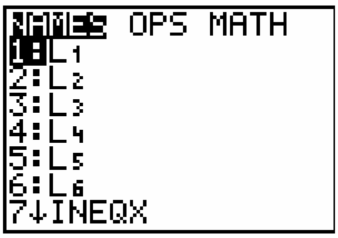


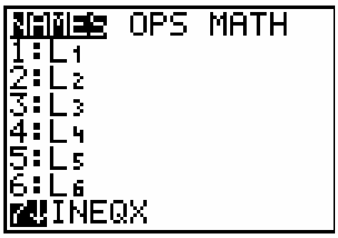


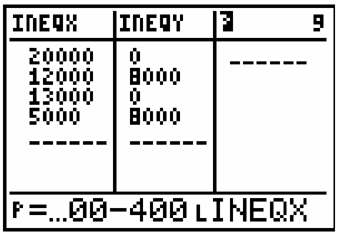
Nesta lista vamos digitar a **Função Objectivo** $P(x,y)=15700000-400x-250y$.

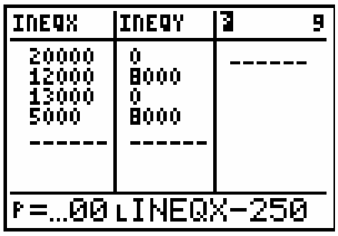


2ND+LIST

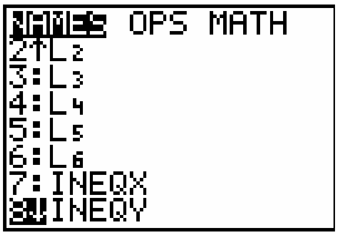


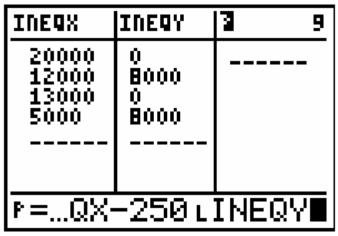




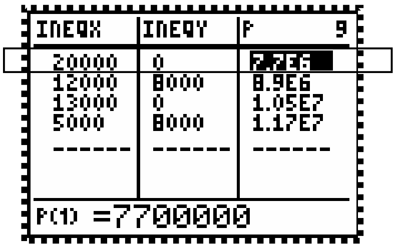


2ND+LIST





ENTER



Valor mínimo no transporte

O *par ordenado* que **minimiza o custo do transporte** é o par $(20000, 0)$.

Podemos finalmente dar a solução do problema:

	Anta	*Benta*	*Canta*
Aleite	*20000*	*0*	*0*
Bleite	*10000*	*8000*	*7000*