

FIGURA 30 – Geometria 2 utilizada para teste do sistema

TABELA 16 – Programas CNC que foram utilizados para produzir a geometria da figura 30

Programa CNC 1	Programa CNC 2
g0	g0
x-145.9 y-40	x-145.9 y-40
x-90.2 y-30.2	G3 x-40 y-145.9 i0 j0
G2 x-90.2 y30.2 i0 j0	G90
G90	x-30.2 y-90.2
x-145.9 y40	G3 x30.2 y-90.2 i0 j0
G2 x-40 y145.9 i0 j0	G90
G90	x40 y-145.9
x-30.2 y90.2	G3 x145.9 y-40 i0 j0
G2 x30.2 y90.2 i0 j0	G90
G90	x90.2 y-30.2
x40 y145.9	G3 x90.2 y30.2 i0 j0
G2 x145.9 y40 i0 j0	G90
G90	x145.9 y40
x90.2 y30.2	G3 x40 y145.9 i0 j0
G2 x90.2 y-30.2 i0 j0	G90
G90	x30.2 y90.2
x145.9 y-40	G3 x-30.2 y90.2 i0 j0
G2 x40 y-145.9 i0 j0	G90
G90	x-40 y145.9
x30.2 y-90.2	G3 x-145.9 y40 i0 j0
G2 x-30.2 y-90.2 i0 j0	G90
G90	x-90.2 y30.2
x-40 y-145.9	G3 x-90.2 y-30.2 i0 j0
G2 x-145.9 y-40 i0 j0	G90
	x-145.9 y-40

Neste exemplo existem apenas dois programas CNC, pois se a geometria fosse rotacionada a  $90^\circ$  apresentaria as mesmas configurações. O programa CNC 1 executou interpolações circulares no sentido horário e o CNC 2 executou a mesma geometria executando as interpolações circulares no sentido anti-horário, sempre começando pelo mesmo ponto. A figura 31 mostra a operação de corte desta geometria.

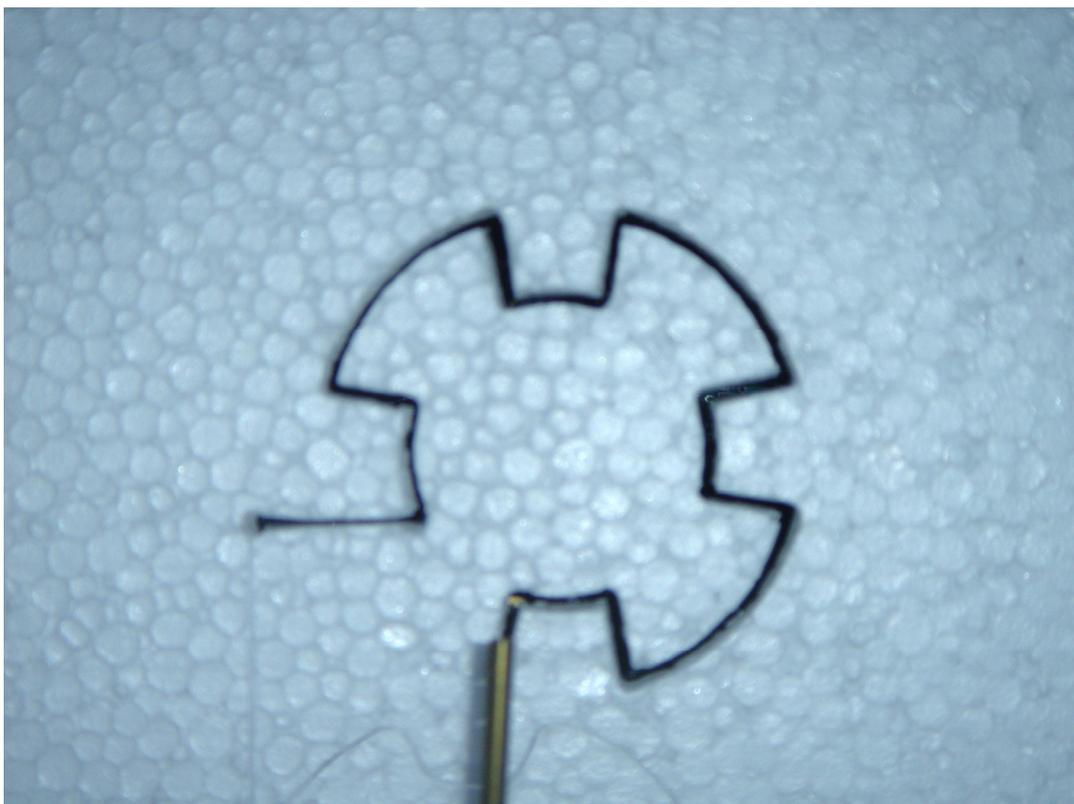


FIGURA 31 – Corte da geometria 2

### ➔ Teste 3

A figura 32 mostra uma geometria que possui interpolações lineares que começam em um quadrante e terminam do quadrante oposto (ex: começam no  $1^\circ$  quadrante e terminam no  $3^\circ$  quadrante). Por sua vez, tem-se as interpolações circulares começando e terminando no mesmo quadrante com centro diferente de  $0,0$ , mas com centro no mesmo quadrante da interpolação circular. Neste exemplo utilizou-se até três casas decimais para definir os pontos do desenho.

A tabela 17 apresenta os programas CNC utilizados para a execução desta geometria (figura 32).

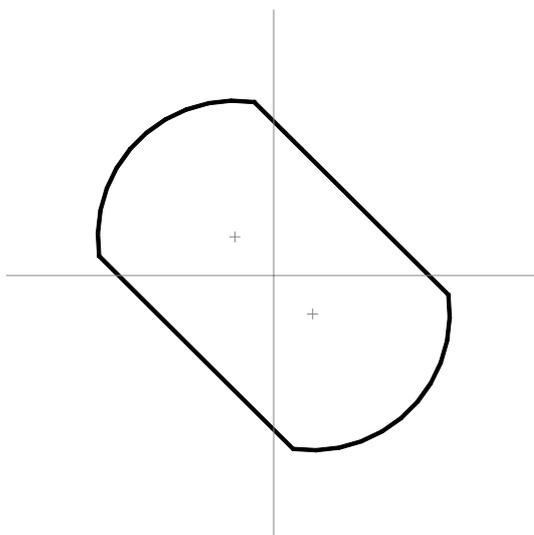


FIGURA 32 – Geometria 3 utilizada para teste do sistema

TABELA 17 – Programas CNC que foram utilizados para produzir a geometria da figura 32

<b>Programa CNC 1</b>	<b>Programa CNC 2</b>
g90 y-150.820 x15.536 x-150.820 y15.536 G2 x-15.536 y150.820 i-35.071 j35.071 G90 x150.820 y-15.536 G2 x15.536 y-150.820 i35.071 j-35.071	g90 y-150.820 x15.536 g90 G3 x150.820 y-15.536 i35.071 j-35.071 G90 x-15.536 y150.820 G3 x-150.820 y15.536 i-35.071 j35.071 G90 x15.536 y-150.820
<b>Programa CNC 15</b>	<b>Programa CNC 4</b>
g90 y-150.820 x-15.536 g90 G2 x-150.820 y-15.536 i-35.071 j-35.071 G90 x15.536 y150.820 G2 x150.820 y15.536 i35.071 j35.071 G90 x-15.536 y-150.820	g90 y-150.820 x-15.536 g90 x150.820 y15.536 G3 x15.536 y150.820 i35.071 j35.071 G90 x-150.820 y-15.536 G3 x-15.536 y-150.820 i-35.071 j-35.071

Os programas CNC 1 e 2 executaram a geometria da figura 32, o programa CNC 1 foi executado do sentido horário e CNC 2 no sentido anti-horário. Os programas CNC 3 e 4 executam a mesma geometria, mas rotacionada a 90°, isto é,

alterando-se os quadrantes (CNC 3 no sentido horário e CNC 4 no sentido anti-horário). A operação de corte desta geometria é mostrada na figura 33.

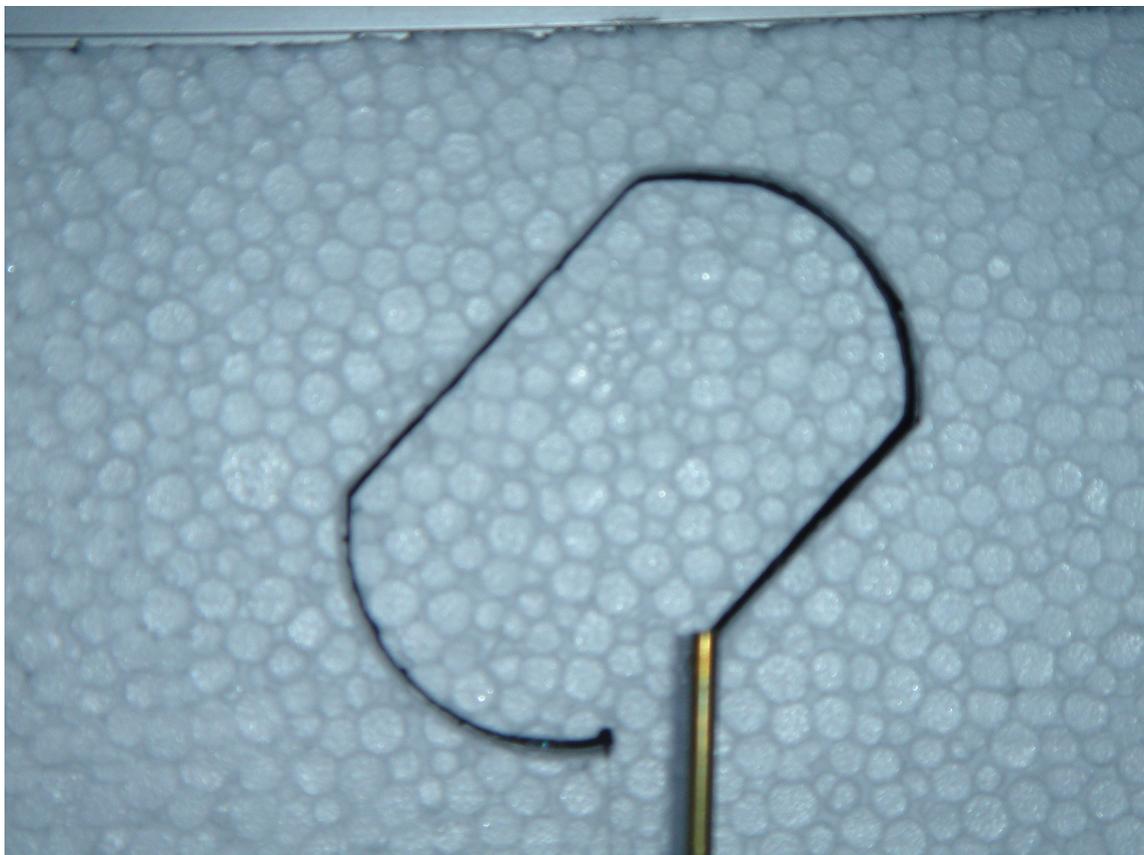


FIGURA 33 – Corte da geometria 3

➔ Teste 4

Este exemplo é semelhante ao mostrado no teste 3, mas o centro das interpolações circulares encontram-se nos quadrantes opostos. Neste exemplo (figura 34) utilizou-se até três casas decimais para definir os pontos do desenho e os programas CNC correspondentes a este exemplo estão na tabela 18.

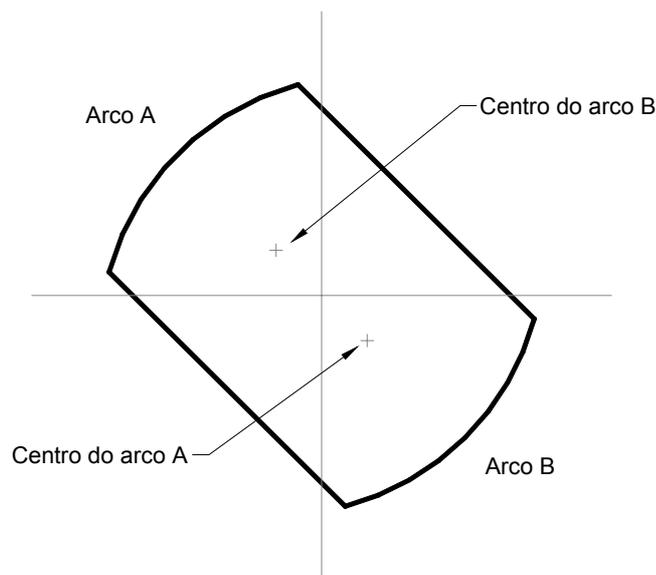


FIGURA 34 – Geometria 4 utilizada para teste do sistema

TABELA 18 – Programas CNC que foram utilizados para produzir a geometria da figura 34

Programa CNC 1	Programa CNC 2
g90 y-155.820 x15.536 x-155.820 y15.536 G2 x-15.536 y155.820 i34.817 j-34.817 G90 x155.820 y-15.536 G2 x15.536 y-155.820 i-34.817 j34.817	g90 y-155.820 x15.536 G3 x155.820 y-15.536 i-34.817 j34.817 G90 x-15.536 y155.820 G3 x-155.820 y15.536 i34.817 j-34.817 G90 x15.536 y-155.820
Programa CNC 3	Programa CNC 4
g90 y-155.820 x-15.536 G2 x-155.820 y-15.536 i34.817 j34.817 G90 x15.536 y155.820 G2 x155.820 y15.536 i-34.817 j-34.817 G90 x-15.536 y-155.820	g90 y-155.820 x-15.536 x155.820 y15.536 G3 x15.536 y155.820 i-34.817 j-34.817 G90 x-155.820 y-15.536 G3 x-15.536 y-155.820 i34.817 j34.817

Os programas CNC 1 e 2 executaram a geometria da figura 34, porém o programa CNC 1 foi executado do sentido horário e CNC 2 no sentido anti-horário.

Os programas CNC 3 e 4 executaram a mesma geometria, mas rotacionada a 90°, sendo o programa CNC 3 no sentido horário e CNC 4 no sentido anti-horário. A figura 35 mostra a operação de corte desta geometria.

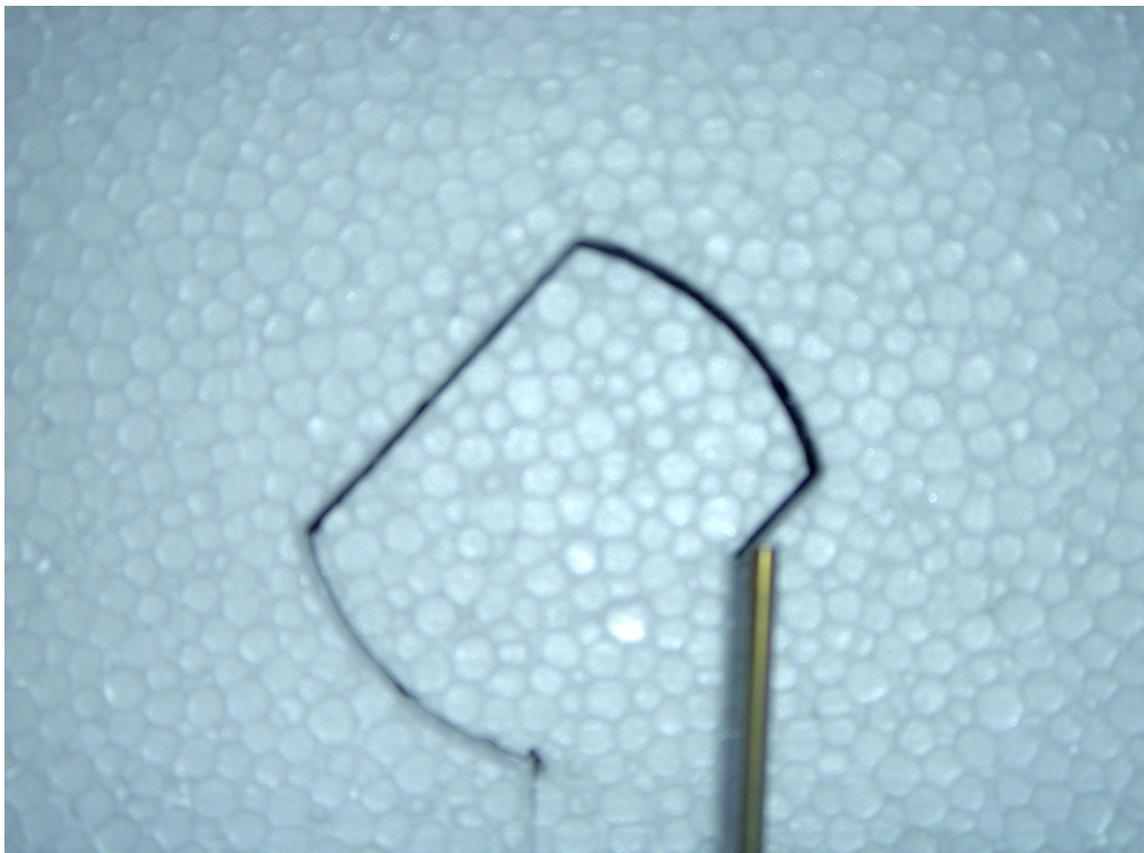


FIGURA 35 – Corte da geometria 4

#### ➡ Teste 5

A figura 36 mostra uma geometria semelhante à figura 32, mas os arcos formados pela interpolação circular são invertidos, com centro no mesmo quadrante, mas fora do desenho da geometria. Neste exemplo utilizou-se também três casas decimais para definir os pontos do desenho.

A tabela 19 apresenta os programas CNC utilizados para a execução da geometria proposta no teste 5.

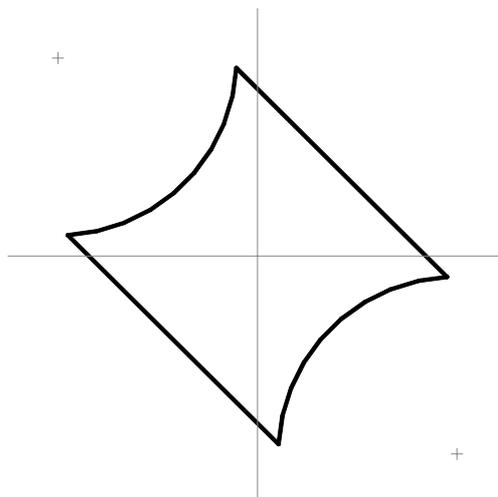


FIGURA 36 – Geometria 5 utilizada para teste do sistema

TABELA 19 – Programas CNC que foram utilizados para produzir a geometria da figura 36

<b>Programa CNC 1</b>	<b>Programa CNC 2</b>
g90 y-155.820 x15.536 y-155.820 G2 x155.820 y-15.536 i165.489 j-165.489 G90 x-15.536 y155.820 G2 x-155.820 y15.536 i-165.489 j165.489 G90 x15.536 y-155.820	g90 y-155.820 x15.536 x-155.820 y15.536 G3 x-15.536 y155.820 i-165.489 j165.489 G90 x155.820 y-15.536 G3 x15.536 y-155.820 i165.489 j-165.489
<b>Programa CNC 3</b>	<b>Programa CNC 4</b>
g90 y-155.820 x-15.536 x155.820 y15.536 G2 x15.536 y155.820 i165.489 j165.489 G90 x-155.820 y-15.536 G2 x-15.536 y-155.820 i-165.489 j-165.489	g90 y-155.820 x-15.536 G3 x-155.820 y-15.536 i-165.489 j-165.489 G90 x15.536 y155.820 G3 x155.820 y15.536 i165.489 j165.489 G90 x-15.536 y-155.820

Como nos outros exemplos os programas CNC 1 e 3 executaram a geometria no sentido horário e os programas CNC 2 e 4 no sentido anti-horário. Os programas

CNC 3 e 4 executaram a mesma geometria rotacionada a  $90^\circ$ . O corte desta geometria é mostrado na figura 37.

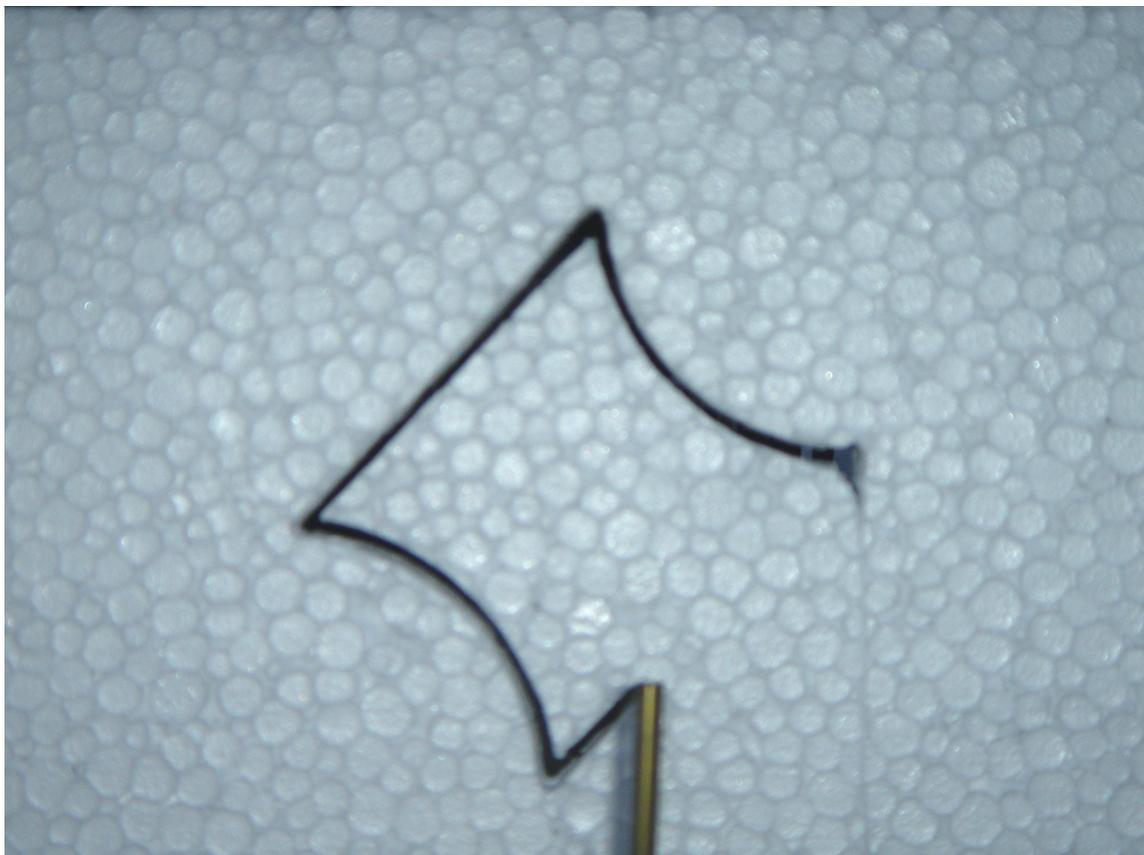


FIGURA 37 – Corte da geometria 5

#### ➔ Teste 6

Diferentemente dos exemplos anteriores, a figura 38 mostra uma geometria que possui interpolações lineares que começam e terminam no mesmo quadrante, mas as interpolações circulares começam em um quadrante e terminam no quadrante oposto (ex: começam no  $1^\circ$  quadrante e terminam no  $3^\circ$  quadrante), além disso, com centro fora da área do desenho. Como nos exemplos anteriores utilizou-se uma precisão de três casas decimais para definir os pontos do desenho. Os programas CNC utilizados para este teste estão na tabela 20.

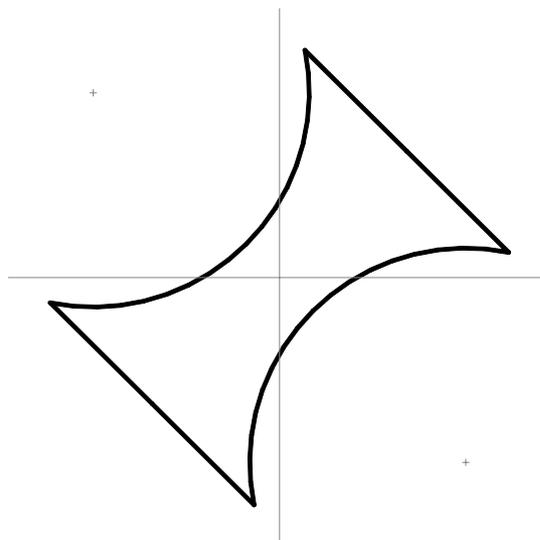


FIGURA 38 – Geometria 6 utilizada para teste do sistema

TABELA 20 – Programas CNC que foram utilizados para produzir a geometria da figura 38

<b>Programa CNC 1</b>	<b>Programa CNC 2</b>
g0 y-128.560 x-14.284 G2 x128.560 y14.284 i102.944 j-102.944 G90 x14.284 y128.560 G2 x-128.560 y-14.284 i-102.944 j102.944 G90 x-14.284 y-128.560	g0 y-128.560 x-14.284 G90 x-128.560 y-14.284 G3 x14.284 y128.560 i-102.944 j102.944 G90 x128.560 y14.284 G3 x-14.284 y-128.560 i102.944 j-102.944
<b>Programa CNC 3</b>	<b>Programa CNC 4</b>
g0 y-128.560 x14.284 G90 x128.560 y-14.284 G2 x-14.284 y128.560 i102.944 j102.944 G90 x-128.560 y14.284 G2 x14.284 y-128.560 i-102.944 j-102.944	g0 y-128.560 x14.284 G3 x-128.560 y14.284 i-102.944 j-102.944 G90 x-14.284 y128.560 G3 x128.560 y-14.284 i102.944 j102.944 G90 x14.284 y-128.560

Os programas CNC 1 e 2 executaram a geometria da figura 38, sendo que o programa CNC 1 foi executado do sentido horário e CNC 2 no sentido anti-horário.

Os programas CNC 3 e 4 executaram a mesma geometria rotacionada a  $90^\circ$  e o programa CNC 3 executou no sentido horário e CNC 4 no sentido anti-horário. A figura 39 mostra a operação de corte desta geometria.

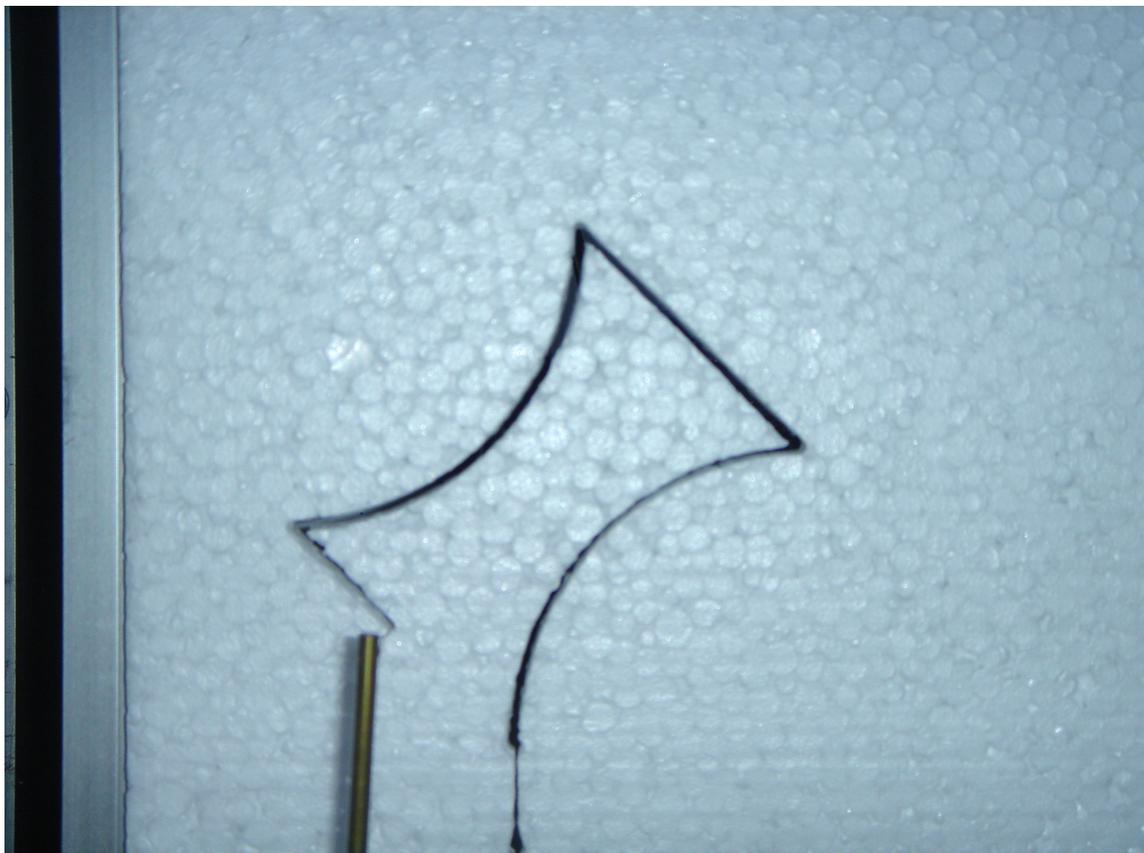


FIGURA 39 – Corte da geometria 6

Em todos os exemplos mostrados acima não foram notadas dificuldades na execução dos cortes das geometrias.

#### ➡ Teste 7

Este exemplo foi feito apenas para testar o sincronismo dos motores de passo com uma inclinação de linha de  $30^\circ$ , portanto, diferente dos exemplos anteriores e para testar também a execução de um círculo completo. A figura 40 mostra esta geometria e a tabela 21 apresenta o respectivo programa CNC. Este exemplo, em função da sua simplicidade, foi executado apenas no  $1^\circ$  quadrante. E utilizou-se uma precisão de duas casas decimais para definir os pontos do desenho.