

## **Modelagem e Simulação de Negócios II – Atividade 2**

Leia atentamente o estudo de caso a seguir. Em seguida, construa um modelo para analisar o problema com base nas fórmulas apresentadas no final do caso. Não há necessidade de inserir as unidades nas variáveis.

Simule o modelo e responda às seguintes questões:

1. Quais são, na opinião do grupo, as políticas de gestão que podem estar causando o problema?
2. Que modificações podem ser realizadas nas políticas de gestão da CHIPTECH para diminuir as flutuações na qualidade? O objetivo é minimizar as flutuações para manter ou aumentar o volume de pedidos.

### **Observações importantes:**

- a) As questões devem ser respondidas em arquivo do Word, contendo título, data e o nome dos integrantes do grupo;
- b) Tanto as respostas às questões (arquivo Word) como o modelo construído no Vensim (.mdl) devem ser anexados a uma mensagem e enviada ao professor por e-mail.

### **Análise de um problema de qualidade – Caso Prático**

A CHIPTECH é uma empresa de tamanho médio dedicada a fabricação de circuitos integrados. Os circuitos integrados são pequenos componentes eletrônicos de materiais semicondutores que têm os mesmos usos que os circuitos eletrônicos completos (amplificadores, osciladores, etc.). Devido à delicadeza do processo produtivo empregado, apenas 30 a 50% da produção é utilizável. Por isso, todas as unidades produzidas devem ser controladas antes de serem vendidas. Existe uma forte preocupação da CHIPTECH na repercussão da qualidade de seus produtos. A empresa observou que em algumas ocasiões seus clientes devolvem muitas unidades defeituosas, enquanto que em outras épocas as devoluções são muito pequenas.

Os diretores da CHIPTECH ficaram muito sensibilizados com esta situação e quando percebem um aumento de reclamações e devoluções contratam mais pessoas para realizar o controle de qualidade final para, desse modo, aumentar a qualidade do produto que vai para o mercado. A quantidade de novos controladores a serem contratados depende do número de controladores existentes e da frequência das reclamações recebidas.

A grande dificuldade do processo de controle final é que os novos controladores necessitam de alguns meses de treinamento, embora alguns controladores aprendam mais rápido do que outros. Os controladores em treinamento não verificam os circuitos integrados para venda, já que a empresa não deseja correr o risco de que controladores inexperientes possam deixar passar unidades com defeito. Um controlador experimentado gasta metade de seu tempo de trabalho no treinamento de um novo controlador, dedicando o resto do tempo ao seu trabalho rotineiro de controle dos circuitos

integrados. A CHIPTECH não tem nenhuma política definida específica para reduzir o número de controladores, e deixa que o próprio processo natural de dinâmica de pessoal corrija o excedente de funcionários que possa ocorrer.

Atualmente, a forte demanda obriga os controladores a realizarem o seu trabalho no mesmo ritmo da produção. Por isso, o tempo dedicado à verificação de um circuito integrado depende do volume de produção. Os clientes percebem as flutuações na qualidade dos produtos que a CHIPTECH lhes fornece.

Um bom modelo deve assim, mostrar essa tendência na flutuação da qualidade dos produtos da CHIPTECH. Quando o número de controles (verificações) a ser realizado por empregado aumenta, devido ao incremento das vendas, a qualidade final tende a diminuir. Transcorrido um tempo, novos controladores são contratados. Estas contratações fazem com que haja uma redução no número de controladores efetivos (devido ao treinamento) até que os novos controladores estejam suficientemente capacitados, podendo auxiliar no controle. As tarefas relacionadas ao treinamento reduzem ainda mais a qualidade observada. Por outro lado, quando o período de formação termina, a quantidade de controles a ser realizado por empregado diminui e a qualidade volta a aumentar.

Foram colhidos os seguintes dados sobre o processo produtivo:

- Atualmente, há 80 controladores, mais 20 em formação;
- Cada controlador permanece na empresa, em média, 16 meses;
- São necessários 4 meses de formação para que um controlador esteja suficientemente treinado para realizar seu trabalho;
- Atualmente são produzidos 7.000 chips ao mês, que correspondem a atual cifra de pedidos;
- O teste a ser simulado é de que, a partir do período 10, se recebe um pedido adicional de 700 chips por mês;
- Considera-se cada unidade devolvida como uma reclamação;
- As devoluções acontecem em um prazo médio de 3 meses;
- A produção é ajustada pela média dos pedidos dos últimos 6 meses;
- Os pedidos recebidos dependem da qualidade.

### **Fórmulas do modelo:**

- (01) "% aumento de controladores" = WITH LOOKUP (reclamações recebidas, ([ (0,0)-(4,0.4)], (0.5,0.025), (1,0.05), (1.5,0.1), (2,0.15), (2.5,0.2), (3,0.25) ))
- (02) contratação=" % aumento de controladores"\*(Controladores+Controladores em formação)
- (03) Controladores= INTEG (+formação-demissões,80)
- (04) controladores efetivos=Controladores-0.5\*Controladores em formação
- (05) Controladores em formação= INTEG (contratação-formação,20)
- (06) controles por controlador=produção/controladores efetivos
- (07) demissões=Controladores/tempo de permanência na empresa
- (08) FINAL TIME = 60
- (09) formação=Controladores em formação/tempo de formação
- (10) fração de qualidade=qualidade observada/qualidade aceitável
- (11) INITIAL TIME = 0
- (12) pedidos = WITH LOOKUP ((fração de qualidade), ([ (0,0)-(2,20000)], (0,0), (0.5,4000), (1,7000), (1.5,11000) ))
- (13) produção=SMOOTH(pedidos, 6 )+teste de pedidos
- (14) qualidade aceitável=1
- (15) qualidade atual = WITH LOOKUP (controles por controlador, ([ (0,0)-(200,10)], (50,1.25), (75,1.1), (100,1), (125,0.7), (150,0.6), (175,0.5), (200,0.4) ))
- (16) qualidade observada=SMOOTH1(qualidade atual,3 , 1 )
- (17) reclamações = WITH LOOKUP (fração de qualidade, ([ (0,0)-(2,4)], (0.5,4), (0.75,2), (1,1), (1.25,0.5) ))
- (18) reclamações recebidas=SMOOTH1(reclamações,3,1 )
- (19) SAVEPER = TIME STEP
- (20) tempo de formação=4
- (21) tempo de permanência na empresa=16

(22) teste de pedidos=step(700, 10)

(23) TIME STEP = 1