

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DISCIPLINA - Pesquisa Operacional III

PROFESSOR - Sergio Mayerle

GRUPO - Henrique COELHO

Marcelo GRUNER

João Eduardo _____

Título - Simulação de Monte Carlo

Problema de Avaliação de Políticas de Compra e Venda de Ações.

A um investidor foi dado 100 ações de uma companhia. As ações com preço inicial de 10 Unidades Monetárias, variam em 1 unidade por período (dia) segundo a situação no dia anterior.

A variação de preços segue segundo a tabela de probabilidades que indica a estabilidade do mercado.

| PREÇO DO DIA ANTERIOR | PREÇOS DAS AÇÕES HOJE | | |
|-----------------------|-----------------------|---------|---------|
| | AUMENTA | ESTAVEL | DIMINUI |
| AUMENTA | 50% | 25% | 25% |
| ESTAVEL | 25% | 50% | 25% |
| DIMINUI | 25% | 25% | 50% |

Ainda deve-se computar um custo de uma taxa de 2% para cada operação de compra ou venda.

POLÍTICAS PARA AVALIAÇÃO

COMPRA - Se o investidor não possui ações, ele deve comprar quando o preço começa a subir.

VENDA - O investidor deve vender todas as ações, quando o preço começa a cair.

OBJETIVO :

Através da simulação determinar:

- Uma posição quanto a política de compra e vendas sugerida.
- Determinar um percentual de falências do investidor segundo diferentes horizontes de investimento aplicando a política sugerida.
- Determinar a variância do valor das ações mais dinheiro em caixa (ganho total das operações financeiras), para cada um dos horizontes de investimento sugeridos.
- determinar a média do ganho total das operações financeiras para os horizontes de investimento sugeridos.

CONCLUSÕES:

- Sobre as Políticas de Compra e Venda.

Esta análise de nível amplo, verifica que as políticas em questão não são recomendáveis para esta tabela de probabilidades apresentada.

No entanto, pode-se verificar que a falha nestas políticas encontram-se na ação de vender quando o preço baixar, na seguinte situação.

Inicialmente o preço é zero, e sobe para 1. No caso o investidor que não possui ações deve comprar. Em ^{um} instante após, o preço desce de 1 para zero. Nesse momento, o investidor deve vender as ações ao preço zero, e conseqüentemente gerando uma falência.

Assim sendo, esta falha contribui para rejeição das políticas sugeridas.

fontemente.

- Sobre o Percentual de Falências.

Os dados assinalados no anexo indicam que existem probabilidades de aproximadamente:

- 0% de falência para um horizonte de investimento de 10 dias.
- 0.03% de falência para um horizonte de investimento de 20 dias.
- 0.44% de falência para um horizonte de investimento de 50 dias.

- 16,1% de falência para um horizonte de investimento de 100 dias.
- 32,5% de falência para um horizonte de investimento de 200 dias.
- 50,2% de falência para um horizonte de investimento de 400 dias.
- 60,4% de falência para um horizonte de investimento de 800 dias.

OBSERVAÇÃO - Os dados foram obtidos pela simulação de 1000 vezes para cada horizonte proposto. Ainda deve-se observar que estas probabilidades são aproximadas, pois ao se executar novas simulações os resultados encontram-se ligeiramente alterados.

- Sobre a Média do Ganho com Operações Financeiras.

Na condição inicial do problema, o investidor possui um total de 1000 U.M. de capital. Assim sendo, esta quantia foi mencionada para servir como parametro de decisão.

Portanto observa-se que com horizontes acima de 200 dias existe um ganho. No entanto, para um ganho esperado de 34,9% existe uma probabilidade de falência de 32,5%.

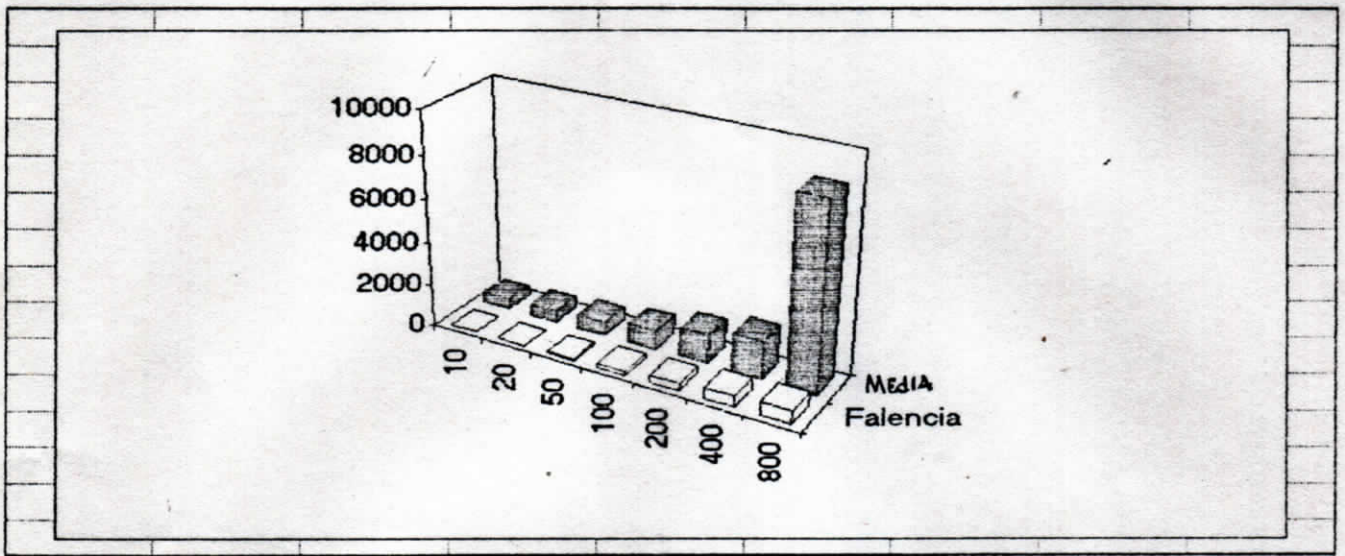
Observa-se também que a média dos ganhos aumenta em uma taxa mais do que proporcional a probabilidade de falência. Por exemplo, para horizontes de:

| | | |
|----------|-------------|----------------------|
| 400 dias | ganho 77,8% | prob. Falência 50,2% |
| 800 dias | ganho 800% | prob. Falência 60,4% |

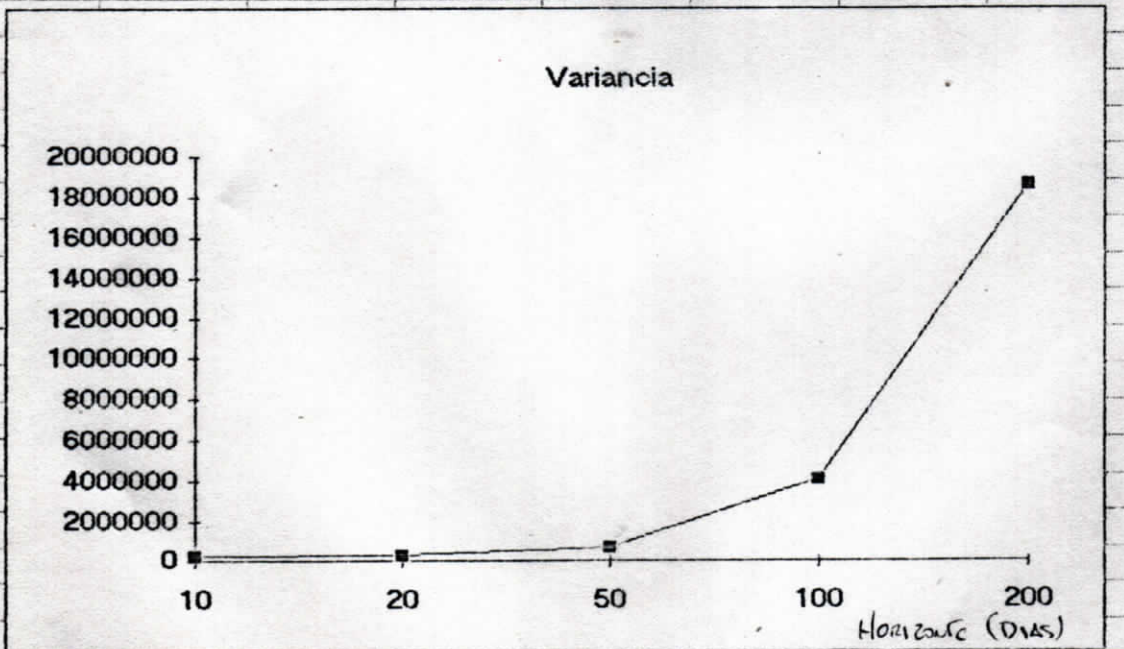
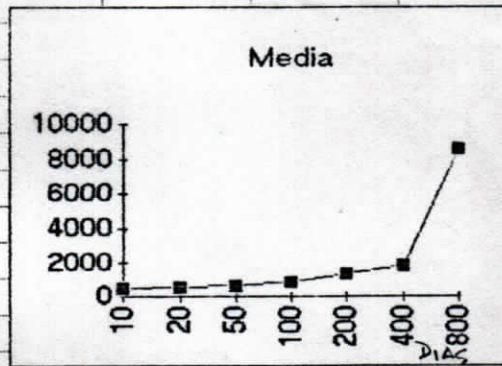
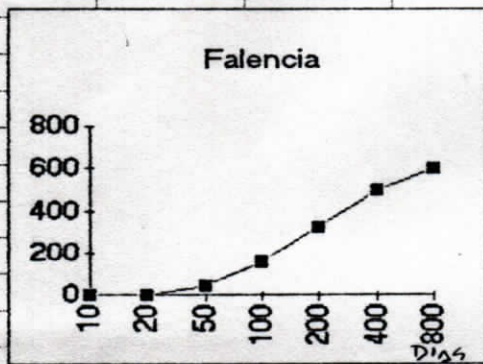
- Sobre a Variância do Investimento.

Dado o aumento dos ganho em uma condição mais que proporcional, em relação a falência. Observa-se então uma variância desenvolvendo uma curva de ordem exponencial quando se variam os horizontes de investimento.

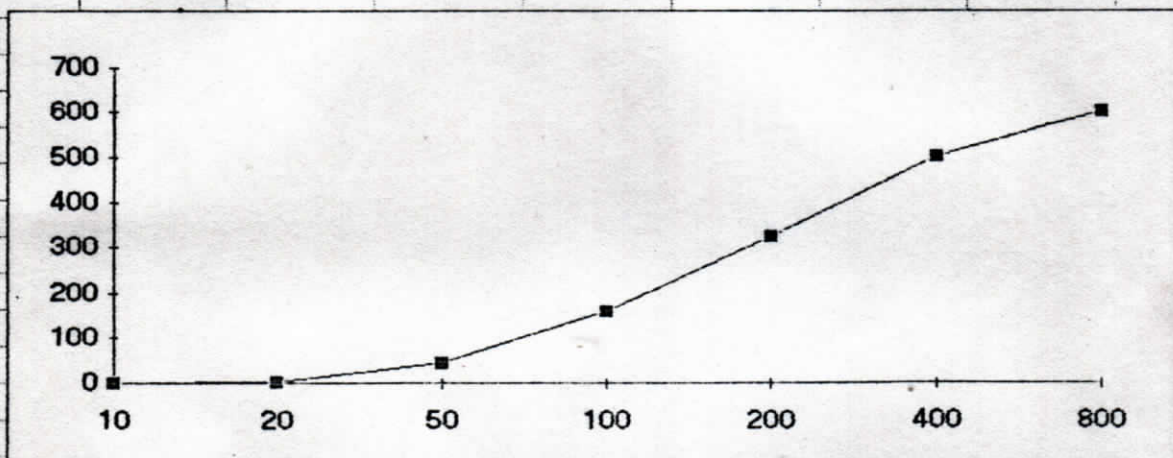
POIII.XLS



| Dias | Falencias | Media | Variancia |
|------|-----------|---------|-----------|
| 10 | 0 | 476,31 | 246215 |
| 20 | 3 | 518,68 | 291840 |
| 50 | 44 | 659,11 | 725714 |
| 100 | 161 | 899,69 | 4138573 |
| 200 | 325 | 1349,94 | 18625032 |
| 400 | 502 | 1778,05 | 4,03E+08 |
| 800 | 604 | 8615,52 | 1,44E+10 |



| Dias | Falencias | Media | Variancia |
|------|-----------|---------|-----------|
| 10 | 0 | 476,31 | 246215 |
| 20 | 3 | 518,68 | 291840 |
| 50 | 44 | 659,11 | 725714 |
| 100 | 161 | 899,69 | 4138573 |
| 200 | 325 | 1349,94 | 18625032 |
| 400 | 502 | 1778,05 | 4,03E+08 |
| 800 | 604 | 8615,52 | 1,44E+10 |



```

{ - nao terminar simulacao quando valor da acao igual 0
- resultados : - rendimento medio do valor (valor acoes * num acoes + cash)
                - variancia do valor

- horizonte * simulacoes
    10      1000
    20      1000
    50      1000
    100     1000
    200     1000
    400     1000
    800     1000

- Numero de falencias (cash <= 1 e sem acao)

- grafico
}

```

```
Program acoes;
```

```
Uses crt;
```

```
Const horizonte = 100;
      numSimulacoes = 1000;
```

```
Var dia : Integer;
    estabilidade_ontem, estabilidade_hoje: Byte;
    acoes_hoje, acoes_ontem           : LongInt;
    disponivel_hoje, disponivel_ontem,
    preco_hoje, preco_ontem, valor_rand      : Real;
    mat_probab : Array[1..3, 1..3] Of Real;

    num_falencia_periodo : integer;
    faliu : Boolean;
    contador_simulacoes : Integer;
    valorTotal : Array[1..numSimulacoes] Of Real;
    media, variancia : real;
    cont : Integer;
```

```
Procedure Vender;
Begin
    acoes_hoje := 0;
    disponivel_hoje := disponivel_ontem + ((preco_hoje * acoes_ontem) * 0.98);
End;
```

```
Procedure Permanecer_acoes;
Begin
    acoes_hoje := acoes_ontem;
    disponivel_hoje := disponivel_ontem;
End;
```

```
Procedure Comprar;
Begin
    acoes_hoje := acoes_ontem + Trunc(disponivel_ontem / (1.02 * preco_hoje));
    disponivel_hoje := disponivel_ontem - (acoes_hoje - acoes_ontem) * (preco_hoje * 1.02);
End;
```

```
Begin
```



```

mat_probab[1,1] := 0.5 ; mat_probab[1,2] := 0.75 ;mat_probab[1,3] := 1;
mat_probab[2,1] := 0.25 ;mat_probab[2,2] := 0.75 ;mat_probab[2,3] := 1;
mat_probab[3,1] := 0.25 ;mat_probab[3,2] := 0.5 ; mat_probab[3,3] := 1;
{-----}
contador_simulacoes := 1;
num_falencia_periodo := 0;
media := 0;
variancia := 0;
  ClrScr;
  WriteLn('simulacoes : ',numSimulacoes:5);
  WriteLn('horizonte : ',horizonte:5);
{ WriteLn('n dia rand preco dispon. valor estab. aco
es');
window(1,2,80,25);}
randomize;
Repeat
  faliu := False;
  dia := 1;
  preco_ontem := 10;
  acoes_ontem := 100;
  disponivel_ontem := 0;
  estabilidade_ontem := 2;

  While (dia <= horizonte) And not faliu do Begin

    valor_rand := random;
    If keypressed Then Repeat until ' '=ReadKey;
    If (valor_rand < mat_probab[estabilidade_ontem,1])
    Then estabilidade_hoje := 1
    Else If (valor_rand >= mat_probab[estabilidade_ontem,2])
      Then estabilidade_hoje := 3
      Else estabilidade_hoje := 2;
    Case estabilidade_hoje Of
      1 : Begin
          preco_hoje := preco_ontem + 1;
          comprar;
        End;
      2 : Begin
          preco_hoje := preco_ontem;
          permanecer_acoes;
        End;
      3 : Begin
          preco_hoje := preco_ontem -1;
          If preco_hoje < 0
            Then Begin
              preco_hoje := 0;
              permanecer_acoes;
            End
          Else vender;
        End;
    End;
    { WriteLn(contador_simulacoes:3,dia:5,valor_rand:10:2,preco_hoje:10:2,d
isponivel_hoje:10:2,
          acoes_hoje*preco_hoje:10:2,estabilidade_hoje:10,acoes_hoje:10)
;
  }
  faliu := (disponivel_hoje < preco_hoje) And (acoes_hoje=0);

  Inc(dia);
  preco_ontem := preco_hoje;
  acoes_ontem := acoes_hoje;
  disponivel_ontem := disponivel_hoje;
  estabilidade_ontem := estabilidade_hoje;
End;

```

```

    Inc(num_falencia_periodo);
    { WriteLn('-----');}
end;

gotoXY(1,4); Write('simulacao : ',contador_simulacoes:5);

valorTotal[contador_simulacoes] := (preco_hoje+disponivel_hoje);

Inc(contador_simulacoes);

Until (contador_simulacoes>NumSimulacoes);

For cont := 1 to numSimulacoes Do
    media := media + valorTotal[cont];
media := media / numSimulacoes;

For cont := 1 to numSimulacoes Do
    variancia := variancia + Sqr(valorTotal[cont]-media);

variancia := variancia/(numSimulacoes-1);
WriteLn;
WriteLn('falencias : ',num_falencia_periodo:5);
WriteLn('media      : ',media:10:2);
WriteLn('variancia : ',variancia:10:2);
End.

```

```

simulacoes : 1000
horizonte   : 800

falencias   : 621
media       : 9995.14
media ganho : 26369.85
variancia   : 58377989033.00
cv          : 24.17

```