PETR4 Strategy

Arthur Ramos Garcia

2022-07-01

Este relatório destina-se a realizar um backtest de uma estratégia simulada de trading com os papéis da Petrobrás S.A durante o período compreendido entre 01-01-2010 e 01-01-2020, definindo um stop gain de 20% e um stop loss de 15%. Serão criadas duas séries de retorno acumulado, uma delas com reinvestimento dos dividendos e outra sem reinvestimento dos dividendos.

```
library(quantmod)
library(magrittr)
library(stats)
library(ggplot2)
library(scales)
library(ggdark)
library(xts)
library(zoo)
library(dplyr)
library(tidyr)
library(tibble)
dividends = getDividends('PETR4.SA', src = 'yahoo', from = '2010-01-01', to = '2020-01-01', verbose = F.
PETR = quantmod::getSymbols(Symbols = 'PETR4.SA', src = 'yahoo', from = '2010-01-01', to = '2020-01-01'
  cbind(dividends)%>%
 na.fill(0)
PETR %>%
  Ad()%>%
  ggplot(aes(Index, PETR4.SA.Adjusted))+
  geom_line(colour = 'darkblue')+
  scale_x_date(breaks = date_breaks('1 year'), labels = date_format('\('\)Y'))+
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))+
  xlab('')+
  ylab('Cotação')+
  labs(title = 'Cotação da Petrobrás', subtitle = 'Valor Ajustado', caption = 'Fonte: Yahoo Finance')
```

Cotação da Petrobrás Valor Ajustado

Fonte: Yahoo Finance

Agora vamos a estratégia. Iremos criar o que compõe a estratégia e o como seu valor será atualizado ao longo do tempo. Além disso, iremos definir as regras para seu funcionamento

```
new_port = function(inv_inicial){
  p = new.env()
  p$cash = inv_inicial
  p$inv = inv_inicial
  p\$stock = 0
  return(p)
}
value_port = function(p, d, mkt){
  s = mkt[d, 'PETR4.SA.Adjusted']
  return(p$cash + p$stock*s)
}
strategy = function(p, d, mkt){
  s = mkt[d, 'PETR4.SA.Adjusted']
  s_1 = mkt[d - 1, 'PETR4.SA.Adjusted']
  v = value_port(p, d, mkt)
  g = value_port(p, d, mkt)
  if(v / p$inv - 1 > 0.20){
  p$cash = v
  p$stock = 0
  p$inv = v
}
if(v / p$inv - 1 < -0.15){
```

```
p$cash = v
  p$stock = 0
  p$inv = v
}
if(s < s_1){
  if(p\$cash > 0){
    p\$stock = p\$stock + (0.10*p\$cash/s)
    p$cash = 0.90*p$cash
  }
}
return(p)
}
receive_dividends = function(p, d, mkt){
  d = mkt[d, 'PETR4.SA.div']
  pscash = pscash + d*pstock
  return(p)
}
```

Agora criamos uma variável com o valor do portfólio atualizado em cada período de tempo.

```
mkt = coredata(PETR)
n = nrow(mkt)
v = xts(x = matrix(rep(0, n), nrow = n, ncol = 1), order.by = index(PETR))
g = xts(x = matrix(rep(0, n), nrow = n, ncol = 1), order.by = index(PETR))
names(v) = c('Valor')

p = new_port(1000)

for(d in c(2:n)){
    p = receive_dividends(p, d, mkt)
    v[d, 1] = value_port(p, d, mkt)
}

for(d in c(2:n)){
    p = strategy(p, d, mkt)
    g[d, 1] = value_port(p, d, mkt)
}
```

Agora juntamos as séries do valor do portfólio sem reinvestimento dos dividendos, com reinvestimento dos dividendos e do valor ajustado da ação. Depois, geramos os valores percentuais acumulados de cada série (PETR.SA.Adjusted, Estratégia sem Dividendos e Estratégia com Dividendos)

```
PETR = PETR %>%
  cbind(v, g)%>%
  as.data.frame()%>%
  dplyr::filter(index(PETR) > '2010-01-04')%>%
  dplyr::mutate(var_PETR = PETR4.SA.Adjusted / dplyr::lag(PETR4.SA.Adjusted, 1) - 1, var_Estrat tidyr::drop_na()%>%
  dplyr::mutate(acum_PETR = cumprod(var_PETR+1) -1, acum_Estrat = cumprod(var_Estrat+1) -1, acum_Estrat dplyr::mutate(acum_p_PETR4 = acum_PETR*100, acum_p_Estrat = acum_Estrat*100, acum_p_Estrat_div = acum_dplyr::select(acum_p_PETR4, acum_p_Estrat, acum_p_Estrat_div)%>%
  tibble::rownames_to_column(var = 'Data')
```

Agora, geramos o gráfico de cada um dos retornos.

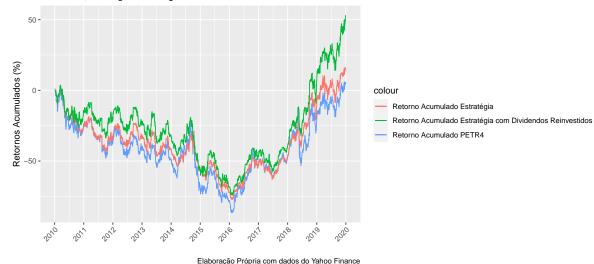
```
PETR$Data = as.Date(PETR$Data)

PETR%>%
    ggplot(aes(x = Data))+
    geom_line(mapping = aes(y = acum_p_PETR4, colour = 'Retorno Acumulado PETR4'))+
    geom_line(mapping = aes(y = acum_p_Estrat, colour = 'Retorno Acumulado Estratégia'))+
    geom_line(mapping = aes(y = acum_p_Estrat_div, colour = 'Retorno Acumulado Estratégia com Dividendos scale_x_date(breaks = date_breaks('1 year'), labels = date_format('%Y'))+
    theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))+
    labs(title = 'Retornos Acumulados', subtitle = 'PETR4.SA, Estratégia e Estratégia com Dividendos Rein
```

Retornos Acumulados

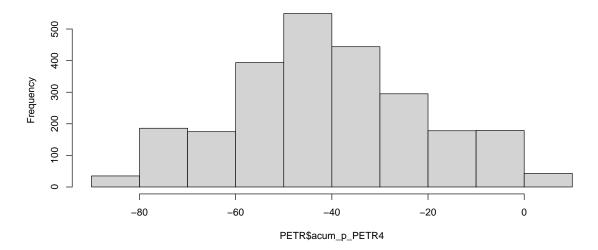
Distribuição de probabilidade das variáveis

PETR4.SA, Estratégia e Estratégia com Dividendos Reinvestidos



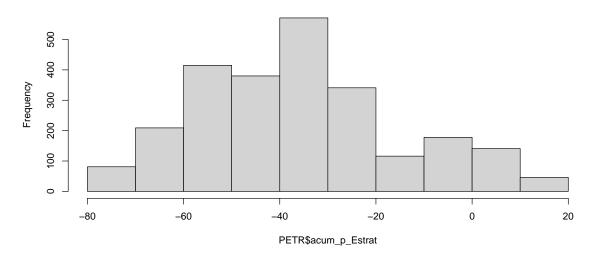
```
library(graphics)
hist(PETR$acum_p_PETR4)
```

Histogram of PETR\$acum_p_PETR4



hist(PETR\$acum_p_Estrat)

Histogram of PETR\$acum_p_Estrat



hist(PETR\$acum_p_Estrat_div)

Histogram of PETR\$acum_p_Estrat_div

