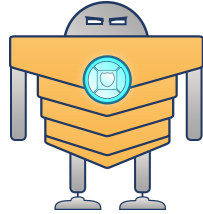


**Tabela 1 - Pré-relatório**

Nome do Robô	 ProTECH
Explicação Nome	Pro - Demonstrar profissionalismo no investimento; Tech - Remete a tecnologia e automação utilizada; ProTECH - Remete à proteção (segurança) no investimento.
Explicação Lógica Estratégia	<p>Inicialmente o robô passa por um filtro de identificação do setor, programado para que sejam reconhecidos quatro setores essenciais: Elétrico, saúde, alimentício e bancário. Isso deve-se ao fato da estratégia partir de setores que as pessoas normalmente pagam todos os meses mesmo sem notarem como por exemplo, a conta de energia da sua casa de praia, a qual você paga mesmo não usufruindo dela todos os meses. Após isso, as empresas passam por um filtro de análise fundamentalista focado em ativos de crescimento e não dividendos, uma vez que nossa estratégia seria para um médio/longo prazo, ganhando em cima da valorização das empresas adquiridas. Por fim, para saber o melhor momento da compra e venda de cada empresa, essas passam por um filtro de análise técnica, a qual nos garante esse melhor momento.</p>
Tipo de Estratégia	Portfólio
Classe de Ativos	Ações
Universo	Ações IBOVESPA
Média Trades por mês	3
Holding Period	Sem limite
Plataforma de Teste	Backtest em Python
Objetivo Estratégia	Ter uma carteira segura e sólida que rentabilize no médio e longo prazo.

## Ideia do Investimento

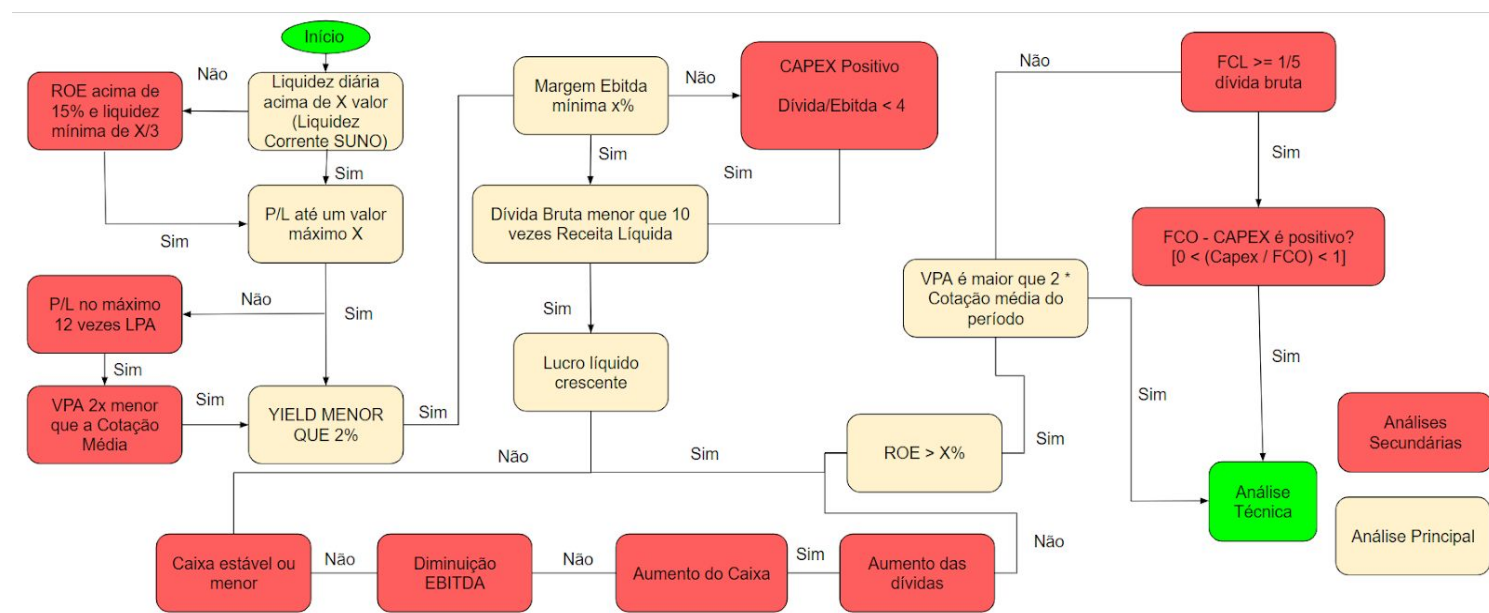
O ProTECH é um robô com perspectiva conservadora mesmo investindo em ações, promovendo lucros consistentes no longo prazo, visando uma carteira sólida e positivamente destoante de índices como o CDI, assim, perfeito para investidores que buscam ótima rentabilidade na bolsa de valores de uma maneira mais assertiva e segura.

A base da ideia de investimento acontece pelo aporte em empresas de setores essenciais, partindo de um princípio bastante simples, contudo efetivo. Por exemplo, ainda que você esteja viajando, sua conta de energia continua sendo cobrada, mesmo que em seu valor mínimo, ou ainda aquela taxa do seu cartão que muitas vezes é paga até mesmo sem percebermos.

Assim, pensando em setores que continuam rodando (prestando serviços) independente das situações, vai acarretar com que o ProTECH tenha uma margem de segurança bastante interessante, diversificando sua carteira em ativos essenciais e bastante relevantes para a sociedade, desviando de tudo aquilo que possa trazer sua rentabilidade para baixo, como decisões governamentais abruptas, empresas com níveis de governança duvidoso, corporações com alto risco em envolvimento em desastres sociais e/ou ambientais, buscando realmente essa proteção para o investidor, pensando sempre na parceria com boas, relevantes, coerentes e lucrativas empresas.

## Regra do Investimento

Figura 1 - Fluxograma da Estratégia de Investimento



Com base no fluxograma apresentado, será feita uma análise de cada parâmetro da estratégia de investimento que será apresentada abaixo.

Para cada um dos setores essenciais em análise, foram elaborados parâmetros numéricos específicos, todavia a regra geral mencionada abaixo se aplica para todos.

Com base nas empresas presentes no banco de dados, primeiramente realiza-se uma análise de **liquidez diária** visando selecionar empresas que possuam uma boa liquidez de mercado, permitindo ao investidor retirar seu capital ou parte dele com certa facilidade. Caso a empresa não atinja um certo valor especificado na liquidez, ela deve apresentar um **ROE** (Return on Equity), observando a capacidade da empresa de gerar valor com seus próprios recursos, acima de 15% que indica por si só um parâmetro de crescimento, visando não excluir empresas em potencial somente pela liquidez.

Numa segunda etapa, é realizada uma análise do **preço da ação** com o parâmetro **P/L** que indica o preço pelo lucro daquela empresa, no qual foram trabalhados com valores específicos e diferentes para cada setor, tomando como parâmetro para esses valores uma média das três melhores empresas com o **P/L** melhor avaliado pela equipe. Se o preço estiver acima desse fator proposto, ele vai ser analisado em relação ao **valor patrimonial por ação (VPA)** e também vai ser analisado se o **VPA** está de acordo com a cotação média da empresa no último trimestre a fim de verificar se o preço não está muito alto.

Posteriormente, na terceira etapa realiza-se uma análise do **yield** da empresa, uma vez que queremos uma carteira focada em crescimento de valor das ações, por isso, não faz sentido a aquisição de ações preferenciais, assim, para conseguirmos filtrar as ações ordinárias das preferenciais, buscamos um **yield** não muito elevado. Além disso, realiza-se uma análise da margem do **EBITDA** que deve ser mínima para cada setor, sendo que se não houver essa mínima margem olha-se para a **Dívida Bruta** em comparação com o **EBIT** da empresa (**Dívida/EBIT**) que deve ser menor que 4, uma vez que pela análise do grupo em relação a esse indicador buscamos uma empresa com um endividamento não tão elevado, contudo, ainda dando espaço para períodos de alavancagem de capital. Porém buscando sempre um **CAPEX** positivo, evitando selecionar empresas com estratégias de brucas alavancagens, visando o meio termo entre esses extremos.

Na quarta etapa, verifica-se o lucro líquido da empresa, onde caso não houver esse lucro realiza-se uma análise do caixa.

Posteriormente, realiza-se uma análise do **ROE** da empresa que vai selecionar empresas com um bom retorno comparado aos valores daquele setor, assim como uma análise do **valor por ação** que deve estar abaixo de X cotação. Caso esse último requisito não seja atendido, analisa-se o fluxo de caixa livre da empresa com respeito à dívida bruta e o parâmetro **CAPEX/FCO** que deve estar entre 0 e 1, visando que o fluxo de caixa operacional seja considerável em relação ao Capex. Ao todo passaram

Se aprovado nesses critérios, a empresa parte para a análise gráfica, que consiste em uma simples análise técnica utilizando alguns indicadores e padrões gráficos pré programados e devidamente implementados em nosso robô.

A análise técnica consistiu em comprar toda a ação que recebesse um sinal de compra trimestral (vindo da análise fundamentalista anterior). Ao todo analisou-se 445 empresas diferentes, onde 234 passaram do filtro de setores essenciais e 20 alcançaram a fase técnica conforme pode ser visto na Figura 2.

Após o filtro e os devidos sinais de compras trimestrais localizados, definiu-se parâmetros para a venda das empresas, onde, qualquer ação que batesse o 15% de perda de valor em relação ao preço de compra, o mesmo ocorre se a empresa bate 210% do valor. Os valores foram baseados na estratégia conhecida como sequência de Fibonacci, índice matrioska prata (14,6% e 7,3%, arredondados para 15% e 10% respectivamente).

**FIGURA 2 - RESULTADO DO FILTRO FUNDAMENTALISTA**

ANOS	2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				QNT.
TRIMESTRES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
BBAS3	X	X	X	X								X	X		X															X	X	X	10				
BBDC3	X	X	X		X	X	X																										6				
CMIG3	X	X			X	X	X		X	X			X	X		X	X													X			12				
MDIA3	X								X					X			X				X												5				
PINE4			X										X																				2				
ABCB4			X	X					X				X			X				X	X												7				
RADL3				X																													1				
BEES3							X																X										2				
BMEB4								X																									1				
SMT03											X			X									X			X							4				
ENBR3												X				X													X				4				
ITSA3									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	20				
LIGT3											X																						1				
CPL3													X								X												2				
QUAL3																X			X										X				3				
ABEV3																X				X													2				
B3SA3																X																	1				
MULT3																			X														1				
EGIE3																					X												1				
TIET3																							X				X	X	X	X	X		5				
CIEL3																									X							X	2				
CAML3																											X	X					2				
HYPE3																										X	X		X	X			4				
BAUH4																														X			1				
TAE4																															X		1				
25	4	3	4	3	2	2	3	1	4	3	3	2	5	4	3	3	3	3	4	1	2	3	3	1	3	0	2	1	1	3	3	4	6	2	4	2	

Fonte: Autoria Própria

## Ideia da Regra de Investimento

A ideia do investimento realizado foi com base em metodologia e pensamentos gerados por meio dos estudos entre os membros do grupo, em que são alocados os investimentos em empresas de setores mais estáveis, visando sempre o longo prazo.

Além disso, a estratégia de investimentos consiste num olhar de parceria para com a empresa aportada, ou seja, não simplesmente “surfear na volatilidade do mercado” e para isso, visamos os setores essenciais livres de qualquer influência governamental ou de ligações das empresas com atitudes sociais e ambientais com as quais os membros do grupo não compactuam, com mentalidade de sócios das empresas que entrarão em nossa carteira,

Para tanto, tomamos sempre como grandes fontes de inspiração nomes como Luiz Barsi, Décio Bazin, Warren Buffet, Philip Fisher e Benjamin Graham e Gustavo Cerbasi.

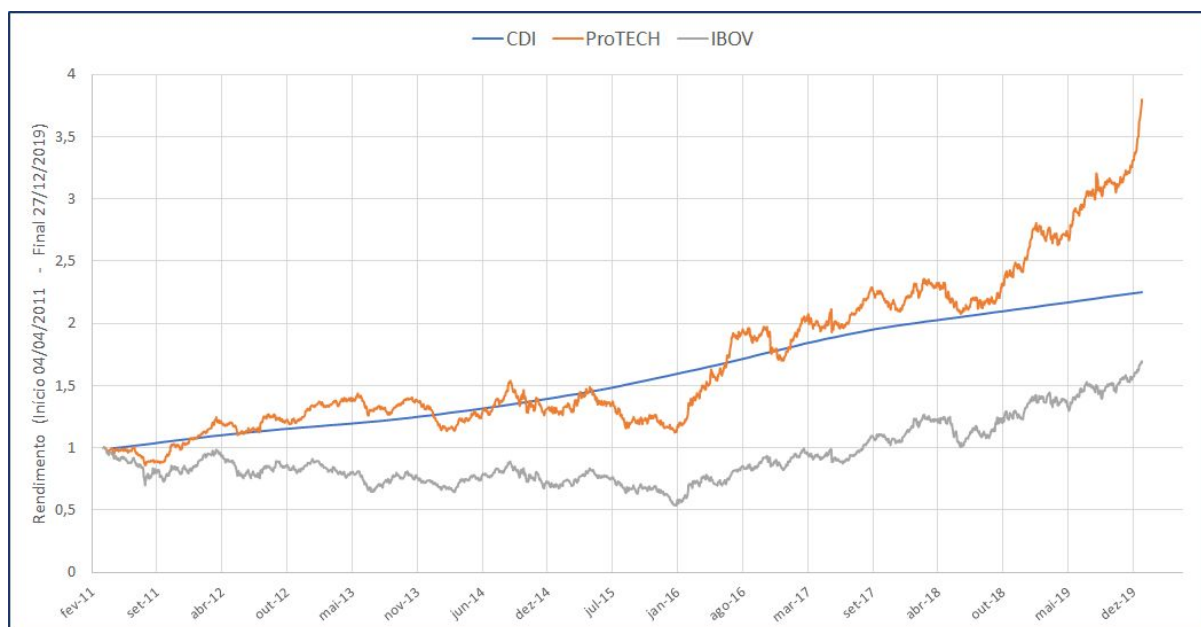
## Origem e tratamento dos dados

Para nosso banco de dados, utilizou-se informações públicas disponíveis no site da Suno Research<sup>1</sup>, do Yahoo! Finance<sup>2</sup> e do Status Invest<sup>3</sup>. As cotações históricas diárias retiradas do Yahoo! Finance possuem preços ajustados incluindo o valor de Dividendos Pagos e também os desdobramentos das mesmas. O desenvolvimento do script baseou-se na linguagem Python, com apoio das bibliotecas NumPy, Pandas, BackTrader, Matplotlib, entre outras. O script possui 637 linhas de código, realizando 14808 operações de filtragem e mais algumas operações de plots gráficos e comprovações do funcionamento do código de maneira correta. O banco de dados conta com um histórico de índices fundamentalistas desde 2011 tomando como base o universo das ações listadas na B3, tornando possível operações de filtro fundamentalista desde o primeiro trimestre de 2011 até o último trimestre de 2019. Ao todo, o banco de dados final conta com 817020 dados diferentes sobre as 445 empresas, considerando apenas os dados fundamentalistas.

## Resultados

Após a completa análise e filtragem dos dados coletados, chegou-se a um resultado bastante satisfatório, onde nosso robô atingiu uma performance de 280,12% no fim de 2019 em relação ao valor depositado no fundo no primeiro trimestre de 2011, contra os 125,71% alcançados com 100% do índice CDI, conforme pode ser visto na figura 3. É possível ainda analisar pelo gráfico que nosso robô possui momentos abaixo do CDI, visto que, mesmo que os riscos em se trabalhar com ações foram minimizados com o filtro fundamentalista, ainda se trabalha em operações com alta volatilidade.

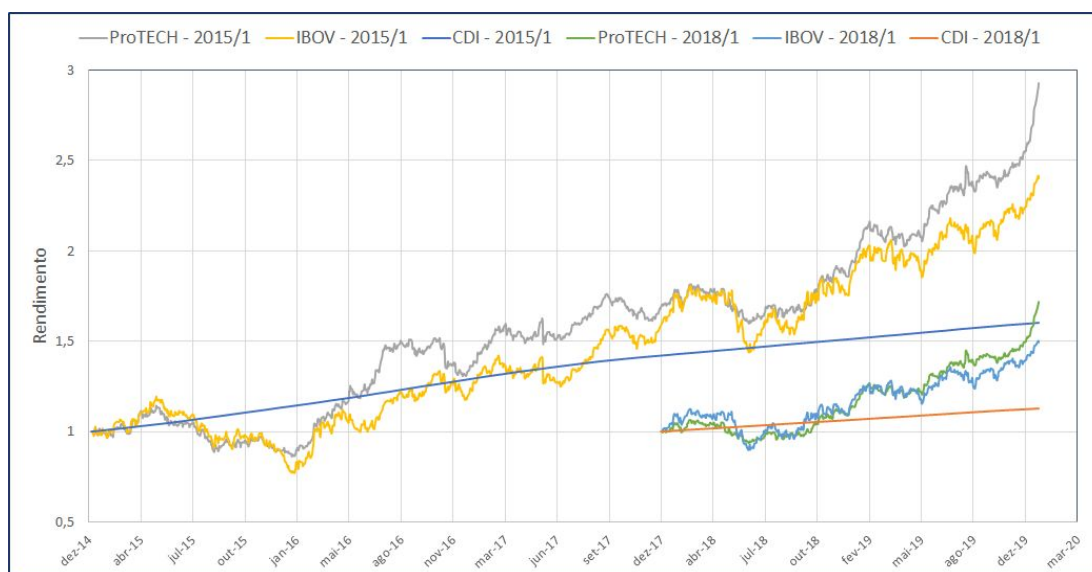
Figura 3 - Rendimento em função do tempo CDI x ProTECH x IBOV



Fonte: Autoria Própria

Na figura 4 podemos ver uma comparação igual a anterior, porém em períodos diferentes de tempo de início, mostrando que o robô mantém o rendimento esperado mesmo em períodos menores de tempo. Outro ponto importante é como ele consegue se distanciar dos indicadores nos períodos mais ruins para o “mercado”, mantendo a duas primeiras regras redundantes do Warren Buffet : “Não perca !”.

Figura 4 - Rendimento em função do tempo CDI x ProTECH x IBOV (2015/1 e 2018/1)



Fonte: Autoria Própria



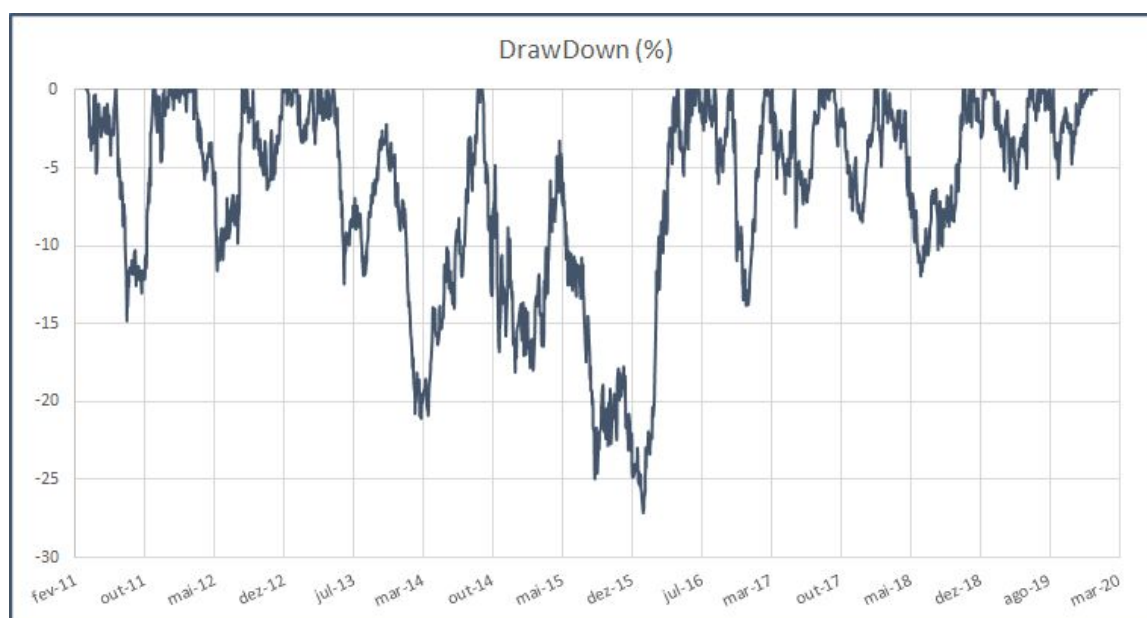
Na figura 5 é possível visualizar a performance mensal do nosso robô (linhas azuis) e o rendimento comparado a %CDI (linhas brancas). Nesta comparação é possível analisar que em dezembro de 2019 tivemos uma performance quase 4000% melhor que o CDI. Também relevante, é possível visualizar uma consistência de performance anuais, com apenas uma performance negativa relevante no ano de 2015.

Figura 5 - Performance Mensal ProTECH 2011 à 2019

		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
2011	ProTECH	-	-	-	-0,38%	-1,08%	1,12%	-7,92%	-2,08%	-1,67%	14,75%	1,18%	4,86%	8%
	% CDI	-	-	-	-45%	-110%	118%	-825%	-194%	-178%	1676%	137%	540%	65%
2012	ProTECH	3,45%	6,51%	0,61%	0,57%	-5,51%	1,34%	5,26%	3,09%	-2,57%	-1,69%	3,58%	7,57%	23,6%
	% CDI	392%	880%	75%	81%	-755%	209%	785%	448%	-476%	-277%	663%	1428%	282%
2013	ProTECH	1,46%	-0,64%	1,63%	2,38%	1,67%	-8,10%	0,26%	-2,35%	4,98%	3,83%	-1,15%	-3,58%	-0,32%
	% CDI	247%	-133%	302%	397%	288%	-1373%	37%	-336%	711%	479%	-162%	-459%	-4%
2014	ProTECH	-12,44%	-0,51%	6,92%	-0,71%	0,97%	2,04%	6,26%	13,44%	-11,63%	1,92%	0,53%	-3,86%	-0,02%
	% CDI	-1481%	-65%	911%	-88%	113%	249%	666%	1563%	-1292%	204%	63%	-402%	0%
2015	ProTECH	-4,63%	7,23%	1,07%	4,86%	-6,37%	1,49%	-3,73%	-10,65%	4,07%	-1,65%	0,23%	-3,61%	-12,40%
	% CDI	-498%	882%	103%	512%	-650%	139%	-316%	-959%	367%	-149%	22%	-311%	-94%
2016	ProTECH	0,38%	6,99%	14,47%	6,35%	1,36%	13,17%	9,03%	0,79%	-2,83%	6,01%	-9,33%	-0,74%	52,79%
	% CDI	36%	699%	1247%	605%	123%	1135%	814%	65%	-255%	572%	-897%	-66%	377%
2017	ProTECH	8,10%	4,89%	0,38%	-1,99%	1,18%	-0,34%	4,32%	4,83%	2,22%	-2,94%	-2,67%	3,57%	23,03%
	% CDI	750%	569%	36%	-252%	127%	-42%	540%	604%	347%	-459%	-468%	661%	232%
2018	ProTECH	5,91%	0,44%	-0,96%	1,01%	-7,13%	-2,25%	3,62%	-0,91%	0,48%	8,60%	4,20%	0,14%	12,95%
	% CDI	1019%	94%	-181%	194%	-1371%	-433%	670%	-160%	102%	1593%	857%	29%	202%
2019	ProTECH	11,86%	-1,62%	-0,63%	0,72%	6,80%	1,74%	3,12%	1,84%	1,00%	0,80%	5,00%	14,75%	54,17%
	% CDI	2196%	-331%	-134%	138%	1259%	370%	547%	368%	217%	167%	1316%	3986%	911%

Fonte: Autoria Própria

Figura 6 - DrawDown ProTECH desde o início



Fonte: Autoria Própria



Através da Figura 6 podemos analisar o DrawDown de todo período de investimento. Temos que a maior perda (Maximum Drawdown - MDD) de -27 % com uma recuperação em 413 dias.

Seguindo a análise dos resultados temos na Tabela 2 o valor de Sharpe anualizado de 0,31, ou seja, retorno superior ao ativo livre de risco do período (CDI). Também é possível ver a quantidade de meses em que temos performance acima e abaixo do CDI. E por fim o retorno desde o início do backtest.

Os ativos em carteira durante cada trimestres podem ser visto na Tabela 3 na última página em anexo. Para cada começo de trimestre temos: quais ações estavam em carteira, quantas ações e também quanto era a valorização de cada ativo considerando o preço da primeira compra.

TABELA 2	
TOTAL DE MESES	105
QNT. MESES POSITIVOS	68 (64,8%)
QNT. MESES NEGATIVOS	37 (35,2%)
SHARPE	0,31
RENDIMENTO DESDE O INÍCIO	280%
CDI	125,7%
% CDI	222,8%

Fonte: Autoria Própria

Outro resultado importante para um backtest é a quantidade de operações realizados. Baseado na nossa estratégia, separamos em 2 grupos de operações. Temos primeiro as operações de compra e venda programadas para cada começo de trimestre. Essas são principalmente de compra já que sempre acumulamos os ativos em carteira. São adicionadas todos as ações que passaram no filtro fundamentalista para o trimestre anterior que não possuímos ainda. Seja por nunca ter passado no primeiro filtro seja por termos vendido nos Stops.

Então temos o segundo grupo de operações que são todas as vendas realizadas pelas regras de Stop Loss e Stop Gain. Os resultados podem ser visto na Figura 7.

E por fim. Temos o controle de caixa. Pelas regras de nossa estratégia começamos todos os trimestres 99,98 % comprados (praticamente 0% caixa). Esse valor vai diminuindo pelas operações de Stops até o reajuste do próximo trimestre em que volta assim os ~100% de exposição.

Figura 7 - Resultados de operações.

Operações de compra de empresas com sinais de compra e sem participação na carteira.	Número de operações	
	Grupo 1	63
Operações de venda realizados pelas regras de Stop Loss e Stop Gain	Grupo 2	45

Fonte: Autoria Própria

## Conclusão

De maneira geral, o grupo está satisfeito com o resultado obtido com o robô criado, pois atendeu as expectativas performando bem em vários parâmetros, conforme a estratégia de investimento era planejada, todavia foram notados alguns detalhes onde é possível realizar algumas melhorias no futuro.

Com respeito a análise fundamentalista, os parâmetros utilizados para cada setor são em virtude de dados mais recentes, o que pode ter provocado os rendimentos abaixo do esperado da estratégia aplicada em anos passados, como pode ser visto antes de 2016. Além disso, o grupo não levou em consideração a variação do valor da moeda em etapas que envolviam cotação e preço, o que também pode ter distorcido alguma relação de valores.

Na etapa de compra de ativos algumas outras estratégias poderiam ser levadas em consideração como o valuation da empresa utilizando, por exemplo, o MDD (Modelo de Descontos de Dividendos) muito aplicados nos setores avaliados. Além disso, outros equacionamentos poderiam auxiliar para encontrar o preço justo como a **Fórmula de Graham ou o Modelo de Gordon**.

Essas estratégias auxiliam não só nas compras a preços descontados como em um melhor posicionamento de carteira, com uma estratégia a mais elaborada ao invés de simplesmente dividir o aporte em partes iguais.

**\*Anexo na última página**

## Referências

[1] <<https://www.sunoresearch.com.br/acoes/>> Último acesso em: 13/08/2020 - 16:42

[2] <<https://finance.yahoo.com/>> Último acesso em: 13/08/2020 - 16:42

[3] <<https://statusinvest.com.br/>> Último acesso em: 13/08/2020 - 16:43

[4] <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPublico/corrigirPeloCDI.do?method=corrigirPeloCDI>>  
Último acesso em: 13/08/2020 - 16:43