**Projeto Aplicado - Proposta de Solução**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nome do Aluno** | **ADRIANO MARABUCO DE ALBUQUERQUE LIMA** |
| **Curso** | **MBA EM APRENDIZADO DE MÁQUINA** |
| **Linha de Especialização** | **SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO** |
| **Orientador** | **BRUNO RAFAEL DE OLIVEIRA RODRIGUES** |
| **Data** | **23/04/2019** |

**EXPLORANDO A OPORTUNIDADE**

1. *Apresente a oportunidade vislumbrada que motivou o desenvolvimento da solução:*
   1. *Quais são os principais desafios (“dores”) que o projeto pretende solucionar?*
   2. *Quais são as ações dos clientes que evidenciam os desafios?*
   3. *Quais hipóteses sobre o desafio foram validadas? Como foi feita a validação?*
   4. *Anexe a(s) ferramenta(s) pertinente(s) utilizadas nesta etapa: matriz CSD, Business Design Blueprint, Experiment Board, entre outras.*

a. Dores

O mercado de gestão de investimentos lida com diversos desafios cujos impactos podem levar um grande fundo de investimento a falência em pouco tempo. Essas dores são sentidas cotidianamente por quem trabalha com investimentos, especialmente, aqueles que são responsáveis pelas aplicações.

* Incerteza da volatilidade

Os investimentos de renda variável são caracterizados pela volatilidade dos preços dos ativos, o que é resultado das variações de preços das compras e vendas. O problema é que essa variável também oscila com o tempo, portanto tem uma distribuição não estocástica, gerando grande incerteza nas alterações dos preços, pois ela podem sair de patamar de baixa volatilidade para alta de um dia para o outro, e um investimento de baixo de risco tornar-se de alto.

* Risco/Retorno

Essa ruptura no padrão de negociação e risco gera outro problema na gestão dos investimentos, pois interfere no binômio risco/retorno do ativo e de forma agregada no portfólio de ativos. Por exemplo, o gestor pode comprar determinada ação buscando montar uma carteira de baixo risco e baixo retorno para investidores mais conservadores, e por um aumento repentino na volatilidade sofrer grandes perdas ao não vender essa ação que passou a oferecer mais risco do que o previsto. Os investidores desse gestor não ficaram nada felizes com essa perda.

* Timing

Outra questão que também deriva da volatilidade é o timing de compra e venda dos ativos. A fórmula para o sucesso no mercado financeiro é simples: comprar na baixa e vender na alta. O problema é que na prática é muito difícil acertar a hora de comprar e vender, e muitas vezes acontece o oposto, levando muitos investidores a perderem suas economias.

b.

Tais desafios são evidenciados pelo comportamento do mercado em determinadas situações em que as dores atingem níveis mais elevados.

* Fuga de capitais

A volatilidade e sua variabilidade aumentam a aversão ao risco dos investidores e gestores que passam encarar determinado ativo como muito arriscado e procuram desfazer-se dele em busca de ativos e mercados menos arriscados, levando a uma fuga de capitais. Caso a incerteza fosse menor, a aversão ao risco seria menor também, e não haveria tantas vendas massivas de ações derrubando seus preços e gerando grandes prejuízos ao mercado como um todo.

* Hedge

As variações na relação risco/retorno dos investimentos levam os gestores a adotarem estratégias de hedge para suas aplicações, que são mecanismos de proteção contra cenários adversos ao resultado da operação financeira. A adoção dessas proteções oneram o investimento, mas muitos gestores preferem pagar o preço por isso do que ficarem expostos a mudanças não previstas no risco/retorno de seus ativos.

* Análise técnica / traders

A dificuldade em determinar o momento certo para comprar e vender proliferam os cursos de análise técnicas, que são métodos utilizados para prever o comportamento dos preços, e a disputa por bons traders, que decidem e realizam as compras e vendas. Tal esforço não existiria, caso não houvesse mistério em comprar na baixa e vender na alta.

c.

A necessidade de um sistema de previsão de preços é algo facilmente observável ao pesquisar na internet sobre assunto. É muito grande a quantidade de projetos e artigos que tratam do aprendizado de máquina aplicado ao previsão de séries temporais de investimentos (ações, derivativos, criptomoedas). Além disso, é noticiado que muitos fundos de investimento investem alto em equipes e tecnologias de inteligência artificial para otimizar o resultado dos seus investimentos. Portanto, os gestores de investimentos estão  demandando fortemente analgésicos para suas dores.

d.

|  |
| --- |
| **Matriz CSD** |

A matriz CSD  permite  explorar  três  questões  essenciais  sobre  seu  projeto:  i)  as certezas, ou seja, o que já se sabe sobre o problema/desafio; ii) as suposições, ou seja, as hipóteses relacionadas ao problema/desafio; e iii) as dúvidas, de forma que ainda existem perguntas a serem respondidas.

Nessa matriz também é possível analisar o problema sob diferentes óticas, sendo  as  mais  comuns:  i)  atores,  que  são  as  pessoas  envolvidas  no  problema;  ii) cenários, onde ocorrem os problemas; e iii) regras, que representam a relação entre os atores e os cenários.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Certezas** | **Suposições** | **Dúvidas** |
| **Atores** |  |  |  |
| **Cenários** |  |  |  |
| **Regras** |  |  |  |

1. *Apresente os benefícios da solução que motivarão a compra de seu produto/serviço ou a adoção dentro de sua organização.*
   1. *Quais são os principais benefícios da solução (redução de custos, aumento de receita, ganho de imagem, redução de impactos ambientais, etc.)?*
   2. *Anexe a(s) ferramenta (s) pertinente (s): Business ModelCanvas, Canvas de Proposta de Valor, Matriz de concorrência, entre outras.*

|  |
| --- |
| **Benefícios** |

A aplicação ao implementar um método eficaz para previsão dos preços possibilita uma redução da incerteza quanto a variação de preços. Os benefícios advindos desse feito seriam: melhorar a gestão risco/retorno dos investimento, pois isso reduziria imprevisibilidade do mercado permitindo antecipar as alterações nos preços e ajustar as posições para o risco/retorno alvo; otimizar o timing de de compra (baixa) e venda (alta) dos ativos; aumentar o retorno dos investimentos, enquanto reduz o risco, o que em suma representa mais receita e lucro para os gestores e investidores.

* Redução da incerteza quanto a volatilidade
* Melhor gestão do risco/retorno
* Melhor timming
* + Retorno / - Risco
* Mais Receita / Lucro

|  |
| --- |
| **Business Model Canvas** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Parcerias Principais   * Corretoras * Bancos * Family offices | Atividades Principais   * Gestão de investimentos * Desenvolvimento de algoritmos para mercado financeiro | Proposta de valor   * Utilização de alta tecnologia para gestão de recursos próprios e de terceiros | Relacionamento com clientes   * Atendimento personalizado * Atendimento online | Segmentos de clientes   * Investidores institucionais * investidores pessoa física |
| Recursos principais   * Sistemas de inteligência artificial * Relatório analíticos * Equipe de analistas de negócios * Equipe de desenvolvedores | Canais   * Site * Equipe de vendas |
| Estrutura de custos   * Salários * Taxas (corretagem, custódia) * Infraestrutura (escritório, computadores, servidores) * Serviços (contabilidade, jurídico, TI) | | | Fontes de receita   * Taxa de administração * Taxa de performance | |

**SOBRE A SOLUÇÃO**

1. *Construção do protótipo/MVP e novas versões:*
   1. *Quais são os requisitos básicos para construção do MVP?*
   2. *Qual é o plano de ação para desenvolvimento do MVP?*
   3. *Como o MVP será validado? Descreva o experimento e métricas de validação.*
   4. *Qual é a evolução pretendida para a solução (TRM)?*

|  |
| --- |
| **Requisitos** |

Os requisitos para o desenvolvimento de MVP seriam obter dados do mercado de renda variável, algoritmos de aprendizado de máquina e infraestrutura computacional.

* Datasets

Os dados do mercado (dataset) incluem a variação dos preços nos pregões diários e informações econômico-financeiras que podem ser obtidas de diversas fontes: bovespa, yahoo, cvm, google. Tais fontes permitem fazer o download de arquivos csv para treinamento dos modelos.

* Algoritmos

Os algoritmos são os modelos computacionais utilizados para a aprendizagem de máquinas fornecidos por diversas bibliotecas abertas de machine learning, como scikitlearn, keras, tensorflow e outros. Tais modelos devem ser implementados processando o dataset para gerar as funções de aproximação que serão usados na previsão dos preços.

* Infra

A infraestrutura refere-se ao poder computacional necessário para executar o processamento dos dados pelos algoritmos, de forma a gerar o aprendizado. Quanto mais o volume de dados e a complexidade do algoritmo maior necessidade de poder computacional (memória e processamento). Se forem utilizadas análises em tempo real, o que aumenta a velocidade dos dados, também é necessário mais poder

|  |
| --- |
| **Plano de ação** |

1. Experiência de treinamento: quais dados seriam utilizados
2. Objetivo: qual o alvo da previsão
3. Representação da função objetivo: qual a descrição do comportamento do alvo da previsão
4. Algoritmo: qual o algoritmo utilizado para descobrir a função objetivo

|  |
| --- |
| **Validação** |

A validação do MVP deve ser feita por meio dos testes e análise do seu poder preditivo, quanto mais acurada a previsão de preço, mais o MVP atinge seu objetivo, que é provar ser capaz de prever o comportamento do mercado, e portanto ser o produto viável.

* Simulação/Backtest

Os testes podem ser efetuados em dois horizontes temporais. O primeiro seria o backtest que utiliza os dados históricos para fazer a previsão, e assim conferir se as previsões estariam corretas. Esse teste mostra o risco do underfitting, que significa que o modelo não foi capaz de prever corretamente os preços. O segundo seria testar com "dados futuros", ou seja, a medida que novos dados surgirem eles seriam usados para testar a previsão do modelo. Esse teste mostra o risco do overfitting, que significa que o modelo se especializou tanto nos dados de aprendizagem que não é capaz prever corretamente quando utiliza dados novos e diferentes, portanto não é útil.

* Investimentos

Caso o MVP passe os testes simulados, uma outra forma de validação seria utilizá-lo em investimento efetivos, o que demonstraria sua capacidade gerar resultados financeiros reais, e não somente simulados. Nesse aspecto algo que pode acontecer é que se os investimentos forem vultuosos, eles modem interferir na capacidade preditiva do modelo, pois poderia gerar um novo padrão de comportamento que não havia sido incorporado ao modelo.

É importante ressaltar que o treinamento do modelo deve ser contínuo, mesmo que ele seja aprovado na validação, pois como as condições de mercado mudam e o modelo deve estar sempre se adaptando a elas, sob pena de perder seu poder preditivo.

|  |
| --- |
| **Evolução** |

1. Treinamento do modelo base
2. Aplicação do modelo base
3. Identificação de falhas
4. Melhoria do modelo
5. Treinamento de novos modelos
6. *Como vender seu projeto:*
   1. *Quais são os principais indicadores econômico-financeiros do projeto?*
   2. *Apresente o Círculo Dourado e a Matriz de Stakeholders da sua solução.*

|  |
| --- |
| **Indicadores** |

Os indicadores econômico-financeiros são essenciais para avaliar a viabilidade de um projeto, de forma que se possam prever e monitorar seus custos e receitas, e evitar um projeto que cujo custo seria superior ao valor gerado, configurando um desperdício de recursos (tempo, capital e pessoas).

* ROI

A métrica base de avaliação do projeto seria o retorno sobre investimento (ROI), por meio dela seria capaz aferir a qualidade dos resultados obtidos com aplicação de aprendizado de máquina. Esse indicador pode ser utilizado tanto para o projeto e investimentos realizados com auxílio do modelo preditivo. Quanto maior o ROI do projeto maior a atratividade para seus sócios, e quanto aos investimentos melhor para os clientes.

* VPL

Outra métrica a ser utilizada é valor presente líquido (VPL), pois a avaliação somente em relação ao ROI não é suficiente já que ela é pode gerar um ROI alto em baixa escala e um ROI baixo em alto escala, e assim não demonstrar o valor monetário gerado como um todo. Por isso seria necessário utilizar também o VPL para aferir o valor presente do projeto e quantificar o seu ganho ou prejuízo dentro do prazo considerado. Se o ROI diminuir com o aumento da escala do projeto, mas o VPL ainda for positivo, o projeto mantém-se viável.

|  |
| --- |
| **Círculo de ouro** |

A metodologia do círculo de ouro torna possível desenvolver o valor de uma nova ideia ou negócio, sistematizando um novo jeito de pensar, agir e comunicar de maneira mais eficaz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **O quê ?**  Aplicações de aprendizado máquina capazes de auxiliar os profissionais do mercado financeiro e investidores a obterem melhores resultados ao operar no volátil mercado de renda variável.   |  |  | | --- | --- | | **Como ?**  Utilizar a inteligência artificial para lidar com a complexidade do mercado e identificar boas oportunidades de investimento, assim como adotar medidas de contingências para proteção do ativo sob gestão.   |  | | --- | | **Por que ?**  Porque maus investimentos prejudicam a vida financeira dos indivíduos e organizações, e o aumento da previsibilidade dos resultados reduz a ocorrência de prejuízos e adversidades. | | |

|  |
| --- |
| **Mapa de Stakeholders** |

O mapa de Stakeholders trata-se de uma ferramenta utilizada na abordagem do Design Thinking para mapear as pessoas que interferem direta ou indiretamente no projeto.

|  |  |
| --- | --- |
| Manter satisfeito   1. Equipe 2. Fundos de investimento 3. Investidores | Gerenciar de perto   1. Comissão de Valores Mobiliários |
| Monitorar   1. Concorrentes | Manter informado   1. Receita Federal |
|  |  |