



**Nome do Projeto:** PIPE-Fapesp, Fase 1, 2º Ciclo de Análise, 2020.

**Código Documento:** MIGV\_PPF1V0

**Título:** Modelo Inteligente de Gestão de Varejo

## Projeto de Pesquisa

# Modelo Inteligente de Gestão de Varejo

## CONTEÚDO

CONTEÚDO.....	2
1. Título .....	3
2. Resumo (500 palavras).....	3
3. Objetivos (até 300 palavras) .....	5
4. Estado da arte (até 300 palavras) .....	6
5. Competidores, Propriedade Intelectual e Liberdade de Operação (até 600 palavras).....	8
6. Plano de Pesquisa (3000 palavras) .....	8
6.1 - Cronograma Descritivo de Atividades Entregáveis. ....	11
6.2 Cronograma Tabular Gantt de Atividades da Equipe. ....	14
7. Justificativa para o Orçamento.....	20
8. Informações sobre a empresa (600 palavras).....	21
8.1- Método de trabalho e proteção de propriedade intelectual.....	23
8.2- Informações comerciais e administrativas .....	23
8.3- Contrapartida e busca de outros fundos .....	24
9. Potencial comercial do produto que resultará deste projeto de P&D (900 palavras) .....	25
10. Lista de propostas equivalentes ou complementares.....	28
11. Descrição da Equipe.....	29
11.1- Pesquisador Responsável (300 palavras).....	30
11.2- Equipe Bolsistas de Capacitação Técnica .....	32
11.2-1. Bolsistas de Capacitação Técnica TT3 e TT4.....	32
12. Bibliografia.....	33
13. Orçamento Proposto.....	34

## 1. Título

Este projeto de pesquisa denomina-se “Modelo Inteligente de Gestão de Varejo”.

## 2. Resumo (500 palavras)

*Deve conter a informação essencial ao entendimento da pesquisa incluindo justificativa, objetivos, metodologia, resultados esperados e seus impactos nos negócios da empresa e no mercado.*

O Modelo Inteligente de Gestão de Varejo (MIGV) é um modelo de inteligência artificial, especificamente de aprendizado de máquina, que visa atender a necessidade de qualquer estabelecimento do setor terciário em prever demanda de consumo, e utilizar esta previsão para gerir seus processos, analisando o conjunto de dados do estabelecimento juntamente com um conjunto de dados exógenos, que são dados que não fazem parte dos registros de consumo, mas que exercem influência em sua demanda, como calendário de eventos, condições climáticas entre outros.

O resumo das principais etapas do projeto são:

- a) Pesquisa de mercado através de terceiro para identificar empresas varejistas que possam representar o mercado varejista de forma escalável, e coletar o conjunto de dados.
- b) Processamento e armazenamento dos dados coletados para aplicação de heurísticas de Learning Machine e Business Intelligence na correta separação dos dados em conjuntos de de treino, validação e teste, através de parceiro agregado em conjunto com os pesquisadores do projeto.
- c) Estudo e desenvolvimento de modelos de aprendizado de máquina para realizarem as previsões. Inicialmente sendo analisado o modelo de MLP (Multi Layer Perceptron) e o modelo de rede recorrente LSTM (Long Short Term Memory).
- d) Codificação e execução dos modelos estudados, com aplicação de medidas de avaliação de machine learning.

- e) Validação da acurácia e resultados obtidos com o modelo com os interesses dos negócios varejistas parceiros do projeto e reajustes necessários dos modelos.

A ATIDO, proponente deste projeto, considera por sua competência e conhecimento adquiridos ao longo dos anos de atividade profissional de prestação de serviços de T.I à diversas empresas, estar apta a propor que há um grande interesse do setor terciário no modelo proposto deste projeto de pesquisa, e ainda pela experiência de pesquisa em aprendizado de máquina realizada academicamente pelo responsável da proponente, que são promissores e escassos modelos de aprendizado de máquina que relacionem tais dados de negócio com dados externos ao negócio que impactam diretamente na decisão de seu consumidor final. Com grande potencial para atender às exigências deste setor que é a base econômica da sociedade, seja em âmbito nacional ou internacional.

A metodologia do MIGV tem referência no manual Frascati 2015 [1] que faz base para qualquer estudo, análise, levantamentos ou comparações, e segue as etapas e avanços técnicos do trabalho acadêmico da disciplina de Inteligência Artificial da Universidade Federal de São Paulo no curso de ciência da computação em 2019 [4], realizado pelo responsável da proponente deste projeto, que faz uma análise de técnicas de previsão de demanda desenvolvendo um modelo de aprendizado de máquina com o conjunto de dados do restaurante universitário com acréscimo de dados climáticos da região do restaurante e dados de calendário letivo como variáveis exógenas, utilizando como base diversos modelos de redes neurais fundamentados em previsões de energia elétrica, que comprovadamente sofrem influência de condições climáticas, obtendo um resultado satisfatório de previsão para um intervalo de 1 ano letivo, exemplificado no capítulo 4.

[1] <https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/detalhe/Manuais/Manual-Frascati-2015.pdf>

### 3. Objetivos (até 300 palavras)

Determinar o ponto de saturação de consumo de um negócio varejista e ofertar exatamente o que seria vendido seria o ápice de eficiência deste negócio, que poderia otimizar seu método de vendas e gastar apenas o necessário com tais vendas. O desafio de previsão de demanda envolve diversas áreas científicas como administração, pesquisa operacional entre outras, que planejam tomadas de decisões quando um negócio vende menos do que previu, como cálculo de gastos de estoque e perecimento de mercadoria, ou quando o negócio vende mais do que previu, como sobrecarga de equipe e perda de qualidade de atendimento, e diversos outros pontos que impactam de forma negativa o negócio.

Os objetivos deste projeto em termos de desafios científicos e técnicos a serem superados são:

- a) Identificação de dados exógenos de influência relevante na demanda dos varejos pesquisados.
- b) Estudo e desenvolvimento de um modelo de aprendizado de máquina, que pode ser adaptado de maneira prática à uma diversidade escalável de tipos de negócios varejistas, que dará como resposta uma previsão de demanda de acurácia relevante em comparação aos métodos já utilizados pelo varejo.
- c) Plano de Negócio atualizado, para inserção do modelo de aprendizado de máquina desenvolvido neste projeto em uma plataforma escalável de inclusão e gestão de comércios varejistas.
- d) Oportunidade de Negócio pela proposta de alto valor agregado e escalabilidade do produto alavancando o Brasil no mercado nacional e internacional de plataformas de varejo, e simultaneamente tornar acessível a tecnologia de aprendizado de máquina ao pequeno e médio comerciante, oferecendo vantagem competitiva a este modelo de negócio perante grandes corporações de varejo.

#### 4. Estado da arte (até 300 palavras)

O estudo da relação de consumo e variáveis exógenas é comum em outros cenários; o de maior destaque é na demanda de energia elétrica. (RUAS,2012) Faz uma análise de previsão de demanda de energia elétrica no Paraná utilizando redes neurais artificiais e máquinas de vetores de suporte. (ALMEIDA,2013) utiliza uma RNA (Rede Neural Artificial) do tipo MLP (Multilayer Perceptron) com lógica fuzzy que permite colocar variáveis de temperatura em um conjunto de regras que impactam no problema. (SILVA, 2010) utiliza um modelo SOM - (Self-Organizing Map) um tipo de RNA para reconhecimento de padrões.

No ambiente mais próximo do varejo, em restaurantes universitários, (LOPES, 2008) faz um estudo na Universidade Federal de Viçosa utilizando uma RNA somente com o séries temporais de consumo sem variáveis exógenas, (ROCHA JOSÉ CELSO; MATOS, 2011) na UNESP utiliza uma única variável exógena que é o número de feriados próximos à cada venda. Já (Landim, 2019) responsável da proponente, com base nestes trabalhos anteriores utiliza uma RNA-MLP fazendo o uso de mais variáveis exógenas como calendário letivo e dados climáticos, conseguindo prever 1 ano letivo inteiro com melhor acurácia do que os métodos utilizados pela gestão do restaurante, conforme Figura 1 exibida abaixo.

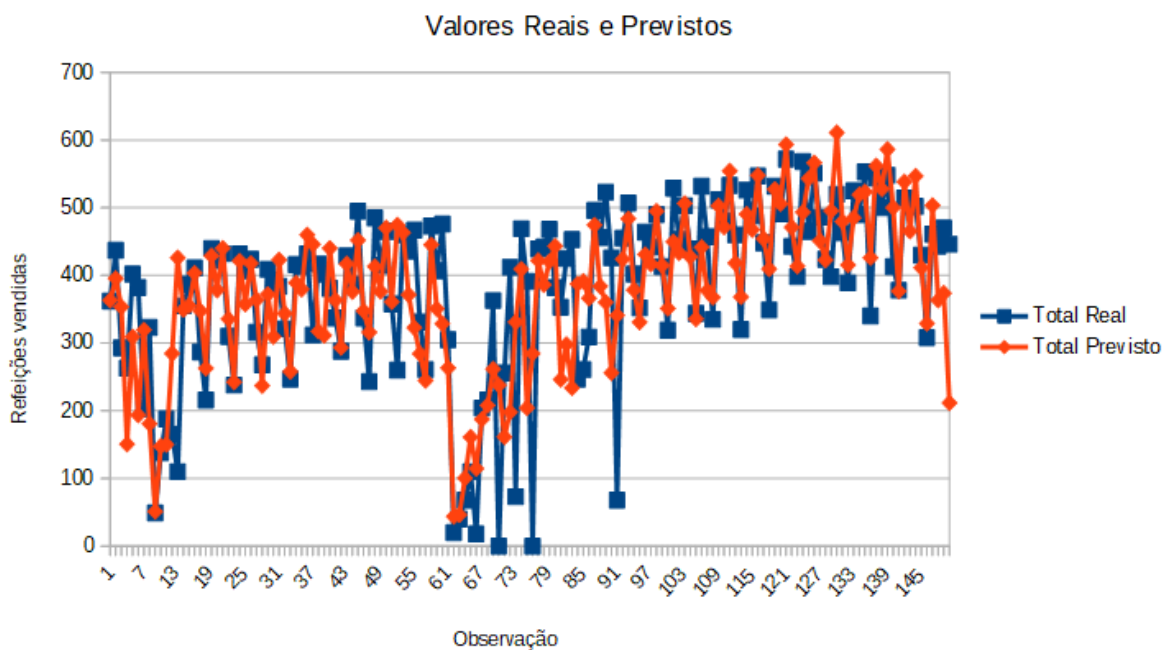


Figura 1 Resultados do modelo de RNA de (Landim,2019) em 1 ano letivo.

Nas pesquisas realizadas por (Landim,2019) encontra-se escassez de publicações e aplicações comerciais de sistemas de aprendizado de máquina que realizam previsões para atender o varejo com variáveis exógenas. As plataformas atuais onde estes negócios podem se cadastrar, de principal nome no mercado são Mercado Livre, Olx, Facebook Market Place, Ifood, entre outras, porém nenhuma dessas plataformas disponibilizam um sistema de gestão com aprendizado de máquina sobre as vendas realizadas na plataforma. Tornando a solução deste projeto, aliada à uma plataforma, um grande potencial tecnológico de mercado.

## **5. Competidores, Propriedade Intelectual e Liberdade de Operação**

**(até 600 palavras)**

A solução tecnológica para o desafio proposto neste projeto de pesquisa é inédita no Brasil. As plataformas atuais que intermedem vendas no varejo e seriam possíveis concorrentes do MIGV como Mercado Livre, Olx, Facebook Market Place, Ifood, Uber Eats, inclusive outras de reconhecimento internacional como Amazon, Ebay, Aliexpress entre outras que possam surgir, não oferecem serviços de análise de dados e machine learning aos seus clientes varejistas cadastrados. Grandes corporações varejistas podem ter sistemas internos de análise de dados e previsões de consumo como Carrefour, Casas Bahia, entre outros, utilizando aprendizado de máquina, bem como o Walmart que foi pioneiro na descoberta e desenvolvimento do aprendizado de máquina para mineração de regras de associação de consumo [2] mas não há indícios que pretendem disponibilizar tais sistemas internos em uma plataforma acessível para usufruto de pequenos e médios negócios concorrentes em seu próprio mercado. Existem empresas de análise de dados como a Analytics10 [3] que orça um investimento próximo a R\$45.000,00 para realizar tal tipo de serviço com a disponibilização de um framework com licença de 1 ano apenas, sendo um custo de baixa acessibilidade ao pequeno e médio varejista, e que seria fidelizado apenas ao varejo que contrata este serviço. A proposta do MIGV é ser um modelo de aprendizado de máquina em potencial para ser incluso em uma plataforma que possa atender de forma escalável diversos negócios varejistas cadastrados em uma plataforma, de custo acessível ao pequeno e médio varejista.

[2] [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/14008/14008\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/14008/14008_4.PDF)

[3] <https://www.a10br.com/>

## **6. Plano de Pesquisa (3000 palavras)**

A pesquisa, com foco nos desafios técnicos e científicos a serem vencidos, representa a principal motivação da proponente na entrega de um sistema inteligente de qualidade acessível ao pequeno varejista desde o empresário individual autônomo até o negócio varejista de médio porte, que não podem custear um sistema inteligente proprietário como os grandes negócios



varejistas, desenvolvendo em apenas um trabalho de pesquisa um sistema que possa atender de forma e eficiente todos os modelos de negócio varejista deste porte, tornando o sistema cada vez mais inteligente, escalável e enriquecido em dados de treino na medida que a plataforma onde o sistema inteligente proposto neste projeto está inserido, capte mais negócios, oferecendo não só vantagem competitiva ao pequeno e médio negócio varejista, mas também melhor eficiência ao otimizar seus processos e melhor saúde financeira ao reduzir seus gastos.

**Metodologia:****Coleta de dados:**

Por se tratar de um trabalho de previsão de demanda, este trabalho irá realizar a coleta e tratamento dos dados de consumo e dados exógenos de uma seleção de negócios varejistas com diversidade de categorias entre si, catalogados pela pesquisa de campo realizada por parceiro habilitado. A quantia de negócios a serem coletados dependerá do avanço de negociações em campo do parceiro habilitado com o comércio local, mas é solicitado que seja coletado no mínimo 2 e no máximo 5 negócios varejistas.

**Análise e estruturação dos dados coletados:**

Após a coleta dos dados será realizada uma análise exploratória fundamentada por (JUNIOR, 2007), para previsões de demanda em geral. O conjunto de dados de venda coletados receberá o acréscimo de dados exógenos também coletados como fatores de influência no consumo, conforme ocorre no trabalho de previsão de demanda de energia elétrica fundamentado por (ALMEIDA, 2013) (RUAS, 2012) e (SILVA, 2010). Os trabalhos de (JUNIOR, 2007) e (SILVA, 2010) fundamentam também uma classificação de análises dos dados estruturados indicando os métodos de previsão de demanda para modelos quantitativos que são a Regressão Linear Múltipla e Redes Neurais por Inteligência Artificial. O trabalho se iniciará com sua primeira análise estatística de regressão linear múltipla fundamentadas por (CLARICE G.B. DEMÉTRIO; ZOCCHI, 2011) para se obter um modelo estocástico de previsão de demanda dos negócios objetos de estudo.

### **Pesquisa e desenvolvimento de modelos de aprendizado de máquina:**

No estudo de aprendizado de máquina, as análises de inteligência artificial, fundamentadas por trabalhos de previsão de demanda em restaurantes universitários na Universidade Federal de Viçosa, de acordo com (LOPES, 2008) e na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita por (ROCHA JOSÉ CELSO; MATOS, 2011), e o trabalho realizado com RNA-MLP de (Landim,2019) que correlaciona dados de venda de refeições com dados exógenos de aspecto climático e de calendário anual, fundamentarão o primeiro estudo e desenvolvimento de modelo de aprendizado de máquina, com a aplicação da técnica de redes neurais artificiais do método de perceptron de múltiplas com treino backpropagation fundamentado em (HAYKIN,1994), realizando a inclusão de variáveis exógenas identificadas pelas pesquisa de mercado`, com métodos utilizados nos trabalhos de previsão de energia elétrica de (ALMEIDA, 2013) (RUAS, 2012) e (SILVA, 2010). O ajuste de topologia do primeiro modelo de rede neural será inicialmente empírico, com ciclos de treino e reajuste de topologia de acordo com a avaliação da capacidade de aprendizado da rede através do erro quadrático médio da mesma sobre o conjunto de dados de validação. Serão propostos inicialmente o otimizador "adam" em cada neurônio e a função de ativação "relu" em todos os neurônios exceto no de saída que tem ativação linear, tais parâmetros obtiveram bons resultados no trabalho de (Landim,2019), neste mesmo trabalho quando a função de ativação "adam" foi trocada para "rmsprop" e "relu" trocada para "sigmoid" houve queda de acurácia significativa da rede. Com esta metodologia serão desenvolvidos os modelos iniciais de RNA para cada tipo de negócio varejista, chamados de modelos específicos do negócio. Serão estudadas formas se automatizar ou de se tornar prático, o ajuste empírico de topologia

Ao final dos treinos, com base nas topologias específicas, será estudado e desenvolvido uma topologia global, nesta nova topologia, apenas a camada de saída será modificada para adaptação em cada negócio para que o número de neurônios de saída corresponda ao número de produtos específicos de cada negócio. Com esta topologia global de RNA-MLP com backpropagation, poderá então ser realizada a última etapa de estudo e desenvolvimento de uma rede recorrente LSTM com topologia global aos negócios varejistas do escopo deste projeto.

Serão avaliados e comparados os resultados das topologias específicas de cada categoria de negócio, e os resultados das topologias globais (de redes neurais MLP e redes recorrentes LSTM) que fundamentarão a escalabilidade do MIGV em seu plano de negócios, devendo abordar uma topologia para cada categoria de negócio varejista, ou uma topologia global.

Serão entregues ao longo do trabalho para cada categoria de negócio 1 modelo de topologia específica de rede neural MLP, 1 modelo de topologia específica de rede recorrente, 1 modelo de topologia global (com camada de saída adaptada) de rede neural MLP e 1 modelo de topologia global (como camada de saída adaptada) de rede recorrente, todos os modelos já treinados com o conjunto de dados.

#### **Avaliação dos resultados:**

De acordo com (MARIANO, 2014) que realiza um trabalho de previsão de consumo em aves, a técnica de meta-análise, a análise das análises, será ideal para a comparação e discussão dos resultados, medidas de avaliação de erro absoluto médio (EAM), erro quadrado médio (EQM) e raiz do erro quadrado médio (REQM), dos resultados previstos pelas redes neurais em comparação com as observações do conjunto de teste de cada negócio. Usando a verificação estatística das diferenças nas medidas obtidas com as técnicas por meio do teste de hipótese de Wilcoxon Rank Sum.

### **6.1 - Cronograma Descritivo de Atividades Entregáveis.**

As atividades necessárias para o desenvolvimento do projeto, com foco no desafio técnico e científico a serem vencidos tem relação direta com o produto científico de software em aprendizado de máquina. A lista a seguir define elementos de medição da atividade de P&D, conforme metodologia apresentada:

#### **Primeiro trimestre (mês 1 ao 3):**

- 1 Pesquisa de mercado e atividade de campo, através de parceiro de business intelligence para identificar de 2 a 5 empresas de varejo de categoria de produtos distintas, dispostas a fornecer um histórico de movimentação de vendas de janela temporal relevante que

possa ser dividido em conjuntos de treino, validação e teste que contemplem um comportamento sazonal completo de cada negócio.

**Formato de Relatório, prazo 13/10/2020.**

- 2 Identificação e coleta de dados exógenos que impactam na movimentação de vendas coletadas de todos os negócios varejistas, correspondentes à mesma janela temporal dos dados de vendas coletados.

**Formato de Relatório, prazo 20/10/2020.**

- 3 Tratamento e armazenamento dos dados coletados em formato computacional acessível para utilização nos modelos de aprendizado de máquina, em banco de dados MYSQL.

**Formato de Arquivo SQL, prazo 2/11/2020.**

- 4 Pesquisa e desenvolvimento de análise exploratória dos dados coletados, separação dos dados em conjuntos de treino, validação e teste, identificação e aplicação de métodos estocásticos de previsão de demanda.

**Formato de Documento Científico prazo 2/11/2020.**

**Segundo trimestre (mês 4 ao 6):**

- 5 Pesquisa do modelo de aprendizado de máquina com redes neurais artificiais que realiza aplicação de séries temporais com dados exógenos. **Formato de Relatório prazo 28/12/2020.**
- 6 Adaptação dos dados dos conjuntos de dados, armazenados em MYSQL em formato de entrada para o modelo pesquisado. Codificação e execução de treino, com reajuste empírico, dos modelos específicos de rede neural artificial, para cada negócio de varejo pesquisado, com a adaptação do número de neurônios da camada de saída correspondente ao número de produtos distintos de cada negócio. **Formato de Código python prazo 28/12/2020.**
- 7 Estudo e modelagem da topologia do modelo global de rede neural artificial com base na topologia dos modelos específicos. **Formato de Relatório, prazo 12/1/2021**

- 8 Codificação e treino do modelo global de rede neural artificial, em cópias distintas para cada negócio varejista, com única modificação na camada de saída baseada no número de produtos de cada negócio, treino e execução de cada cópia. **Formato de Código python prazo 19/1/2020.**
- 9 Discussão e análise de resultados entre modelo global e o específico de cada negócio. **Formato de Relatório Científico, prazo 31/1/2021**

**Terceiro trimestre (mês 7 ao 9):**

- 10 Adaptação dos conjuntos de dados dos negócios distintos, para a entrada da rede recorrente, e execução do treino da rede recorrente
- 11 Pesquisa e codificação de modelo de aprendizado de máquina com rede recorrente LSTM, em cópias distintas para cada negócio, com camada de saída correspondente ao número de produtos previstos do negócio varejista. **Formato de Código python prazo 24/4/2020.**
- 12 Relatório Científico Parcial da Fase 1. Discussão e avaliação dos resultados obtidos em todos os experimentos. **Prazo 26/4/2021**
- 13 Relatório Científico Final da Fase 1. **Prazo 2/5/2021**

## 6.2 Cronograma Tabular Gantt de Atividades da Equipe.

RESPONSÁVEL DA PEQUENA EMPRESA (PE)	PARA	ONDE	%	INÍCIO	FIM
0.1 - Reunião de abertura: Videoconferência com os bolsistas e parceiro do projeto, com apresentação do plano de pesquisa e normas	TODOS	HANGOUTS	0 %	seg, 3/8/2020	seg, 3/8/2020
0.2 - Preparação do ambiente da incubadora	SEDE	SEDE	0 %	ter, 4/8/2020	ter, 11/8/2020
0.3 - Aquisição de equipamentos	SEDE	SEDE	25 %	qua, 12/8/2020	dom, 16/8/2020
0.4 - Recepção e instalação dos equipamentos	SEDE	SEDE	0 %	seg, 17/8/2020	qui, 20/8/2020
0.5 - Integração de equipe e início de atividades na sede	TT3/TT4	SEDE	0 %	sex, 21/8/2020	sex, 21/8/2020
1.1/2.1 - Reunião para revisão de escopos de atividades	B.I	HANGOUTS	0 %	ter, 4/8/2020	ter, 4/8/2020
1.2/2.2 Acompanhamento contínuo B.I	B.I	SEDE (B.I) E CAMPO	0 %	seg, 24/8/2020	dom, 4/10/2020
1.4 - Relatório de atividades P.B.I	FAPESP	SEDE	0 %	seg, 5/10/2020	seg, 12/10/2020
2.4 - Relatório de atividades P.B.I	FAPESP	SEDE	0 %	ter, 13/10/2020	seg, 19/10/2020
4.4 - Acompanhamento contínuo (4)	PE	SEDE	0 %	seg, 19/10/2020	dom, 25/10/2020
3.5 - Revisão e entrega do banco MYSQL	FAPESP	SEDE	0 %	seg, 26/10/2020	dom, 1/11/2020
4.5 - Revisão e entrega do banco MYSQL	FAPESP	SEDE	0 %	seg, 26/10/2020	dom, 1/11/2020
0.6 - Reunião e integração de equipe sobre o 2o trimestre	TODOS	SEDE	0 %	seg, 2/11/2020	ter, 3/11/2020
5.5 - Entrega e revisão de relatório científico	FAPESP	SEDE	0 %	qua, 4/11/2020	seg, 28/12/2020

6.5 - Entrega dos códigos de modelos específicos	<b>FAPESP</b>	SEDE	0 %	qui, 24/12/2020	seg, 28/12/2020
7.2 - Entrega do relatório de modelo global	<b>FAPESP</b>	SEDE	0 %	ter, 29/12/2020	ter, 12/1/2021
8.3 - Entrega dos códigos de modelos globais	<b>FAPESP</b>	SEDE	0 %	qua, 13/1/2021	ter, 19/1/2021
9.2 - Entrega do relatório científico de todas as atividades do trimestre	<b>FAPESP</b>	SEDE	0 %	qua, 20/1/2021	dom, 31/1/2021
0.7 - Elaboração de relatório científico para fase 2	<b>FAPESP</b>	SEDE	0 %	dom, 20/12/2020	dom, 31/1/2021
0.8 - Reunião e integração de equipe sobre o 3o trimestre	TODOS	SEDE	0 %	seg, 1/2/2021	ter, 2/2/2021
12.5 - Revisão e entrega do relatório científico parcial, de todos os experimentos	<b>FAPESP</b>	SEDE	0 %	qua, 3/2/2021	seg, 26/4/2021
13.2 - Revisão e entrega do relatório científico final da fase 1	<b>FAPESP</b>	SEDE	0 %	sex, 23/4/2021	qui, 29/4/2021
0.9 - Reunião de equipe e encerramento das atividades da fase 1	TODOS	SEDE	0 %	sex, 30/4/2021	sex, 30/4/2021

PARCEIRO BUSINESS INTELLIGENCE (PBI)	COM OU PARA QUEM	ONDE	%	INÍCIO	TÉRMINO
0.1 - Reunião de abertura: Videoconferência com os bolsistas e parceiro do projeto, com apresentação do plano de pesquisa e normas	TODOS	HANGOUTS	0%	seg, 3/8/2020	seg, 3/8/2020
0.1 - Apresentação das normas PIPE	PE	HANGOUTS	0%	seg, 3/8/2020	seg, 3/8/2020
1.3 - Pesquisa de mercado e atividade de campo (dados endógenos)	PBI	CAMPO	0%	ter, 4/8/2020	qui, 3/9/2020
2.3 - Pesquisa e coleta de dados exógenos	PBI	SEDE PBI	0%	sex, 4/9/2020	dom, 4/10/2020
3.1 - Tratamento e armazenamento dos dados coletados	PE/TT3	SEDE PE	0%	seg, 5/10/2020	seg, 19/10/2020

BOLSISTA TT3 (ATIVIDADES DE PROGRAMAÇÃO)	COM OU PARA QUEM	ONDE	%	INÍCIO	TÉRMINO
0.1 - Reunião de abertura: Videoconferência com os bolsistas e parceiro do projeto, com apresentação do plano de pesquisa e normas	TODOS	HANGOUTS	0%	seg, 3/8/2020	seg, 3/8/2020
0.1 - Estudo das Normas Pipe	PE	REMOTO	0%	seg, 3/8/2020	sex, 7/8/2020
0.1 - Estudo das boas práticas científicas	PE	REMOTO		sex, 7/8/2020	qua, 12/8/2020
0.1 - Estudo da metodologia frascati	PE	REMOTO		qui, 13/8/2020	qui, 20/8/2020
0.5 Integração de equipe e início de atividades na sede	TT3/TT4	SEDE	0%	sex, 21/8/2020	sex, 21/8/2020
3.2 - Estudo e treinamento da documentação das ferramentas Git, Python, SciKit Learning, Keras, Pandas e MYSQL	PE	SEDE	0%	seg, 24/8/2020	dom, 4/10/2020
3.4 - Tratamento e armazenamento dos dados coletados em MYSQL	PE	SEDE	0%	seg, 5/10/2020	seg, 19/10/2020
4.2 - Separação dos conjuntos de treino, validação e teste, por empresa pesquisada	PE/TT4	SEDE	0%	ter, 20/10/2020	dom, 25/10/2020



3.5 - Revisão e entrega do banco MYSQL	FAPESP	SEDE	0 %	seg, 26/10/2020	dom, 1/11/2020
0.6 - Reunião e integração de equipe sobre o 2o trimestre	TODOS	SEDE	0 %	seg, 2/11/2020	ter, 3/11/2020
5.2 - Revisão e treinamento das ferramentas do Keras/Scikit Learning	PE	SEDE	0 %	qua, 4/11/2020	qua, 18/11/2020
6.1 - Adaptação da entrada do conjunto de dados para os modelos do item 5	PE/TT4	SEDE	0 %	qui, 19/11/2020	qui, 26/11/2020
6.2 - Codificação dos modelos específicos, adaptação da camada de saída	PE/TT4	SEDE	0 %	sex, 27/11/2020	qui, 3/12/2020
6.3 - Treino e Reajuste Empírico dos Modelos Específicos	PE/TT4	SEDE	0 %	sex, 4/12/2020	sex, 18/12/2020
6.4 - Revisão dos códigos e atualização dos repositórios	PE	SEDE	0 %	seg, 21/12/2020	qua, 23/12/2020
8.1 - Codificação do modelo global, treino e execução.	PE/TT4	SEDE	0 %	sex, 8/1/2021	qui, 14/1/2021
8.2 - Revisão dos códigos do modelo global e atualização dos repositórios	PE	SEDE	0 %	qui, 14/1/2021	sex, 15/1/2021
10.1 - Treinamento técnico de codificação de redes LSTM	PE	SEDE	0 %	seg, 18/1/2021	sex, 31/1/2020
0.8 - Reunião e integração de equipe sobre o 3o trimestre	TODOS	SEDE	0 %	seg, 1/2/2021	ter, 2/2/2021
10.1 - Adaptação dos conjuntos de dados dos negócios	PE/TT4	SEDE	0 %	qua, 3/2/2021	sex, 5/3/2021
11.2 - Codificação e atualização no repositório das redes recorrentes	PE/TT4	SEDE	0 %	seg, 8/3/2021	qua, 7/4/2021
11.4 - Treino e aplicação de métricas avaliativas da rede recorrente	PE/TT4	SEDE	0 %	qui, 8/4/2021	qui, 22/4/2021
12.4 - Elaboração do relatório científico parcial, de todos os experimentos	PE/TT3	SEDE	0 %	qui, 8/4/2021	qua, 21/4/2021
13.1 - Elaboração do relatório científico final da fase 1	PE/TT3	SEDE	0 %	sex, 23/4/2021	qui, 29/4/2021

0.9 - Reunião de equipe e encerramento das atividades da fase 1	TODOS	SEDE	0 %	sex, 30/4/2021	sex, 30/4/2021
---	-------	------	-----	----------------	----------------

BOLSISTA TT4 (ATIVIDADES CIENTÍFICAS)	COM OU PARA QUEM	ONDE	%	INÍCIO	TÉRMINO
0.1 - Reunião de abertura: Videoconferência com os bolsistas e parceiro do projeto, com apresentação do plano de pesquisa e normas	TODOS	HANGOUTS	0%	seg, 3/8/2020	seg, 3/8/2020
0.1 - Estudo das Normas Pipe	PE	REMOTO	0%	seg, 3/8/2020	sex, 7/8/2020
0.1 - Estudo das boas práticas científicas	PE	REMOTO	0%	sex, 7/8/2020	qua, 12/8/2020
0.1 - Estudo da metodologia frascati	PE	REMOTO	0%	qui, 13/8/2020	qui, 20/8/2020
0.5 Integração de equipe e início de atividades na sede	TT3/TT 4	SEDE	0%	sex, 21/8/2020	sex, 21/8/2020
4.1 - Estudo e expansão bibliográfica de análise exploratória de dados coletados, elaboração de metodologia de aplicação de métodos estocásticos de previsão de demanda.	PE/PBI	SEDE	0%	seg, 24/8/2020	qua, 23/9/2020
3.3 - Estudo, expansão bibliográfica e elaboração de metodologia da separação dos dados em conjunto de treino, validação e teste.	PE/PBI	SEDE	0%	qui, 24/9/2020	dom, 4/10/2020
4.3 - Conclusão do documento científico de separação do conjunto de dados, e de métodos estocásticos de previsão de demanda	PE	SEDE	0%	seg, 5/10/2020	dom, 25/10/2020
4.5 - Revisão e entrega do banco MYSQL	FAPESP	SEDE	0%	seg, 26/10/2020	dom, 1/11/2020
0.6 - Reunião e integração de equipe sobre o 2o trimestre	TODOS	SEDE	0%	seg, 2/11/2020	ter, 3/11/2020
5.1 - Expansão bibliográfica e modelagem dos modelos de redes neurais que realizam aplicação de séries temporais com dados exógenos, com base nas referências já catalogadas	PE	SEDE	0%	qua, 4/11/2020	qua, 18/11/2020
5.3 - Elaboração de metodologia de treino, reajuste empírico e avaliação dos modelos específicos de RNA para os negócios pesquisados	PE/PBI	SEDE	0%	qui, 19/11/2020	qui, 3/12/2020

5.4 - Elaboração de relatório científico dos modelos científicos	PE/TT3	SEDE	0%	sex, 4/12/2020	sex, 25/12/2020
7.1 - Estudo e modelagem da topologia do modelo global de rede neural artificial com base na topologia dos modelos específicos.	PE/TT3	SEDE	0%	seg, 28/12/2020	qui, 7/1/2021
9.1 - Elaboração e entrega de relatório científico final, com o estudo de todos os modelos de redes neurais	PE	SEDE	0%	sex, 8/1/2021	dom, 24/1/2021
9.2 - Entrega do relatório científico de todas as atividades do trimestre	PE	SEDE	0%	qua, 20/1/2021	dom, 31/1/2021
0.8 - Reunião e integração de equipe sobre o 3º trimestre	TODOS	SEDE	0%	seg, 1/2/2021	ter, 2/2/2021
11.1 - Expansão bibliográfica, estudo e modelagem de rede recorrente global aos negócios varejistas	PE/TT3	SEDE	0%	qua, 3/2/2021	sex, 5/3/2021
11.3 - Elaboração da metodologia de treino e avaliação da rede recorrente	PE/TT3	SEDE	0%	seg, 8/3/2021	qua, 7/4/2021
12.4 - Elaboração do relatório científico parcial, de todos os experimentos	PE/TT3	SEDE	0%	qui, 8/4/2021	qua, 21/4/2021
13.1 - Elaboração do relatório científico final da fase 1	PE/TT3	SEDE	0%	sex, 23/4/2021	qui, 29/4/2021
0.9 - Reunião de equipe e encerramento das atividades da fase 1	TODOS	SEDE	0%	sex, 30/4/2021	sex, 30/4/2021

## 7. Justificativa para o Orçamento

### **Validação em campo do sistema: Valor total:4.275,00**

15 Diárias para acompanhar e atuar em conjunto, na pesquisa de campo do parceiro de business intelligence, realizando reuniões e negociações com negócios varejistas terceiros a fim de identificar todos os negócios interessantes ao projeto. 285,00/diária.

Os serviços de terceiros e bolsistas justificados abaixo, também são justificados no cronograma do capítulo 6, tendo todas suas atividades relatadas ao longo dos 9 meses de projeto.

### **Serviço de business intelligence, captura e tratamento de dados de varejo:**

#### **Valor total:R\$55.000**

Serviço auxiliar para realizar pesquisa de campo, a fim de selecionar de 2 a 5 negócios varejistas e realizar levantamento dos dados de movimentação dos negócios pesquisados e dos dados exógenos que possam interferir na movimentação de vendas.

#### **Bolsa PE / 9 Meses**

Pesquisador de Pequena Empresa (MEI) encarregado de todo o acompanhamento e andamento do projeto. Como a pequena empresa é individual, o proponente dedicará toda sua disponibilidade de agenda de atividade profissional em fidelidade ao projeto, não executando atividades profissionais ou atendimentos à clientes paralelos e portanto necessitando da bolsa manter seu faturamento.

#### **Bolsista TT3 / 9 Meses**

Bolsista de atividades técnicas e de codificação essenciais ao projeto, tais atividades demandam estudo e treinamento técnico dedicado de ferramentas e linguagens necessárias a serem utilizadas no projeto. Bem como demandam tempo dedicado de codificação.

#### **Bolsista TT4 / 9 Meses**

Bolsista de atividades científicas específicas de aprendizado de máquina, essenciais ao projeto, como revisões e expansões bibliográficas, modelagem de redes neurais, recorrentes, metodologias científicas, análise de dados, entre outras atividades essenciais em serem realizadas de forma simultânea ao trabalho técnico de codificação de tratamento dos dados, sendo necessário a cooperação e trabalho simultâneo entre equipe técnica e científica.

## 8. Informações sobre a empresa (600 palavras)

A Atido é uma empresa individual privada, representada por Douglas Diniz Landim, fundada em 2013 e carrega em seu CNPJ um grande histórico de ações e networking com clientes e parceiros de tecnologia da informação. Seu objetivo neste projeto, é de se consolidar, a partir de uma empresa individual para uma startup que possa se estabelecer no mercado, gerar emprego e conhecimento, unindo a ciência com a necessidade de setores do mercado que carecem de atividades científicas que otimizem seus negócios, com grande potencial de exploração econômica.

Seguem abaixo principais atendimentos diretos da Atido às seguintes empresas:

### **Outubro/2019 – Presente. (Conclusão prevista em julho/2019).**

Número do Processo FAPESP: 2016/50158-8.

Estudo e projeto do Simulador de Computador de Bordo (OBC) que realiza a interface de comunicação com as ICDHs IONEX, ELISA e APEX.

Desenvolvimento e codificação de software de estação de solo, codificação de telecomando e decodificação de telemetrias (protocolos de comunicação ax25, kiss, binário, tcp/ip).

Rede Frango Assado (unidade carvalho pinto, km 94, são josé dos campos / sp)

Relatório de referencia: OTRS 2020022010001901

Contato: Julia, [julia.yumiko@3am-it.com.br](mailto:julia.yumiko@3am-it.com.br)

SuperGasBrás (unidade São José dos Campos)

Relatórios técnicos de referência: (RAT de 21/02/2020) e (RAT de 17/03/2020)

Contato: Renan Rozinelli (responsável de t.i da matriz): [con-rrcosta@supergasbras.com.br](mailto:con-rrcosta@supergasbras.com.br)

L.A Serviços Industriais e Consultoria.

Contato: Anderson Takahashi (proprietário) / [anderson@lasolucoesindustriais.com.br](mailto:anderson@lasolucoesindustriais.com.br)

<http://www.lasolucoesindustriais.com.br/>

LBS Construções

Contato: Luciano Santos (proprietário) / [luciano@lbsconstrucoes.com.br](mailto:luciano@lbsconstrucoes.com.br)

<http://www.lbsconstrucoes.com.br/>

Rede de Supermercados Assaí

Relatórios técnicos de referência: RAT 421278 e RAT 1300617

Contato: (12) 3625-3550 / Daniela Camargo (Gerência).

Cinemark Colinas SJC

contato: Gerente Daniel. [712colinas@cinemark.com.br](mailto:712colinas@cinemark.com.br)



**Nome do Projeto:** PIPE-Fapesp, Fase 1, 2º Ciclo de Análise, 2020.

**Código Documento:** MIGV\_PPF1V0

**Título:** Modelo Inteligente de Gestão de Varejo

CAOA Hyundai SJC

contato: Gerente Vanessa Motta [vanessa.mota@caoa.com.br](mailto:vanessa.mota@caoa.com.br)

Queiroz Galvão

contato: Leandro Melo. [leandro.melo@queirozgalvao.com](mailto:leandro.melo@queirozgalvao.com)

Carrefour Hipermercado SJC

contato: Gil gilzair.vieira@3am-it.com.br

Hattos Serviços Industriais:

Contato: Aelson Oliveira - Diretor - [aelson@hattos.com.br](mailto:aelson@hattos.com.br) / [www.hattos.com.br](http://www.hattos.com.br)

Hamo Construction Engineering (Projeto Internacional)

Contato: Aelson Oliveira - Sócio Diretor- [aelson@hattos.com.br](mailto:aelson@hattos.com.br)

Cavalcante e Andrade Engenharia:

contato: Endo Massahiko - [endo@cavalcantieandrade.com](mailto:endo@cavalcantieandrade.com)

Controller Sienge

contato: Álvaro (Diretor) - [alvaro@controllersienge.com.br](mailto:alvaro@controllersienge.com.br)

Bosch Fast Car Auto Service

contato: Elizabeth - [autocenterfastcar@hotmail.com](mailto:autocenterfastcar@hotmail.com), 39524716

Supermercados JJ

contato: Amanda/Jailton (diretoria) - [supermercadojj@hotmail.com](mailto:supermercadojj@hotmail.com)

Martini e Rabelo Advocacia

contato: Dr Felipe Rabelo, [contato@martinierabelo.com.br](mailto:contato@martinierabelo.com.br)

Prazzo Engenharia

contato: Carolina Alves (Diretoria), [carolina@prazzoengenharia.com.br](mailto:carolina@prazzoengenharia.com.br)

Lojas King

contato: Ricardo (gerência e matriz de SJC), [lojas.king3@yahoo.com.br](mailto:lojas.king3@yahoo.com.br)

## **8.1- Método de trabalho e proteção de propriedade intelectual**

A empresa Atido visa atuar na metodologia de pesquisa experimental.

Integram as iniciativas de Pesquisa e Desenvolvimento a aquisição de tecnologia e *know-how* não incorporados, a aquisição de tecnologia incorporada, e o estudo de concepção industrial, além da demonstração (FRASCATI, 2013).

A Atido tem aquisição e domínio técnico de tecnologia de gestão de dados em nuvem com garantia de proteção e confidencialidade da informação (Microsoft), controle e criptografia da informação a nível de sistema operacional (Microsoft), proteção da informação em banco de dados, sistemas web e servidores (Hostgator), bem como realiza constantemente através de consultoria jurídica, análise de contratos de tecnologia de terceiros e elaboração de acordos periódicos de confidencialidade de processos e informação entre seus colaboradores.

A Atido tem como projeto futuro a incorporação da metodologia CMMI-DEV para atividades de desenvolvimento de software.

## **8.2- Informações comerciais e administrativas**

IE: 392.141.930.114

CNPJ: 18.146.865/0001-26

Nome Empresarial: DOUGLAS DINIZ LANDIM 35632264823

Nome Fantasia: ATIDO

Natureza Jurídica: Empresário (Individual)

Endereço: AVENIDA SAO JORGE Nº: 2247 CEP: 12.312-000 Bairro: CIDADE SALVADOR

Município: JACAREI UF: SP

Regime de Apuração: SIMPLES NACIONAL – MEI

TELEFONE: 12 997213858

EMAIL: douglas@atido.com.br

### **8.3- Contrapartida e busca de outros fundos**

A contrapartida da empresa será por meio de recursos próprios para custeios de atividades administrativas e fiscais, gastos administrativos, material permanente de informática como Laptop, monitor, e outros periféricos para uso do bolsista P, infraestrutura de T.I e softwares de gestão de fluxo operacional.



## **9. Potencial comercial do produto que resultará deste projeto de P&D**

### **(900 palavras)**

#### **A categoria de clientes em potencial do MIGV, o setor varejista:**

Pelos dados oficiais do IBGE, o Consumo das Famílias no varejo em 2018 foi de R\$ 4,25 trilhões, com crescimento de 1,9%. O Consumo das Famílias é a principal referência do volume que o varejo como um todo movimenta no País. O varejo tem um impacto de 62,5% no PIB de R\$ 6,8 trilhões, tendo como base os números do ano de 2018. [5]

#### **Subcategoria do cliente em potencial do MIGV, o pequeno e médio negócio varejista:**

De acordo com pesquisa realizada pelo SEBRAE, entre os 8 segmentos mais promissores para pequenos negócios, atualizados em 2020, apenas 1 não é de varejo (item 7 – Serviços para empresas). [6]

#### **Necessidade do cliente em potencial, em utilizar o MIGV:**

Na economia atual a tomada de decisão deve estar a par dos efeitos gerados pela variação das condições econômicas ao longo do tempo. Uma das formas de conciliar estes efeitos com o interesse do tomador de decisão é fazer previsões sobre eventos futuros relevantes (LEVINE et al,2000). O varejo é responsável pelo intermédio entre o setor industrial e o consumo das famílias, e ao estipular seu próprio volume de vendas, o setor estabelece uma demanda de produção e distribuição no setor industrial e limita o consumo das famílias. De tal modo, confirma-se a importância da estimativa coerente e bem ajustada da projeção de vendas do varejo sobre toda a cadeia econômica.

O varejista, seja de qualquer porte, necessita gerir 2 departamentos vitais ao seu negócio: Estoque e Vendas. Essa é a atividade base do varejo, comprar e vender. E nessas 2 atividades vitais, ele necessita prever sua demanda, para saber o quanto comprar, e por quanto vender. Isso resume todas as tomadas de decisões do varejista. Comprar mais do que vender pode levar um varejo à falência. Vender tudo o que comprar e não atender a demanda significa um faturamento perdido, que pode fazer falta em períodos de queda de demanda.

O MIGV então atende a necessidade dos 2 processos vitais do varejista, e indiretamente atende a necessidade do setor industrial de medir também a sua demanda.

**Potencial encontro do MIGV com seu público alvo e sua concorrência:**

A proposta de negócio principal do MIGV em seu lançamento no mercado é atender o pequeno e médio negócio de varejo, pois estes negócios não dispõem de setor de Pesquisa e Desenvolvimento científico de métodos de previsão, e não podem custear serviços de empresas terceiras para implementação destes métodos, que além de escassas as opções, apresentam orçamentos de alto custo. As plataformas atuais que atendem o pequeno e médio varejo e que poderiam ser possíveis concorrentes do MIGV como Mercado Livre, Olx, Facebook Market Place, Ifood, Uber Eats, inclusive outras de reconhecimento internacional como Amazon, Ebay, Aliexpress entre outras que possam surgir, não oferecem serviços de análise de dados e machine learning aos seus clientes varejistas cadastrados, e limitam o varejista apenas aos consumidores remotos de seu negócio. O MIGV tem como objetivo atender qualquer venda, e sua plataforma pode atender pontos de vendas presenciais, seu objetivo é coletar e enriquecer seu banco de dados de vendas endógenos e exógenos para se tornar cada vez mais rico em dados de aprendizado, oferecendo vantagem e motivando seu cliente de negócio varejista em utilizar sua plataforma em todos os seus canais de vendas.

**Escalabilidade do MIGV e de seu plano de negócio.**

O MIGV como modelo de aprendizado de máquina é escalável de acordo com seu próprio projeto de pesquisa que visa encontrar modelos globais de aprendizado de máquina por categorias de varejo.

É também escalável em potencial de aprendizado, pois tem como objetivo a construção de uma plataforma global de gestão de negócios de varejo, com um enriquecimento global de dados endógenos e exógenos de cada categoria de varejo.

Resultando em uma plataforma de gestão de varejo, o MIGV pode também resultar em pesquisa e desenvolvimento de hardware próprio para utilização de suas modalidades, e coleta de dados exógenos de cada categoria de negócio.

E futuramente depois de consolidado, pode realizar venda de serviços de análises de dados à indústria e às grandes corporações do varejo.

#### **O Papel Social do MIGV.**

O MIGV sobretudo visa se tornar acessível a setores do pequeno varejo desde o vendedor ambulante até o médio varejo da ciência aproximando-os da ciência, trazendo crescimento econômico, vantagens competitivas e otimizando os processos vitais destes negócios, evitando prejuízos e potencializando lucros. Se transformando futuramente em uma plataforma de consumo que possa também atrair clientes consumidores à estes negócios.

[5] Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo): [http://sbvc.com.br/wp-content/uploads/2019/07/O-Papel-do-Varejo-na-Economia-Brasileira-SBVC\\_2019](http://sbvc.com.br/wp-content/uploads/2019/07/O-Papel-do-Varejo-na-Economia-Brasileira-SBVC_2019).

[6] <https://blog.sebrae-sc.com.br/segmentos-promissores-pequenos-negocios-2020/>



**Nome do Projeto:** PIPE-Fapesp, Fase 1, 2º Ciclo de Análise, 2020.

**Código Documento:** MIGV\_PPF1V0

**Título:** Modelo Inteligente de Gestão de Varejo

## 10. Lista de propostas equivalentes ou complementares

A proponente não possui propostas equivalentes ou complementares a este projeto

## 11. Descrição da Equipe

A Tabela abaixo apresenta uma síntese da Equipe, respectiva função, titulação, dedicação de horas semanais ao projeto e uma justificativa. Na sequência uma descrição dos membros da Equipe é apresentada.

Tabela 1. Descrição da equipe: recursos humanos, função, níveis de bolsas e justificativa.

Nome	Função	Titulação	Dedicação (horas/semanas)	Justificativa
Douglas Diniz Landim	Pesquisador Responsável	Graduando	44	Coordenador Técnico
Bolsista TT3	Desenvolvedor e Pesquisador Júnior	A contratar	40	Apoio ao projeto de pesquisa.
Bolsista TT4	Analista de TI/ Desenvolvimento Científico	A contratar	40	Apoio ao projeto de pesquisa.
Maria de Fátima Diniz Landim	Responsável Jurídico, Fiscal e Administrativo	Bacharel em Direito com OAB, e técnico em secretariado, administração e contábil	8	Colaborador ATIDO, poderá ser consultado quando necessário.

### 11.1- Pesquisador Responsável (300 palavras)

**Nome:** Douglas Diniz Landim

Aluno de Ciência da Computação cursando último semestre, na Universidade Federal de São Paulo.

Empresário Individual desde 2013.

Terceiro direto e analista de TI no Processo FAPESP: 2016/50158-8. Estudo e projeto do Simulador de Computador de Bordo (OBC) que realiza a interface de comunicação com as ICDHs IONEX, ELISA e APEX

Analista de TI prestando serviços à colaboradores e terceiros dos projetos NanosatC-BR do INPE, satélites NanosatC-Br1 e NanosatC-Br2, e à empresa CRON Sistemas e Tecnologia Ltda que executa atualmente o projeto FAPESP número 2017/09800-0

Realizou 3 pesquisas acadêmicas de previsão de consumo em restaurantes universitários. O primeiro na disciplina de simulação de sistemas em 2016 utilizando técnicas estocásticas de correlação de dados endógenos de vendas com exógenos de temperatura e precipitação para identificar padrões e desenvolver estratégias de combate ao desperdício de alimentos). O segundo em 2019, relatório técnico de 12 páginas com redes MLP de treino backpropagation e tem em desenvolvimento uma monografia com atualmente 90 páginas de conclusão de curso com uso de redes MLP e rede recorrente GRU utilizando informações de histórico de consumo, calendário acadêmico e dados climáticos extraídos do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa.

Foi palestrante no 8º WorkShop em Engenharia e Tecnologia Espaciais, do artigo “Um estudo de software simulador AOCS para CubeSats”.



**Nome do Projeto:** PIPE-Fapesp, Fase 1, 2º Ciclo de Análise, 2020.

**Código Documento:** MIGV\_PPF1V0

**Título:** Modelo Inteligente de Gestão de Varejo

Outras experiências:

**Rationale Corporate Solutions**

Analista de T.I, atendimento em campo.

março de 2010 - maio de 2013 (3 anos 3 meses)

Contato: Laerte Quio (Socio Diretor) – [lquio@rationale.com.br](mailto:lquio@rationale.com.br)

**AmBev**

Técnico industrial

junho de 2009 - fevereiro de 2010 (9 meses)

Técnico do "Inspetor Eletrônico de Garrafas Vazias" de análise automatizada e processamento de imagens via software embarcado.

Tem também atividades voluntárias realizadas na ONG JAM (Jacareí Ampara Menores) e AIESEC (São José dos Campos) com mais de 600 horas certificadas.

## **11.2- Equipe Bolsistas de Capacitação Técnica**

### **11.2-1. Bolsistas de Capacitação Técnica TT3 e TT4**

Dois bolsistas a serem contratados no início do projeto para atividades científicas e de TI de apoio à pesquisa e desenvolvimento inerentes ao projeto.



## 12. Bibliografia

ALMEIDA, V. A. d. Previsão De Carga Através De Modelos Neuro-fuzzy. 91 p. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007620.pdf>>.

HAYKIN, S. Neural networks, a comprehensive foundation. [S.l.]: Macmillan, 1994.

JUNIOR, A. M. Análise de métodos de previsão de demanda baseados em séries temporais em uma empresa do setor de perfumes e cosméticos. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade do Paraná. Curitiba, 2007

LEVINE, D.; BERENSON, M.; STEPHAN, D. Estatística: Teoria e Aplicações. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2000.

LOPES, L. Modelos para previsão de demanda no restaurante universitário utilizando técnicas de redes neurais. Congresso Nacional De Excelência Em Gestão. Universidade Federal De Viçosa., Universidade Federal De Viçosa, IV, n. 1, p. 14, 2008. Disponível em: <<http://www.novoscursos.ufv.br/projetos/ufv/gesep/www/wp-content/uploads/5.>>

MARIANO, F. C. M. Q. Redes Neurais na predição de valores energéticos de alimentos para aves. 130 p. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Lavras, 2014.

ROCHA JOSÉ CELSO; MATOS, F. D. F. Utilização de redes neurais artificiais para a determinação do número de refeições diárias de um restaurante universitário. Rev. Nutr., Campinas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho., n. 1, p. 8, 2011.

RUAS, G. I. e. S. Previsão de demanda de energia elétrica utilizando redes neurais artificiais e support vector regression. Copel Distribuição S/A (COPEL), Universidade Federal do Paraná (UFPR), v. 1, n. 1, p. 10, 2012. Disponível em: <[http://www.dcc.fc.up.pt/~ines/enia07/\\_html/pdf/27927.pdf](http://www.dcc.fc.up.pt/~ines/enia07/_html/pdf/27927.pdf)>.

SILVA, C. e. a. Metodologia para previsão de demanda de energia elétrica em curtíssimo prazo baseada em um modelo probabilístico discreto. Desenvolvimento de Algoritmos e Software para Previsão de Carga na Área de Concessão da MuxEnergia - Horizonte de Curtíssimo Prazo, Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, v. 1, n. 1, p. 4, 2010. Disponível em: <[http://alegrete.unipampa.edu.br/gesep/wp-content/uploads/2010/05/Previs%C3%A3o-dedemanda-utilizando-m%C3%A9todo-de-Markov\\_Final.pdf](http://alegrete.unipampa.edu.br/gesep/wp-content/uploads/2010/05/Previs%C3%A3o-dedemanda-utilizando-m%C3%A9todo-de-Markov_Final.pdf)>.

Landim, D.D - Análise de demanda via inteligência artificial no restaurante universitário do instituto de ciência e tecnologia da Universidade Federal de São Paulo. - Relatório técnico da disciplina de Inteligência Artificial do curso de Ciência da Computação, ministrada no 1º semestre de 2019. <https://fafaria.wixsite.com/fabiofaria/teaching>

### 13. Orçamento Proposto

a) *Tabela do Orçamento Consolidado:* especificar os valores totais para cada uma das rubricas, solicitados à FAPESP e provenientes de contrapartidas da empresa ou de outros projetos contratados com outras agências. (A existência de financiamentos complementares valoriza a proposta, por demonstrar iniciativa bem sucedida de busca de apoios).

b) *Planilhas discriminando cada um dos itens para cada rubrica* (Material Permanente Nacional, Material Permanente Importado, Material de Consumo Nacional, Material de Consumo Importado, Serviços de Terceiros no País, Serviço de Terceiros no Exterior, Diárias e Transporte, Bolsas de Capacitação Técnica).

c) *Justificativa circunstanciada, em termos dos objetivos e métodos do projeto, para os seguintes itens:*

i. *Equipamentos e materiais permanentes:* justificar cada item com valor superior a R\$ 20.000,00.

ii. *Serviços de Terceiros (incluindo consultorias):* justificar minuciosamente cada item de Serviços de Terceiros, incluindo informações sobre a sua natureza e as qualificações dos profissionais ou das empresas envolvidas. (A FAPESP estabelece um limite para a solicitação de, no máximo, 1/3 do valor total para as despesas com Serviços de Terceiros para propostas na Fase 1 e 1/2 para propostas na Fase 2.)

iii. *Bolsas de Capacitação Técnica:* justificar cada uma das bolsas solicitadas, seu nível e número de horas semanais de dedicação ao projeto. (As normas para solicitação de Bolsas de Treinamento Técnico do Programa de Capacitação Técnica da FAPESP encontram-se em [www.fapesp.br/2615](http://www.fapesp.br/2615)).

Tabela 1: Orçamento consolidado

MATERIAL / SERVIÇO	Solicitado à Fapesp, R\$	Contrapartida., R\$	Total, R\$
Material Permanente	6.398,00	9.000,00	<b>15.398,00</b>
Material de consumo	0,00	2.700,00	<b>2.700,00</b>
Serviços de terceiros	50.000,00	1.200,00	<b>51.200,00</b>
Diárias	4.275,00	53.295,00	<b>57.570,00</b>
Transporte	0,00	3.960,00	---
Reserva técnica - Benefícios complementares	6.000,00	---	<b>6.000,00</b>
Reserva técnica - Infraestrutura	9.100,95	---	<b>6.300,00</b>
Bolsas de capacitação técnica	75.432,60	---	<b>123.735,60</b>
Instalações físicas	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Propaganda e marketing	0,00	---	---
<b>TOTAL GERAL:</b>	<b>R\$ 151.206,55</b>	<b>R\$ 70.155,00</b>	<b>R\$ 221.361,55</b>

Justificativas:

**- Equipamentos e materiais permanentes solicitados: R\$6398,00.**

2 Notebooks Lenovo Ideapad S145, Intel Core i5-8265U 8GB, 1TB, Placa de Vídeo NVIDIA GeForce MX110 com 2GB dedicados GDDR5, Tela HD 15.6", Windows 10, 81S90008BR.

Orçamento 1- Amazon.com.br : R\$3.199,00

Orçamento 2- Pontofrio.com.br: R\$ R\$ 3.599,00

Orçamento 3 -Submarino.com.br: R\$3399,99

Computadores com vídeo dedicado necessário para realização de estudos dos bolsistas TT3 e TT4 para treino de redes neurais, com aceleração gráfica, na plataforma keras

**- Contrapartida:**

Laptop Microsoft Surface Book 1, i5 6300, 256gb SSD NVME, R\$8200

Monitor LG 23" FULL HD, R\$800,00

**Material de Consumo Solicitado: R\$0,00**

Contrapartida: R\$300,00/mensal.

A proponente irá dispor de seu faturamento, R\$300,00 mensais para materiais de consumo necessários.

**Serviços de terceiros: R\$50.000,00**

Necessidade de contratação de serviço especializado de empresa com experiência em negócios em geral, para identificar de 2 a 5 parceiros terceiros varejistas, negociar e coletar dados de suas movimentações, dispostos a fornecer um histórico de movimentação de vendas de janela temporal relevante que possa ser dividido em conjuntos de treino, validação e teste e que contemplem um comportamento sazonal completo de cada negócio. Que possa pesquisar e coletar dados exógenos e identificadores que impactam em tais movimentações. E que possa oferecer consultoria de business intelligence, ou informações relevantes do mercado ao longo do projeto.

A empresa EMSISTI é uma parceira de confiança da ATIDO e encontra-se capacitada a realizar esta atividade, a EMSISTI informa que já dispõe de 1 parceiro varejista, que é uma rede de supermercados com 3 filiais em São José dos Campos, disposta a contribuir com pesquisas científicas e fornecer movimentações necessárias (registradas desde 2013) em seu sistema qualificado com banco de dados Oracle. Além de dispor de uma rede de parceiros e profissionais qualificados que possam realizar a pesquisa de campo para a coleta de dados de mais negócios varejistas.

A EMSISTI domina tecnicamente e tem ampla experiência nas metodologias de pesquisa científica, nas normas de processos PIPE/FAPESP, desenvolvimentos produtivos e científicos, inclusive na área de aprendizado de máquina.

A empresa também se dispõe a oferecer consultoria e apoio ao projeto em todo o seu período de 9 meses de desenvolvimento, apesar de ter suas atividades programadas apenas no cronograma do primeiro trimestre, pelo valor único de R\$50.000,00 necessários para custear parceiros e profissionais que ficarão à disposição do projeto ao longo de seu desenvolvimento.

A proponente ressalta que encontrou escassez neste tipo de serviço, e que pode fornecer evidências das solicitações trocadas por e-mails de orçamentos que não contemplavam o escopo do projeto, entre elas as principais:

**Analytics 10 - DATA ANALYTICS, MACHINE LEARNING E BIG DATA: R\$43.000,00**

Ofereceu um framework em análise preditiva, com 80hs de consultoria, com métodos próprios de fluxo de aprendizado e treinamentos.

**Contras:** Não especificou ou garantiu quantia de negócios que podem ser identificados, ou de dados exógenos, e deixou em aberto a possibilidade de ajuste de valor dependendo das necessidades futuras do projeto. Identificamos que pode ser um possível concorrente do projeto por ter um framework de aprendizado de máquina e oferecer serviços de machine learning.

**M-Brain Inteligência de Mercado. R\$15.000,00**

Ofereceu consultoria apenas no processo de elaboração de metodologia de coleta de dados, e não na coleta de dados.

### **Diárias Solicitadas: R\$4.275,00**

15 diárias no valor de R\$285,00 para o acompanhamento e atuação em conjunto com o serviço de terceiro, em campo, na fase inicial do projeto, para o serviço de coleta de dados inerentes à pesquisa. O serviço do terceiro continuará durante o primeiro trimestre se estendendo além destes 15 dias, nos 15 dias iniciais a proponente atuará em campo na seleção em campo e negociação de fornecimento dos dados, dos negócios varejistas.

**Contrapartida: R\$53295,00**

A proponente, como empresa individual, disporá de sua única mão de obra para dedicação integral ao projeto, no total de 183 dias já descontadas as 15 diárias solicitadas ao projeto. No cálculo de sua diária, a proponente utilizou o valor coberto pela Fapesp de R\$285,00. Mas a proponente chega a faturar em algumas diárias de atendimento em campo o valor hora de R\$40,00, totalizando uma diária de R\$360,00.

**Bolsas de Capacitação Técnica: R\$75.432,60**

São solicitadas 3 bolsas de pesquisa, com atividades essenciais ao projeto e devidamente dispostas em todo o cronograma de projeto já apresentado no capítulo 6.

**Bolsa PE / 9 Meses**

Pesquisador de Pequena Empresa (MEI) encarregado de todo o acompanhamento e andamento do projeto. Como a pequena empresa é individual, o proponente dedicará toda sua disponibilidade de agenda de atividade profissional em fidelidade ao projeto, não executando atividades profissionais ou atendimentos à clientes paralelos e, portanto, necessitando da bolsa manter seu faturamento.

**Bolsista TT3 / 9 Meses**

Bolsista de atividades técnicas e de codificação essenciais ao projeto, tais atividades demandam estudo e treinamento técnico dedicado de ferramentas e linguagens necessárias a serem utilizadas no projeto. Bem como demandam tempo dedicado de codificação.

**Bolsista TT4 / 9 Meses**

Bolsista de atividades científicas específicas de aprendizado de máquina, essenciais ao projeto, como revisões e expansões bibliográficas, modelagem de redes neurais, recorrentes, metodologias científicas, análise de dados, entre outras atividades essenciais em serem realizadas de forma simultânea ao trabalho técnico de codificação de tratamento dos dados, sendo necessário a cooperação e trabalho simultâneo entre equipe técnica e científica.