

INSTITUTO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA
I2A2

ESTRATÉGIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA A COMPANHIA DO
METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ-SP

ARTIFICIAL INTELLIGENCE STRATEGY FOR THE COMPANY OF THE
METROPOLITAN OF SÃO PAULO – METRÔ-SP

Vagner Sanches Vasconcelos

vsvasconcelos@gmail.com

JUNHO de 2020

ESTRATÉGIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA A COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ-SP

RESUMO

Este trabalho propõem uma estratégia de inteligência artificial para o METRÔ-SP de forma a otimizar os recursos e maximalizar os benefícios alcançados. Baseado na revisão bibliográfica e na análise documental, identificou-se os aspectos que devem ser considerados na adoção de uma estratégia de IA. Como resultado, uma prova de conceito de um caso de uso de IA foi proposto para validar o processo proposto.

Palavras-chaves: Inteligência Artificial, Estratégia de IA.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE STRATEGY FOR THE COMPANY OF THE METROPOLITAN OF SÃO PAULO – METRÔ-SP

ABSTRACT

This work proposed an artificial intelligence strategy for METRÔ-SP in order to optimize resources and maximize the benefits achieved. Based on the literature review and documentary analysis, the aspects that should be considered when adopting an AI strategy were identified. As a result, a proof of concept of an AI use case was proposed to validate the proposed process.

Key words: Artificial Intelligence, Strategy AI.

1 INTRODUÇÃO

Considerando o propósito do METRÔ-SP, que conforme o Metrô (2019) é:

[...] oferecer qualidade de vida e conectar pessoas e lugares, por meio de um transporte rápido, seguro e sustentável. Queremos ser uma empresa de solução em mobilidade de classe mundial, preocupada com o meio ambiente e competitiva, reconhecida por sua capacidade técnica e de gestão, contribuindo para a qualidade de vida dos cidadãos.

E ainda o modelo de gestão adotado por essa empresa, relatado por Metrô (2019), como:

[...] “Gestão 5.0” é isso: tecnologias como Big Data, Inteligência Artificial e Internet das Coisas (IoT) voltadas para qualidade de vida.

O objetivo deste relatório é recomendar uma estratégia de inteligência artificial (IA) alinhada a estratégia corporativa desta organização, buscando uma gestão mais eficiente – que é a principal diretriz no planejamento de longo prazo da empresa –, e ainda a utilização de tecnologia para gerar benefício social. (METRÔ, 2019).

Assim como a energia elétrica ocasionou no final do século XIX uma mudança radical e abrupta nos sistemas econômicos e nas estruturas sociais – o que ficou conhecido como a 2ª Revolução Industrial –, a IA tem hoje esse mesmo potencial, como afirmou em 2016 o professor de Stanford Andrew Ng, conforme relatado por Lynch (2017):

[...] A Inteligência Artificial é a nova eletricidade.

Existem várias definições para IA, dentre elas Akerkar (2019), afirma que:

[...] refere-se a múltiplas ferramentas e tecnologias que podem ser combinadas de diversas maneiras para detectar, conhecer e executar, com a capacidade de aprender com a experiência e se adaptar ao longo do tempo.

Já com relação a estratégia de IA, Devin Wenig – presidente e CEO do eBay – afirma que:

[...] Se você não tiver uma estratégia de IA, morrerá no mundo que está por vir.

Neste contexto, a questão de pesquisa central deste relato técnico é descobrir quais os critérios para formulação de uma estratégia de IA?

Para isto, será utilizado a pesquisa bibliográfica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Pensando na utilização da IA nos negócios do METRÔ-SP, um primeiro questionamento poderia ser, por que utilizar a IA?

Como já citado anteriormente, para ilustrar o potencial disruptivo desta tecnologia, Andrew Ng fez a analogia da IA com a eletricidade, isto é, a IA tem potencial de criar uma mudança radical e abrupta nos sistemas econômicos e nas estruturas sociais; para quantificar esta afirmação, um estudo da consultoria PWC (2017) calculou que o PIB global aumentará 14% até 2030 como resultado da adoção da IA.

Já Peter Zemsky, professor titular de estratégia e inovação de INSEAD, recomenda a justificativa de investimento em uma tecnologia com base na alocação real de recursos, isto é, em qual tecnologia as empresas estão investindo? E um grupo especial para se observar são os investidores de capital de risco; assim, ele justifica o investimento em IA com base na análise gráficos similares as Figuras 1 e 2. (Microsoft, 2020).

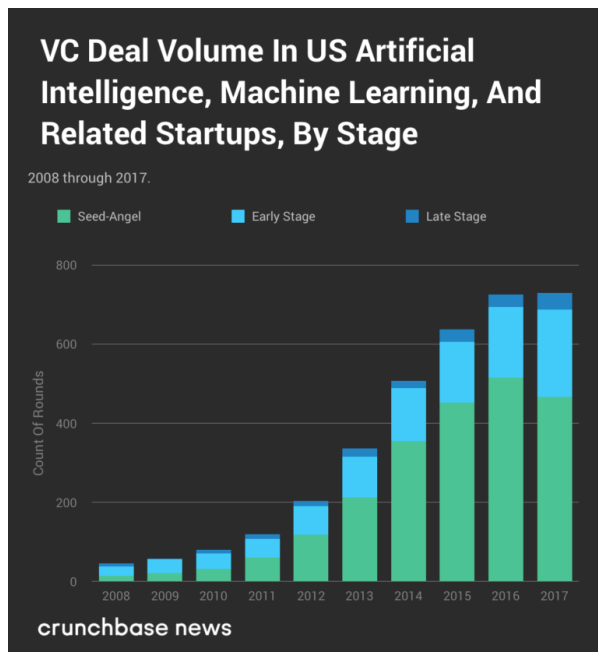


Figura 1 - Negócios de capital de risco em Startups de IA por estágio

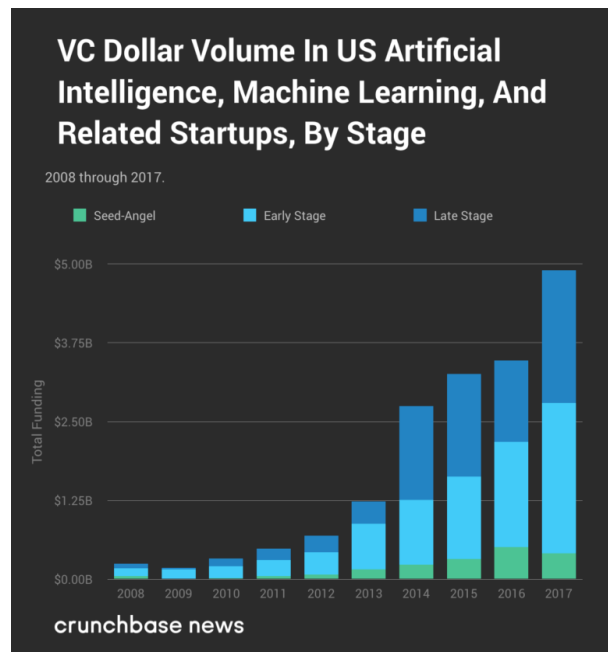


Figura 2 - Investimento de capital de risco em Startups de IA por estágio

Na Figura 1, observa-se o aumento exponencial de negócios em startups de IA, entre 2010 e 2017, e a Figura 2, ratifica essa tendência, mostrando agora o crescimento contínuo, de recursos financeiros, alocados nestas empresas.

Assim como Peter Zemsky, Valerio (2020) segue onde os investidores de capital de risco aplicam seu dinheiro para justificar o investimento em IA; para ilustrar, o autor apresenta

a Figura 3, na qual observa-se que as startups de IA arrecadaram mais de US\$ 7,4 bilhões em financiamento no segundo trimestre de 2019, em 488 captações.

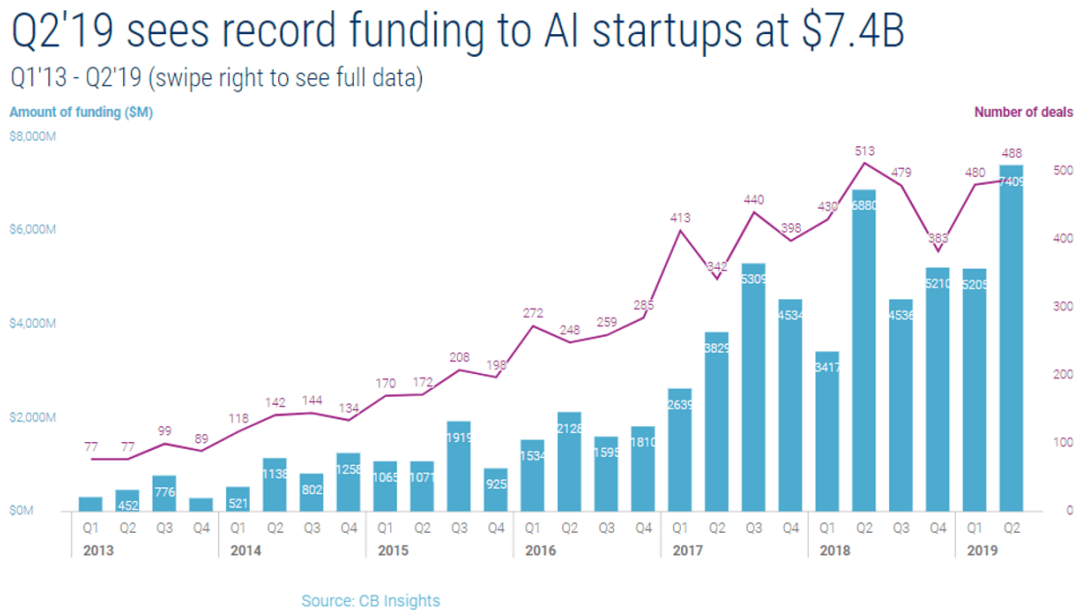


Figura 3 - Investimentos e negócios em startups de IA

Além da experiência dos investidores de capital de risco, Peter Zemsky recomenda também ficar atento aos investimentos das grandes empresas de tecnologia, mais precisamente nas aquisições destas empresas, conforme apresentado na Figura 4.

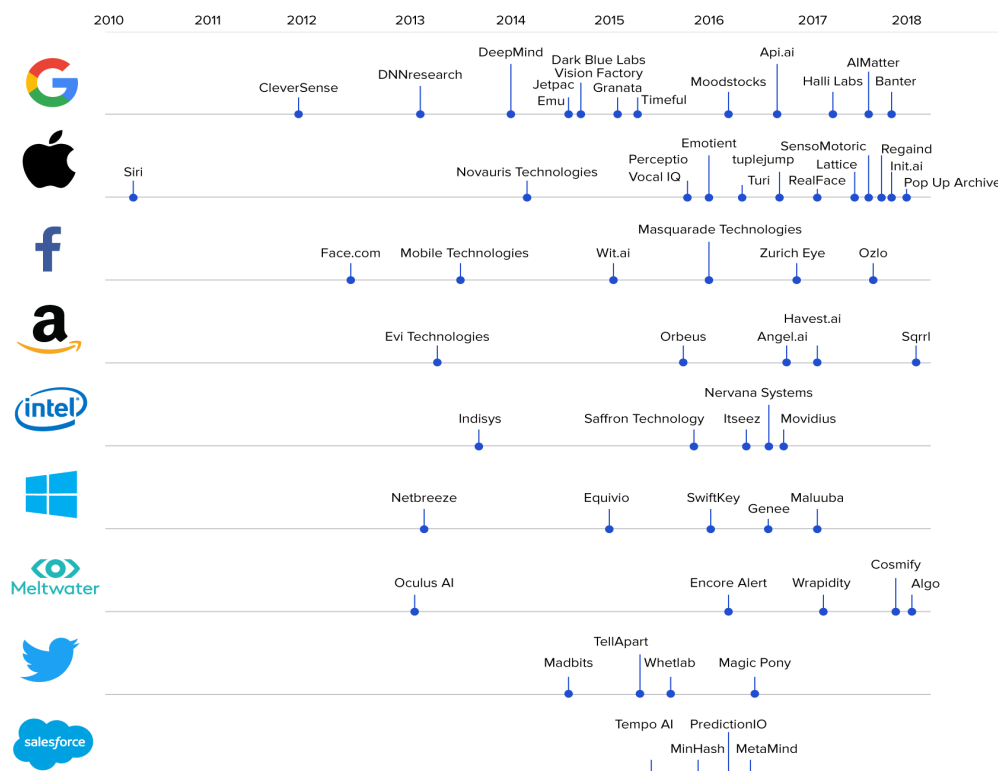


Figura 4 - Aquisições de startups de IA pelas gigantes de TI

Justificado a utilização da IA, o próximo passo é a definição de uma estratégia de IA alinhada a estratégia de negócios da empresa. Neste sentido Valeri (2020) alerta que devido a alta capacidade de disrupção da IA, a definição de uma estratégia que a utilize deve ser pensada como uma estratégia para inovação exponencial, e assim, os 6Ds da disrupção, propostos por Peter Diamandis devem ser considerados; sendo eles: digitalização; decepção; disrupção; desmaterialização; desmonetização; e democratização. O destaque é para o 2º D, a decepção – que é muito comum nas fases iniciais de inovações; contudo, depois deste início tímido, vem a possibilidade de crescimento exponencial. Para minimizar este efeito, o ideal é começar a utilização por soluções que já estejam mais maduras no mercado, aumentando assim as chances de sucesso e diminuindo a decepção inicial.

Seguindo a jornada da definição da estratégia de IA, o próximo passo é entender os princípios e conceitos desta tecnologia; toda a empresa deve conhecê-los, contudo, o nível de entendimento deve ser proporcional ao envolvimento e atribuições de cada colaborador; mas de uma forma geral, todos devem saber: como funciona a IA; o que ela é capaz de transformar; quais as possibilidades atuais e futuras. Valeri (2020).

O próximo passo é a definição do sonho e objetivos estratégicos. O sonho também é um conceito das organizações exponenciais, e está relacionado ao maior e mais ambicioso propósito da organização; ele está inserido no conceito de Propósito Transformador Massivo (*Massive Transformative Purpose* – MTP), proposto por Salim Ismail. Como exemplo de sonho, poderíamos ter uma estação de metrô totalmente autônoma, similar ao carro autônomo, isto é, sem a necessidade de nenhum operador; contudo, voltando ao 2º dos 6Ds, a decepção, manter os pés no chão aqui é uma boa prática, e o sonho então poderia ser em diminuir em 50% as atividades dos operadores nas estações, liberando assim o seu tempo para atividades mais centradas na experiência dos passageiros. Valeri (2020).

Com o sonho e objetivos estratégicos definidos, deve-se identificar agora como a tecnologia e os negócios de IA podem impactar os negócios da empresa no momento atual; para isto, busca-se inicialmente conseguir uma visão do todo, por meio de consultas a relatórios especializados, tais como o “Rastreador de Negócios de IA” do CBInsights (2020a), apresentado na Figura 5. Na figura em questão, quanto mais forte o tom da cor azul, maior foi a existência de negócios de IA; note que os setores de cuidados de saúde e finanças e seguros são os setores com mais negócios.

Considerado todos os subsistemas de um sistema metroviário, há vários setores envolvidos, tais como: transporte e logística; utilidades e energia; media e entretenimento; e até construção, durante a fase de obras.

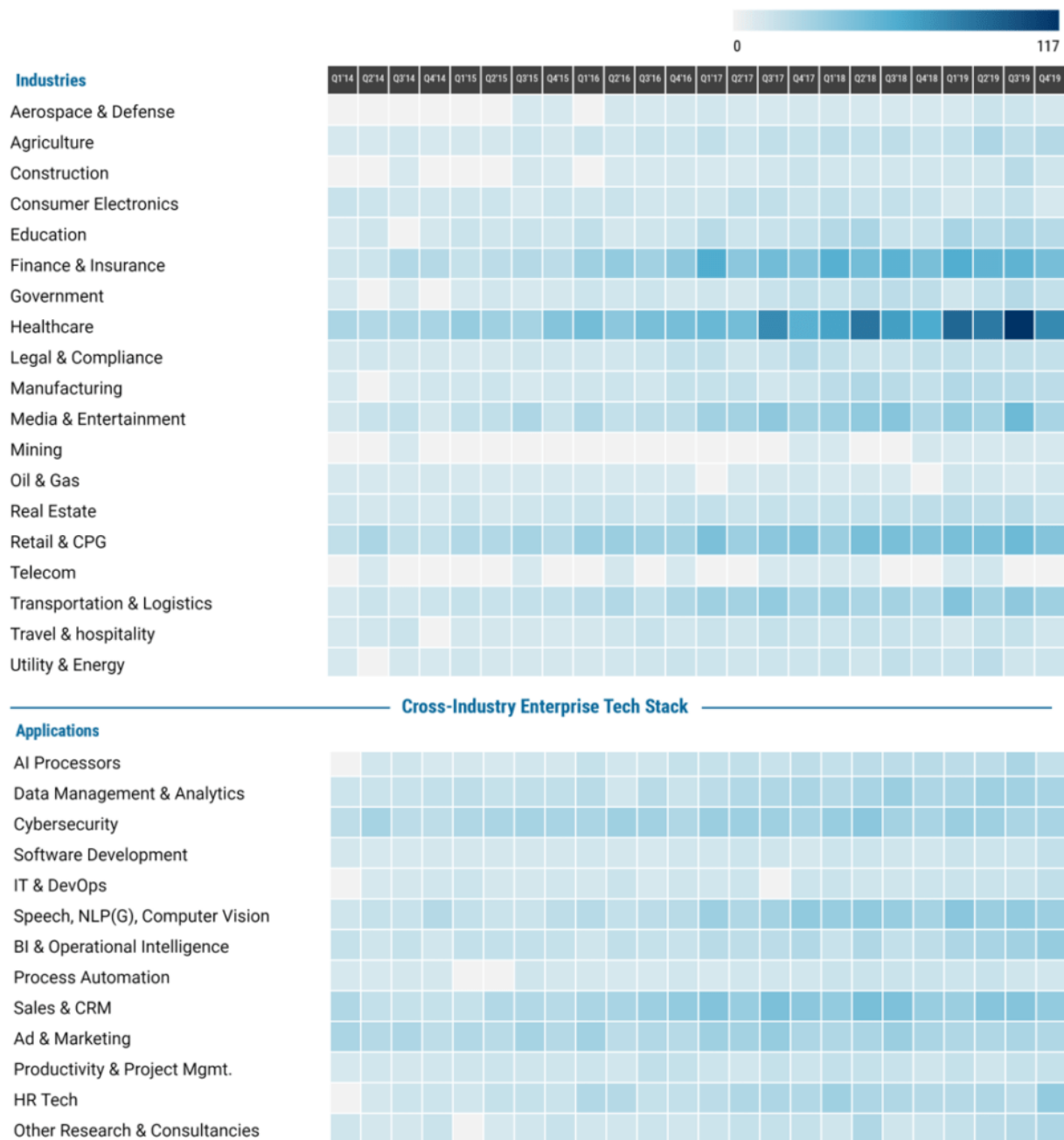


Figura 5 - Negócios em Inteligência Artificial

Conhecendo os setores e aplicações de IA, a questão agora é identificar quais são as empresas que trabalham com essas tecnologias; isto pode ser feito consultando, por exemplo, o relatório da LigaInsights (2017), conforme a Figura 6; que apresenta 27 startups de IA, agora é ir para campo e visitá-las.

O próximo passo é fazer basicamente as mesmas coisas do passo anterior, mas agora olhando para o futuro; para isto, pode-se consultar relatórios como, por exemplo, o “*Artificial Intelligence Trends to Watch in 2020*”, e buscar entender quais tendências podem afetar o negócio. CBInsights(2020b).

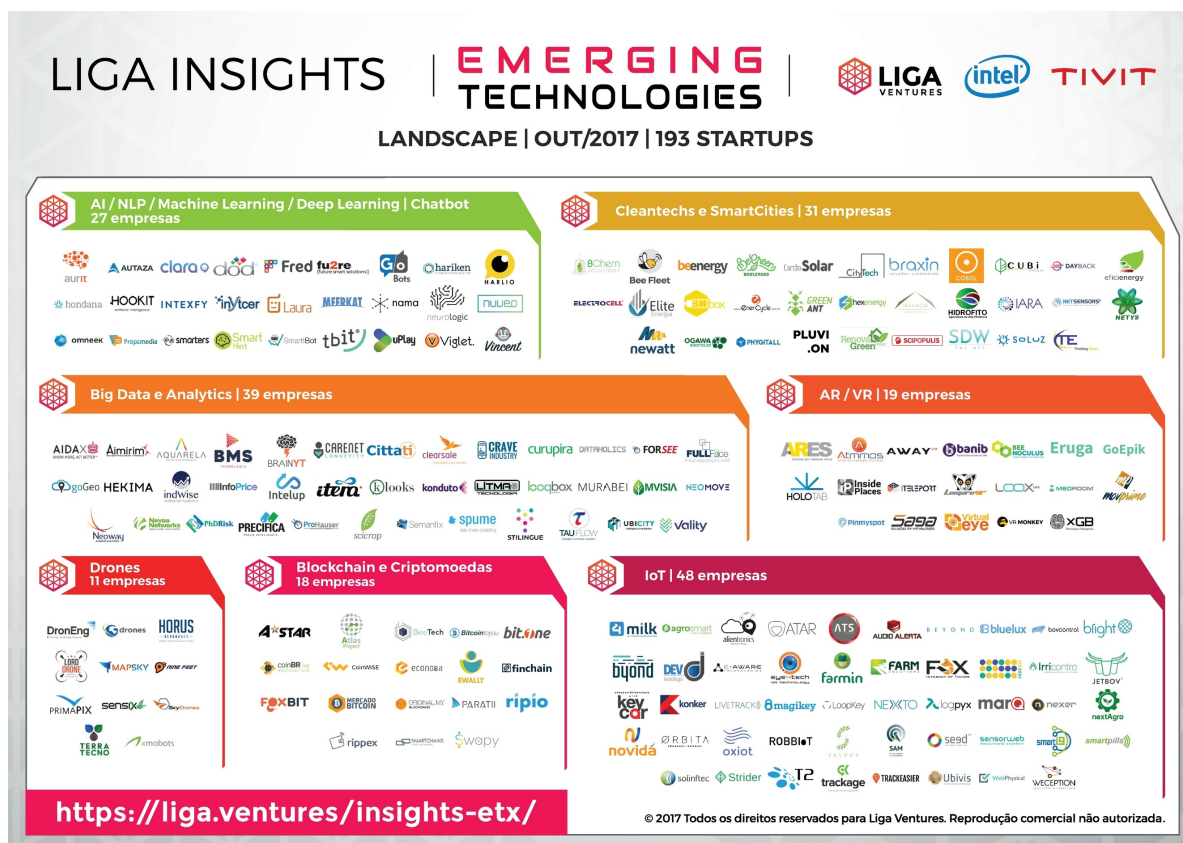


Figura 6 - Startups por tecnologias

Com a visão de como a IA pode impactar o negócio hoje e no futuro, aplica-se a análise de SWOT (ameaças e oportunidades), considerando os sonhos e objetivos estratégicos identificados, e assim define-se as estratégias, escolhendo os focos (iniciativas estratégicas).

Para cada objetivo estratégico, deve-se decidir se será realizado internamente; emparceirado; ou comprado?

Deve-se definir critérios de decisão, tais como:

- a) Para processos industriais, de escritório ou tomada de decisão:
 - (i) Se a maturidade da tecnologia for alta no mercado, comprar de fornecedor;
 - (ii) Se for baixa, utilizar capital de risco, colaboração, ou cooperação;
 - (iii) Contudo, se houverem incertezas sobre a direção estratégica da empresa, utilizar capital de risco ou licenciamento.

Aspectos que também devem ser considerados, são:

- (iv) Se realizado internamente: definir qual o nível de exatidão necessário; quantos cientistas de dados e engenheiros de *machine learning* serão necessários e onde encontrá-los e/ou formá-los; que infraestrutura (hardware e software) será necessária?
- (v) Se emparceirado: qual o formato (investimento, fusões e aquisições, aliança);

(vi) Se comprar: como escolher os fornecedores? Startups ou grandes empresas?

b) Para produtos ou serviços:

(i) Se a maturidade do mercado é alta, comprar a empresa ou licenciar;

(ii) Se for baixa, capital de risco, P&D próprio, infraestrutura própria;

(iii) Já se a estratégia da organização ainda é incerta, utilizar capital de risco ou cooperação.

Uma observação importante quanto a IA, é que devido a rápida evolução que essa tecnologia vem avançando, a estratégia para essa área tem de ser revista constantemente, uma vez que inovações ocorrem diariamente.

Com todas as definições acima realizadas, agora é partir para a execução; o “pulo do gato” é começar rápido e barato em aplicações de alta maturidade com pessoas/áreas dispostas a utilizarem novas tecnologias (*early adopters*), de forma a entregar resultados rapidamente (diminuindo o efeito do 2º dos 6Ds); depois, continuar implementando em ondas. Conforme as ondas avançam, desenvolva competências do time e a infraestrutura de dados da empresa, e assim comece a atacar os processos mais complexos da organização.

Taurion (2020) poderá alguns aspectos que devem ser considerados na formulação de uma estratégia de IA, sendo eles:

a) Vieses e preconceitos: quais os critérios utilizados para classificar, por exemplo, um cabelo como bom ou ruim?

b) Especialização: um algoritmo de carro autônomo treinado em estradas alemãs funcionará em estradas brasileiras?

c) Bom senso: um algoritmo de IA pode reconhecer um ônibus de frente, de lado, e por trás, contudo, esse mesmo ônibus tombado em uma estrada pode ser reconhecido por qualquer outra coisa, menos um ônibus;

d) Transparência: um algoritmo de decisão de fornecimento de crédito deveria indicar por quais razões um empréstimo foi negado, não sendo assim uma “caixa-preta”;

e) Ética: pesquisas indicam que 89% das crianças americanas acreditam que Alexia diz a verdade;

f) Estratégia de dados: Se uma máquina não consegue ler os dados, não pode ser usada para treinar um algoritmo; aspectos como os 7Vs – volume, velocidade, variedade, veracidade, visualização, vulnerabilidade e valor –, devem ser considerados;

g) Processo de desenvolvimento e entrega: não deve ser como um projeto convencional de desenvolvimento de software; deve ser encarado como um projeto de inovação, com todas as suas incertezas, alguns aspectos a serem considerados:

(i) A cultura da empresa permite experimentação? Está aberta aos erros?

(ii) Qual a precisão necessária do algoritmo para as fases de treinamento e testes (produção)? Talvez para conseguir a precisão necessária serão demandados muito mais dados, fato que aumentará consideravelmente o tempo de desenvolvimento; desta forma, trabalhar com escopo fixo pode ser um grande problema;

(iii) Será utilizado *machine learning* como um serviço (MlaaS)? quais os critérios para seleção do fornecedor? E se necessário trocar de fornecedor, os modelos serão reaproveitados? E se necessário integrar com outras plataformas, quais APIs serão utilizadas?

(iv) Os sistemas de IA necessitam de ajustes constantes mesmo após entrarem em produção, não dá para pensar na aquisição de uma solução, colocá-la em produção e não precisar mais de nenhum ajuste;

(v) Quais as mudanças na organização serão necessárias com o uso da IA? Quais processos devem ser ajustados, alterados ou até extintos?

(vi) Haverá uma nova área na empresa para tratar os projetos de IA? Como a força de trabalho será capacitada?

Nesta mesma linha, a Microsoft (2020) lista alguns princípios para o uso responsável de uma estratégia de IA, sendo eles:

a) Explicabilidade: compreender como os modelos de IA chegam às respectivas conclusões e *insights*; um conceito equivalente ao aspecto da transparência citado por Taurion (2020);

b) Parcialidade (bias): capacidade de examinar o conceito de transparência, equidade e responsabilidade em um mundo que prioriza a IA;

c) Diversidade: promover diversidade e inclusão na adoção de IA, envolvendo: desenvolvedores; liderança executiva; clientes e colegas;

d) Responsabilização (*accountability*): envolve as checagens que devem ser verificadas na implementação da IA, sendo elas:

(i) O caso de uso é adequado para o negócio?

(ii) A IA está claramente vinculada à estratégia de negócios e aos objetivos comerciais?

(iii) As legislações dos órgãos reguladores e leis estão sendo atendidas?

e) Métrica de sucesso da IA: as próprias métricas de sucesso do negócio podem ser utilizadas para mediar o sucesso da IA.

3 MÉTODO DA PRODUÇÃO TÉCNICA

Devido o objetivo geral deste trabalho – descobrir quais os critérios para formulação de uma estratégia de IA –, a pesquisa utilizada foi do tipo exploratória, possibilitando uma maior familiarização com o problema de forma a torná-lo mais explícito; já o procedimento técnico utilizado foi a pesquisa bibliográfica.

Todas as informações da empresa foram obtidas por meio da análise documental do “Relatório Integrado 2019”; segundo Metrô (2019):

[...] Este documento apresenta a estratégia de longo prazo, o plano de negócios, os valores, os recursos utilizados e os impactos gerados na dimensão da sustentabilidade, atendendo às disposições da Lei nº 13.303/2016 – Lei das Estatais, e está disponível no site: www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/pdf/relatorio-integrado-2019.

E ainda do portal da empresa na internet. (Metrô, 2020).

4 CONTEXTO E SITUAÇÃO-PROBLEMA

A Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ-SP foi constituída no dia 24 de abril de 1968. É controlada pelo Governo do Estado de São Paulo sob gestão da Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. É responsável pela operação e expansão de rede metroviária e pelo planejamento de transporte metropolitano de passageiros da Região Metropolitana de São Paulo.

O METRÔ-SP é responsável pela operação das Linhas 1-Azul, 2-Verde, 3-Vermelha e 15-Prata (monotrilho) somando 69,7 km de extensão e 62 estações, que transportam diariamente 4 milhões de passageiros.

Em 2016 o METRÔ-SP possuía 9,3 mil funcionários; em 2019 obteve um prejuízo de R\$ 599 milhões, e uma receita operacional líquida de R\$ 2,811 bilhões.

A principal fonte de recursos é a prestação de serviço de transporte de passageiros, composta por receita tarifária e ressarcimento de gratuidade, que representou 92% da receita operacional bruta em 2019. Neste sentido, segundo Metrô (2019):

[...] Para continuar garantindo o equilíbrio econômico-financeiro e assegurar a sustentabilidade econômica, a Companhia deve buscar operar com um EBITDA ajustado mínimo de 9%, o que implica a realização de mudanças estruturais.

E ainda:

[...] Uma vez que o setor de serviços de transporte de passageiros demanda o uso intensivo de mão de obra, neste objetivo foram destacados os projetos para otimização de custos com pessoal, que representam parcela significativa dos custos totais da empresa.

Além dos custos com a força de trabalho, os custos com energia elétrica para a operação também é estratégico para companhia, conforme citado:

[...] O consumo e os custos de aquisição de energia elétrica para o sistema metroviário são aspectos estratégicos para a gestão do sistema pelos impactos significativos na dimensão ambiental e econômico-financeira.

Desta forma, dois direcionadores de valor que devem ser atacados pelo IA são:

- a) Otimização com custos de pessoal; e
- b) Consumo de energia elétrica.

Neste contexto, qual deve ser a estratégia de IA do METRÔ-SP?

A estratégia de inteligência artificial é necessária para maximizar os benefícios que a IA pode gerar para o negócio, aumentando as chances de sucesso e otimizando a utilização dos recursos limitados da organização.

Compreendendo a estratégia do METRÔ-SP e as possibilidades que a IA podem fornecer, será proposto uma estratégia de IA para a empresa.

5 TIPO DE INTERVENÇÃO E MECANISMOS ADOTADOS

Todas as informações da empresa foram obtidas por meio da análise documental do “Relatório Integrado 2019” e ainda do portal da empresa na internet.

Considerando o Plano de Negócios 2020, o METRÔ-SP possui 4 objetivos estratégicos, desdobrados em 12 iniciativas e 42 projetos/metast.

Abaixo são detalhados todos estes objetivos, iniciativas e projetos/metast, e ainda analisado a viabilidade de aplicação de IA nestes últimos:

5.1 EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO

O foco deste objetivo estratégico é assegurar a autonomia financeira do METRÔ-SP, por meio do equilíbrio das receitas e despesas.

Para isto, é fundamental a otimização de custos com pessoal, uma vez que esta dotação representa parcela significativa dos custos totais da empresa.

Outras ações que devem ocorrer em paralelo serão: aumentar receitas tarifárias relacionadas à exploração de empreendimentos edificados nas áreas remanescentes à implantação da rede metroviária; desenvolvimento de atividades comerciais e veiculação de campanhas publicitárias no interior das estações e terminais urbanos e exploração dos espaços das estações e túneis para o desenvolvimento de projetos de telecomunicação focados em proporcionar aos usuários maior disponibilidade de acesso a serviços de telefonia, internet e sistemas de fibra ótica; crescimento das receitas acessórias a partir das possibilidades oferecidas por prestação de consultoria pelo METRÔ-SP.

O objetivo estratégico equilíbrio econômico-financeiro possui 3 iniciativas e 10 projetos/metapas, sendo eles:

a) Custos:

(i) Contrato de gestão e performance: assinar.

Como aqui, é apenas a assinatura de um contrato parece não ser o caso de uso típico da IA.

(ii) Orçamento matricial: estruturar e assinar.

Da mesma forma que o anterior, parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iii) Arrecadação tarifária: reduzir despesas em 1%.

Necessário um melhor entendimento para verificar as possibilidades de aplicação de IA.

(iv) Imposto sobre receita: reduzir despesas em R\$ 5 M.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(v) Descontos financeiros e pagamentos: acumular R\$ 10M em descontos.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(vi) Redução das cauções: ampliar em R\$ 200M.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

b) Despesas:

(i) Pessoal: reduzir em 10%.

Aqui a IA pode ajudar muito, de forma a automatizar muitas tarefas.

(ii) Ações Trabalhista: reduzir 5%.

Possibilidade de implementação de um modelo de predição de possíveis ações trabalhistas, permitindo que a empresa possa atuar antes de sofrer o processo.

(iii) Absenteísmo: alcançar índice de 7%.

Possibilidade de implementação de um modelo preditor, permitindo que a empresa possa atuar antes do funcionário se abster.

c) Receitas:

(i) Receitas não tarifárias: aumentar para 17%.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

5.2 EFICIÊNCIA DE GESTÃO

Este objetivo foca a estrutura organizacional, os processos, as pessoas e a tecnologia do METRÔ-SP, de forma a aumentar a eficiência e a produtividade da empresa.

Para isto, uma nova estrutura organizacional – baseada na cadeia de valor –, será implantada, bem como a gestão por processos, e ainda *dashboards* dos indicadores corporativos desdobrados para as unidades de negócio. E ainda, a implantação do Centro de Serviços Compartilhados, assegurando qualidade, agilidade, padronização e economia nos processos de prestação de serviços administrativos às outras áreas da empresa.

A estruturação e o desenvolvimento de projetos de inovação e a conclusão do Plano Diretor de Tecnologia de Informação e Comunicação deverão orientar os investimentos futuros em modernização tecnológica e automação, visando assegurar a transição da empresa no processos de transformação digital.

O objetivo estratégico eficiência de gestão possui 4 iniciativas e 10 projetos/metad, sendo eles:

a) Estrutura:

(i) Estrutura organizacional: definir e aprovar a nova estruturada.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(ii) Centro de serviços compartilhados: concluir o redesenho dos processos e implantar.

Possivelmente alguns processos possam ser automatizados com IA.

b) Processos:

(i) Gestão por processos: iniciar a implantação.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(ii) Indicadores corporativos: implantar painel.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iii) Edital padrão: elaborar minuta.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

c) Pessoas:

(i) Plano de carreira e cargos: concluir a estruturação.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(ii) Banco de conhecimentos: concluir o registro de 100% dos vinculados a CREA/CAU/OAB.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iii) Satisfação dos empregados: pelo menos 80% na avaliação positiva.

Possibilidade de implementação de um modelo preditor, de forma que a empresa antever esta satisfação e agir preventivamente.

d) Tecnologias:

(i) Plano diretor de TIC: concluir e aprovar.

Aqui, seria mandatório estar inserido a estratégia de IA da companhia, de forma a alinhar todos os esforços e otimizar os recursos e benefícios que esta tecnologia pode oferecer.

(ii) Inovação: estruturar ao menos 20 projetos com foco no aumento da eficiência e redução de custos.

A IA pode ajudar muito aqui, conforme já apresentado o potencia exponencial desta tecnologia, ela pode contribuir muito para o aumento da eficiência e redução de custos.

5.3 GERENCIAMENTO DE INVESTIMENTOS

Este objetivo estratégico tem como foco a implantação do novo modelo de gestão de empreendimentos, conforme o ciclo de vida dos empreendimentos de expansão; e ainda aprimorar os métodos de estruturação e controle do plano de investimentos, que inclui as obras de modernização e expansão, considerando o escopo, o prazo e os custos, além de implantar um *dashboard* dos projetos de modernização, automação e inovação.

O objetivo estratégico gerenciamento de investimentos possui 4 iniciativas e 18 projetos/metast, sendo eles:

a) Gestão:

(i) Plano de investimentos: desenvolver modelo.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(ii) Empreendimentos de expansão: implantar.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iii) Projetos de modernização, automação e inovação: estruturar e implantar painel de KPI.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

b) Modernização:

(i) Modernização do CCO: assinar contrato.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(ii) Aquisição de trens: publicar chamamento.

Parece não ser o caso de uso típico da IA. Contudo, se ainda for possível, poderia ser incluso nas especificações destes novos trens funcionalidades com IA, tais como: detecção de ocupação interna com sistema de visão computacional; mensagens sonoras automáticas para carros específicos do trem quando, por exemplo, existirem passageiros que ficam parados nas portas, ou com mochilas nas costas, etc.

(iii) Sistema CBTC: iniciar operação comercial.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iv) Portas de plataforma: concluir comissionamento.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(v) SME-3: concluir o projeto;

Parece não ser o caso de uso típico da IA. Contudo, após a implantação a IA pode colaborar muito com a visão computacional automatizando muitos alarmes, tais como: ocupação das plataformas (mapa de calor); burla para pagamento da passagem (pulando os bloqueios); tumultos nas plataformas; etc.

(vi) Gestão de estoque: concluir implantação.

Possibilidade de implementação de um modelo preditor de consumo de materiais.

(vii) Energia elétrica: reduzir consumo em 5%.

Possibilidade de implementação de um modelo de otimização do consumo.

c) Obras de expansão:

(i) Linha 2: emitir OS para trecho VPT-PEN.

Parece não ser o caso de uso típico da IA

(ii) Linha 4: concluir estação Vila Sônia.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iii) Linha 4: publicar edital túnel Paulista/Consolação.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iv) Linha 15: publicar edital trecho Jacú-Pêssego.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(v) Linha 17: concluir obras civis estação Morumbi.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

d) Projetos de expansão:

(i) Linha 16: definir diretrizes.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(ii) Linha 19: emitir OS para sondagens.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

(iii) Linha 20: definir diretrizes.

Parece não ser o caso de uso típico da IA.

5.4 COMUNICAÇÃO INTEGRADA

O foco aqui é o relacionamento institucional com os *stakeholders*, por meio do alinhamento das mensagens e da integração dos canais de relacionamento em uma única plataforma multicanal baseada em tecnologias digitais, buscando eficácia e credibilidade.

O objetivo estratégico comunicação integrada possui uma iniciativa e 4 projetos/metast, sendo eles:

a) Comunicação integrada:

(i) Política de comunicação: atingir menções positivas > 55% redes sociais e 75% mídias tradicionais.

Possibilidade de implementação de um modelo preditor.

(ii) Comunicação interna: definir e implantar novos canais de comunicação.

Grandes possibilidades de aplicação de assistentes virtuais/chatbots.

(iii) Comunicação externa: definir metodologia.

Grandes possibilidades de aplicação de assistentes virtuais/chatbots.

(iv) Tecnologia de comunicação: integrar todos os canais em uma única plataforma multicanal (Omnichannel).

Grandes possibilidades de aplicação de assistentes virtuais/chatbots.

6 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES

Conforme análise de todos os 42 projetos/metastas do Plano de Negócios 2020 do METRÔ-SP, nota-se a aplicabilidade de IA em todos os objetivos estratégicos, com destaque para as iniciativas: despesas; tecnologia; e comunicação integrada.

Com relação a iniciativa despesas, o projeto/meta de redução de 10% dos custos com a força de trabalho deve trazer muito impacto positivo as finanças da companhia, uma vez que esse é o principal custo da empresa; assim, a IA pode ajudar muito a alcançar esta meta. Para isto é necessário mapear todos os processos executados pela força de trabalho, identificando em quais deles a utilização da IA pode trazer mais benefícios para a organização.

Para a iniciativa tecnologia, é importante a incorporação da estratégia de IA no plano diretor de TIC, de forma a alinhar todos os projetos de IA da companhia, otimizando a utilização dos recursos e maximizando os benefícios alcançados. Já o projeto/meta inovação, poderia focar em projetos de IA para aumentar a eficiência e reduzir custos.

Todos os projetos/metastas da iniciativa comunicação integrada podem utilizar a IA para trazer benefícios, tais como a melhoria da imagem e redução de custos.

Conforme apresentado na revisão bibliográfica, para minimizar o efeito da decepção - 2º dos 6Ds -, muito comum em projetos de inovação exponencial, que é o caso da IA, uma boa prática é começar com tecnologias maduras. Valeri (2020).

Desta forma, é proposto aqui iniciar com uma prova de conceito (PoC), conforme descrito abaixo.

6.1 PROVA DE CONCEITO PROPOSTA

a) Título da PoC: Assistente virtual cognitivo para suporte a operação do Centro de Controle Operacional (CCO).

b) Objetivos:

- (i) Otimizar a tomada de decisões pelos operadores em situações de emergência;
- (ii) Reduzir os custos e tempo de treinamentos dos operadores;
- (iii) Diminuir a pressão emocional nos operadores, em situações de emergência, facilitando a tomada de decisões;
- (iv) Sistematizar a implementação das lições aprendidas e boas práticas operacionais e ainda ações integradas de operação.

c) Solução:

Desenvolver um assistente virtual cognitivo para auxiliar aos operadores do CCO na identificação das ações que devem ser tomadas, sempre em conformidade com os procedimentos e manuais operacionais envolvidos.

O assistente utilizará inteligência artificial, mais precisamente processamento de linguagem natural (NLP), de forma a ser capaz de ler, interpretar e correlacionar todos os procedimentos e manuais envolvidos, e ainda de responder questões aos operadores.

d) Pitch sentence:

Reduzir o sofrimento dos operadores, otimizando a tomada de decisões operacionais por meio de um assistente virtual cognitivo – que utiliza inteligência artificial –, e é capaz de ler, interpretar e correlacionar todos os procedimentos e manuais operacionais, e ainda de responder questões aos operadores.

7 CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi o de identificar quais são os critérios para formulação de uma estratégia de IA, de forma a otimizar a utilização dos recursos e maximalizar os benefícios criados; e assim, propor uma estratégia de IA para o METRÔ-SP.

Com base na revisão bibliográfica e na análise documental buscou-se justificar a importância da IA estar inserida na estratégia da corporação, e ainda os aspectos que devem ser considerados na utilização desta tecnologia.

De forma a aumentar as chances de sucesso na adoção da IA, foi proposto uma prova de conceito em um caso de uso já relativamente maduro no mercado.

Como proposta de trabalhos futuros tem-se o acompanhamento da implantação do PoC e ainda o mapeamento dos processos executados pela força de trabalho de forma a identificar quais deles estão mais aptos a utilização da IA.

CITAÇÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

- Akerkar R. (2019) Introduction to Artificial Intelligence. In: Artificial Intelligence for Business. SpringerBriefs in Business. Springer, Cham
- CBInsights. (2020a). Artificial Intelligence Deals Tracker: ~8.4K Deals Across 19 Industries In One Heatmap. Recuperado de <https://www.cbinsights.com/research/artificial-intelligence-deals-tracker-heatmap/>
- CBInsights. (2020b). Artificial Intelligence Trends to Watch in 2020. Recuperado de <https://www.cbinsights.com/research/report/ai-trends-2020/>
- LigaInsights. (2017). 27 startups de AI, NLP, machine learning, deep learning e chatbots. Recuperado de <https://insights.liga.ventures/tecnologias-emergentes/27-startups-ai-nlp-machine-learning-deep-learning-chatbots/>
- Lynch, S. (2017). *Andrew Ng: Why AI is the new electricity*. Recuperado de <https://www.gsb.stanford.edu/insights/andrew-ng-why-ai-new-electricity>
- Metrô. (2019). Relatório Integrado 2019. Recuperado 25 de maio de 2020, de <http://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/pdf/relatorio-integrado-2019.pdf>
- Metrô. (2020). Portal do METRÔ-SP na internet. Recuperado de <http://www.metro.sp.gov.br>.
- Microsoft. (2020). AI Business School Microsoft- Definir uma estratégia de IA para gerar valor de negócios. Recuperado 25 de maio de 2020, de <https://www.microsoft.com/pt-br/ai/ai-business-school>
- Taurion, C. (2020). Desenhando a sua estratégia de IA - 1ª maratona de inteligência artificial do I2AI - International Association of Artificial Intelligence. Recuperado de <https://www.i2ai.org/>.
- Valeri, S. (2020). Da Estratégia a Prática: como colocar IA nos seus negócios - 1ª maratona de inteligência artificial do I2AI - International Association of Artificial Intelligence. Recuperado de <https://www.i2ai.org/>.

¹ Conforme APA - 6th Edition