

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA PARA OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE DEMANDA

SENHORI, Daniele; Tecnóloga em Marketing, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, dani.senhori02@gmail.com

GOTTARDO, Ernani; Dr. Em Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, ernani.gottardo@erechim.ifrs.edu.br

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) é um tema emergente. É uma ferramenta possível para auxiliar as organizações no desafio diário em se manter competitivo e tomar decisões mais rápidas e assertivas. O planejamento de demanda, é uma tarefa importante, pois estima as vendas futuras da empresa. Visando otimizar esse processo, existem ferramentas que utilizam a inteligência artificial para realizar as previsões de vendas de forma automática, baseando-se nos dados históricos da companhia, simulando cenários e identificando quais os mais prováveis, possibilitando acompanhamento e colaboração de todos os envolvidos nesse processo. Esse processo proporciona ganhos como uma previsão estatística de demanda, possibilidade de selecionar os melhores planos, registro de informações, criação de indicadores do processo, ajustes mais rápidos no planejamento, agregar inovação, inteligência e tecnologia ao processo e melhorar a tomada de decisão. Este estudo tem como objetivo geral apresentar ferramentas atuais que utilizam a IA no planejamento de demanda, e como elas podem auxiliar para obtenção de um melhor desempenho, melhorando a assertividade. Em termos metodológicos, o referencial teórico permitiu recolher informações necessárias para aprofundamento do tema, possibilitando maior interação e entendimento sobre questões envolvendo a IA e o planejamento de demanda. A coleta de dados ocorreu através de consultas nos sites das ferramentas e materiais que continham a metodologia de trabalho utilizada por elas, para descrever quais são as funcionalidades e soluções de cada uma. Sugere-se a utilização dessa metodologia para desenvolver novos estudos que envolvam o tema, ou até mesmo para aprofundá-lo em outros ramos em que a IA seja possível ser utilizada dentro das organizações.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Ferramentas. Planejamento. Demanda.

1 INTRODUÇÃO

Em um cenário de negócios cada vez mais dinâmico, é importante que as organizações busquem alternativas para se tornarem mais competitivas no mercado e se destaquem perante a concorrência. Diante disso, pode gerar vantagem estratégica para a organização, sendo assertivo nas tomadas de decisões e buscar orientá-las através de dados.

Neste contexto, destaca-se o tema da Inteligência Artificial (IA), que pode auxiliar as empresas na assertividade das informações. A inteligência artificial é um conceito que vem ganhando força no mercado tecnológico, buscando através de seus avanços simular pensamentos humanos, que auxiliem na tomada de decisão, assim como afirma Espinosa (2023). Com o mercado cada vez mais dinâmico, a decisão orientada a dados vem sendo mais cobrada e fomentada em médias e grandes empresas, visando aumentar o nível de assertividade e trazer novas perspectivas orientadas a dados. Segundo Provost e Fawcett (2016), a tomada de decisão orientada a dados (DOD), faz referência a tomar decisões baseadas na análise de dados, e não por intuição. Ressaltam também, que existem estudos de economistas que apontam que as empresas que se baseiam na tomada de decisão orientada a dados são mais produtivas. Esse aspecto leva em consideração fatores como Data Science e Big Data, e como isso pode ajudar as organizações a se tornarem mais competitivas.

Existem várias áreas que podem e devem se beneficiar dessa gama e análise de dados e uma delas é o planejamento de demanda. Planejar a necessidade de uma indústria é uma tarefa muito complexa e, ao mesmo tempo, fundamental para a organização dos processos da empresa e conseqüentemente, seu sucesso e permanência no mercado. Popadiuk e Santos (2010), reforçam que uma das atividades internas de uma organização é planejar o que irá acontecer no futuro, utilizando-se do termo oriundo do inglês *forecasting*, que visa estimar situações futuras e nada mais é do que o planejamento de demanda efetivamente. Na prática, um planejamento falho resulta em um aumento significativo de erros que impactam na produção de produtos que não irão efetivamente ter demanda e, conseqüentemente, ficar em estoque, aumentando o custo e deixando o cliente insatisfeito por não receber o que precisa. Ainda, segundo Panitz (2023), planejar a longo prazo normalmente é

uma combinação de modelos preditivos com exercício de construção e cenários, e é em razão disso que será aprofundado o tema.

O presente estudo justifica-se necessidade de que as decisões precisam ser baseadas em dados e não apenas em suposições. Sendo assim, a questão que norteou essa pesquisa foi: Como a inteligência artificial pode contribuir para maior assertividade no planejamento de demanda? Segundo Julianelli (2023), a inteligência artificial pode contribuir de várias formas nas atividades de planejamento, como por exemplo, aumentar a acuracidade das previsões, automatizar o tratamento dos dados, identificar tendências, aprimorar mecanismos de reposição de estoque, simulação de cenários, otimização de estratégias e adaptação mais rápida as constantes mudanças de mercado.

Dessa forma, considerando o exposto acima, o presente estudo tem como objetivo geral apresentar ferramentas atuais que utilizam a inteligência artificial no planejamento de demanda, e como elas podem auxiliar para obtenção de um melhor desempenho, além de melhorar a assertividade.

A estrutura do artigo seguirá com referencial teórico a respeito de inteligência artificial e planejamento de demanda, para após apresentar empresas que atuam nesse ramo, mostrando como suas plataformas podem contribuir para uma melhor estratégia nessa área.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção é composta por uma revisão dos conceitos sobre inteligência artificial e aspectos relacionados ao planejamento de demanda.

2.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

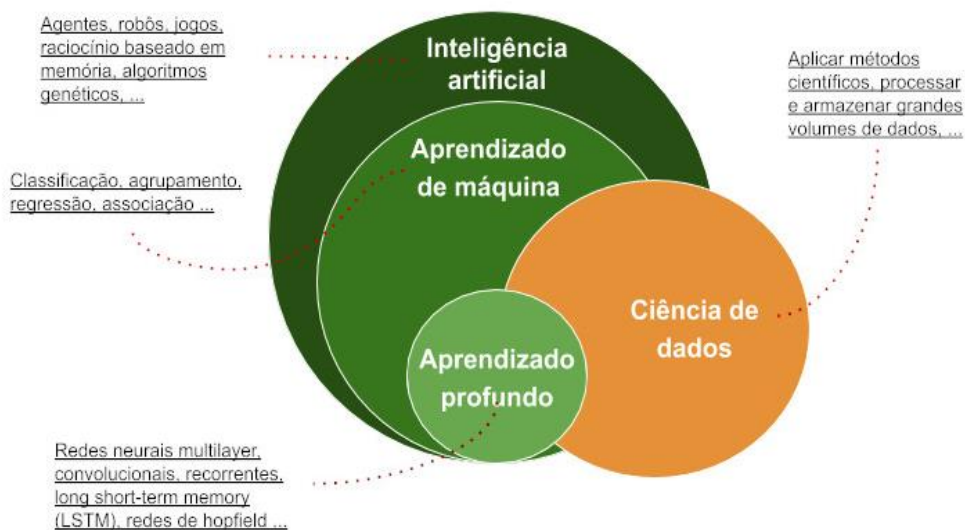
A primeira vez que a palavra “inteligência artificial” foi usada, foi durante uma conferência de Dartmouth, realizada em 1956. A partir disso, essa expressão tem sido cada vez mais mencionada para descrever o ramo do desenvolvimento de sistemas e tecnologias que possuam características cognitivas e que possam realizar atividades que antes eram feitas somente por humanos (LEMOS, 2023).

“A inteligência artificial refere-se a um campo de conhecimento associado à linguagem e à inteligência, ao raciocínio, à aprendizagem e à resolução de problemas”

(KAUFMAN, 2018, pág. 8). Para Silva e Mairink (2019), a inteligência artificial é um ramo da ciência que tem como objetivo, através de meios tecnológicos, ser capaz de simular a inteligência humana. Basicamente, a inteligência artificial oferece a possibilidade de uma máquina possuir capacidade cognitiva semelhante aos seres humanos, através de algoritmos e, poder desempenhar funções que antes poderiam ser realizadas somente por seres humanos.

Segundo Dias (2019), a Inteligência Artificial, conforme Figura 1, é uma grande área e que incorpora alguns conceitos como aprendizado de máquina e o aprendizado profundo, contando com a ciência de dados, que tem objetivo de aproximar as necessidades de negócio, as subáreas citadas abaixo serão as mais mencionadas no trabalho.

Figura 1 - Relação entre inteligência artificial, aprendizado de máquina, aprendizado profundo e ciência de dados



Fonte: Dias (2019)

Ainda, para Silva e Mairink (2019), a IA está cada vez mais ativa nos meios corporativos, ou seja, dentro das organizações, com intuito de substituir tarefas maçantes e repetitivas feitas por humanos, para a possibilidade de serem realizadas através de uma máquina, que terá seu aprendizado desenvolvido para desempenhar determinada atividade.

Contribuindo com tal informação, segundo Santos (2006), os computadores não podem pensar, o que é um fato. Então, o que se pode fazer é programá-los para

que simulem processos cognitivos, como se pudessem pensar. O que chama atenção nesse mundo tecnológico e que torna os computadores tão interessantes, é o fato de serem imputadas informações, por mais que sejam complexas, e eles serem capazes de responderem a tais informações, que pode ser oriunda de várias fontes.

Nesse sentido, entra-se no campo da aprendizagem das máquinas (machine learning), que também faz parte da inteligência artificial. Segundo Garcia (2020), a utilização das técnicas de IA devem possibilitar as máquinas a planejarem sequências de atividades com intuito de atingir metas e raciocinar para resolver problemas. Vale ressaltar que a inteligência da máquina depende da qualidade dos dados oferecidos e dos exemplos a que ela for submetida, assim, ela vai reproduzir o conjunto desses dados. “A máquina será capaz de aprender se a ela for definido o passo a passo da tarefa, um algoritmo, assim como o ser humano aprende dos livros” (GARCIA, 2020, pág. 2).

Segundo Monard e Baranauskas (2003), o aprendizado de máquina tem por objetivo desenvolver técnicas computacionais e construir sistemas capazes de adquirir conhecimento de forma automática, treinando máquinas para aprender com dados. Reiterando as afirmações acima, Padrão (2023) ainda conceitua que a inteligência artificial é um conceito da tecnologia moderna, que supõe uma inteligência onde as máquinas são protagonistas, recebendo informações e instruções humanas, com tendência que ela opere sozinha o máximo possível.

Dentro da Inteligência artificial, os termos Big Data e Data Science são muito conectados e complementam-se. Segundo Pierson (2019), o poder do big data e data science está revolucionando o mundo, desde as empresas até o cotidiano das pessoas e estilos de vida, possibilitando mudanças e melhoras em várias áreas.

“Data Science, é o atual termo para a ciência que analisa dados, combinando a estatística com machine learning/data mining e tecnologias de base de dados, para responder ao desafio que o Big Data apresenta” (CAVIQUE, 2014, pág. 1). Para Provost e Fawcett (2016), o Data Science envolve princípios, processos e técnicas que visam entender fenômenos por meio da análise de dados, que pode muito contribuir com o cenário de negócios.

Se tratando de dados, segundo Amaral (2016), big data é um fenômeno em que os dados são produzidos de vários formatos e armazenados em uma grande quantidade de dispositivos. O autor também ressalta que, Big Data é um fenômeno e não uma tecnologia, mas utiliza-se sim de vários fatores, como computação em

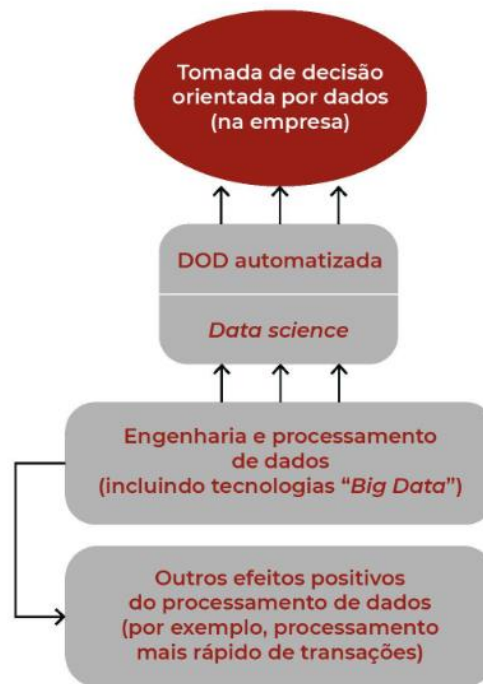
nuvens, virtualização, internet, estatística, infraestrutura, armazenamento, entre outros, sendo o principal elemento associado a este fenômeno, o seu registro em dados.

O grande volume de dados compensado pelo aumento da capacidade de processamento tem originado novos conceitos, como o Big Data e a criação de novas profissões como os *data scientists*, apelidada pela *Harvard Business Review* como a profissão mais sexy do século XXI (CAVIQUE, 2014). “Ao nome Big Data está associada a sigla 3V: volume, velocidade de atualização e variedade dos formatos” (CAVIQUE, 2014, pág. 1).

Ainda, como contribuem Provost e Fawcett (2016), as tecnologias de *big data* são frequentemente utilizadas para processamento de dados, servindo de apoio a mineração de dados e outras atividades de Data Science, como pode-se observar na Figura 2.

Contribuindo com os conceitos acima, e trazendo a discussão a tomada de decisão baseada em dados, Provost e Fawcett (2016), demonstram na Figura 2 o relacionamento que esses fatores possuem entre si. A Figura, mostra o *Data Science* sustentando a tomada de decisão em dados, mas também se sobrepondo a ela. Sintetiza que o Data Science está presente em diversos processos associados e relacionados com dados dentro da organização. Com esses pilares alinhados dentro da organização no que tange o processamento e análises de dados, certamente teremos informações muito mais assertivas.

Figura 2 - Data Science no contexto dos diversos processos relacionados a dados na organização



Fonte: Provost e Fawcett (2016, pág. 5)

2.2 PLANEJAMENTO DE DEMANDA

Segundo Mattos e Scur (2022), combinar a oferta e demanda nas organizações é o desafio de qualquer cadeia de suprimentos. Esses autores ressaltam que, quando bem estruturada, a empresa pode obter altos níveis de serviço, atendendo de forma satisfatória seu consumidor e, ao mesmo tempo, não carregando altos níveis de estoque e sobras no processo.

“O cálculo da previsão de demanda é uma das etapas envolvendo o planejamento da demanda. Demanda pode ser definida como o total de produto ou serviço que o consumidor deseja comprar” (MATTOS; SCUR, 2022, pág. 2). Também, colocam que todas as organizações apresentam um futuro incerto e, as previsões são feitas justamente para desenhar como será seu futuro e tomar as decisões adequadas.

“A previsão de consumo, ou da demanda, estabelece estimativas futuras dos produtos acabados, comercializados pela empresa. Então, define quais produtos, a quantidade desses produtos e em que momento poderão ser adquiridos pelos clientes” (MELO, et al. 2013, pág. 3). “Há diferentes técnicas a respeito da estimativa

de demanda futura. De um lado, técnicas ligadas ao passado, onde se utilizam dados estatísticos e ferramentas de econometria. Por outro, informações qualitativas, reunidas por meio de interações com clientes e equipes de vendas” (POPADIUK; SANTOS, 2010, pág. 7).

Considerando esses dois aspectos, Silva (2022) também ressalta que o planejamento de demanda leva como base condições econômicas e de mercado, fornecendo informações de onde a empresa está atualmente e onde pretende chegar. A inteligência artificial, a partir do aprendizado de máquina, utiliza uma linguagem matemática e/ou algoritmos para analisar e interpretar os dados. Como um dos principais benefícios da inteligência artificial aliada ao planejamento de demanda, é uma maior velocidade da informação e melhor assertividade das informações, possibilitando avaliar mais variáveis e ter um alinhamento mais equilibrado entre oferta e demanda (SILVA, 2022).

Dentro do planejamento de demanda, entra o S&OP, que é o planejamento de vendas e operações. Segundo Pandim, Pereira e Politano (2012), o processo de S&OP, pode ser definido como um processo de planejamento cíclico que busca, de forma consensual e coerente com a estratégia da empresa, tomar decisões sobre a capacidade, focando no equilíbrio entre oferta e demanda.

Segundo SAP (2023), o processo de S&OP, ocorre normalmente mês a mês dentro da empresa, e alinha áreas operacionais, como vendas, marketing, desenvolvimento de produtos, produção, finanças e contabilidade, para que juntos atinjam os objetivos financeiros e organizacionais. Como benefícios, cita-se cinco como principais: maior lucratividade, aceleração do processo de planejamento, melhoria da colaboração entre os departamentos e *feedback*, possibilitando alinhar qualquer desalinhamento que possa surgir.

Segundo Panitz (2023), o elemento principal para implementação de um processo de S&OP é a governança dentro do projeto e, considerando esse um ponto de partida, há pelo menos quatro vetores chave de atenção: alinhamento estratégico, proposta de valor, gestão de performance e gestão de risco. Sendo assim, é importantíssimo que as empresas que buscam fazer a implementação de um projeto nesse sentido, ou melhor, essa mudança de cultura, esteja preparada visando os fatores acima.

3 METODOLOGIA

Este estudo tem como característica ser uma pesquisa exploratória, com levantamento bibliográfico, o qual ajudou a definir o tema e os conceitos relevantes para o estudo. Segundo Révillion (2003), a pesquisa exploratória é um contato inicial com o tema a ser pesquisado. Com esse tipo de pesquisa, é possível ter maior familiaridade entre o pesquisador e o assunto a ser estudado.

Quanto à abordagem essa pesquisa tem um caráter qualitativa, pois foi realizada uma coleta de informações que visa descrever e explicar determinado cenário. Segundo Kniess (2022), é um método de investigação científica que tem como característica principal a análise de um caso de maneira aprofundada.

Através de procura na internet, serão levantadas e pesquisadas ferramentas atuais que atuam na área de IA dentro do planejamento de demanda, limitando-se a comparação do serviço de 3 empresas. Hoje, existem muitas que atuam nesse mercado, porém, foram escolhidas empresas em que se identificou mais materiais claros disponíveis em sites, vídeos, cases e, alternativas que foram avaliadas pela empresa em que atuo atualmente.

A coleta de dados foi realizada através de consulta ao site institucional das empresas, assim como materiais sobre as ferramentas voltadas ao planejamento de demanda, com especificações de como são desenhadas as estratégias para melhorar e otimizar tarefas relacionadas a esse escopo. Os dados foram coletados e tratados de forma a resumir os serviços prestados pelas empresas, verificando vantagens e desvantagens em adquiri-las.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste tópico, serão apresentados os dados das três plataformas selecionadas que atuam na área de inteligência artificial no planejamento de demanda.

4.1 TRADE TECHNOLOGY

A empresa Trade Technology tem sede na cidade de Maringá/PR e oferece serviços de consultoria on demand, com soluções na área de TI, softwares e

inteligência cognitiva, com objetivo de simplificar a gestão dos negócios de seus clientes, possuindo mais de 70 clientes de diversos segmentos.

Ela possui a ferramenta denominada Timezer, inovadora, que incorpora um sistema de modelagem híbrido e adaptativo, por meio de algoritmos, baseando-se em padrões, dados, estatísticas e aprendizado de máquina, com objetivo de criar uma predição.

O Timezer busca trazer a empresa mais performance, produtividade e qualidade, visto que tem seu foco em melhorar a assertividade do planejamento estratégico, melhorar o gerenciamento dos estoques, atendimento dos clientes, otimização da capacidade produtiva, orientar a tomada de decisão baseada em dados, melhorar o planejamento financeiro e antecipar possíveis tendências de mercado.

Com base no Machine Learning, a Trade desenvolveu um modelo estatístico que possibilita à empresa prever o quanto venderá no futuro, através do Timezer, onde existe a possibilidade dessa estimativa de forma diária, semanal, mensal ou anual. A ferramenta utiliza os dados históricos da empresa, assim como observações e apontamentos de eventos ao longo do ano, para alimentar a plataforma preditiva para saber, por exemplo, a quantidade de insumos necessários para o atendimento adequado da demanda e qual será ela.

Com esses dados mapeados, a ferramenta disponibiliza dashboards com todos os itens, TOP 10 itens e uma análise descritiva. O Dash de todos os itens, mostrará a visão geral dos itens vendidos, utilizando gráficos e tabelas, da venda passada desse produto e sua venda futura. Nos TOP 10 Itens da previsão de vendas, trata os itens mais vendidos pela companhia e os menos vendidos, assim, auxiliando o tomador de decisão em identificar os produtos que mais estão tendo retorno para a companhia e os que não estão, possibilitando verificar, de forma visual, os dois cenários e identificar se devem permanecer em linha ou devem ser revisados.

Figura 3 - Exemplo de dashboard iniciais



Fonte: Trade Technology

No próximo momento, o sistema irá trazer a tabela de previsão de vendas. O “motor cognitivo” apresentará as previsões de demanda dos produtos selecionados, e gerará uma tabela em Excel, que pode ser explorada e trabalhada de forma paralela. Além disso, é possível ter acesso a insights que indiquem observações, sugestões ou até mesmo a identificação de situações incomuns, que podem afetar o planejamento de demanda do negócio e necessitem de uma ação emergencial.

Na análise descritiva, o usuário tem acesso a diversos indicadores estatísticos, onde poderá comparar se a venda prevista corresponde com a venda esperada, e, visualizar características das vendas dos produtos, se possuem tendências e flutuações ou pouca variabilidade. Além disso, a empresa também fica com acesso a previsão de insumos, onde poderá identificar a quantidade de insumos disponíveis em cada matriz ou centro de distribuição, e identificar quanto será necessário de abastecimento, com base na previsão de vendas.

Figura 4 - Dash da análise descritiva



Fonte: Trade Technology

Com essa ferramenta auxiliando a previsão de vendas da empresa, os benefícios são vários, como por exemplo, previsão com vários cenários temporais, levantar os produtos com maior retorno financeiro, ter bons insights sobre vendas futuras, identificar produtos de baixa rotatividade, acompanhar ações comerciais (desempenho equipe de vendas, produtos), análise do percentual de venda referente ao projetado diariamente, controle da validade dos produtos e insumos e fornece informações substanciais para a realização da programação da empresa, tanto na fabricação quanto distribuição dos produtos que comercializa.

4.21.SYSTEMS

A empresa i.systems foi fundada em 2007, com objetivo de resolver desafios de eficiência nas indústrias, a partir de inovações baseadas em inteligência artificial, assim como utilizar tecnologias exclusivas de automação e controle avançado para as indústrias, tornando processos mais inteligentes e que trazem mais resultados. Com mais de 50 grupos atendidos de diversos setores e mais de 150 aplicações em diferentes processos, a empresa acredita que a indústria inteligente é uma realidade,

e está em constante evolução. Em 2021, lançaram a plataforma CALIX, voltada para a previsão de demanda.

Na jornada de previsão de vendas existem muitos desafios (assim como ineficiência). Segundo cita a empresa, é um pareto, 80% de esforço destinado a situações operacionais e 20% em estratégias e otimização. Alguns pontos que ocorrem hoje nas indústrias com uma previsão de demanda desestruturada e manual são: com níveis baixos de governança, todo conhecimento gerado pode se perder, assim como estando fora do sistema, as informações podem ficar desencontradas; como o processo manual não é ágil e formalmente documentado, fica difícil atuar na causa raiz dos problemas; mudanças de rumo são complicadas, pois não há registro ou estruturação de processos; dificuldade na aquisição de dados e baixa automação (limitação de ferramentas).

Com o Calix, a ideia é que as empresas possuam uma previsão de vendas inteligente, invertendo o pareto, fazendo com que a previsão rode na estratégia e não somente na operação, para que assim possa realmente contribuir com o negócio. Busca reduzir o erro entre 10% e 30%, trazendo benefícios como processo estável, maior agilidade e consistência, menor retrabalho, liberação de tempo e recursos e aprendizado contínuo, considerando dados, previsão, revisão, gestão e aprendizado.

A plataforma de inteligência artificial agrupa os dados de negócios em clusters, análises variáveis e simula cenários, gerando previsões de vendas significativamente mais assertivas. Com previsibilidade, agilidade, acuracidade e resultados de negócios, entrega maior previsão e condições de agir com mais velocidade, entregando um melhor entendimento. O Calix agrupa dados históricos (CNPJ X produto), detecta o comportamento dos produtos (regiões, categorias), aplica padrões a grupos de previsão e realiza os cenários de previsão conjuntas.

Com essa ferramenta apoiando a empresa no momento da tomada de decisão na previsão de demanda, tem-se como benefícios maior precisão na previsão (em projeto-piloto, a solução entregou previsões até 30% mais precisas); agilidade na construção na previsão (horas); não invasivo, pois é uma extensão dos sistemas de negócios já existentes na empresa; simplicidade de uso; aprendizado constante é baseado em IA, evoluindo com o uso e reagindo às mudanças de cenários; possibilidade de simulação de cenários, construindo hipóteses com atribuição de pesos para variáveis que impactam na demanda.

A empresa conta com clientes como Nestlé, Raízen, Cargill, Albioma, entre outros, e que tiveram como resultado aumento de até 30% na assertividade dos dados, assim como todos os benefícios citados acima pela ferramenta.

4.3 PLANNERA

A empresa Plannera tem sede no Rio de Janeiro e atua desde 2011. Com mais de 10 anos de mercado, é referência em S&OP no Brasil, tendo implantado processos de planejamento integrado em mais de 50 empresas de diversos setores. Não é uma empresa de software, ou de consultoria, é uma empresa de S&OP (Planejamento de Vendas e Operações). Possuem um portfólio completo e inclui projetos iniciais para várias necessidades e orçamentos, softwares modulares para qualquer necessidade e apoio contínuo. A empresa engloba todas as dimensões do planejamento na cadeia de suprimentos: demanda, estoque, operação, S&OP e inteligência de dados.

São especialistas de planejamento e possuem como missão reduzir a incerteza da operação, através do desenho, implantação e acompanhamento de processos de planejamento integrado, resultando em um trabalho mais eficiente para a empresa, aumentando vendas, obtendo maior giro dos estoques e otimizando os ativos, aumentando a rentabilidade. Trabalham com um cenário de alta imprevisibilidade, sujeito a interferências inesperadas de fatores externos. A dificuldade em antecipar acontecimentos futuros pode causar decisões equivocadas que podem gerar problemas, como: custo da falta, custo do excesso e custo da pressa.

O foco da ferramenta Plannera é na integração de todos os pilares de planejamento: pessoas (treinamento e avaliação técnica da equipe), tecnologia (plataforma própria de planejamento com arquitetura flexível e altamente personalizável), processos (estabelecimentos de prioridades e implementação rápida) e Data Science (análises estatísticas dos dados e modelagem matemática).

A empresa se refere muito em planejamento integrado, e nessa jornada, alguns pilares são mencionados como demanda (garantir que o principal input para as decisões está sendo bem-feito), produção (planejamento do principal ativo), S&OP (consolidar cultura de planejamento e explorar novas oportunidades), estoque (otimizar capital de giro), integração do financeiro na tomada de decisão (IBP) e a cadeia de suprimentos (CPFR).

A plataforma de planejamento oferece solução modular, com tecnologia que evolui junto com o processo, possui flexibilidade de personalização, interface simples e integração total entre soluções de planejamento de demanda, capacidade, colaboração e otimização, gerando resultados com mais eficiência, melhor fluxo de caixa e mais rentabilidade.

A Plannera compartilhou dois cases de resultados, como:

- ➔ **Coca-Cola**, prestando serviço de projeto, implantação e acompanhamento do processo de previsão de vendas e S&OP, além da implantação da plataforma de planejamento no módulo de Demand Planning (Planejamento de Demanda), tendo como resultado redução de 10% no erro de previsão já no primeiro mês de implantação. Redução de perdas de vendas e unificação do planejamento de empresa em torno de um só processo.

- ➔ **General Mills**, prestando serviço de implantação da plataforma Demand Planning, revisão da política de estoques e mapeamento e reestruturação do processo de S&OP, resultando em redução de 41% no valor médio de estoque, ganho de 4,7pp em acuracidade de demanda, chegando em 84,3% acuracidade, ganhos nas aderências de plano e redução e, em alguns casos, até eliminação do Excel, salvando 4,3 horas de trabalho semanal do time, entre outros ganhos de aderências de plano.

Com base no já exposto acima, a Plannera tem como objetivos principais:

- ➔ Melhor tomada de decisão em toda cadeia
Baseado em números, informações, análises e insights, melhorando a tomada de decisão na cadeia estratégica e com motor estatístico, possuem base técnica em cada SKU (código do produto) para o planejamento de demanda, colaborando com operações, vendas, compras, marketing e áreas afins.

- ➔ Agregar inovação, inteligência e tecnologia ao processo

Vende mais e melhor quem possui o melhor planejamento de demanda, assim como compra melhor quem tem o melhor planejamento de demanda, baseando-se no conhecimento e informação para melhoria dos processos.

➔ Incremento de receita e redução de custos

Com o S&OP implementado, ajustado e refinado mês a mês, o incremento de receita para os principais SKU's x demanda técnica e colaborativa, incrementos de marketing, redução de envio em excesso de SKU's, ajuste e calibragem para venda estimada x realizada.

O plano de trabalho desenvolvido pela Plannera inclui cinco etapas principais: pré-projeto (dados e governança), mapeamento (diagnóstico do problema), construção (implantação da solução), operação (passagem de bastão) e SaaS (suporte e melhoria contínua).

No pré-projeto o time da Plannera busca garantir a qualidade dos dados para mitigar erros, estando com uma equipe disponível para o alinhamento do cronograma e reuniões semanais. Como atividades principais consistem no envio da requisição de dados e manual de implantação, validação macro dos dados de projeto, envio de dúvidas, envio do formulário de especificação, agendamento dos principais marcos do projeto e reunião de *kick off*.

Na etapa de mapeamento serve para a equipe de suporte entender as necessidades do negócio, processos, operações atuais e analisar a demanda histórica, consistindo em entrevistas com os principais clientes e colaboradores do processo, coleta, tratamento e análise de até 36 meses de demanda histórica, diagnóstico da estrutura organizacional, tecnologia implantada atualmente, elaboração e apresentação do relatório de diagnóstico e definição dos parâmetros de implantação. Nesse momento, as entrevistas e análises de caracterização da demanda de insumos importantes para o entendimento do negócio e modelagem matemática da demanda, gerando *KPIs* (Indicador-chave de desempenho) de concentração de *SKUs* e clientes, sazonalidade, comportamento geral da demanda, variações, mapa de erros, priorização de esforços etc. Após toda essa análise ser feita, é entregue um relatório de diagnóstico, com objetivo de validar o entendimento do problema identificado pela plataforma, e quais caminhos seguir.

Após mapeado todo cenário acima, entra-se na parte da construção, para desenhar a solução, modelando matematicamente a demanda e implantando ferramentas que tragam produtividade à equipe, para desenho do novo processo. Nesse momento, será desenhado todo processo estatístico, parametrização do Planner Demand, implantação, treinamento dos planejadores e engajamentos dos colaboradores. A plataforma gerencia o fluxo de informações e os direitos de cada colaborador (vendas, marketing), e o motor estatístico testa diversos modelos matemáticos a cada rodada, escolhendo o melhor desempenho para gerar as previsões futuras, gerando tratamento do histórico, testes automáticos de modelos e aprendizado contínuo. Além disso, a ferramenta apresenta dashboards com indicadores dos últimos 3 meses, apontando as categorias de produtos que mais impactam no resultado, assim como a visão comparativa entre os indicadores de todos os planos. Um dos dashs mais interessante é o de “Consenso”, sendo elemento chave nas reuniões de S&OP, pois permite comparar planos diferentes, sendo possível identificar as principais diferenças e facilitando o alinhamento de qual plano seguirá como oficial da companhia.

O momento da operação é quando a ferramenta já está implantada, e é a hora de testar na prática o que foi construído em conjunto, alinhando os objetivos da rodada de planejamento, acompanhamento, execução de pequenos ajustes no sistema e reunião final de passagem de bastão para o cliente, com operação assistida e apoio da equipe de suporte da Planner.

A última etapa é o Software as a Service (SaaS), onde a plataforma disponibiliza o suporte especializado, manutenções corretivas e evoluções do produto (ferramenta), garantindo seu bom funcionamento.

Nessa ferramenta, os principais benefícios são a previsão estatística de demanda, seleção automática dos melhores modelos, quebra do plano até o nível de SKU/Cliente/Dia, apoio à previsão colaborativa, registro de informações qualitativas, indicadores do processo e de cada plano, ajudando na tomada de decisão.

5. DISCUSSÕES

Considerando a demonstração das ferramentas disponíveis que trabalham com inteligência artificial na previsão de demanda, pode-se identificar que todas possuem

objetivo de facilitar o dia a dia das empresas em realizar previsões futuras de forma mais automática, rápida e assertiva.

Identificando o que cada uma delas tem a oferecer de soluções e benefícios citados anteriormente, nota-se que a Plannera é a que possui um processo mais estruturado envolvendo todo um processo de S&OP, utilizando-se de etapas bem desenvolvidas desde o pré-projeto até o acompanhamento de uma equipe especializada após implantação. As plataformas da Trade e I-Systems oferecem uma solução mais simplificada e que atuam exclusivamente em facilitar o processo de previsão de demanda, com uma visão menos abrangente, conforme especificado na Tabela 1

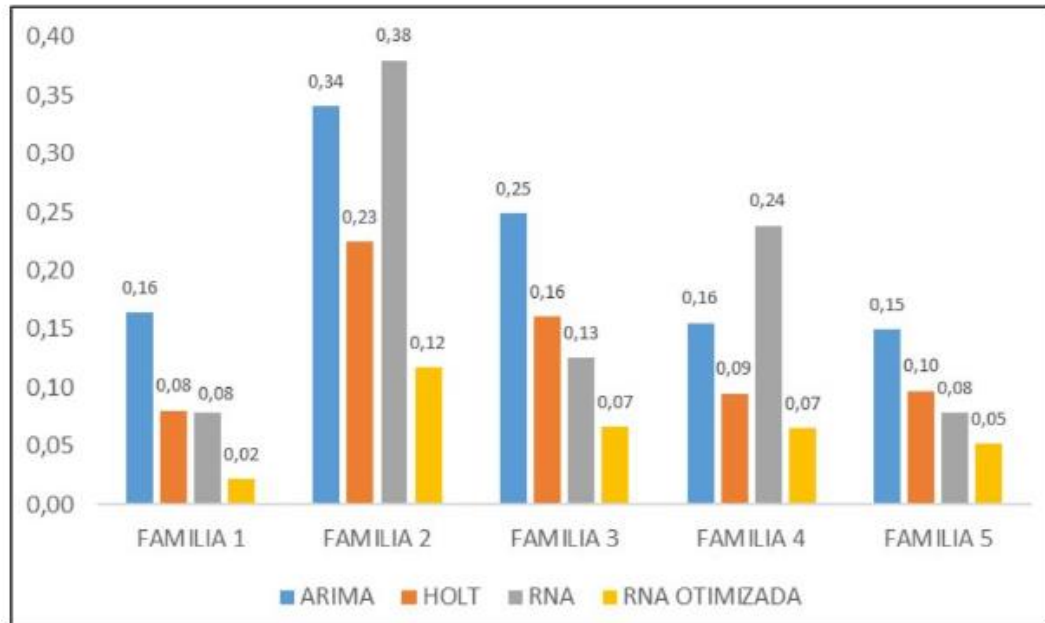
Tabela 1 - Vantagens x Desvantagens

	Vantagens	Desvantagens
Trade Technology	Utiliza a IA para auxiliar no planejamento de demanda Possibilita simular cenários por centro de distribuição Previsão de venda por produto Identifica insumos necessários para atendimento da previsão Indicadores Estatísticos	O foco da empresa não é somente nessa área Não conta com time especialista disponível Entrega somente a ferramenta, sem acompanhamento do impacto dos demais setores
I-Systems	Utiliza a IA para auxiliar no planejamento de demanda Agrupa os dados de negócio em clusters, para melhor mapeamento Planejamento integrado, produção, S&OP, estoque, financeiro e cadeia de suprimentos	O foco da empresa não é somente nessa área "Sistema sozinho", não é estruturado para S&OP
Plannera	Utiliza a IA para auxiliar no planejamento de demanda Previsão de vendas por produto / CD Empresa especialista em S&OP Com visão holística, envolve todos os setores da empresa Promove uma mudança de cultura na organização Planejamento claro das etapas a serem seguidas Time de especialistas disponível Acompanhamento do processo junto com a empresa	Maior investimento financeiro Necessita que todos os membros da organização estejam alinhados Mudança de cultura Entrada em todos os setores da empresa Necessita de tempo da equipe para entendimento dos processos atuais / reuniões

Fonte: Autor (2023)

Contribuindo, um estudo realizado por MORAES, et al. 2023, confirma que em comparação com métodos convencionais e métodos ligados a inteligência artificial, a segunda apresenta menor probabilidade de erros. Os autores aplicaram os métodos em cinco famílias de produtos, com intuito de identificar qual seria o método com menor erro. Na Figura 5, identifica-se que os métodos relacionados RNA (Redes Neurais Artificiais), são os que apresentaram menor índice de erro. Segundo os autores, a IA apresenta um ótimo desempenho na resolução de problemas complexos e não lineares.

Figura 15 - Comparativos de erros



Fonte: (MORAES, et al. 2023, pág. 12)

Com isso, perante a necessidade da tomada de decisão rápida em ambientes instáveis e incertos, a IA vem como ferramenta para auxiliar a previsão de demanda, provando que pode ser uma ferramenta que mitigue erros e otimize as previsões futuras.

Vale destacar que o sucesso do projeto, independente da ferramenta escolhida, depende de todos os envolvidos na organização. É necessário engajamento, transparência, compromisso e parceria entre as partes, pois muitas atividades de um projeto desses envolve a criação de grupos de trabalho, alinhamento dos gestores, comunicação clara e objetiva, disponibilidade para reuniões, com intuito de abordar todas as questões importantes do processo para possibilitar um bom resultado para ambas as partes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo pode-se constatar que a inteligência artificial pode contribuir com o planejamento de demanda, possibilitando o uso da estatística e modelos matemáticos que, com os dados históricos da empresa, conseguem entregar uma previsão mais rápida e assertiva. Como contribui Julianelli (2023), a adoção da IA no planejamento de demanda traz alguns benefícios como acuracidade da

informação, automação no tratamento dos dados, identificação de tendências, otimização das estratégias e adaptação rápida às mudanças.

Com o mercado competitivo, é importante para as empresas buscarem através da tecnologia, alternativas para serem mais eficientes, inovadoras e inteligentes, buscando mitigar erros e orientar decisões baseadas em dados. Possuir um planejamento de demanda assertivo faz com que a empresa venda mais e melhor, informando de forma correta os insumos necessários para fabricação, assim como o planejamento das demais áreas envolvidas no processo, reduzindo custos. Este formato de trabalho além de otimizar as tarefas da organização, reduz o esforço do time de forma operacional, passando a serem mais analíticos para avaliar os indicadores disponibilizados pela ferramenta.

Existem várias alternativas de ferramentas no mercado que podem auxiliar nessa caminhada de IA, que se atualiza constante e rapidamente. Neste estudo, o objetivo foi apresentar ferramentas atuais que possuem características diferentes, mas trabalham com um único objetivo, ajudar as empresas a terem um melhor planejamento com a IA.

Com isso, conclui-se também que as empresas precisam estar cada vez mais atentas às movimentações de mercado, para que possam identificar o momento certo da virada de chave, e entrar no mundo da inteligência artificial, usufruindo do que ela tem a oferecer concomitantemente com todos processos e pessoas dentro da organização.

Sugere-se replicar o estudo a outros trabalhos com o tema, como por exemplo, aplicar uma dessas ferramentas na realidade de uma empresa, fazendo-se estudo de caso da aplicação de IA no planejamento de demanda, entre outras situações relacionadas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Fernando. **A Introdução À Ciência de Dados**: mineração de dados e big data. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=hAIVDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR13&dq=big+data&ots=hGdj1yerE-&sig=bnBbSEgdnM4RKgkVV28PvsGNpPg#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 21 abr. 2023.

CAVIQUE, Luis. **BIG DATA E DATA SCIENCE**. 2014. 4 f. - Curso de Ciências e Tecnologia, Universidade Aberta do Brasil, Uab, 2014. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3918/1/2%20Boletim_51.11-14.pdf. Acesso em: 23 abr. 2023

DIAS, Sérgio Mariano. **Democratizando a Inteligência Artificial**. 2019. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2019/democratizando-a-inteligencia-artificial>. Acesso em: 28 abr. 2023.

ESPINOSA, Luiz. **A Influência da Inteligência Artificial na Tomada de Decisões**. 2023. Disponível em: <https://www.dio.me/articles/a-influencia-da-inteligencia-artificial-na-tomada-de-decisoes>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GARCIA, Ana Cristina Bicharra. **ÉTICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**. 2020. 9 f., Unirio, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/comp-br/article/view/1791/1625>. Acesso em: 20 ago. 2023.

GOMES, Dennis dos Santos. **Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações**. 2010. Disponível em: https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf. Acesso em: 21 abr. 2023.

JULIANELLI, Leonardo. **Inteligência Artificial e Machine Learning no planejamento da demanda**. 2023. Disponível em:

<https://www.ilos.com.br/inteligencia-artificial-e-machine-learning-no-planejamento-da-demanda/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** Barueri/SP: Estação das Letras e Cores, 2018.

KNISS, Andressa Buttore. **O que é pesquisa qualitativa?** 2022. Disponível em: <https://ibpad.com.br/politica/o-que-e-pesquisa-qualitativa/>. Acesso em: 12 out. 2023.

LEMOS, Amanda. **Como surgiu a inteligência artificial?** 2023. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/como-surgiu-a-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 16 set. 2023.

MATTOS, Claudia Aparecida de; SCUR, Gabriela. **IMPLEMENTAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE PREVISÃO DE DEMANDA.** 2022. ENEGEP 2022 - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/364499150_IMPLEMENTACAO_DA_INTELLIGENCIA_ARTIFICIAL_NO_PROCESSO_DE_PREVISAO_DE_DEMANDA. Acesso em: 19 abr. 2023.

I SYSTEMS. 2023. Disponível em: <https://www.i.systems.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 14 set. 2023.

MELO, Esther Lobo; LOPES, Juliana Silva; DEODORO, Renata Nogueira; MARUYAMA, Úrsula; GUIMARÃES, Alexandre Ali. **O DESAFIO DO PLANEJAMENTO DE DEMANDA NO SETOR HORTIFRUTIGRANJEIRO: UM ESTUDO DE CASO DA EMPRESA NOVA CASBRI.** 2013. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/45318548.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2023.

MONARD, Maria Carolina; BARANAUSKAS, José Augusto. **Conceitos sobre aprendizado de máquina.** 2003. Disponível em: <https://dcm.ffclrp.usp.br/~augusto/publications/2003-sistemas-inteligentes-cap4.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2023.

MORAES, Nathalia Tessari; ORLANDIN, Bruna Caroline; PIZZATO, Paulo Cesar; CORSO, Leandro Luís. **APLICAÇÃO DE PREVISÃO DE DEMANDA CONSIDERANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL OTIMIZADAPOR MEIO DE ALGORITMOS GENÉTICOS.** 2023. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/ciatec/article/view/14147/114117543>. Acesso em: 10 out. 2023.

PADRÃO, Márcio. **Inteligência Artificial: o que é, como funciona e exemplos.** 2023. Disponível em: <https://www.terra.com.br/byte/inteligencia-artificial-o-que-e-como-funciona-e-exemplos,2c5037eaa086d6df5c474780c448caa3iaz4kiac.html>. Acesso em: 16 set. 2023.

PANDIM, Fabio José; PEREIRA, Néocles Alves; POLITANO, Paulo Rogério. **Modelo quantitativo para avaliação e melhoria de desempenho do processo de S&OP baseado no diagnóstico e redução de falhas.** 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/ThYMgksQDH8wJFpRMCd3Jmj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 out. 2023.

PIERSON, Lillian. **Data Science para leigos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=-OmIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=data+science&ots=oSVIvO1JnE&sig=vD9tf7LeD_H28yWJ2raGyloYiOQ#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 21 abr. 2023.

PANITZ, Carlos E. P. **S&OP/IBP da orquestração à digitalização do processo de gestão de demanda.** 2. ed. Porto Alegre: Gráfica RJR, 2023.

PLANNERA. 2023. Disponível em: <https://planner.com/quem-somos/>. Acesso em: 14 set. 2023.

POPADIUK, Silvio; SANTOS, André Eduardo Miranda dos. **CONHECIMENTOS TÁCITO, EXPLÍCITO E CULTURAL NO PLANEJAMENTO DA DEMANDA.** 2010. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/jistm/a/VrGhfmgZP3RLFYwmmYPSF8B/?lang=pt&format=pdf>.
Acesso em: 20 abr. 2023.

PROVOST, Foster; FAWCETT, Tom. **Data Science para Negócios**: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Rio de Janeiro: Alta Book, 2016. 383 p.

RÉVILLION, Anya Sartori Piatnicki. **A Utilização de Pesquisas Exploratórias na Área de Marketing**. 2003. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rimar/article/view/26692/14330>. Acesso em: 12 out. 2023.

SANTOS, Lorena C. B.. **APRENDIZAGEM, COGNIÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**. 2006. Campinas-SP. Disponível em: <https://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/courses/IA889/2006/IA889-02.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2023.

SAP. **O que é planejamento de vendas e operações (S&OP)?** 2023. Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/products/scm/integrated-business-planning/what-is-supply-chain-planning/sop-sales-operations.html>. Acesso em: 12 out. 2023.

SILVA, Jennifer Amanda Sobral da; MAIRINK, Carlos Henrique Passos. **Inteligência artificial: aliada ou inimiga**. 2019. Disponível em: <http://famigvirtual.com.br/famig-libertas/index.php/libertas/article/view/247>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SILVA, Vanderlei. **A importância da Inteligência Artificial no Planejamento da Demanda**. 2022. Disponível em: <https://b2i.network/a-importancia-da-inteligencia-artificial-no-planejamento-da-demanda/>. Acesso em: 24 abr. 2023.

TRADE TECHNOLOGY. 2023. Disponível em: <https://tradetechnology.com.br/>. Acesso em: 13 set. 2023.