

# Inverno da Inteligência Artificial: Uma Análise sobre a Viabilidade Operacional e Econômica sob Ótica de Investimento

## Artificial Intelligence Winter: An Analysis of Operational and Economic Viability from an Investment Perspective

**Egon Sewald Junior** Doutor em Engenharia e Gestão de Conhecimento. Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Brasil. [egon.junior@ifsc.edu.br](mailto:egon.junior@ifsc.edu.br).  
<https://orcid.org/0000-0002-9092-9555>

**Rodrigo Prazeres** Estudante de Gestão de Tecnologia da Informação. Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Brasil.  
[rodrigo.sp06@aluno.ifsc.edu.br](mailto:rodrigo.sp06@aluno.ifsc.edu.br).  
<https://orcid.org/0009-0002-7955-1309>

**Lucas Borguezan** Estudante de Gestão de Tecnologia da Informação. Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Brasil.  
[lborguezan@gmail.com](mailto:lborguezan@gmail.com).  
<https://orcid.org/0009-0006-6578-2412>

**Huriel Andrade Allesio** Tecnólogo em Gestão de Tecnologia da Informação. Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Brasil.  
[hurielandrade@hotmail.com](mailto:hurielandrade@hotmail.com).  
<https://orcid.org/0009-0006-0123-1400>

### RESUMO

No atual cenário empresarial em constante evolução, a adoção estratégica da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem se mostrado essencial para a obtenção de vantagens competitivas e o alcance dos objetivos organizacionais, e isso inclui as aplicações de Inteligência Artificial (IA). Nesse contexto dinâmico, a análise de investimentos em práticas de TIC e da IA desempenha um papel crucial, onde a distinção entre gastos e investimentos se torna um ponto-chave de deliberação para os gestores administrativos. O presente estudo tem o objetivo de analisar os eventos conhecidos como Inverno da IA e relacionar com problemas causados pela falta de visão dos gestores administrativos sobre o dispêndio financeiro da TIC e IA, bem como a análise de viabilidade e retorno de investimento desse dispêndio.

**Palavras-chave:** inteligência Artificial; análise de investimentos em TIC; inverno da IA;

### ABSTRACT

In the current business scenario that is constantly evolving, the strategic adoption of Information and Communication Technology (ICT) has proven to be essential for obtaining competitive advantages and achieving organizational objectives, and this includes the applications of Artificial Intelligence (AI). In this dynamic context, the analysis of investments in ICT and AI practices plays a crucial role, where the distinction between expenses and investments becomes a key point of deliberation for administrative managers. The present study aims to analyze the events known as AI Winter and relate them to problems caused by administrative managers' lack of vision regarding the financial expenditure of ICT and AI, as well as analyzing the feasibility and return on investment of this expenditure.

**Keywords:** artificial intelligence; ICT investment analysis; AI winter.

Recebido em 01/09/2024. Aprovado em 06/11/2024. Avaliado pelo sistema *double blind peer review*. Publicado conforme normas da ABNT.  
<https://doi.org/10.22279/navus.v16.2009>

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente informatização do mundo, as organizações percebem a atual necessidade do uso da tecnologia, utilizando cada vez mais soluções de TIC para a agilização de seus processos e entre eles os projetos de Inteligência Artificial.

Segundo ITSS (2019) o departamento de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) vem se tornando cada vez mais importante dentro de uma organização, desempenhando um papel essencial para cumprimento do que a empresa tem como visão, e para isso é necessário que um determinado gasto seja aplicado na área, seja para sistemas que facilitarão ou integrarão os recursos utilizados pela empresa, profissionais capacitados, segurança dos dados, automatização de processos etc.

Mesmo atualmente sendo uma das áreas importantes para o funcionamento de uma organização, sendo necessária praticamente em todos os setores, os investimentos contínuos na área de TIC ainda não são considerados como algo essencial. Muitas empresas ainda veem o orçamento da TIC como custo, como aponta 4Infra (2018, p. 1): "Os gestores que pensam dessa forma entendem que, se o negócio cresceu até o momento com os recursos tradicionais, não seria preciso gastar com a inovação na área de TI". Este pensamento pode dificultar o papel que o gestor de TIC pode vir a executar na organização, porém esta visão também acaba por ser suportada por muitas vezes a área de TIC não agir conforme a estratégia da empresa, ou não produzir nada que possa gerar valor ao negócio.

Para a dissolução desta ideologia empregada na forma como os donos e demais setores observam os investimentos de TIC, os gestores têm de tornar a TIC uma área estratégica e não apenas de suporte para o negócio, mostrando seu valor e importância. Entre tais investimentos, podemos apontar aqueles relacionados nas aplicações que utilizam Inteligência Artificial (IA).

A inteligência artificial emergiu como uma força transformadora na sociedade contemporânea, após um período de baixa aderência, impulsionando mudanças profundas nas mais diversas áreas e setores, geralmente facilitando e ou automatizando processos, porém não se limitando apenas a este tipo de aplicação. Desde os notáveis casos de sucesso como o desenvolvimento do sistema Bard pelo Google, a ascensão dos criadores de imagens artísticas como o Midjourney, e a revolução no campo de processamento de linguagem natural exemplificado pelo chat GPT.

A presença da IA é inegável e cada vez mais difundida. Estes avanços não apenas demonstram o potencial revolucionário da inteligência artificial, mas também colocam em destaque a discussão sobre seu papel e impacto na sociedade.

No entanto, mesmo por trás dos triunfos brilhantes da Inteligência Artificial, existe uma complexa realidade repleta de variáveis. Enquanto os casos de sucesso muitas vezes dominam nos meios de comunicação e se popularizam cada vez mais, é fulcral reconhecer que a eficácia da inteligência artificial não é universal e que ela pode encontrar obstáculos significativos em determinados contextos tornando-a inviável em algumas situações. A desproporção entre os casos de aplicações bem-sucedidas e os desafios enfrentados pela IA acarreta uma preocupação legítima sobre a possibilidade do retorno de um período de baixo investimento e descredibilização conhecido como o "Inverno da IA", um fenômeno que conforme analisado por Kleina (2018) marcou as décadas de 70 e 80 e que deixou marcas profundas no desenvolvimento da área.

Durante o período denominado "Inverno da IA", observou-se não apenas uma diminuição drástica na taxa de investimento nessa tecnologia, mas também uma confrontação direta com a intrincada complexidade associada à sua implementação, gerado em grande parte, devido às limitações substanciais na capacidade de processamento disponível na época. A ascensão dos chamados sistemas

especialistas também desempenhou um papel crucial nesse cenário, como observado pela PUCRS (2023).

Segundo Kerschbaumer (2018, p.3), "Um sistema especialista é uma forma de sistema baseado no conhecimento especialmente projetado para emular a especialização humana de algum domínio específico". Durante o "Inverno da IA", esses sistemas, que emergiram como protagonistas, apresentaram uma abordagem alternativa que visava replicar a expertise humana em domínios específicos de diversas áreas. Surgiram como uma resposta palpável aos desafios enfrentados pela inteligência artificial naquele período, oferecendo uma estratégia alternativa para lidar com a complexidade das tarefas e problemas que a IA enfrentava na época. Justamente por se concentrarem na emulação da especialização humana, esses sistemas propuseram uma solução concreta que superaram as limitações técnicas e conceituais que dificultavam o progresso da IA.

Ao examinar esses eventos históricos com atenção, observa-se que a história da inteligência artificial é marcada por uma alternância entre períodos de grandes avanços e empecilhos significativos. Essa montanha-russa de progresso e retrocesso revela a natureza obscura do desenvolvimento da IA ao longo do tempo. É crucial compreender essas nuances para evitar a repetição de erros passados e promover um avanço consistente e sustentável no campo da inteligência artificial, sem cair no ciclo novamente.

Como constatado no ano de 2020, apenas 10% dos investimentos em inteligência artificial estavam gerando algum retorno para as empresas ITINSIGHT (2020), a possibilidade desta tecnologia estar chegando no momento de queda no ciclo do "inverno da IA", não é apenas uma preocupação válida, mas um evento provável. Diante de tal acontecimento, esta pesquisa visa justificar a relevância da inteligência artificial por via da análise crítica e abrangente da sua aplicação nos diversos setores em que se faz presente.

Além de examinar a viabilidade operacional e econômica da Inteligência Artificial na área da tecnologia, buscamos compreender também o potencial de retorno da IA tanto como ferramenta quanto economicamente nos setores em que é aplicada.

Assim sendo, esta pesquisa se propõe não apenas a analisar o estado atual da inteligência artificial, mas seu escopo se estende para contextualizar as suas complexidades à luz das valiosas lições aprendidas com os "Invernos da IA" anteriores. Ao mergulhar nas raízes históricas da IA e examinar como as limitações tecnológicas do passado, juntamente com o surgimento dos sistemas especialistas, influenciaram o curso do seu desenvolvimento, almejamos extrair insights significativos e pertinentes para orientar de maneira eficaz seu progresso futuro. A relevância desta pesquisa está voltada principalmente para a área de Gestão de Tecnologia da Informação, uma vez que frequentemente é incumbido aos gestores a função de analisar as melhores estratégias de inovação dentro das empresas ou instituições em que atuam.

Ao investigar as organizações que não alcançam o retorno desejado ou sequer um que seja satisfatório para seus investimentos em inteligência artificial, tenta-se identificar padrões e condições que possam estar associados às falhas na aplicação dessa tecnologia. Essa análise crítica não procura apenas contribuir para o avanço do conhecimento na área, mas também fornecerá percepções valiosas para os gestores de TI na tomada das decisões relacionadas a estratégias de implementação de IA nos diversos setores que podem se beneficiar da tecnologia como ferramenta.

Desta forma, o problema central desta pesquisa situa-se na identificação os fatores críticos que levam ao sucesso ou a falha em projetos que tentam aplicar a inteligência artificial visando evitar a repetição do ciclo do "inverno da IA".

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo a abordagem proposta por Almeida (2011), “os estudos científicos podem ser caracterizados a partir dos seus objetivos”. Sendo assim, quanto aos objetivos, este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória, na qual ainda segundo Almeida (2011, p.31 apud Gil, 2007), “não basta que o autor tenha pouco conhecimento sobre o tema”, então, “explora-se a realidade em busca de maior conhecimento”.

Quanto à sua natureza, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.” (Silva e Menezes, 2005, p.20). Logo pode ser caracterizada como uma pesquisa aplicada.

Quanto aos procedimentos, conforme Almeida (2011), serão usadas as seguintes técnicas: pesquisa bibliográfica, com a finalidade de buscar em livros e artigos científicos, relações entre conceitos, características e ideias; análise documental, para analisar documentos e relatórios de uma organização governamental; e a elaboração de ensaio que necessita de um novo processo de validação, por meio de estudo de caso de sua aplicação.

## 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para fundamentar este trabalho, foram levantados, na literatura, conceitos relacionados ao uso de Inteligência Artificial, que subsidiam a elaboração do instrumento de pesquisa, bem como sobre a análise financeira e retorno de investimentos.

### 3.1 Inteligência Artificial

Na literatura, são encontrados diversos conceitos para Inteligência Artificial. Teixeira (2019, p.1), apresenta as especialidades envolvidas e a sua motivação:

Esses cientistas trabalham em várias áreas do conhecimento humano: linguística, psicologia, filosofia, ciência da computação etc. O que os reúne é, entretanto, uma característica comum: a ideia de que é possível criar “máquinas pensantes” e que o caminho para isso é o estudo e a elaboração de sofisticados programas de computador.

Assim como há uma diversidade de contextos nos quais a inteligência artificial pode ser aplicada, também há uma ampla gama de abordagens e técnicas disponíveis para empregar essa tecnologia inovadora de maneira eficiente e eficaz., como por exemplo redes neurais artificiais e a lógica *fuzzy*. A rede Neural é definida por Haykin (2001, p. 28) como “um processador maciçamente e paralelamente distribuído constituído de unidades de processamento simples, que têm a propensão natural para armazenar conhecimento experimental e torná-lo disponível para o uso”.

A lógica *fuzzy* por sua vez sendo uma forma de refletir como as pessoas pensam, sendo modelada a partir do senso comum, visando transformar sistemas inteligentes mais adequados à realidade humana (Marro *et al.*, 2010).

A avaliação da viabilidade da inteligência artificial em contextos específicos é essencial quando consideramos sua aplicação prática. A interdisciplinaridade é extremamente importante e crucial nessa etapa do processo porque vai além de melhorar a base teórica e afeta a eficácia da implementação de soluções baseadas em IA.

Esse tipo de abordagem, que envolve mais de uma área de conhecimento, não apenas aumenta a compreensão das oportunidades e desafios associados à inteligência artificial, mas também fornece uma visão mais abrangente e aprofundada, o que permite desenvolver soluções mais inovadoras e eficientes para os problemas técnicos enfrentados no presente.

A interconexão entre disciplinas como ciência da computação, engenharia, psicologia cognitiva e ética é essencial para moldar o cenário da IA. A abordagem interdisciplinar permite uma compreensão holística dos desafios e oportunidades associados à aplicação prática da IA, além das barreiras técnicas tecnológicas.

A IA, concebida dentro deste aspecto da interdisciplinaridade, tem muito a se beneficiar com a sinergia entre as diferentes disciplinas que a cercam, possibilitando o desenvolvimento de modelos teóricos mais robustos e preparados para o uso de humanos. No entanto, a viabilidade desses modelos só é verdadeiramente avaliada quando colocada a prova, enfrentando a complexidade dos ambientes de testes práticos.

A aplicação real da IA requer uma adaptação e a integração de algoritmos, aprendizado de máquina e o processamento de dados em cenários do mundo que sejam condizentes com a realidade. A interdisciplinaridade torna-se cada vez mais crucial conforme o andamento da produção de uma Inteligência artificial, com contribuições específicas de disciplinas como psicologia cognitiva para a compreensão da interação entre os sistemas inteligentes e os usuários humanos, e da ética para garantir o uso responsável e equitativo e moral da tecnologia.

Questões como privacidade, viés algorítmico, transparência e responsabilidade são o principal assunto quando se trata desse debate ético. Como por exemplo, o uso de dados pessoais sem limitações para treinar as inteligências artificiais pode violar a privacidade dos usuários e gerar desconfiança em relação à IA.

A exemplo de casos recentes de uso indevido de obras de criadores para treinar inteligências artificiais têm despertado indignação entre alguns usuários, e principalmente os artistas, levantando preocupações éticas e legais sobre direitos autorais. Uma opinião comum entre eles é a de que essa prática desvaloriza o trabalho dos artistas e ameaça a integridade das IA. Exige-se regulamentação e conscientização para garantir o respeito aos direitos dos criadores e promover um desenvolvimento, como citado anteriormente, mais ético da tecnologia. De acordo com Gil (2024):

Desde o surgimento do Midjourney e de outras ferramentas geradoras de imagens, os artistas têm se perguntado se a IA é uma grande oportunidade ou uma ameaça existencial. Agora, parte deles chegou à resposta: 16 mil artistas assinam uma lista exigindo o pagamento de direitos autorais por imagens suas que o sistema de IA teria usado sem permissão. (on-line)

Além disso, o viés algorítmico pode resultar em decisões discriminatórias e injustas, como dito por Garcia (2020, p. 22):

[...] Para um uso consciente e com menos vieses, faz-se indispensável uma abordagem multidisciplinar, que inclua especialistas em Ética, cientistas sociais, e especialistas que melhor entendam as nuances de cada área de aplicação de Inteligência Artificial.

Assim, ao explorarmos a aplicação prática da IA, reconhecemos que sua viabilidade vai além da competência técnica. A integração harmoniosa de diversas disciplinas não apenas aprimora a concepção teórica, mas também impulsiona a efetividade e aceitação das soluções de IA em um mundo

diversificado e dinâmico. Essa abordagem holística é essencial para o desenvolvimento sustentável e ético da inteligência artificial no cenário contemporâneo.

### 3.1.1 Tipos de inteligências artificiais

A inteligência artificial é um campo extenso e complexo, portanto, a noção de máquinas inteligentes é muito mais complexa do que aparenta ser. A inteligência artificial é uma mistura de diferentes paradigmas, metodologias e técnicas, cada uma com suas próprias características e usos.

Como tal, compreender a diversidade dos tipos de IA é essencial para compreender o alcance e as limitações dessa tecnologia. As diferentes formas de inteligência artificial podem variar de simples sistemas de IA destinados a executar tarefas específicas com alta eficiência até visões mais ambiciosas de inteligência artificial que podem executar qualquer tarefa cognitiva humana.

Começando pelo tipo mais simples, que conforme Adobe (2024), são cerca de 3 mais comuns a IA limitada, não aprende nada além do que é preciso para executar uma tarefa específica. A inteligência artificial limitada inclui geradores de imagem, processadores de linguagem natural e reconhecimento de imagem. Nessa categoria as IAs podem, por exemplo, entender comandos de voz. A IA generativa, por exemplo, é um subcampo da IA limitada.

Seguindo para algo com um nível maior de complexidade, as Máquinas reativas somente reagem a estímulos, não armazenam memória para consultas futuras, esta parte é composta por filtros de spam e sistemas de recomendações de conteúdo para lazer ou para compras.

Por fim tem-se a IA de memória limitada, diferente da reativa, essa é capaz de armazenar dados para gerar conhecimento e aprender a partir desses. Esse tipo de IA é amplamente usado para previsão de tendências e está presente em tanto chatbots como em carros autônomos.

Existem algumas outras divisões para a inteligência artificial, porém, como dito por Costa (2023), alguns tipos de IA estão em fase teórica, portanto não existem ainda, por exemplo as superinteligências Artificiais, portanto, serão levadas em consideração para esta pesquisa, somente os três tipos apresentados.

### 3.1.2 Fatores críticos

Além da tecnologia em si, vários elementos essenciais determinam o sucesso da inteligência artificial. Esses elementos determinam a aplicabilidade, a eficácia e a precisão das soluções de IA no mundo real. Para garantir que essa ferramenta funcione corretamente e traga algum valor significativo e sustentável a longo prazo, qualquer iniciativa precisa entender como atender alguns desses aspectos. A partir deste tópico, serão analisados os principais fatores que promovem a IA a um bom funcionamento.

De acordo com a Spivit (2023), o primeiro passo é ter definido os objetivos que a ferramenta atenderá, para poder medir com maior precisão o valor que pode ser gerado e o impacto para a organização. Outra etapa essencial gira em torno de definir a arquitetura de plataforma de dados, para ter dados concisos, confiáveis e robustos, analisando se é mais estratégico comprar, criar ou modernizar alguma infraestrutura preexistente.

Ainda segundo a Spivit (2023) levar em consideração o usuário da IA é algo que afeta o sucesso de uma implementação, dando tanto a funcionários como clientes tenham acesso ao conhecimento necessário para fazer bom proveito do poder operacional de uma IA.

Uma organização que faz o uso de inteligência artificial deve ter acesso contínuo ao aprendizado e desenvolvimento, apoio da liderança e um sistema de gerenciamento de mudanças eficaz (Spivit, 2023). O modelo deve ser eficiente e alinhar-se com o plano da empresa. Os líderes devem reconhecer o valor estratégico da IA e fornecer os recursos necessários. O gerenciamento de mudanças é necessário devido às possíveis mudanças causadas pelo uso da ferramenta. Além disso, é fundamental que os funcionários tenham acesso contínuo ao aprendizado e desenvolvimento, é necessário que todos os níveis tenham treinamento em IA para manter-se atualizados sobre as tecnologias e tendências mais recentes.

Em relação a dados mais técnicos, de acordo com a Itforum (2020), a coleta de dados se mostrou importantíssima como base para qualquer sistema de inteligência artificial, porém, depois de muita coleta, as organizações passam por momentos difíceis tentando limpar esses dados e gerenciá-los.

A Itforum (2020) trouxe como solução para esse problema, o refinamento de dados, identificando e gerindo os dados cruciais para suas respectivas operações, garantindo que esses dados, quando precisos e pertinentes, estejam prontamente acessíveis para corroborar com as iniciativas.

### 3.1.3 IA no Brasil

Anteriormente foi abordado a necessidade de regulação da IA, e no Brasil foi instituída pelo governo a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial - EBIA. que tem como papel (Brasil, 2021) “[...] nortear as ações do Estado brasileiro em prol do desenvolvimento das ações, em suas várias vertentes, que estimulem a pesquisa, inovação e desenvolvimento de soluções em Inteligência Artificial, bem como, seu uso consciente, ético e em prol de um futuro melhor”.

Todavia, de acordo com Synthes (2024), a regulação da IA no Brasil segue sendo um tema em desenvolvimento apesar de não possuir uma legislação específica ainda para IA no Brasil, existem algumas iniciativas e projetos que já criados para tratar dessas questões relacionadas à sua regulação.

Fazendo um paralelo com o assunto abordado anteriormente relacionado a ética na aplicação da inteligência artificial, um dos principais desafios segundo Synthes (2023) é equilibrar a inovação com a proteção dos direitos individuais.

[...] A IA tem o potencial de trazer benefícios significativos para a sociedade, como o aumento da eficiência em diversos setores, mas também pode ser utilizada de forma prejudicial, como a violação da privacidade ou a discriminação algorítmica. Portanto, a regulação deve encontrar um equilíbrio adequado entre esses interesses conflitantes. (on-line)

De acordo com Zendesk (2024) apesar do fato que o Brasil está em processo de transformação digital e adotando de forma crescente a inteligência artificial, o país ainda se encontra no rastro de outras nações no que tange o tópico de avanço da tecnologia. Isso mostra que por mais antenado às mudanças e abertos para a inovação e o avanço tecnológico, ainda existem barreiras a serem transpassadas para que o país chegue no pináculo da interação tecnológica com o meio social.

Ainda seguindo as palavras de Zendesk, foi concluído que os principais desafios culturais que mais protelam a integral adoção da IA aparecem em relação a uma lacuna de conhecimento.

Uma das principais barreiras é o medo relacionado perder o emprego ou ser substituído por uma IA. Esse medo gera uma resistência, mais por parte dos empregados do que pelos donos das empresas.

Zendesk ainda diz que a falta de confiança, compreensão, habilidade e conhecimento são pontos que dificultam a adoção da IA. Isso demonstra que muito se fala sobre a Inteligência artificial, mas pouco se explica e ensina sobre ela fora do meio acadêmico.

Um estudo feito pela Distrito (2021) mostra que o maior número de startups ligadas a IA, oferecem IA as a service, seguido pelas que propõem soluções de BI e em terceiro lugar as que trazem para o âmbito de saúde de biotecnologia.

Seguindo com o estudo da Distrito (2021), foi levantado que as startups de inteligência artificial estão concentradas no sudeste e no sul, mostrando uma somatória de aproximadamente 92% da concentração do país.

Em relação aos setores, os que mais cresceram em um período de 5 anos foram os de mídia e Entretenimento, com um crescimento de cerca de 800% seguido do setor imobiliário com pouco mais de 500%

E por fim, as funções da ferramenta que mais cresceram de acordo com esse estudo (2021), no top 3 foram: Sistemas de recomendação, AlaaS (AI as a service) e chatbots com respectivamente 250%, 158% e 104% de taxa de crescimento aproximada.

### 3.2 Inverno da IA

Um período de baixo entendimento e investimento no meio da inteligência artificial, como exemplificado por Taulli (2020, p.28): "Apenas um é a desambiguação. Essa é a situação na qual uma palavra tem mais de um significado. Isso contribui para a complexidade de um programa de IA, uma vez que ele também terá de entender o contexto..

Diante deste e de outros contextos históricos, emergiu o denominado 'Inverno da IA'. Aprofundar a análise desse período é de suma importância para o escopo desta pesquisa, haja vista que a compreensão detalhada da história desempenha um papel crucial na identificação de padrões que possuem potencial impacto no desenvolvimento futuro da inteligência artificial.

O dito segundo inverno da IA, período na década de 90 marcado pela redução de financiamento e controvérsias em sua aplicação, ainda trouxe avanços como a "adoção de formalismos baseados em probabilidades, estatísticas e otimização" (Amaral, 2023, p. 5).

É inegável que a redução de financiamento e as controvérsias durante esses períodos conturbados tiveram consequências significativas. No entanto, deve-se compreender que os desafios têm a capacidade de impulsionar mudanças e inovações no campo. Como demonstrado no exemplo citado por Amaral (2023), a necessidade de encontrar soluções diante de restrições financeiras incentivou a adoção de novas técnicas que foram baseadas em probabilidades, estatísticas e otimização. Essa mudança de paradigma não apenas permitiu uma abordagem mais robusta e fundamentada na resolução de problemas, mas também catalisou o desenvolvimento de novas técnicas e algoritmos na inteligência artificial.

Contudo, é importante ressaltar que a falta de investimento pode, de fato, gerar atrasos na evolução da IA como ferramenta. É facilmente inferível que recursos financeiros são essenciais para sustentar pesquisas de alto nível de complexidade, assim como a aquisição de dados relevantes e o desenvolvimento da infraestrutura necessária para o progresso contínuo do campo. Portanto, períodos de escassez de investimento podem resultar em uma desaceleração do ritmo de avanço da inteligência artificial, retardando potencialmente a aplicação prática de novas descobertas e inovações. Assim, embora os desafios enfrentados durante o segundo inverno da IA possam ter implicações adversas, eles também servem como lembretes importantes do valor que pode ser gerado devido ao apoio contínuo

e investimento no desenvolvimento deste campo que vem se tornando cada vez mais essencial no cotidiano da humanidade.

A exploração desse episódio histórico não apenas proporciona uma compreensão contextual mais ampla, mas também enriquece nosso conhecimento acerca das dinâmicas que conduziram a um declínio temporário no investimento e interesse pela inteligência artificial. A identificação de padrões recorrentes e a compreensão das circunstâncias que antecederam o "Inverno da IA" são cruciais para antecipar desafios potenciais e evitar repetições de episódios semelhantes no cenário contemporâneo.

Parreira (2021) mostra em sua pesquisa que a percepção da IA, no ambiente educacional, é vista pela maioria do corpo docente como algo que impulsiona e melhora o trabalho. Todavia, em virtude da baixa taxa de sucesso da aplicação da IA em diversas empresas (Bento, 2020), a imagem da IA tende a ser desprestigiada durante o período do inverno da IA. Uma relação paradoxal envolvendo a reputação da IA com a sua taxa de sucesso e investimento.

Nesse contexto, a análise histórica se revela não apenas como uma jornada ao passado, mas também como uma ferramenta estratégica para embasar decisões futuras. Ao examinarmos detalhadamente os fatores que contribuíram para o Inverno da IA, somos capazes de extrair lições valiosas que orientarão a evolução da inteligência artificial. Essas lições, ao serem aplicadas, propiciam um desenvolvimento mais sustentável, eficaz e resiliente diante dos desafios que possam emergir no horizonte da IA.

Ao explorar as intrincadas interações entre as condições históricas e o desenvolvimento da inteligência artificial, não apenas adquirimos uma visão mais abrangente dos eventos passados, mas também desenvolvemos uma base sólida para prever tendências futuras. Essa perspectiva, enraizada no entendimento profundo do 'Inverno da IA', fortalece a posição desta pesquisa como um guia valioso para a implementação consciente e bem-sucedida da inteligência artificial no contexto contemporâneo.

### 3.3 Tendências e Desafios da IA

A existência de inteligências artificiais é algo que sempre gerou debates, e um dos principais é a imprevisibilidade dessa ferramenta. Quanto maior a liberdade dada a uma IA durante seu processo de adquirir conhecimento e agrupamento de experiências, maior a imprevisibilidade desses aprendizados e dos atos a serem praticados (Tepedino e da Guia Silva, 2024), ou por outra, quanto menos controle o criador da máquina tiver sobre ela, maior será a influência do ambiente em que ela se desenvolveu.

Em um cenário onde a inteligência artificial é treinada em uma rede aberta, os limites de controle sobre o conteúdo que ela absorve são significativamente reduzidos, tornando-se mais difícil prever ou regular de forma precisa a gama de informações que ela pode assimilar.

Atualmente, somos confrontados com a enorme quantidade de conteúdo disponível devido a uma imensa quantidade de dados de navegação gerados por bilhões de usuários da internet, que está intimamente conectada à inteligência artificial. Esse conteúdo passa por um processo de curadoria complicado para ser personalizado na tela do usuário, tendo essa quantidade massiva de dados disponíveis, os usuários de muitas redes sociais modernas têm acesso a opções de preferências, que lhes permitem filtrar o conteúdo de acordo com seus interesses e necessidades, escolhendo dentre o extenso espectro de conteúdos, quais desejam consumir. Atualmente, a maior parte dessa filtragem é realizada através de inteligência artificial usando particularmente processos de *deep learning* (Kaufman e Santaella, 2020).

O *deep learning*, que pode ser definido como o uso de redes neurais com uma extensa quantidade de camadas para um aprendizado profundo (Centeno, 2019), A forma meticulosa e inventiva

como trata os dados está indicando uma tendência exponencial do mercado da IA levando a avanços tecnológicos revolucionários.

Atualmente, um dos problemas mais desafiadores enfrentados na aplicação da IA é o longo período de tempo necessário para o processo de treinamento. Otimizar a agilidade e a eficiência do desenvolvimento de sistemas inteligentes vem sendo um tópico importante conforme a IA segue em evolução. Tendo isso em vista, de acordo com Ludermir (2021), foram criados sistemas pré treinados, como o chat GPT, utilizando uma imensa quantidade de dados, justamente com o intuito de diminuir este tempo.

Ainda de acordo com Ludemir (2021) as amostras podem estar enviesadas, e os conjuntos de treinamento fornecidos aos algoritmos durante o treinamento podem não representar bem a realidade. Nesse sentido, seria necessário que seres humanos fornecessem algumas informações adicionais para complementar o processo.

### **3.4 Alocação de Recursos Financeiros**

A palavra alocação significa o ato ou ação de destinar recursos a um determinado propósito. Dentro de um negócio a alocação de recursos financeiros é necessária, assim como o estudo sobre separar quanto cada área de uma empresa terá disponível para realizar ou melhorar suas funções é de extrema importância, possibilitando um maior controle de gastos, e um estudo em cima da possibilidade de investimentos.

Segundo Borges (2018) alocar recursos significa colocar algo ou alguém sequentemente em um determinado lugar para outro, com o intuito de fluir da melhor maneira possível o projeto. A decisão de como e onde estes recursos financeiros serão alocados é do gestor administrativo, que desempenha um papel fundamental nisso.

Para Couttolenc e Zucchi (1998) "O conhecimento da distribuição dos recursos financeiros de acordo com critérios específicos (alocação) permite uma série de análises extremamente úteis, não só para o gerente financeiro, mas também para os tomadores de decisão". A visão dos autores traz a importância da necessidade de conhecimento na alocação dos recursos financeiros, informando que facilita análises prévias e posteriores na questão do uso de recursos de um projeto.

Os critérios para alocação de recursos podem variar dependendo do negócio e seu ramo, levando em consideração que possa ser utilizada alguma metodologia para a criação destes critérios, porém o mais comumente utilizado para determinar esta alocação de recursos são a necessidade, merecimento e a efetividade do que foi ou será alocado. A necessidade se dá pelo que o setor está passando no momento atual, o merecimento leva em consideração o que o setor realizou no passado, e a efetividade é relacionada ao futuro, onde é realizada uma análise de como o setor utilizará os recursos (GOLDIM, 2004).

### **3.5 Tomada de Decisão**

Segundo Mações (2018) "A tomada de decisão é um processo que consiste na identificação de um problema e na escolha entre as alternativas disponíveis para a resolução do problema". Gestores administrativos lidam diariamente com decisões a serem tomadas para lidar com os problemas advindos dos processos exercidos pela organização, essas decisões devem estar alinhadas com os objetivos a serem atingidos pelo planejamento estratégico proposto na organização.

O processo de tomada de decisão pode ser subdividido e estruturado em três tipos, cada um deles depende da forma que a necessidade decisão chega ao gestor e também a forma de como se chega a tal decisão (Ansoff, 1990). Estes três tipos são divididos em:

- Decisões estratégicas: As decisões estratégicas são consideradas as mais importantes, pois lidam com todo o eixo de desenvolvimento futuro da organização, dando uma maior importância para o lado externo da empresa, como os produtos a serem produzidos e onde e para quem serão vendidos. Possuem uma perspectiva de longo prazo, podendo afetar toda a organização pelo período de dois a cinco anos tendo como objetivo o crescimento ou lucro para a organização. Estas decisões são geralmente tomadas pelos gestores no topo da organização, como diretores, CEO, CIO, etc.
- Decisões administrativas: As decisões estratégicas têm como objetivo estruturar e gerir os recursos da organização, para que se possam criar possibilidades para a execução da estratégia de negócio, com a intenção de adquirir melhores resultados. Estas decisões levam em consideração os vários departamentos e atividades que a organização possui, com uma perspectiva de médio prazo entre um e dois anos. Estas decisões são realizadas por gestores intermediários, como gerentes e gestores.
- Decisões operacionais: As decisões operacionais dependem das decisões estratégicas e decisões administrativas, pois tem como objetivo aumentar a eficiência e eficácia dos processos, sem alterar a estrutura ou a estratégia da organização. Possuindo uma perspectiva de curto prazo, algo que deva levar menos de um ano, sendo realizadas pelos gestores de base, como supervisores e coordenadores.
- Por muitas vezes os gestores administrativos não possuem os dados e informações bem estruturados e completos para realizarem suas decisões. Estes dados advindos internamente e externamente da organização, em parte não são mensuráveis, fazendo com que os modelos e práticas de tomada de decisão tenham de ser adequados conforme o cenário a ser aplicado. Contudo, atualmente há diversos modelos e práticas de tomada de decisão que podem ser escolhidos para se obter o melhor resultado, não há um modelo correto ou um melhor que o outro, mas o que melhor se adequa a gestão praticada e as informações que o gestor possui (Mações, 2018).

Independente do modelo de tomada de decisão escolhido pelo gestor, todos eles são divididos por etapas (fases), podendo ser divididos em mais ou menos etapas a serem seguidas. Para Simon (1965) o processo de tomada de decisão nas organizações tem 3 fases:

1. Prospecção: análise do problema
3. Concepção: criação de alternativas de solução
3. Decisão: julgamento e escolha de uma das alternativas

Porém Simon (1965) também percebe que estas três fases funcionam para um modelo de tomada de decisão com uma abordagem racional, não sendo possível assim atingir em seu máximo a escolha pela melhor decisão, buscando-se não a melhor decisão, mas sim a mais satisfatória (Heflo, 2018).

O setor de TIC dentro de uma organização possibilita um melhor desempenho em relação a tomada de decisões pois proporciona ferramentas que auxiliam e simplificam todo o processo, como sistemas ERP e CRM, BI (*Business Intelligence*) e BSC (*Balance Scorecard*), estas ferramentas produzem uma gestão mais ágil e flexível, além de permitir uma tomada de decisão mais assertiva. (Telium Networks, 2018).

### 3.6 Análise de Investimentos

A análise de investimento está ligada a como a organização pode aumentar seu valor para alcançar melhores resultados. Realizando uma análise, fica mais simples para a empresa descobrir o retorno dos recursos que foram ou serão alocados. Sobre a análise de investimentos pode-se afirmar que:

Tomar decisões que envolvem a alocação de recursos exige muito estudo e conhecimento sobre o que está sendo analisado. É preciso fazer alguns cálculos para se ter mais precisão, afinal, tais dados são importantes para um empreendimento porque demonstram sua capacidade de alavancagem e sucesso ou a necessidade de corrigir rotas (Valoreasy, 2020).

Com cada vez mais estudos circundando a área de análise de investimentos, a partir dos anos foram surgindo diferentes métodos e técnicas de análise para determinar através de cálculos a melhor opção dentre as disponíveis. Porém nem sempre pode-se utilizar os métodos de análise tradicionais, pois alguns determinados valores não podem ser mensurados no retorno de investimento, ou dificilmente podem ser calculados, por não retornarem um valor definitivo.

Para Zenida e Alturas (2007), até o momento atual, para cálculos referentes a valores mensuráveis, as técnicas mais utilizadas seriam a VPL (valor presente líquido) ou NPV (net present value), TIR (taxa interna de rentabilidade) ou IRR (Internal Rate of Return), PRI (período de retorno do investimento) ou payback period, RI (rentabilidade do investimento) ou ROI (return on investment).

#### 3.6.1. VPL E TIR

O VPL representa o valor líquido do patrimônio no presente, considerando o valor do valor alocado durante o tempo determinado, o TIR se trata de um complemento do VPL, calculando a taxa mínima de retorno para que não haja perda no valor investido (Valoreasy, 2020). O VPL e o TIR são semelhantes, porém, não iguais, e cada um tem o seu devido uso:

A diferença fundamental dentre estas duas técnicas é que o VPL assume reinvestimentos ao custo de capital, enquanto a TIR assume que os reinvestimentos se farão à própria taxa interna de retorno. Entretanto, o critério da TIR é suscetível a apresentar algumas desvantagens, quando se observa conflito entre os métodos de VPL versus TIR, a decisão correta é selecionar o projeto com maior VPL, assumindo-se que o objetivo é maximizar o valor presente da empresa (Monteiro, 2020).

Para o cálculo de VPL, deverá ser utilizado o valor de TMA (Taxa mínima de atratividade) que se trata do valor mínimo que o investidor pretende ganhar, ou o máximo que alguém se propõe a pagar, e o valor de fluxo de caixa de cada período (Valoreasy, 2020).

#### 3.6.3. PAYBACK

*Payback* da tradução literal de "Pagar de volta", é o cálculo realizado para se descobrir o período de recuperação de um investimento realizado, consistindo na identificação do prazo em que o montante de capital utilizado seja recuperado por meio do registro dos fluxos caixa. Há duas maneiras de realizar o cálculo de *payback*, sendo eles o *payback* simples ou *payback* descontado. Se tratando do cálculo

baseado em quanto tempo um determinado investimento irá se pagar, antes de começar a dar lucro (Resultados Digitais, 2022).

O cálculo de *payback* simples é realizado pegando o valor investido inicialmente, dividindo-o pelo ganho total recebido durante o período percorrido, sejam dias, semanas ou meses. O *payback* descontado leva em consideração o valor do dinheiro no tempo, tornando o cálculo mais realista, já que trata do dinheiro da forma que realmente ocorre, se tornando uma estimativa mais assertiva. Para se realizar este cálculo o método de VPL é implementado no cálculo, se dividindo o valor do investimento inicial com o VPL (Resultados Digitais, 2022).

Para Danilevicz (1998) o método *payback* valoriza prazos curtos que geram uma maior liquidez, pois projetos mais curtos permitem uma maior flexibilidade em relação a investimentos, permitindo que o valor aplicado retorne mais rapidamente para novos investimentos.

### 3.6.3. ROI

O *Return of Investment* (ROI), ou Retorno sobre Investimento, é um dos principais indicadores utilizados pelas empresas para apoio na tomada de decisões, é uma métrica usada para saber quanto de lucro a organização obteve com o empreendimento realizado. Este método de análise foi criado em 1997 por Gideon Gartner, fundador do grupo Gartner (JR ADM UFBA, 2022).

Segundo Danilevicz (1998 apud Horngen, 1994, p. 893) o método ROI é um dos mais populares no quesito de incorporação de investimentos dentro de uma medida de desempenho que verifica a eficiência e eficácia das ações tomadas. Sendo muito atrativo para os gestores, por incorporar os três principais componentes para a medição de lucratividade, sendo eles o resultado, o custo, e o investimento, em um único número. Porém, por ser um cálculo simplista que utiliza apenas três parâmetros, o ROI deve ser utilizado com cuidado, sendo indicado seu uso juntamente com outras medidas de desempenho.

O cálculo do ROI é simples e utiliza apenas dois parâmetros para seu cálculo, receita e custo. O cálculo se baseia na receita subtraída pelo custo do investimento, dividido pelo mesmo valor de custo, se o resultado for positivo isto informa que houve lucro no investimento realizado, se for negativo significa que houve uma perda no investimento realizado. Por ser simples, conforme o resultado obtido, o gestor pode realizar uma análise rápida dos investimentos, podendo ver onde está havendo gastos desnecessários com investimentos que não trazem retorno nenhum ou até mesmo prejuízo (JR ADM UFBA, 2022).

Gestores no topo da organização optam por utilizar o ROI como um de seus indicadores por retornar valores tangíveis, de valor quantificável e bem definido, e ainda sendo de fácil entendimento de aplicação, já que valores intangíveis necessitam de métodos e análises mais profundas, resultando em um maior esforço para se chegar em um resultado concreto (Graeml, 2003).

## 3.7 Planejamento

O planejamento tem seu significado no ato ou efeito de planejar, criando-se um plano para otimizar o alcance de um determinado objetivo (Poncio, 2016 apud Pasquale, 2012).

O planejamento consiste em uma parte fundamental para a gestão e administração de uma empresa, estando relacionada a preparação, organização e estruturação para o atingimento do objetivo proposto, sendo uma peça importante nas tomadas de decisão e execução de tarefas, além de também confirmar se as decisões tomadas foram acertadas através de feedbacks (Poncio, 2016). Para Bateman e

Snell (1998), o planejamento de uma organização é dividido em níveis, sendo eles três mais exatamente: o nível estratégico, o nível tático e o nível operacional.

O nível estratégico é realizado pelos gestores administrativos de topo, como diretoria, presidência, CEO, etc. Possui como sua responsabilidade definir os objetivos, planos da empresa e tomadas de decisão a longo prazo, normalmente para períodos de cinco a dez anos. Um bom planejamento estratégico, a organização deve possuir bem definidos seus objetivos de curto, médio e longo prazo, assim como também sua missão, visão e valores. Para Bateman (1998) a missão, visão e valores de uma organização, podem ser definidos da seguinte forma:

- Missão - A missão demonstra o porquê da existência da organização, deve refletir o que tem de especial e o que a diferencia das demais empresas.
- Visão - A visão seria onde e como a organização quer chegar no futuro. Se imagina um retrato da empresa tendo o futuro como ponto de vista.
- Valores - Os valores seriam a identidade da empresa, seus princípios e ideais, realizando uma ponte do que a empresa é e o que ela deseja se tornar.

Geralmente para se ter uma boa ideia do caminho a ser traçado, é realizada uma análise SWOT (também chamada de FOFA), identificando fatores externos, como oportunidades e ameaças. Mas não se esquecendo também dos fatores internos como as forças e fraquezas que a empresa possui (Syscontrol, 2021).

O planejamento tático é realizado pelos gestores da média administração, como por exemplos gerentes de equipes. Seus objetivos são idealizados para um período de médio prazo, levando entre um a três anos, definindo as metas que, quando realizadas, levarão a organização a alcançar seus objetivos estabelecidos durante o nível estratégico. Cruz (2017) define seis questões a serem abordadas e respondidas: O que fazer, se é possível fazer, se vale a pena fazer, se irá funcionar, quando será feito e para quem será feito.

O planejamento operacional é realizado pelos gestores administrativos de base, onde executa ações efetivas para o atingimento dos objetivos pontuados no planejamento tático, criando-se os planos de ação. Neste nível se é escolhido a forma que os processos serão construídos e métodos a serem utilizados para realização das tarefas diárias de cada setor da organização. Buscando-se aumentar a produtividade e eficiência, com o aumento de velocidade, mas prezando pela qualidade das entregas realizadas (Syscontrol, 2021). Para Cruz (2017):

O plano tático traça as linhas gerais operacionais da organização, enquanto o plano operacional detalha a operação, o que deve ser feito pela organização. É justamente por esta característica que o plano operacional desce até os processos de negócio operacionais, e é também por isso que, se os processos não estiverem formalmente documentados, não poderão ser executados com segurança, o que coloca o plano operacional em risco, ou, na melhor das hipóteses, completamente inoperante.

Estes três níveis devem estar em sintonia para que se possa atingir os objetivos estratégicos da organização. Dependendo da organização, os níveis tático e operacional podem ser opcionais, mas o nível estratégico é imprescindível para que a empresa tenha noção de sua presença no mercado e o trajeto que deve seguir para possibilitar o cumprimento de seus objetivos.

### **3.6 Alinhamento das TIC em uma Organização**

Antes de tentar realizar o alinhamento da área de TIC para com o negócio, primeiramente se torna necessário a criação de um planejamento estratégico para a TIC (PETIC). O PETIC surge juntamente

ou a partir do Planejamento estratégico empresarial (PEE), que tem como objetivo orientar a empresa para atingir seus objetivos, políticas e estratégias, através de uma análise realizada em cima da organização, levando em consideração pontos passados e futuros (SOUZA, 2022). Segundo Kotler (1992, p. 63), "planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado".

Após ter sido determinado um planejamento estratégico da TIC, então se inicia a validação para saber se o PETIC está alinhado com o PEE. Para Affeldt (2009):

O alinhamento estratégico de TI é um processo contínuo de ajustes que as organizações utilizam para obter-se a interligação entre os objetivos e estratégias de negócios e os objetivos e estratégias da área de TI, com o intuito de obter vantagem competitiva. Ao longo dos anos, diversos conceitos, metodologias e modelos ligados ao alinhamento estratégico (AE) de sistemas de informações e de tecnologia da informação foram desenvolvidos.

Em resumo, o atingimento do alinhamento de TIC e o negócio, pode ser determinado quando os recursos de TIC permitem que a empresa se desenvolva ao ponto de progredir para o cumprimento de sua missão. Empresas que realizam seu PETIC, geralmente esperam atingir quatro objetivos (O' Brien, 2010):

1. Alinhamento empresarial - Adequar o investimento em TI com a visão dos negócios empresariais;
2. Vantagem competitiva - Criar sistemas de informação estratégicos;
3. Administração de recursos - Administrar recursos de hardware, software e rede de modo eficaz e eficiente;
4. Arquitetura tecnológica - Desenvolver uma arquitetura de TI para a empresa.

O atingimento destes quatro objetivos determina se o PETIC foi elaborado da forma correta, e sua execução.

#### **4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS PARCIAIS**

Com base no levantamento bibliográfico, buscou-se entendimento das causas de inverno da IA, como quebrar tais ciclos e passos para alcançar tais objetivos.

##### **4.1 Sucesso de projetos de IA para continuidade**

A partir da literatura foram identificados motivos para a existência de invernos da IA, sobretudo sendo encontrado expectativas frustradas frente a tecnologias emergentes (como a baixa de investimento na década de 1970 frente a problemas de processamento de linguagem natural) e percepção latente de baixo retorno de investimento de projetos de IA, bem como a falta de documentação referente ao levantamento de viabilidade.

Isso significa que os projetos de IA, normalmente, iniciam-se com a preocupação tecnológica e da sua aplicação, sem identificação clara de seu retorno financeiro, em um movimento de manada e de extrema empolgação; que a contínua falta de retorno leva a escassez de investimentos, tanto nas aplicações industriais, quanto às pesquisas científicas.

Observa-se, portanto, que para interromper esse ciclo de investimento alto com base a empolgação tecnológica e momentos de baixos investimentos, faz-se necessário o aumento na assertividade de projetos que aplicam IA. A partir dessa percepção, que aumento de projetos com entrega de valor e retorno do investimento, alinhado à estratégia da organização, alterará a dinâmica, manterá ou aumentará os investimentos em IA, bem como os avanços científicos e de aplicação.

#### **4.2 Passos para definição de projetos de IA para Aumento de Retorno**

A partir da literatura foram identificados passos, relacionados aos fatores críticos de sucesso em projetos de IA, para aumentar o sucesso de projetos de Inteligência Artificial.

Antes de buscar definição de tecnologia ou algoritmos de inteligência artificial, o primeiro passo é ter definido os objetivos que a ferramenta a ser utilizada/comprada ou construída atenderá, de modo a possibilitar medição do valor que pode ser gerado e o impacto para a organização, inclusive com relação a ganhos financeiros ao negócio da organização.

A partir da clareza de objetivos e de modo que o projeto gerará retorno, são necessários levantamentos relacionados aos custos do projeto, e isso inclui definição de estrutura para funcionamento e de construção do projeto de IA, definição de plataforma de dados, para ter dados concisos, confiáveis e robustos, analisando se é mais estratégico comprar, criar ou modernizar alguma infraestrutura preexistente.

Ainda, deve-se considerar a viabilidade técnica quanto ao componente pessoas: identificação de tempos e custos para compor equipe para desenvolvimento (quando for o caso), implantação do projeto de IA, e de treinamento e capacitação do usuário dessa ferramenta.

Com base nas informações de viabilidade técnica (e seu custo), deve-se usar ferramenta para identificação de viabilidade econômico-financeira, utilizando técnicas como *Payback* ou ROI para a tomada de decisão quanto à aceitação do projeto. A tomada de decisão baseada em dados claros e objetivos, aumenta a chance de sucesso financeiro do projeto quanto a entrega de valor organizacional.

#### **4 CONCLUSÃO**

Neste trabalho foram exploradas perspectivas dos gestores em relação aos investimentos em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Durante o estudo, observou-se desafios enfrentados por gestores em relação à alocação de recursos e investimentos em TIC, com foco na IA. Esta pesquisa buscou oferecer uma compreensão aprofundada das visões dos gestores e sua influência sobre as estratégias de investimento em TIC nas empresas.

Identificamos as preocupações e prioridades que influenciam suas decisões de investimento, as barreiras que enfrentam ao tentar implementar essas decisões e as estratégias que adotam para otimizar o retorno sobre o investimento em TIC e IA, de modo a buscar assertividade nos projetos de TIC e IA, buscando sensibilizar suas aplicações como um ativo estratégico, capaz de alavancar a competitividade e a eficiência operacional das organizações. À medida que a TIC continua a desempenhar um papel crucial na transformação dos negócios, é fundamental que as organizações compreendam como seus gestores enxergam essa área crítica.

O processo, considerando definição clara dos objetivos do projeto de IA, seu alinhamento estratégico e entrega de valor à organização – onde TIC e IA contribuí positivamente nos objetivos organizacionais, identificação de viabilidade técnica – considerando recursos computacionais e conhecimentos acerca da tecnologia e estratégia de IA a ser aplicada, capacitação do usuário, somadas

aos critérios de identificação de viabilidade econômica-financeira, de modo a aumentar a chance de retorno financeiro.

Observando o passado e as motivações que levam a novos invernos da IA, observa-se a relação da diminuição de investimentos com erros de projetos ou tecnologias com expectativas e do grande número de projetos com baixo retorno. Infere-se então, que aumento de projetos com entrega de valor e retorno do investimento, alinhado à estratégia da organização, alterará a dinâmica, manterá ou aumentará os investimentos em IA, bem como os avanços científicos e de aplicação.

## REFERÊNCIAS

4INFRA. **TI é um recurso ou uma despesa?** 2018. Disponível em: <https://4infra.com.br/ti-e-um-recurso-ou-uma-despesa>. Acesso em: 14 maio 2022.

ADOBE. **IA GENERATIVA CRIATIVA:** IA generativa versus outros tipos de IA. 2024. Disponível em: <https://www.adobe.com/br/products/firefly/discover/generative-ai-vs-other-ai.html>. Acesso em: 15 maio 2024.

AFFELDT, Fabrício Sobrosa. Alinhamento estratégico de tecnologia da informação: análise de modelos e propostas para pesquisas futuras. **Jistem Journal Of Information Systems And Technology Management**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 203-226, 1 ago. 2009. TECSI. <http://dx.doi.org/10.4301/s1807-17752009000200004>.

ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples e objetiva**. São Paulo: Atlas, 2011.

AMARAL, Julião Gonçalves. A expansão da inteligência artificial e seu impacto nas dinâmicas sociais: desafios e responsabilidades. **Revista da Universidade de Minas Gerais**, Belo Horizonte, p. 0-27, dez. 2023. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiN-umRv9SFaxWMILkGHaKRCK4QFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.ufmg.br%2Findex.php%2Frevistadaufmg%2Farticle%2Fdownload%2F47727%2F39418%2F178341&usg=AOvVaw3EgqLK8WhgymHjYCgIRysG&opi=89978449>. Acesso em: 21 abr. 2024.

ANSOFF, H. Igor. **A nova estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 1990. pdf

BATEMAN, Thomas S., SNELL, Scott A. **Administração: construindo vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.

BENTO, Margarida et al. **Apenas 10% das empresas obtêm retorno financeiro da inteligência artificial**. 2020. Disponível em: <https://www.itinsight.pt/news/digital/apenas-10-das-empresas-obtem-retorno-financeiro-da-inteligencia-artificial>. Acesso em: 5 dez. 2023.

BORGES, Luciano. Alocação de Recursos: o que é e como fazer. **Jornada do Gestor**. Rio de Janeiro, p. 1-1. 21 nov. 2018. Disponível em: <https://jornadadogestor.com.br/tendencias/alocacao-de-recursos-o-que-e-e-como-fazer>. Acesso em: 25 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Transformação Digital: Inteligência Artificial**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial> Acesso em: 12 maio 2024

CENTENO, F. **Deep learning**. Trabajo de grado, Universidad de Sevilla. Recuperado el, v. 28, 2019.

COSTA, Mirla. **Quais são os tipos de Inteligência Artificial (IA)?** Exemplos e características. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/tipos-inteligencia-artificial-ia>. Acesso em: 15 maio 2024.

COUTTOLENC, Bernard François; ZUCCHI, Paola. ALOCAÇÃO DE RECURSOS: critérios e consequências. In: COUTTOLENC, Bernard François; ZUCCHI, Paola. **Saúde e cidadania: gestão de recursos financeiros**. São Paulo: São Paulo, 1998. p. 98. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_cidadania\\_volume10.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_cidadania_volume10.pdf). Acesso em: 29 maio 2022.

CRUZ, Tadeu. **Manual de Planejamento Estratégico**. Editora Atlas: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788597013023. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013023/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

DANILEVICZ, Darcus Dalban Dreyer. **ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO: metodologias e estudos de caso no brasil**. 1998. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Fundação Getúlio Vargas Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 1998.

DE LIMA SILVA, Paulo Gabriel. CHATGPT, MIDJOURNEY, DALL-E E OS DIREITOS AUTORAIS DAS IAS: AS IMPLICAÇÕES LEGAIS NA ERA DA CRIAÇÃO ARTÍSTICA AUTOMATIZADA. **Revista Científica UMC**, v. 8, n. 1, 2023.

DISTRITO. **Inteligência Artificial Report**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://materiais.distrito.me/report/inteligencia-artificial>. Acesso em: 12 maio. 2024.

FURNIVAL, A. C. Delineando as limitações: sistemas especialistas e conhecimento tácito. **Ciência da Informação**, [S. l.], v. 24, n. 2, 1995. DOI: 10.18225/ci.inf.v24i2.587. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/587>. Acesso em: 2 abr. 2024.

GARCIA, Ana Cristina. **Ética e inteligencia artificial**. Computação Brasil, n. 43, p. 14-22, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em: 12 out. 2022.

GOLDIM, José Roberto. **Ética Aplicada à Alocação de Recursos Escassos**. 2004. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/bioetica/aloca.htm>. Acesso em: 29 maio 2022.

GRAEML, A. R. **Sistemas de Informação**: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

HAYKIN, Simon. **Redes Neurais**: princípios e práticas. 2. ed. Ontário: Bookman Editora, 2001. 898 p. Tradução: Paulo Martins Engel.

HEFLO (comp.). **Processo de tomada de decisão nas organizações**: racional e intuitivo. racional e intuitivo. 2018. Disponível em: <https://www.heflo.com/pt-br/gerenciar-negocios/processo-tomada-de-decisao-nas-organizacoes/>. Acesso em: 17 nov. 2022.

HÜTNER, Alexandra. **A criação de valor de TI para o negócio**. Disponível em: [http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1703](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1703). Acesso em: 30 maio 2022.]

**Inteligência Artificial**: o que é e como funciona. 2023. Disponível em: <https://online.pucrs.br/blog/inteligencia-artificial#:~:text=Entre%20os%20anos%2070%20e,humanos%2C%20mas%20com%20mais%20velocidade>. Acesso em: 5 dez. 2023.

ITFORUM. **3 fatores de sucesso para escalar a IA na sua empresa**. 2020. Disponível em: <https://itforum.com.br/noticias/3-fatores-de-sucesso-para-escalar-a-ia-na-sua-empresa/>. Acesso em: 15 maio 2024.

ITSS. **Custos com TI**: investimento ou gasto?. Investimento ou Gasto?. São Paulo: 2019. Elaborado pelo setor de Marketing. Disponível em: <https://itsstecnologia.com.br/blogs/custos-com-ti-investimento-ou-gasto>. Acesso em: 14 maio 2022.

JR ADM UFBA. **ROI**: o que é e como calcular. O que é e como calcular. Salvador: 2022. Disponível em: <https://empresajr.org/2022/03/18/roi-o-que-e-e-como-calcular/>. Acesso em: 18 nov. 2022.

KAUFMAN, Dora; SANTAELLA, Lucia. O papel dos algoritmos de inteligência artificial nas redes sociais. **Revista Famecos**, [S.L.], v. 27, p. 34074, 29 maio. 2020. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-3729.2020.1.34074>.

KERSCHBAUMER, Ricardo. **Sistemas Especialistas**. Luzerna: Instituto Federal Catarinense, 2018. 32 slides, color.

KLEINA, Nilton. **A história da inteligência artificial**. 2018. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/135413-historia-inteligencia-artificial-video.htm>. Acesso em: 5 dez. 2023.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

LUDERMIR, Teresa Bernarda. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 35, n. 101, p. 85-94, abr. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>.

MARRO, Alessandro Assi et al. **Logica fuzzy**: conceitos e aplicações. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), p. 2, 2010.

MONTEIRO, Rebeca. **Qual a Diferença Entre VPL e TIR?** 2020. Disponível em: <https://cadernodeprova.com.br/diferenca-entre-vpl-e-tir/>. Acesso em: 19 jun. 2022.

O'Brien, J.A. **Introduction to information systems:essentials for the internetworked e-business enterprise** (10 ed.). Boston: McGraw-Hill, 2010.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio**: avaliação e políticas públicas em educação, v. 29, p. 975-999, 2021.

PONCIO, Rafael José (comp.). **O que é planejamento**. 2016. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/o-que-e-planejamento>. Acesso em: 19 nov. 2022.

RESULTADOS DIGITAIS. **Como calcular o payback?**: saiba quando seus investimentos trarão retorno. Saiba quando seus investimentos trarão retorno. Florianópolis: 2022. Disponível em: <https://resultadosdigitais.com.br/vendas/payback>. Acesso em: 19 jun. 2022.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkatz. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/312125489\\_Metodologia\\_da\\_Pesquisa\\_e\\_Elabora](https://www.researchgate.net/publication/312125489_Metodologia_da_Pesquisa_e_Elabora). Acesso em: 15 ago. 2020.

SIMON, Herbert Alexander. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. 4. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1965. 297 p.

SOUZA, Rayse Kiane de. **PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**. Disponível em: [https://moodle.ifsc.edu.br/pluginfile.php/709010/mod\\_resource/content/1/Planejamento%20Estrat%203%20A9gico.pdf](https://moodle.ifsc.edu.br/pluginfile.php/709010/mod_resource/content/1/Planejamento%20Estrat%203%20A9gico.pdf). Acesso em: 01 jun. 2022.

SPIVIT. **5 pilares do sucesso da IA**: como as organizações podem aproveitar ao máximo a inteligência artificial. São Paulo: 2023. Disponível em: <https://spivit.com.br/blog/5-pilares-do-sucesso-da-ia-como-as-organizacoes-podem-aproveitar-ao-maximo-a-inteligencia-artificial>. Acesso em: 15 maio 2024.

SYNTHESES, Jéssica Dias. **REGULAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL**. 2023. Disponível em: <https://www.boxnet.com.br/insights-tecnologia/regulacao-da-inteligencia-artificial-no-brasil/>. Acesso em: 12 maio 2024.

SYSCONTROL. **Planejamento Estratégico, Tático e Operacional**. Flórida: 2021. Disponível em: <https://syscontrol.com.br/planejamento/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial: Uma abordagem não técnica**. Novatec Editora, 2020.

TEIXEIRA, João. **O que é inteligência artificial**. E-galáxia, 2019.

TELIUM NETWORKS. **Entenda o papel da TI na tomada de decisões**. São Paulo: 2018. Disponível em: <https://www.telium.com.br/blog/entenda-o-papel-da-ti-na-tomada-de-decisoes>. Acesso em: 17 nov. 2022.

TEPEDINO, G.; DA GUIA SILVA, R. Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. **Revista Brasileira de Direito Civil**, [S. l.], v. 21, n. 03, p. 61, 2019. Disponível em: <https://rbdcivil.emnuvens.com.br/rbdc/article/view/465>. Acesso em: 28 abr. 2024.

VALOREASY. **Análise de Investimentos: o que é e seus principais métodos de avaliação**. O que é e seus principais métodos de avaliação. São Paulo: 2020. Disponível em: <https://valoreasy.com.br/blog/analise-de-investimentos>. Acesso em: 29 maio 2022.

ZENDESK. **Inteligência artificial no Brasil**. 2024. Disponível em: <https://www.zendesk.com.br/blog/inteligencia-artificial-no-brasil/>. Acesso em: 12 maio 2024.

Zenida, Ricardo; Alturas, Bráulio. **Análise de Projectos de Investimento na Área das Tecnologias da Informação: Métodos e Técnicas**. São Paulos, 2007.