

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA EM APRENDIZADO ORIENTADO A PROBLEMA, PARA RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM AMBIENTE GAMIFICADO, NA TRILHA DE CONHECIMENTO DE LICITAÇÕES PÚBLICAS DE TECNOLOGIAS, SOB ÓTICA DA GESTÃO DE RISCOS

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLIED IN PROBLEM-ORIENTED LEARNING, TO RECOVER INFORMATION IN A GAME ENVIRONMENT, ON THE KNOWLEDGE TRACK OF PUBLIC TECHNOLOGY PROCUREMENT, FROM THE PERSPECTIVE OF RISK MANAGEMENT

Antonio Fernandes Soares Netto<sup>a</sup>  
Cláudio Gottschalg Duque<sup>b</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Permitir a recuperação da informação, no tema de licitações de tecnologia, com simulações geradas por Inteligência Artificial, usando uma gamificação (jogo), sob ótica da gestão de riscos, para aumentar o engajamento e aprendizado dos alunos, em ambientes governamentais brasileiros. **Metodologia:** Pesquisa quantitativa e qualitativa com as seguintes etapas: 1) Criação de um estudo de Caso (com prompt e chatgpt); 2) Aplicação do jogo de design próprio (leitura dos estudos de caso). 3) Compilação dos riscos encontrados. 4) Aplicação de Formulário LIKERT para avaliação de riscos encontrados. 5) Discussões. **Resultados:** Comparativamente a uma sala de aula tradicional, os alunos apresentaram incremento na percepção de aprendizado quando um jogo é utilizado para recuperação da informação, em trilha de compras públicas de tecnologia. **Conclusões:** Ficou demonstrado que a aplicação de um jogo adaptado a realidade de um órgão público, poderá aumentar a percepção, aprendizado e conhecimento em trilha pré-definida, o que pode melhorar o processo de tomada de decisão da organização em legislações específicas, de modo a melhorar a comunicação interna para evitar erros conhecidos.

**Descriptores:** Recuperação da Informação. Licitações de Tecnologias. Inteligência Artificial. Gamificação. Gestão de Riscos. Educação. Aprendizado Orientado a Problema.

---

<sup>a</sup> Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB). Analista de Tecnologia na Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil. E-mail: netto@unb.br.

<sup>b</sup> Doutor em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília (UnB). Docente da Escola de Ciência da Informação da Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil. E-mail: klauss@unb.br

## 1 INTRODUÇÃO

Conforme Kuroki e Duque (2023), a criação de ambientes informacionais de aprendizagem enfrenta desafios significativos, sendo essencial tanto na educação quanto na Ciência da Informação. Adicionalmente, Cabral Rolim (2022) e Pereira e Silva (2022) destacam que a introdução de tecnologias como a Arquitetura da Informação é frequentemente limitada pela resistência de alunos e professores, que tendem a preferir o modelo de ensino tradicional, dificultando as práticas comunicacionais.

Em ambientes complexos, simulações e gamificação com o apoio de Inteligência Artificial (IA) se apresentam como alternativas para o uso efetivo da informação no aprendizado, possibilitando o acesso a informações qualificadas conforme a necessidade do usuário (Sousa; Oliveira, 2024; Abreu, Ribeiro, 2023). Estudos que envolvem *big data* (Hancock; Khoshgoftaar, 2020), *machine learning*, multimodalidade e ontologia (Araújo; Lima, 2023) apontam a importância de associar esses conceitos à capacidade humana de compreensão, dado o volume e variedade das fontes informacionais e as limitações cognitivas em armazenamento e processamento de informações.

Evidências do uso de gameterapia para auxílio em doenças graves, como Parkinson (Nogueira *et al.*, 2020) e autismo (Silva; Coelho; Godoy, 2022), demonstram que a aplicação adequada de informações em jogos pode beneficiar a educação, especialmente no contexto pós-pandêmico (Abreu; Ribeiro, 2023). Por outro lado, erros na coleta, organização, modelagem, uso, recuperação e descarte de informações podem acarretar sérios riscos, como perda de recursos, tempo, dinheiro, uso indevido de dados e ineficiência em ambientes educacionais, entre outros. Esse cenário aponta para a relevância de uma disciplina especializada na gestão desses processos, a Recuperação da Informação (RI), por meio de jogos, foco central desta pesquisa (Zhu *et al.*, 2023).

A utilização de um sistema de informação que permita a obtenção de resultados concretos exige, além de precisão técnica, a observância de princípios éticos (Gerlin, 2021) e o cumprimento de normativas de proteção de

dados (Melo; Batista; Lima, 2023). Porém, o impacto dos resultados em RI depende do contexto de aplicação e pode ser influenciado pelo viés e pelas intenções do tomador de decisões. A aplicação de informações sem um objetivo claro pode gerar consequências graves, especialmente na saúde, onde o uso inadequado de dados pode comprometer vidas. Da mesma forma, decisões de aquisição de tecnologias, quando tomadas sem embasamento técnico adequado, podem ser prejudicadas por interesses políticos, especialmente em compras públicas (Niebuhr *et al.*, 2020).

A busca por abordagens inovadoras que promovam engajamento do usuário em áreas como tecnologia, educação, saúde e serviços públicos é parte fundamental da gestão da informação e da RI (Duarte; Feitoza; Lima, 2020; Gomes, 2022). Entre essas abordagens, destacam-se a arquitetura da informação como ferramenta de apoio e o uso de IA para gerar insights, analisar dados e identificar riscos com benefícios diretos em diferentes setores.

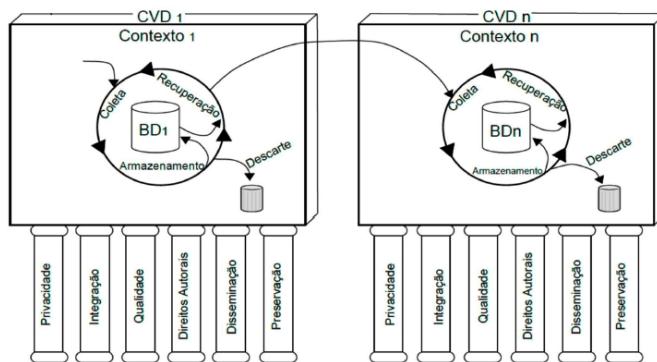
O mercado brasileiro de compras governamentais representa cerca de 12,5% do Produto Interno Bruto (PIB), tornando-o um objeto de estudo relevante para a capacitação de gestores (Ribeiro; Júnior, 2019). Esse tema foi recentemente regulamentado pela Lei de Licitações (Lei 14.133/21) (Brasil, 2021), que configura uma oportunidade para o desenvolvimento de soluções educacionais baseadas em modelos de arquitetura da informação, gamificação e gestão de riscos.

Essa trilha de conhecimento específica pode ser explorada para aprimorar o aprendizado por meio de métodos lúdicos e personalizados, que maximizam os recursos individuais dos alunos e consideram suas formas únicas de aprender (Silva, 2024). Ao associar uma experiência multimodal com uma interface de jogo bem estruturada, é possível evitar problemas de desinformação ou má interpretação causados por vieses ou por uma apresentação inadequada de informações (Silva-Pires; Trajano, 2020).

Dessa forma, a gestão da informação, especialmente no que tange à coleta, desempenha um papel essencial na prestação de serviços públicos. No contexto de compras governamentais, que envolve setores interligados, há espaço para o uso prático de normativas específicas aplicadas ao ciclo de vida

da informação (Lima Júnior, 2023). A Figura 1 ilustra essas fases, destacando como cada etapa contribui para a aplicação prática da gestão da informação, particularmente no desenvolvimento de estudos de caso que utilizam IA.

**Figura 1 – Fases do Ciclo de Vida da Informação [21]**



**Fonte:** Sant'Ana (2016), p. 116-142.

O objetivo é aumentar o engajamento e a retenção de conhecimento em temas complexos, promovendo uma experiência mais eficaz para o usuário. Esta pesquisa adota uma abordagem gamificada e orientada à gestão de riscos (Junqueira; Leopoldo, 2020), considerando o *design* de processos sob a perspectiva da ciência da informação (Aganette, 2020).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Conforme Manning (2009), a recuperação da informação pode ser compreendida como o processo de localização de material não estruturado que atenda a uma necessidade específica de informação em grandes coleções de dados. Nesse contexto, a sustentabilidade informacional emerge como um novo paradigma na ciência da informação, conforme discutido por Geraldo, Pinto e Duarte (2022).

Profissionais da área de recuperação da informação buscam desenvolver sistemas mais precisos e rápidos, adaptados às necessidades dos usuários, especialmente com o uso de IA, que já apresenta diversas aplicações práticas na ciência da informação (Lelis *et al.*, 2021; Paletta, 2024; Pinheiro; Oliveira,

2022). Entre as práticas de aprimoramento, incluem-se a criação de algoritmos de busca eficientes, ontologias, taxonomias para organizar dados e técnicas personalizadas para recuperação da informação.

A ideia da recuperação da informação originou-se na década de 1940, durante a “explosão da informação”, caracterizada pelo aumento rápido de dados. Bush (1945), em seu artigo “*As We May Think*”, introduziu o conceito da máquina memex, projetada para armazenar e acessar informações rapidamente. Ele antecipou um futuro em que o acesso ao conhecimento seria facilitado por dispositivos eletrônicos, previsão que se concretizou na *World Wide Web* (WWW) e na hipertextualidade. Desde então, a digitalização e o avanço das tecnologias de armazenamento impulsionaram o crescimento exponencial da informação.

Segundo Borko (1968), a ciência da informação permite estudar o comportamento e o fluxo de informações, bem como o processamento necessário para sua recuperação eficiente. A delimitação das formas de organização e recuperação é fundamental, especialmente no que tange à identificação das necessidades do usuário e ao contexto educacional (Orlandi *et al.*, 2018).

O desenvolvimento de abordagens multimodais, como jogos, pode representar uma alternativa inovadora para recuperação de informações. Esta pesquisa explora essa questão para verificar a eficácia de métodos lúdicos no aprendizado.

A ciência da informação, embora complexa, deve ser compreendida como uma ciência de apoio a outras disciplinas, conforme argumentado por Buckland, Zapata (2018). Como observa Saracevic (1991), “a aplicação da tecnologia da informação na solução de problemas informacionais seguirá adiante com ou sem a ciência da informação”, reforçando a importância de uma estrutura que sustente essa prática.

Capurro (2003) aborda a evolução da epistemologia em direção a uma “ontologia digital”, na qual o conhecimento humano compartilha espaço com processos cognitivos artificiais. Esse contexto torna relevante o uso de IA para expandir as fronteiras da ciência da informação.

## 2.2 APRENDIZADO ORIENTADO A PROBLEMA, COM GAMIFICAÇÃO

A pirâmide de aprendizado de William Glasser sugere que um indivíduo aprende em média 10% com a leitura, 20% assistindo, 30% por meio de demonstrações, 50% por meio de discussões em grupo, 75% por meio de práticas e 90% quando ensinamos (Glasser, 1969).

Com esse panorama, a aprendizagem baseada em problemas mostra-se como uma possibilidade inovadora para impulsionar a educação no Brasil, pois o método utiliza mais discussões e práticas reais centradas no estudante (Hayd, 2024).

A aplicação prática da gamificação pode ser muito útil para o ensino de temas complexos, como matemática. Por exemplo, foi realizada uma proposta com um jogo denominado *Math Game*: uma estratégia lúdica para o ensino de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia, com significativa aceitação e melhoria na aprovação de alunos na disciplina de cálculo dentro da Universidade de Brasília (Netto *et al.*, 2017).

O estudo de línguas por meios lúdicos também é amplamente utilizado com o uso de jogos (Nunes, 2013). Ou seja, qualquer tema pode ser gamificado, desde que haja uma curadoria de conteúdo e uma plataforma que compreenda bem os requisitos do usuário, melhorando assim a percepção do aluno quanto à sua progressão no aprendizado de um tema específico pré-selecionado.

A gamificação aplicada à matemática evidencia um problema grave: o elevado índice de reprovado nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral na Universidade de Brasília, incomodando docentes e discentes dos cursos de engenharia em geral. O percentual de reprovado varia de 50% a 60%, conforme Fragelli (2012) e Netto *et al.* (2017). Essa situação está relacionada à capacidade dos alunos de recuperar informações, tanto nos sistemas quanto no aprendizado. O fenômeno da recuperação da informação pode não estar funcionando efetivamente nas abordagens atuais de ensino, e o uso da inteligência artificial (IA) pode ser uma ferramenta de apoio (Pinheiro; Oliveira, 2022).

Diversos estudos recentes têm explorado a integração dessas áreas,

investigando como a gamificação pode ser potencializada pela IA e como a arquitetura da informação, em especial a recuperação da informação, pode otimizar a experiência em ambientes educacionais (Souza, 2024).

Estudos no contexto da legislação nas aquisições de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) foram realizados por Netto e Lima (2020). Destaca-se também o trabalho de Mello *et al.* (2001), que aponta os seguintes motivos como limitadores da educação em sala de aula: a crença dos alunos e dos professores de que reprovação e fracasso são normais; a escassez dos conhecimentos prévios que deveriam ter sido adquiridos pelos estudantes nos níveis de ensino anteriores; a falta de interesse e motivação por parte dos alunos; a falta de uma boa formação dos professores; a grande quantidade de novos conceitos trazidos pela disciplina; e a escassez de metodologias de ensino alternativas para engajar e inspirar os alunos.

Diante dessa situação, é necessário refletir sobre as dificuldades observadas em diversas disciplinas, redirecionando o trabalho para oferecer maior suporte aos estudantes. É fundamental investigar como a recuperação da informação, por meio da arquitetura da informação e da IA, pode ajudar a resolver esses problemas, utilizando a gamificação como ferramenta para potencializar o aprendizado específico.

Um jogo pode ser uma ferramenta importante na recuperação da informação, utilizando modelos de arquitetura da informação para melhorar a experiência dos usuários no aprendizado (Agner, 2023). O estudo de Duque (2005) ressalta a importância de ferramentas específicas para recuperação da informação, como o SiRILiCO (Sistema de Recuperação de Informação baseado em Teorias da Linguística Computacional e Ontologia), que foi utilizado em um experimento-piloto para validar a hipótese de desenvolver um sistema de recuperação fundamentado em linguística computacional e ontologias.

Conforme McGonigal (2012), na sociedade atual, os jogos de computador e videogames estão satisfazendo necessidades humanas genuínas que o mundo real tem falhado em atender. Eles oferecem recompensas que a realidade não consegue proporcionar, ensinando, inspirando e envolvendo de maneiras que a sociedade não alcança. Eles estão nos unindo de formas que a

sociedade não está (McGonigal, 2012, p. 3).

A dinâmica do sistema gamificado oferece ferramentas que garantem retorno aos usuários, como: pontos por desempenho, rankings para comparação e visualização de progresso, desafios e missões que orientam atividades, medalhas como representação visual de conquistas, integração que avalia desenvolvimento e engajamento, loops de engajamento que mantêm emoções motivadoras, personalização que adapta itens ao gosto do usuário, reforço e feedback que informam localizações e resultados, regras que definem a dinâmica do jogo, e narrativa que orienta e informa os usuários (Zichermann; Cunningham, 2011).

Essa ciência dos jogos, que a ciência da informação serve de base, tem se destacado como uma das áreas mais interessantes e em rápido desenvolvimento da ciência da computação. Com sua capacidade de simular habilidades cognitivas humanas, a IA tem o potencial de transformar significativamente diversos setores.

## **2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA), ÉTICA E SUA APLICAÇÃO NO ENSINO ATUAL, COM A TEORIA DE APRENDIZAGEM SOB ÓTICA DA GESTÃO DE RISCOS**

A inteligência artificial (IA) tem se consolidado como uma ferramenta poderosa no campo educacional, oferecendo soluções inovadoras para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Desde a provocação de Turing (1950) sobre a capacidade das máquinas pensarem, a IA evoluiu significativamente, passando por marcos como a vitória sobre Kasparov no xadrez e chegando ao desenvolvimento de sistemas avançados como o ChatGPT, que simula conversas humanas e auxilia no aprendizado, promovendo uma mudança de paradigma no ensino (Hassabis, 2017; Kalla *et al.*, 2023).

A IA é definida como um campo da ciência da computação que se concentra no estudo de como fazer com que os computadores realizem tarefas nas quais, no momento, as pessoas são melhores (Ertel, 2018). Nesse contexto, a IA desempenha um papel crucial na recuperação da informação, permitindo a indexação, organização e recuperação de grandes volumes de dados de forma eficiente (Gomes, 2022). Sistemas de IA são capazes de analisar e compreender

o conteúdo dos documentos, proporcionando buscas mais precisas e personalizadas.

Além disso, a IA tem sido explorada como uma ferramenta educacional poderosa. Sistemas de IA podem adaptar o conteúdo de aprendizagem às necessidades individuais dos alunos, oferecendo uma experiência personalizada e interativa. Agentes de IA atuam como tutores virtuais, fornecendo feedback imediato e orientação durante o processo de aprendizagem, tornando o ensino mais eficaz e acessível (Fontoura; Villalobos, 2022; Chen; Chen; Lin, 2020).

No entanto, a implementação da IA no ensino levanta questões éticas significativas. Preocupações relacionadas ao vazamento de dados, discriminação e riscos à segurança da informação precisam ser consideradas. A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) no Brasil destaca a importância de proteger os dados dos usuários em sistemas de IA (Souza; Souza, 2024; Barzotto, 2022). Portanto, é essencial abordar essas questões de forma responsável e ética, garantindo que a tecnologia seja utilizada para promover o bem-estar humano e o progresso da sociedade (Huang; Zhang; Yao, 2022).

A aprendizagem significativa, conforme proposto por David Ausubel, enfatiza que o aluno precisa estar em um contexto que considere seus conhecimentos prévios, conhecidos como subsunções, para que a aprendizagem seja efetiva (Ausubel, 2003; Silva, 2024). Conteúdos desconectados da realidade do aluno dificultam a utilização desses subsunções, tornando o aprendizado menos interessante e eficaz (Mazzei, 2021).

Em ambientes educacionais simulados, debates que abordam riscos e ansiedades dos alunos podem ser ferramentas críticas na busca de soluções inovadoras, possibilitando a aplicação segura do aprendizado em contextos reais. A criação de ambientes gamificados para explorar estudos de caso pode auxiliar na mitigação de riscos em contratações de tecnologia da informação em órgãos públicos.

A comunicação eficaz é fundamental no processo educacional. O professor deve compreender as implicações e métodos de transmissão da

mensagem, considerando como a informação será interpretada pelo receptor, o que depende do entendimento do trio emissor-mensagem-receptor e do veículo de disseminação (Orlandi *et al.*, 2018).

A organização documentária, como a etapa de classificação, facilita a recuperação da informação em qualquer sistema, organizando um grande número de objetos relacionados. No entanto, é importante reconhecer que a classificação possui o viés de quem a realiza, destacando a importância da ética nesse processo.

A gestão de riscos está intimamente relacionada à comunicação, pois exige a definição de um glossário comum. A norma ABNT NBR ISO 31000, desenvolvida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2018), com contribuições de diversas ciências, países e profissionais, destaca a importância de evitar problemas em diferentes áreas do conhecimento para alcançar os resultados desejados. A norma complementar ISO 31073/2022 fornece terminologia padronizada para o campo, auxiliando na comunicação eficaz na gestão de riscos (Golpayegani; Pandit; Lewis, 2022).

Utilizando a arquitetura da informação, é possível desenvolver jogos educacionais que auxiliem na identificação de riscos e na tomada de decisão em compras públicas de tecnologia da informação. Netto (2013) propôs um artefato de identificação de riscos para auxiliar gestores na tomada de decisão de compras públicas de TIC, utilizando um checklist baseado em modelos mentais de diferentes autores, visando ajudar gestores com pouca experiência na identificação de riscos, o que poderia resultar em economia significativa nas contratações.

Heckert e Netto (2017) propuseram um jogo de licitações de TICs de tabuleiro para melhorar a experiência de aprendizado de gestores públicos no tema de compras públicas de tecnologia, baseado no normativo do Governo Federal Brasileiro. Esse jogo, poderia utilizar conteúdo criado por uma IA, como o ChatGPT da OpenAI, não somente os de experiência dos autores, para desenvolver estudos de caso aplicados em turmas com necessidades específicas, conforme descrito na metodologia.

Em suma, a integração da inteligência artificial no ensino atual, aliada a

uma abordagem ética e fundamentada em teorias de aprendizagem e gestão de riscos, apresenta um potencial significativo para transformar a educação, tornando-a mais eficaz, personalizada e alinhada às necessidades contemporâneas.

### 3 METODOLOGIA

Com relação aos temas é possível realizar pesquisas aplicadas, no ponto de vista dos objetivos Gil (1991), pois o uso de um jogo visa gerar conhecimento para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos de educação, sobre a tomada de decisão, com apoio de inteligência artificial para criação de estudo de caso Lunetta, Guerra (2023).

Uma vez definido o tema, o tipo de jogo (tabuleiro de design próprio), criado um estudo de caso, o jogo será então aplicado a um grupo.

Após isso, serão realizadas entrevistas estruturadas com profissionais que irão viver a experiências, baseado em escala Likert segundo León-Mantero *et al.* (2020) e Westland (2022) (com variação de -3 até +3) para identificação e medição de riscos identificados do estudo de caso, depois do jogo. O objetivo de um jogo, pode e deve ser, dentre outras, procurar padrões, ideias ou hipóteses que podem ser confirmadas mediante a proposição inicial da capacitação gamificada proposta.

Para este trabalho, serão consideradas etapas, a seguir: 1) Criação de um estudo de caso (com prompt e chatgpt); 2) Aplicação do jogo de design próprio (leitura dos estudos de caso). 3) Compilação dos riscos encontrados. 4) Aplicação de formulário Likert para avaliação de riscos encontrados. 5) Resultados e discussões.

Na etapa inicial desta pesquisa (Etapa preliminar, ou 0), foi realizada uma revisão de literatura, com o objetivo de proporcionar um diálogo entre os trabalhos correlatos e desenvolver um ensaio que possibilite reflexões, descrito nos tópicos 1 e 2.

Em relação ao público foi selecionado uma organização pública do poder executivo, que possuía contratações vultosas e em grande quantidade (acima de 50 contratações por ano) e com plano de contratações anual publicado Brasil

(2024b). A organização foi o Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que dentre outras 3 organizações cotadas, disponibilizou equipe para realização do trabalho, em data comum ao pesquisador e instituição, na quantidade de 16 profissionais, com perfis que atuam com contratação pública de TICs. Os formulários foram aplicados no dia 10/05/2024, às 17h, em um contexto de treinamento institucional, onde também foram feitas outras perguntas, além das do escopo da pesquisa, que não foram consideradas para esta publicação.

Para a etapa 1, no sentido de validar os principais pontos relacionados às Compras Públicas de Tecnologia no contexto da Instrução Normativa (IN) 94/2022 da Secretaria de Governo Digital (SGD) e do Ministério da Gestão e Inovação (MGI), foi desenvolvido um estudo de caso específico, baseado nesta trilha de conhecimento. Este estudo visou ilustrar situação prática e simular desafio comum enfrentado por gestores públicos da entidade ao implementar as diretrizes de governança das contratações.

O caso poderia abordar, dentre outras, situações reais ou simuladas, destacando questões de planejamento, modalidades de licitação, pesquisa de preços, contratação de serviços em nuvem, execução ou controle dos processos de aquisição de tecnologia da informação (TI), com ênfase na legalidade, eficiência e no alinhamento às políticas públicas vigentes, onde a IA irá sugerir o melhor, baseado em prompt, criado pelos autores especificamente para este trabalho.

O estudo foi estruturado de forma a apresentar um problema, um conjunto de opções de decisão, e uma análise crítica das possíveis soluções, promovendo assim um ambiente de aprendizado interativo e colaborativo.

Com o uso da ferramenta (ChatGPT da OpenIA, versão plus) ChatGPT (2024), em temas priorizados pela IA, o próprio ChatGPT, após a aplicação do seguinte prompt de comando (elaborado pelos autores), obteve um estudo de caso, com o seguinte prompt: “Você é um especialista em licitações de Tecnologia da Informação, baseado na lei de licitações número 14.133/21 e na IN 94 da SGD/MGI de 2022. Considerando os dois normativos, crie 1 estudo de caso real/simulado de alta complexidade e priorizado em relevância em sua base, na temática de planejamento de contratações de TIC, onde o estudo de

caso precisa conter 3 opções para votação dos grupos. Faça o estudo de caso que seja um problema recorrente e baseados em gestão de riscos, que tragam à tona a o contexto realidade do serviço público e no Brasil, e evidenciem decisões urgentes a serem tomadas, sob pena de interromper uma compra de uma organização”.

O enunciado criado foi o seguinte: Estimativa de Preço para Contratação de Serviço de cloud computing. Contexto: Uma autarquia pública planeja contratar serviços de cloud computing para hospedar seus sistemas e dados de forma segura e escalável. Durante o planejamento, a equipe de TI enfrenta dificuldades em realizar uma estimativa de preços confiável devido à diversidade de soluções oferecidas no mercado. Além disso, as ofertas variam conforme os modelos de contratação (IaaS, PaaS, SaaS) e os níveis de serviço (SLA) que podem ser exigidos.

Opções para votação:

- a) Realizar pesquisa de preços apenas com fornecedores locais: buscar cotações apenas com empresas nacionais que oferecem serviços de cloud, visando atender à legislação e simplificar o processo de estimativa. Esta abordagem, no entanto, pode levar a uma estimativa limitada e desatualizada, já que não considera a diversidade do mercado global de cloud.
- b) Utilizar banco de preços de contratos anteriores: Basear a estimativa em contratos públicos anteriores de serviços similares, complementando com cotações atualizadas no mercado. Embora essa opção seja prática, corre-se o risco de subestimar os custos devido à rápida evolução tecnológica e às variações nas ofertas de serviços em nuvem.
- c) Realizar benchmarking e análise de mercado: Realizar uma análise de mercado abrangente, incluindo fornecedores nacionais e internacionais, considerando diferentes modelos de contratação e níveis de serviço. Essa abordagem é a mais completa, mas demanda tempo e recursos para identificar padrões de preço e personalizar a contratação conforme as necessidades específicas da autarquia.

Comentário sobre a resposta correta: A opção C é a mais recomendada, pois a realização de um benchmarking e análise de mercado detalhada permite obter uma estimativa de preços mais realista e alinhada com as exigências do setor de cloud computing. Embora exija maior esforço, minimiza os riscos de contratação inadequada e garante a conformidade com os preceitos da Lei 14.133/21.

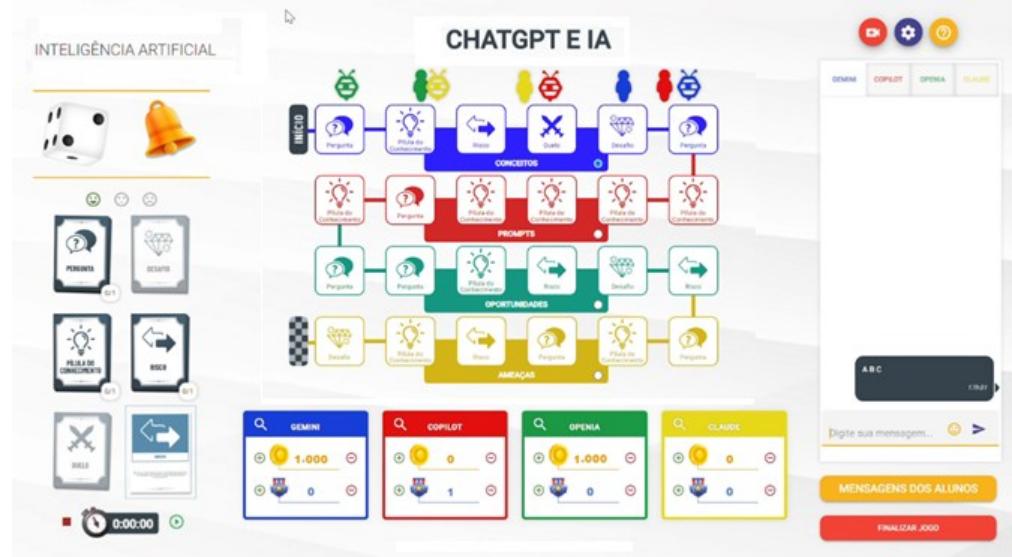
Com o estudo de caso criado e préviamente respondido para fins de gabarito, vamos agora a etapa de criação de um jogo. A votação dos participantes, será colocada mais a frente.

Na etapa 2, foi feita a criação do jogo, que se trata de uma abordagem de design própria dos autores, com o estudo de caso, cuja intenção é mostrar que cada fase tem um risco que precisa ser tratado, de contexto interno, contexto externo, riscos da solução, de processo e projetos (específicos), de acordo com Netto (2013), que assim geraram uma matriz de riscos para o estudo de caso, denominado Mapa de Gerenciamento de Riscos, do processo de compras de TIC Brasileiro Brasil (2024a).

A criação de jogos sob a ótica da gestão de riscos oferece uma análise detalhada dos desafios e impactos durante o desenvolvimento. Essa abordagem estratégica visa garantir decisões que mitigam riscos, resultando em jogos mais seguros e de alta qualidade.

Ao aplicar essa metodologia, os alunos podem antecipar problemas, implementar medidas preventivas e tornar o processo mais eficiente, garantindo conformidade legal. A gestão de riscos também ajuda a identificar oportunidades de inovação, resultando em experiências marcantes dentro do jogo. Dessa forma, é essencial para o sucesso na criação de jogos. Na figura 2 é possível verificar a proposta do tabuleiro para simulação do estudo de caso.

**Figura II – Design de jogo: Estudo de Caso de Cloud.**



**Fonte:** Autoria Própria

Esta proposta gamificada, que poderia ou não ter o uso de uma IA para criação de estudos de caso, sendo essa uma ferramenta a ser usada pelo professor, serve como um grande modelo de comunicação multimodal entre os participantes, fomentando dúvidas, debates e uma troca de informações superior a uma sala de aula convencional, uma vez criado uma experiência com estudos de casos personalizados, baseados nas dificuldades da turma.

Com os parâmetros do conteúdo do jogo definidos, restou a aplicação de formulário para coletar a percepção dos entrevistados em relação ao nível de percepção de riscos, sobre o tema do jogo, antes da dinâmica. Após a coleta dos dados, seguimos para o próximo tópico.

Na etapa 3, após a leitura do estudo de caso sobre o tema do jogo, criado pela IA do ChatGPT, e resposta de cada entrevistado, percebeu-se que 50% dos entrevistados acertaram o estudo de caso, e 50% erraram. Após o debate entre todos com auxílio do facilitador (pesquisadores), 100% dos entrevistados convergiram para mesma opinião, mostrando que o debate, após o erro de alguns, pode ser um fator de sucesso após a aplicação do estudo de caso.

Assim foi então feita a entrega do formulário para entrevista a todos os participantes, de modo a se obter uma comparação o aprendizado já conhecido pelos alunos (passivo - ouvindo o professor ensinar) e o aprendizado ativo (permitindo o erro honesto – debate entre quem acertou e errou), sobre quais

riscos o participante percebeu após debater o estudo de caso. As seguintes perguntas foram feitas:

1) Liste os 3 principais riscos que você percebeu, fazendo uma matriz de probabilidade x impacto, com escala likert de -3 até +3, sendo +3 a escala máxima, para cada risco identificado.

2) Qual nota (de 0 a 10) da sua experiência com o jogo, comparado a uma aula tradicional?

A metodologia seguiu a identificação de riscos baseada em uma amostra de 16 participantes, onde cada indivíduo destacou 3 riscos e os avaliou usando uma escala Likert de variação -3 a +3. Após a classificação dos dados, a matriz de probabilidade x impacto do estudo de caso, demonstrada na Figura 3, indicou e priorizou que o risco de “falta de conformidade com requisitos de segurança” foi percebido com uma alta gravidade (média de impacto +2.9) e uma probabilidade relevante (média +1.8), enquanto o risco de “subestimação de custos” apresentou uma menor probabilidade (+1.4) e impacto significativo (+2.5). Já o destaque (maior risco) foi a “dependência do fornecedor (lock-in)”, que obteve probabilidade de 2.6 e impacto de 2.8.

**Figura III – Matriz de Probabilidade x Impacto do estudo de caso**

Risco	Probabilidade (Média)	Impacto (Média)
Falta de conformidade	+1.8	+2.9
Subestimação dos custos	+1.4	+2.5
Dependência de fornecedor (lock-in)	+2.6	+2.8

**Fonte:** Autoria Própria

A escala Likert é apresentada como imprescindível na catalogação dos dados qualitativos, de acordo com Junior *et al.* (2024), em especial quando falamos em riscos que são qualitativos e subjetivos ao julgamento de cada entrevistado.

O questionário foi composto por: 1) texto explicativo: apresentou o objetivo da pesquisa e as orientações; 2) termo de consentimento: o participante apontou entender os objetivos e condições de realização da pesquisa, assim como o aceite em participar; 3) identificação do perfil do participante: permitiu

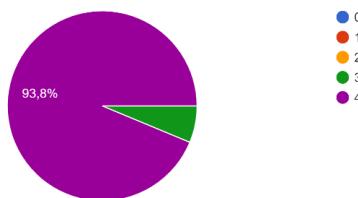
compreender o perfil, mantendo o anonimato; 4) 2 questões do questionário Likert, para identificação de riscos no estudo de caso em questão e comparação do jogo com metodologia tradicional.

A ferramenta Google Forms foi disponibilizada para resposta e por meio de um Qrcode que direcionava ao formulário, que foi respondido imediatamente depois do debate do estudo de caso, permitindo uma comparação entre o modo clássico de aprendizado e um jogo.

Para a pergunta 2, quanto a experiência com o jogo, a nota dos participantes foi de 93,8%, indicando que a experiência com o jogo e estudo de caso é mais efetiva, conforme demonstrado na Figura 4.

**Figura IV – Jogo com estudo de caso x Sala de aula tradicional**

Qual nota (de 0 a 4), sendo 0 a nota mínima, da sua experiência com o jogo com estudo de caso, comparado a uma aula tradicional de exposição do professor?  
16 respostas



**Fonte:** Autoria Própria

A seguir, será debatido a etapa 4, com os resultados e discussões obtidas com este trabalho.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Validou-se com uma amostra significativa de 16 pessoas que o aprendizado por meio de jogos e estudos de caso alcançou 93,8% de aceitação.

A percepção do lock-in, dependência de um fabricante, é a principal preocupação dos gestores da entidade pesquisada, no Tema de Contratações de TIC, possivelmente refletindo problemas anteriores. Após o estudo de caso, metade dos alunos errou e a outra metade acertou. Embora o debate inicial tenha sido confuso, os participantes chegaram a um consenso ao compreenderem seus erros e alinharam suas opiniões, baseado em suas realidades, diferentes.

A capacidade do jogo como arquitetura de informação multimodal permite sua aplicação a diferentes assuntos, melhorando a comunicação e compreensão de conteúdos pelo professor. Isso possibilita a identificação de riscos, considerando a trilha de conhecimento definida.

A pesquisa mostrou que, ao considerar essas variáveis, houve recuperação efetiva da informação, seja por fontes internas ou por outros participantes durante o debate, por meio da observação ou tentativa e erro. O ensino em grupo é interessante, mas o ensino individual pode deixar lacunas que talvez poderiam ser preenchidas com um jogo colaborativo. Um auto-jogo com inteligência artificial poderia sugerir tópicos para que o aluno diminuísse seu *gap* de aprendizado, mas será alvo de pesquisa futura.

Uma hipótese interessante seria criar trilhas específicas para ajudar alunos de instituições públicas a melhorarem sua percepção de riscos no processo de gestão governamental, colaborando na diminuição de uso de recursos públicos por agentes mais bem orientados ao tema de gestão de riscos nas aquisições. Um trabalho estruturado com um game pode, em alguns anos, influenciar políticas públicas de diversos setores, como já observado em áreas como licitações e proteção de dados. Comparativamente a uma sala tradicional, os alunos mostraram um aumento na percepção de aprendizado ao utilizar jogos para recuperação da informação em compras públicas de tecnologia.

## 5 CONCLUSÃO

A aplicação de jogos adaptados a órgãos públicos pode aumentar a percepção de riscos e o aprendizado em trilhas definidas, melhorando a tomada de decisão em legislações específicas e a comunicação interna, reduzindo erros. Essa percepção varia entre organizações, mas o uso recorrente do jogo pode aprimorar o conhecimento do tema, dependendo do contexto e das necessidades de informação. Cada órgão possui suas particularidades, e o uso da multimodalidade com um jogo serve para apresentar uma visão que pode orientar grupos de pesquisa, sem pretender ser um compêndio definitivo.

O desafio reside na organização da informação e uma *User-Experience UX*) para facilitar a compreensão e recuperação da informação em fontes

diversas, adaptando layout, com recursos externos e hiperlinks que promovem comunicação mais rica. Isso transforma a busca intuitiva de riscos em um mapeamento formal de atividades, centralizando informações que ajudam na sua identificação. A utilização de inteligência artificial, tanto para simulações quanto para aprendizado, permite revisões constantes e é recomendada, considerando que a capacidade analítica varia entre indivíduos. O modelo de riscos e estudos de caso em um jogo sumariza hipóteses, acrescentando camadas de conhecimento.

A proposta foca em contratações de TIC, mas futuras pesquisas devem incluir temas como empreendedorismo, LGPD, Lei de Inovação (Lei complementar 182) e o uso prático do ChatGPT na geração de conteúdo, impactando a produção de informação na academia. O trabalho levanta questões sobre a recuperação da informação e a eficácia de um jogo para melhorar decisões organizacionais, incentivando futuras investigações que expandam os testes, dada sua complexidade.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Ademir José de; RIBEIRO, Ademilson Pereira; SILVA, Anderson Ferreira da; JUNQUEIRA, Francis de Paula. Metodologias ativas e usos: gamificação como estratégia de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 12, p. 31581-31595, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/65805>. Acesso em: 31 mar. 2025.

AGANETTE, Elisângela. Mapeamento de processos sob a perspectiva da Ciência da Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 25, n. Especial, p. 187-201, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22288>. Acesso em: 31 mar. 2025.

AGNER, Luiz. **Ergodesign e arquitetura da informação**: trabalhando com o usuário. Rio de Janeiro: Ed. SENAC, 2023.

ARAÚJO, Webert Júnio; LIMA, Gercina Ângela de. Enriquecimento de ontologias de domínio: uma revisão sistemática da literatura. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 29, p. 1-23, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/emquestao/a/75G7jpJcq8CBGmhvYjtNm7N/?lang=pt>. Acesso em: 31 mar. 2025.

Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT]. **NBR ISO/IEC 31000: Gestão de Riscos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Porto: Plátano, 2003. Disponível em:  
[https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel\\_2000\\_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf](https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf). Acesso em: 31 mar. 2025.

BARZOTTO, Luciane Cardoso. Recomendação sobre a ética da inteligência artificial da UNESCO e sua aplicação no judiciário. **Revista LTr: Legislação do Trabalho**, São Paulo, v. 86, n. 7, p. 808-817, 2022. Disponível em <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=YIPZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA808&dq=BARZOTTO,+L.+C.:+Recomenda%C3%A7%C3%A3o+sobre+a+%C3%A9tica+da+intelig%C3%A3o+artificial+da+UNESCO+e+sua+aplica%C3%A7%C3%A3o+no+Judici%C3%A3o.&ots=Pyhx9qVrJo&sig=fRjxJEOIRCJ2fiPPcyQeMpVWTmg#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BORKO, Harold. Information science: what is it? **American documentation**, New Jersey, v. 19, n. 1, p. 3-5, 1968. Disponível em:  
<https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-01---information-science---what-is-it.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BRASIL, Senado Federal Brasil. LEI N° 14.133, DE 1º DE ABRIL DE 2021 com os artigos inicialmente vetados. 2021. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm). Acesso em: 31 mar. 2025.

BRASIL. (2024b). **Plano de Contratações da ANEEL**. Disponível em:  
<https://www.gov.br/aneel/pt-br/acesso-a-informacao/licitacoes-e-contratos/plano-de-contratacao-anual>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BRASIL. **Processo de Contratação de TIC – GOV BR**. 2024a. Disponível em:  
<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes-de-tic>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BUCKLAND, Michael; ZAPATA, Cristian Berrío. A natureza da Ciência da Informação e a sua importância para a sociedade: aula inaugural da Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil. **Informação & Informação**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 1-16, 2018. Disponível em:  
<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/35556>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BUSH, Vannevar. As we may think. **The atlantic monthly**, Boston, v. 176, n. 1, p. 101-108, 1945. Disponível em:  
<https://www.ias.ac.in/article/fulltext/reso/005/11/0094-0103>. Acesso em: 31 mar. 2025.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e Ciência da Informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2003. Disponível em: [https://www.capurro.de/enancib\\_p.htm](https://www.capurro.de/enancib_p.htm). Acesso em: 31 mar. 2025.

ChatGPT. **Open IA**. 2024. Disponível em: <https://chatgpt.com>. Acesso em: 15 set. 2024.

CHEN, Lijia; CHEN, Pingping; LIN, Zhiyan. Artificial intelligence in education: A review. **Ieee Access**, Piscataway, v. 8, p. 75264-75278, 2020. Disponível em: [https://openresearch.amsterdam/image/2021/8/11/artificial\\_intelligence\\_in\\_education\\_a\\_review.pdf](https://openresearch.amsterdam/image/2021/8/11/artificial_intelligence_in_education_a_review.pdf). Acesso em: 31 mar. 2025.

DUARTE, Emeide Nóbrega; FEITOZA, Rayan Aramís de Brito; LIMA, Ana Raquel Pereira de. Tendências inovadoras da gestão da informação e do conhecimento na produção científica da ciência da informação. **P2P e Inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 166-185, 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/5404>. Acesso em: 31 mar. 2025.

ERTEL, Wolfgang. **Introduction to artificial intelligence**. Heidelberg: Springer Nature, 2018. Disponível em: [https://unidel.edu.ng/focelibrary/books/Introduction%20to%20Artificial%20Intelligence%20\(%20PDFDrive%20\).pdf](https://unidel.edu.ng/focelibrary/books/Introduction%20to%20Artificial%20Intelligence%20(%20PDFDrive%20).pdf). Acesso em: 31 mar. 2025.

FONTOURA, Ricardo Veloso; VILLALOBOS, Ana Paula de Oliveira. Interfaces entre a Ciência da Informação e Inteligência Artificial: o uso de um chat inteligente. **Ciência da Informação em Revista**, Maceió, v. 9, n. 1/3, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/cir/article/view/11115>. Acesso em: 31 mar. 2025.

FRAGELLI, Ricardo Ramos. Jogos educativos como estratégia para aprendizagem ativa em Cálculo: o par ou ímpar universitário e a apneia das funções trigonométricas inversas. **Revista do IST**, Uberlândia, v. 1, p. 60-70, 2012.

GERALDO, Genilson; PINTO, Marli Dias de Souza; DUARTE, Evandro Jair. A sustentabilidade informacional pode ser vista como um novo paradigma da Ciência da Informação? **Informação & Informação**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 229-253, 2022. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/44389>. Acesso em: 31 mar. 2025.

GERLIN, Meri Nadia Marques. O relacionamento das competências leitora e em informação com o processo de letramento na era digital. **Informação & Informação**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 206-231, 2021. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/38907>. Acesso em: 31 mar. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GLASSER, William. **The Learning Pyramid.** Bethel: National Training Laboratories, 1969.

GOLPAYEGANI, Delaram; PANDIT, Harshvardhan J.; LEWIS, Dave. AIRO: an ontology for representing AI risks based on the proposed EU AI act and ISO risk management standards. *In: DIMOU, Anastasia; NEUMAIER; Sebastian; PELLEGRINI, Tassilo; VAHDAKI, Sahar. Towards a Knowledge-Aware AI.* Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft, 2022. p. 51-65. Disponível em: <https://iospress.nl>. Acesso em: 31 mar. 2025.

GOMES, Liliana Isabel Esteves. Transformação digital e Inteligência Artificial nos serviços de informação: inovação e perspectivas para a Ciência da Informação no mundo pós-pandemia. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 148-166, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/41490>. Acesso em: 31 mar. 2025.

GOTTSCHALG-DUQUE, Claudio. **SIRILICO:** uma proposta para um Sistema de Recuperação de Informação baseado em Teorias da Lingüística computacional e Ontologia. 2005. 120 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/EARM-7HBND8>. Acesso em: 31 mar. 2025.

HANCOCK, John T.; KHOSHGOFTAAR, Taghi M. CatBoost for big data: an interdisciplinary review. **Journal of big data**, [S.I.], v. 7, n. 94, p. 1-45, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40537-020-00369-8>. Acesso em 31 mar. 2025.

HASSABIS, Demis. Artificial intelligence: chess match of the century. **Nature**, Londres, v. 544, p. 413-414, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/544413a>. Acesso em: 31 mar. 2025.

HAYD, Ramão Luciano Nogueira. Um olhar sobre o Aprendizado Baseado em Problemas PBL. **Mens Agitat**, Boa Vista, v. 18. p. 5-10. Disponível em: <http://mensagitat.org/data/documents/18-2023-5-10.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2025.

HECKERT, Cristiano Rocha; SOARES NETTO, Antonio Fernandes. **Contratações de TI: o jogo.** Curitiba: Negócios Públicos do Brasil, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sollicita.com.br/Ebook/1>. Acesso em: 31 mar. 2025.

HUANG, Changwu; ZHANG, Zeqi; YAO, Xin. An overview of artificial intelligence ethics. **IEEE Transactions on Artificial Intelligence**, Piscataway, v. 4, n. 4, p. 799-819, 2022. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/362334936\\_An\\_Overview\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_Ethics](https://www.researchgate.net/publication/362334936_An_Overview_of_Artificial_Intelligence_Ethics). Acesso em: 31 mar. 2025.

KALLA, Dinesh; SMITH, Nathan; SAMAAH, Fnu; KURAKU, Sivaraju. Study and analysis of chat GPT and its impact on different fields of study. **International journal of innovative science and research technology**, Jaipur, v. 8, n. 3, 2023. Disponível em:  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4402499](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4402499). Acesso em: 31 mar. 2025.

KUROKI JÚNIOR, George Hideyuki; GOTTSCHALG-DUQUE, Claudio. Uma proposta de arquitetura da informação aplicada ao processamento de linguagem natural: contribuições da Ciência da Informação no pré-processamento de dados para treinamento e aprendizado de redes neurais artificiais. **RDBCi: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 21, p. e023002, 2023. Disponível em:  
<https://doi.org/10.20396/rdbc.v21i00.8671396>. Acesso em: 31 mar. 2025.

LELIS, Henrique Rodrigues; SILVA, Helton Júnio; COELHO, Fernando da Cruz; SANTANA, Fernanda Pereira; LEMOS JUNIOR, Eloy Pereira. As necessidades do usuário da informação e as habilidades e competências do moderno profissional da informação. **Revista Conhecimento em Ação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 101-121, 2021. Disponível em:  
<https://revistas.ufrj.br/index.php/rca/article/view/41554>. Acesso em set. 2024.

LEÓN-MANTERO, Carmen; CASAS-ROSAL, José Carlos; PEDROSA-JESÚS, Cristina, MAZ-MACHADO, Alexander. Measuring attitude towards mathematics using Likert scale surveys: The weighted average. **Plos one**, San Francisco, v. 15, n. 10, p. 1-15, 2020. Disponível em:  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0239626>. Acesso em: 31 mar. 2025.

LIMA JÚNIOR, Joel Camargos de. Riscos na contratação de soluções de Tecnologia Da Informação e Comunicação: estudo baseado na percepção de servidores da Polícia Rodoviária Federal. 2022. xiii, 102 f., il. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/46687?locale=en>. Acesso em: 31 mar. 2025.

LUNETTA, Avaetê de; GUERRA, Rodrigues. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. **Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação**, São Carlos, v. 1, n. 2, p. 149-159, 2023. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48>. Acesso em: 31 mar. 2025.

MANNING, Christopher D. **An introduction to information retrieval**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. Disponível em:  
<https://nlp.stanford.edu/IR-book/pdf/irbookonlinereading.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2025.

MAZZEI, João Roberto Fortes. Estudo dos motivos para o fracasso dos  
estudantes e professores na relação ensino-aprendizagem de química do  
ensino médio. **Latin American Journal of Development**, São José dos  
Pinhais, v. 3, n. 3, p. 1414-1432, 2021. Disponível em:  
<https://ojs.latinamericanpublicacoes.com.br/ojs/index.php/jdev/article/view/360>.  
Acesso em: 31 mar. 2025.

MCGONIGAL, Jane. **A realidade em jogo**. Barra Velha: Editora Best Seller,  
2017.

MELLO, João Carlos; LETA, Fabiana; FERNANDES; Artur; VAZ, Marcos;  
HELENA, Maria; BARBEJAT, Myriam. Avaliação qualitativa e quantitativa: uma  
metodologia de integração. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em**  
educação, Rio de Janeiro, v. 9, n. 31, p. 237-251, 2001. Disponível em:  
[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362001000200007&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362001000200007&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 31 mar. 2025.

MELO, Rinaldo Ribeiro de; BATISTA, Getúlio Valdemir; LIMA, Paulo Ricardo  
Silva. A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais à luz da Ciência da  
Informação: uma análise bibliométrica. **P2P, Inovação**, Rio de Janeiro, v. 10, n.  
1, p. 356-370, 2023. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/6400>.  
Acesso em: 31 mar. 2025.

NIEBUHR, Joel de Menezes *et al.* **Nova Lei de Licitações e Contratos  
Administrativos** (e-book). Curitiba: Zenite Editora, 2020. Disponível em:  
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/221786>. Acesso em: 31 mar. 2025.

NOGUEIRA, Maíra Lopes da Costa *et al.* Efeito da gameterapia sobre a  
capacidade cognitiva de indivíduos portadores de Doença de Parkinson.  
**Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 5, p. 12946-12956, 2020.  
Disponível em:  
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/17006>.  
Acesso em: 31 mar. 2025.

NUNES, Ana Raphaella Shemany; ABREU, Carolino de. O lúdico na aquisição  
da segunda língua. **Língua Estrangeira Pro BR**, [S. I], v. 27, Disponível em:  
[http://www.linguaestrangeira.pro.br/artigos\\_papers/ludico\\_linguas.htm](http://www.linguaestrangeira.pro.br/artigos_papers/ludico_linguas.htm). Acesso  
em: 31 mar. 2025.

PALETTA, Francisco Carlos. Fundamentos de Ciência de dados e inteligência  
artificial: conexões com a Ciência da informação. *In:* DUARTE, Zeny; SANTOS,  
José Carlos Sales dos; SOUZA, Salim Silva. **Diálogos interdisciplinares:**  
perspectivas integradoras de unidades de informação, documentação e cultura,  
Fortaleza: Editora Cultura e Informação, 2024. p. 53-73. Disponível em:  
<https://editoraci.com.br/index.php/home/catalog/book/39>. Acesso em: 31 mar.  
2025.

PEREIRA, Renata de Lima; SILVA, Alessandra. Crítica a metodologia  
tradicional expositiva. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1., 2022.

**Anais** [...]. Fortaleza: Congresso Nacional de Educação, 2022. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/7041>. Acesso em: 31 mar. 2025.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PINHEIRO, Mayara; OLIVEIRA, Hamilton. Inteligência artificial: estudos e usos na Ciência da Informação no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 15, n. 3, p. 950-968, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RCI/article/view/42767>. Acesso em: 31 mar. 2025.

ROLIM, Ronnielle Cabral. Impactos do ensino tradicional durante a retomada das aulas presenciais. **RECIMA21: Revista Científica Multidisciplinar**, [S.I.], v. 3, n. 4, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1363>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SANT'ANA, Ricardo César Gonçalves. Ciclo de vida dos dados: uma perspectiva a partir da ciência da informação. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 116–142, 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27940>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPTIONS OF LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE: HISTORICAL, EMPIRICAL AND THEORETICAL PERSPECTIVES, 1991, Tampere. **Anais** [...] Tampere: Universidade de Tampere, 1991. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/download/22308/17916/65589>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SILVA, Fernanda Carvalho Caldas da; COELHO, Regina Célia; GODOY, Carlos Marcelo Gurjão de. O papel da gamificação no desenvolvimento das habilidades cognitivas e na aprendizagem de estudantes autistas: revisão sistemática da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 122-131, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/126615>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SILVA-PIRES, Felipe do Espírito Santo; TRAJANO, Valéria da Silva; ARAUJO-JORGE, Tania Cremonini de. A Teoria da Aprendizagem Significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 58, n. 57, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/21088>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SOARES NETTO, Antonio Fernandes. **Proposta de artefato de identificação de riscos nas contratações de TI da Administração Pública Federal, sob a ótica da ABNT NBR ISO 31000: gestão de riscos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia,

Departamento de Engenharia Elétrica, Distrito Federal, 2013. Disponível em:  
<http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/13252>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SOARES NETTO, Antonio Fernandes; LIMA, Silvio César da Silva.  
**Contratações de Tecnologia da Informação 4.0: segue o Jogo!**. 2. ed. Belo  
Horizonte: Fórum, 2020.

SOUSA, Suzana Lustosa de; OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra;  
ELGRABLY, Isaac Souza. Uma extração de dados a partir da análise de  
estudos sobre a aplicação de gamificação no ensino de idiomas: uma revisão  
sistemática da literatura. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 21, n. 4, p. e3927-  
e3927, 2024. Disponível em:  
<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/3927>.  
Acesso em: 31 mar. 2025.

SOUZA, Israel Leandro. A Aplicação de Metodologias Ativas por meio da  
Gamificação no Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista do Encontro de  
Gestão e Tecnologia**, São Paulo, v. 1, n. 5, p. 20-35, 2024. Disponível em:  
[http://revista.fatecjl.edu.br/index.php/engetec\\_revista/article/view/161](http://revista.fatecjl.edu.br/index.php/engetec_revista/article/view/161). Acesso  
em: 31 mar. 2025.

SOUZA, Ronnie de Andrade; SOUZA, Janaina Silva de. Inteligência artificial e  
a segurança da informação, uma análise com base na Lei Brasileira nº  
13.709/2018. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 13, n. 7, p. 1-  
10, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/46373>.  
Acesso em: 31 mar. 2025.

TURING, Alan. Computing machinery and intelligence. **Mind**, Oxônia, v. 59, n.  
236, p. 433-460, 1950. Disponível em:  
<https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>. Acesso em: 31 mar.  
2025.

WESTLAND, J. Christopher. Information loss and bias in likert survey  
responses. **PloS one**, San Francisco, v. 17, n. 7, p. 1-17, 2022. Disponível em:  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0271949>.  
Acesso em: 31 mar. 2025.

ZHU, Yutao *et al.* Large language models for information retrieval: A survey.  
**arXiv**, [S. I.], p. 1-35, 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2308.07107>.  
Acesso em: 31 mar. 2025.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by design:**  
implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly  
Media Inc, 2011.

## **ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLIED IN PROBLEM- ORIENTED LEARNING, TO RECOVER INFORMATION IN**

## A GAME ENVIRONMENT, ON THE KNOWLEDGE TRACK OF PUBLIC TECHNOLOGY PROCUREMENT, FROM THE PERSPECTIVE OF RISK MANAGEMENT

### SUMMARY

**Objective:** Allow information retrieval, on the topic of technology bidding, with simulations generated by Artificial Intelligence, using gamification (game), from a risk management perspective, to increase student engagement and learning, in Brazilian government environments. **Methodology:** Quantitative and qualitative research with the following steps: 1) Creation of 1 Case study (with prompt and chatgpt); 2) Application of the game of own design (reading the case studies). 3) Compilation of risks found. 4) Application of the LIKERT Form to assess the risks found. 5) Discussions. **Results:** Compared to a traditional classroom, students showed an increase in the perception of learning when a game is used to retrieve information, in the context of public technology purchases. **Conclusions:** It was demonstrated that the application of a game adapted to the reality of a public body can increase perception, learning and knowledge in a pre-defined path, which can improve the organization's decision-making process in specific legislation, so improving internal communication to avoid known errors.

**Descriptors:** Information Retrieval. Technology Tenders. Artificial intelligence. Gamification. Risk Management. Education. Problem-Based-Learning

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA EN EL APRENDIZAJE ORIENTADO A PROBLEMAS, PARA RECUPERAR INFORMACIÓN EN UN ENTORNO DE JUEGO, EN LA VÍA DEL CONOCIMIENTO DE LA COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOGÍA, DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

### RESUMEN

**Objetivo:** Permitir la recuperación de información, sobre el tema de licitación de tecnología, con simulaciones generadas por Inteligencia Artificial, utilizando la gamificación (juego), desde una perspectiva de gestión de riesgos, para aumentar la participación y el aprendizaje de los estudiantes, en ambientes gubernamentales brasileños. **Metodología:** Investigación cuantitativa y cualitativa con los siguientes pasos: 1) Creación de 1 estudio de caso (con aviso y chatgpt); 2) Aplicación del juego de diseño propio (lectura de los casos prácticos). 3) Recopilación de riesgos encontrados. 4) Aplicación del Formulario LIKERT para evaluar los riesgos encontrados. 5) Discusiones. **Resultados:** En comparación con un aula tradicional, los estudiantes mostraron un aumento en la percepción de aprendizaje cuando se utiliza un juego para recuperar información, en el contexto de compras públicas de tecnología. **Conclusiones:** Se demostró que la aplicación de un juego adaptado a la realidad de un organismo público puede incrementar la percepción, el aprendizaje y el conocimiento en un camino predefinido, lo que puede mejorar el proceso de toma de decisiones de la organización en una legislación específica, mejorando así la comunicación interna. para evitar errores conocidos.

**Descriptores:** Recuperación de Información. Licitaciones de Tecnología. Inteligencia artificial. Gamificación. Gestión de Riesgos. Educación. Aprendizaje basado en problemas.

**Recebido em:** 16.11.2024

**Aceito em:** 11.03.2025