

Panorama do mercado de jogos eletrônicos: um estudo de caso de vagas de emprego

Overview of the electronic games market: a case study of job vacancies

Elyan M. F. Moraes¹, Matheus Albuquerque¹, Fernando A. do Carmo¹,
Barbara A. P. Barata², Antonio F. L. Jacob Junior², Fábio M. F. Lobato^{1,2}

¹Instituto de Engenharia e Geociências
Universidade Federal do Oeste do Pará – Santarém – PA – Brasil

²Departamento de Engenharia da Computação
Universidade Estadual do Maranhão – São Luís – MA – Brasil

antoniojunior@professor.uema.br, fabio.lobato@ufopa.edu.br

Abstract. Analyzing and extracting information from job advertisements on online platforms has become an area of growing interest, allowing for a better understanding of the job market dynamics. Although many studies focus on specific sectors, there is a gap in the analysis of the electronic games industry. This study aims to fill this gap through a detailed analysis of the job market in this sector, specifically in terms of salary ranges, experience, skills, and technologies most in demand. To this end, data was collected from various specific platforms for job vacancies in games, such as gamasutra, skillshot, and gamejobs. A total of 572 ads were analyzed using text-mining techniques. The results obtained have the potential to guide candidates and recruiters, showing the most critical aspects of the hiring process and supporting decision-making.

Keywords Game Industry, Computer Graphics, Job Advertisements, Data Analysis, Text Mining.

Resumo. Analisar e extrair informações de anúncios de emprego em plataformas online tornou-se uma área de crescente interesse, permitindo uma melhor compreensão das dinâmicas do mercado de trabalho. Embora muitos estudos se concentrem em setores específicos, há uma lacuna na análise da indústria de jogos eletrônicos. Este estudo visa preencher essa lacuna por meio de uma análise detalhada do mercado de trabalho neste setor, especificamente no âmbito de faixas salariais, experiências, habilidades e tecnologias mais requeridas. Para tal, foram coletados dados de diversas plataformas específicas para vagas de emprego em jogos como gamasutra, skillshot e gamejobs. Ao todo, 572 anúncios foram analisados utilizando técnicas de mineração de textos. Os resultados obtidos têm potencial para direcionar candidatos e recrutadores, mostrando os aspectos mais importantes no processo de contratação e apoiando na tomada de decisão.

Palavras-Chave Indústria de Jogos, Computação Gráfica, Anúncios de emprego, Análise de Dados, Mineração de texto.

1. Introdução

A indústria dos jogos eletrônicos tem crescido exponencialmente e estima-se que este mercado tenha alcançado uma receita de 249 bilhões de dólares em 2023,

com uma previsão de crescimento de 9,32% até 2028, ultrapassando até mesmo a indústria do cinema [Ferreira et al. 2020, Silva Junior 2022]. Com a evolução dos jogos modernos a demanda por profissionais especializados em modelagem e gráficos aumentou significativamente [Darin e Carneiro 2020]. Adicionalmente, o aumento crescente de jogos para dispositivos móveis, tais como *Cloud Gaming* e *Streaming* de jogos por meio de plataformas como *Twitch*, o mercado deve ficar mais aquecido, além de proporcionar um aumento nas oportunidades de emprego na área [Carrascosa e Bellalta 2022]. Neste panorama, é imprescindível para os profissionais dessas áreas saber quais são as tecnologias e conhecimentos mais demandados pelos empregadores.

Neste sentido, a utilização dos portais de emprego *online* como fonte de informação tem crescido entre candidatos e recrutadores, pois podem fornecer soluções rápidas e acesso economicamente acessível para analisar informações sobre as necessidades de profissionais [Rodrigues 2021, Do Carmo et al. 2024]. Estes portais fornecem aos empregadores diretrizes para recrutar, promover, treinar e supervisionar funcionários com a máxima eficácia [Cárdenas e Alianza 2020]. Além disso, ajudam os profissionais a entender o que o trabalho exige, permitindo uma melhor preparação para atender às expectativas do empregador. Esses anúncios também têm sido vistos como uma fonte de informação prática para pesquisadores, educadores, legisladores e instituições de ensino superior explorarem a natureza dos mercados de trabalho [Kim e Angnakoon 2016, Rodrigues 2021, Barata et al. 2023].

No entanto, tendo em vista a grande quantidade de dados gerados pelas diversas plataformas de recrutamento, extrair conhecimento dos anúncios de vagas de emprego não é uma tarefa trivial, uma vez que este pode se tornar um processo altamente custoso para as empresas. Neste ensejo, técnicas baseadas em Mineração de Textos, subcampo da Inteligência Artificial (IA), podem ser úteis para ajudar com soluções inovadoras neste processo. Apesar de ser uma indústria altamente lucrativa e de contribuir para diversas inovações tecnológicas, existem pouquíssimos trabalhos que abordam a indústria de jogos eletrônicos de uma perspectiva focada no mercado de trabalho e que forneçam informações relevantes aos interessados nesta indústria [Goh et al. 2023].

Dado o contexto e conceitos apresentados, o presente trabalho tem por objetivo analisar anúncios de emprego na indústria de jogos por meio de técnicas de mineração de textos, abrangendo a faixa salarial oferecida pelos empregadores, assim como as experiências, tecnologias, habilidades e conhecimentos mais requeridos. Os resultados alcançados contribuem para guiar tanto profissionais quanto aspirantes da área, fornecendo informações cruciais sobre as expectativas do mercado e as remunerações oferecidas aos profissionais. Esta pesquisa também possui impacto na academia, permitindo a construção de percursos formativos que atendam às demandas mercadológicas.

O restante deste artigo está organizado como segue. Na Seção 2, discutem-se os trabalhos relacionados a esta pesquisa. Na Seção 3 descrevem-se os métodos utilizados para o desenvolvimento das análises. Na Seção 4 apresentam-se os resultados alcançados. Por fim, a Seção 5 as considerações finais são apresentadas e discutidas.

2. Trabalhos Relacionados

Diversos trabalhos foram realizados no que se refere à mineração de dados textuais para vagas de emprego, como Guimarães et al. [2022], que utilizam o método de *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) para gerar bigramas que expressem as principais habilidades e proficiências buscadas nos profissionais na área de ciência de dados. Tal abordagem também foi utilizada por Gurcan e Cagiltay [2019]. Ambos os trabalhos apresentaram resultados similares, mostrando a eficácia do método de alocação para anúncios de emprego na internet. Estes estudos demonstraram como o LDA pode identificar padrões de competências desejadas em anúncios de emprego, influenciando diretamente a escolha metodológica deste trabalho. No presente estudo, utiliza-se de tal abordagem para identificar os termos mais presentes nos títulos das vagas.

Khaouja et al. [2021] realizaram um levantamento sistemático acerca de 108 trabalhos realizados entre 2010 a 2020 para extração de tópicos em vagas de emprego, onde foi possível notar um aumento no número de pesquisas que utilizam Processamento de Linguagem Natural (PLN), além das diferentes metodologias de modelagem de tópicos adotadas por pesquisadores ao identificar as *skills* relevantes para o seu campo de estudo. Desse modo, diversos trabalhos utilizam a técnica de modelagem de tópicos para extração de conhecimento de dados textuais em diferentes cenários.

Com relação a necessidade de analisar perfis de candidatos para cargos em setores específicos, o trabalho de Kampa [2020] analisa sistematicamente trabalhos anteriores que tratam das competências colaborativas no desenvolvimento de jogos. Além de mostrar a importância da colaboração neste setor, o estudo mostra ainda que poucos trabalhos investigam habilidades colaborativas no desenvolvimento jogos eletrônicos, sendo esta uma das lacunas encontradas pelo presente trabalho. Esses estudos evidenciam a eficácia da técnica de modelagem de tópicos na extração de conhecimento de dados textuais em diversos cenários, bem como, a lacuna destacada reforça a necessidade de investigar mais a fundo *soft skills* no setor de jogos eletrônicos.

Junior et al. [2019] extraíram os tópicos mais frequentes em músicas do gênero de sertanejo universitário, tendo como resultado notáveis diferenças em temáticas e letras entre músicas compostas por artistas masculinos e femininos. Entre os trabalhos que abordam a técnica de extração dos tópicos, observou-se a utilização dessa abordagem para a análise de sentimento de postagens em redes sociais, que buscava verificar o estado emocional dos usuários conforme certos acontecimentos ocorriam no mundo real, tais como a pandemia e as eleições para a presidência do país [Peres et al. 2023, Silva e de Faria 2023]. Nesses trabalhos, a extração de tópicos se mostrou uma abordagem eficaz na identificação de sentimentos nas postagens. Na área de jogos, há poucos trabalhos que envolvem a aplicação de modelagem de tópicos. O trabalho de Rodrigues et al. [2021] relaciona os comentários de usuários da *Twitch*, um famoso site de *streaming* em tempo real, com a toxicidade em relação ao jogo *multiplayer on-line League of Legends*, o qual se utilizou métodos similares à análise de sentimento nas redes sociais.

Embora muitos estudos empreguem técnicas de mineração de texto para extrair informações relevantes em diferentes domínios, até o momento, não foram identificados trabalhos que explorem essa abordagem no contexto específico dos jogos eletrônicos. Este trabalho se destaca pela adoção de múltiplas abordagens, incluindo o uso dos algoritmos

LDA e Bigramas para a análise de anúncios de vagas neste setor em particular.

3. Materiais e Métodos

O processo metodológico adotado para condução dessa pesquisa foi o *Cross-Industry Standard Process for Mining* (CRISP-DM), um modelo de processo bem estabelecido para condução de projetos de mineração de dados [Menezes et al. 2023]. O CRISP-DM é dividido em seis etapas como apresentado na Figura 1, a saber: entendimento do negócio, entendimento dos dados, preparação dos dados, modelagem, avaliação e implementação, os quais serão detalhados a seguir.

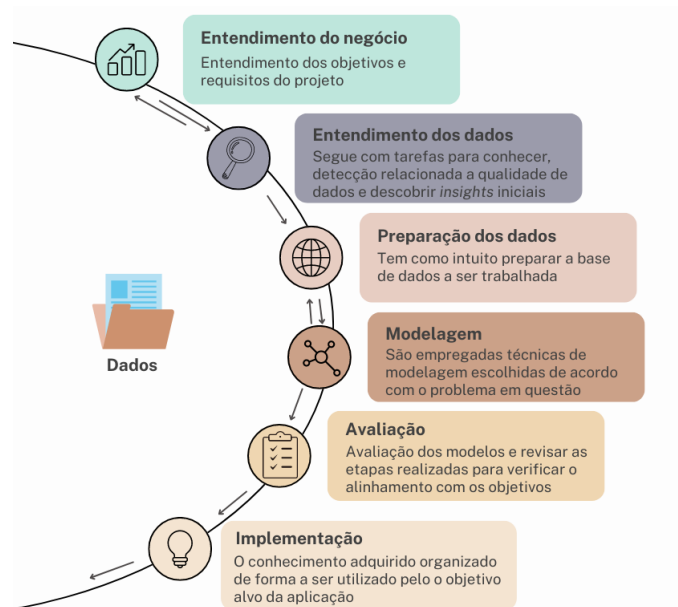


Figura 1. Fases da Metodologia CRISP-DM. Fonte: [Barata et al. 2023].

3.1. Entendimento do Negócio

Inicialmente foi realizado um estudo preliminar com o objetivo de obter informações sobre a área profissional do estudo de caso. Nesse contexto a indústria de jogos digitais, o papel dos profissionais dessa área, os anúncios de emprego voltados à área e sua conexão com os objetivos desta pesquisa. Também foi realizada uma revisão da literatura para identificar trabalhos relacionados à extração de informações em anúncios de emprego, os quais ajudaram na forma de referencial teórico para a realização deste estudo e estão referenciados neste trabalho, como apresentado na Seção 2.

3.2. Entendimento dos Dados

Para o processo de coleta de dados, optou-se por utilizar a ferramenta de *web crawler* Diffbot¹. A coleta de dados considerando as palavras-chave “Game Animator”, “Game Artist”, “Game Designer”, “Game Developer”, “Game Programmer” e “Game Tester”, que foram escolhidas devido a maior incidência de vagas para estes profissionais descoberta durante a fase de Entendimento do Negócio e “Games” como forma de

¹<https://www.diffbot.com/>

generalização para a busca. Foram coletados 1.878 anúncios de emprego relacionados à área de jogos digitais provenientes de diversos sites específicos para vagas de emprego em jogos, tais como *gamasutra*, *skillshot* e *gamejobs*. Os dados foram baixados do formato de arquivo *Comma-Separated Values* (CSV).

Para compreender a composição do conjunto de dados alguns aspectos foram avaliados, como o volume de dados, atributos e incidência de dados ausentes. A Tabela 1 apresenta os campos presentes na *database*, sendo eles: *id*, *Title*, *Text*, *Uniform Resource Locator* (URL) e *Requirements*. Se faz necessário salientar que alguns dos anúncios não apresentavam o campo *Requirements*. Dados incorretos como duplicatas e textos vazios foram removidos. Deste modo, o *dataset* final conta com 572 anúncios de empregos.

Tabela 1. Campos presentes no conjunto de dados

Campo	Descrição	Quantidade
<i>Id</i>	Número identificador	572
<i>Title</i>	Título do cargo do anúncio da vaga correspondente	572
<i>Text</i>	Corpo do texto da descrição da vaga	572
<i>pageURL</i>	URL da fonte dos anúncios	572
<i>Requirements</i>	Informações relacionadas aos requisitos	336

3.3. Preparação dos Dados

A etapa de pré-processamento é essencial para melhorar a qualidade das análises de dados de texto não estruturados, especialmente em conteúdos baseados na web, como descrito por Gurcan e Cagiltay [2019]. No presente estudo, o foco foi identificar tendências de faixas salariais e experiência requerida nas vagas de jogos digitais. Para isso, foram selecionados os campos *Title* e *Text*. Durante o pré-processamento, foi realizada a limpeza dos dados, o que é necessário para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados, abordando a ausência de valores e removendo *outliers* [Fan et al. 2021].

O *dataset* resultante da fase de aquisição de dados foi pré-processado para se adequar melhor aos objetivos da pesquisa, esse pré-processamento foi realizado por meio da linguagem de programação Python² utilizando suas bibliotecas especializadas em Expressões Regulares (RE) e seguindo uma abordagem baseada em *human-in-the-loop*, que usa esforço humano para etiquetar manualmente os documentos e avaliar/validar os resultados obtidos em cada etapa [Zhang et al. 2019]. Durante a fase de pré-processamento foram realizadas as seguintes alterações no *dataset*:

1. Remoção de duplicados: por meio das bibliotecas *Python urllib.parse*³ e *publicsuffix2*⁴, o campo *pageURL* foi manipulado para a retirada dos prefixos e sufixos da URL, feito isso foi realizada uma checagem dos dados baseada nos identificadores (*Id*) e URLs (*pageURL*) para garantir que eles só apareciam uma única vez no *dataset*;
2. Filtragem de idioma: 1.750 dos 1.878 do *dataset* original estavam em inglês. Sendo assim, foi decidido manter apenas os anúncios que estivessem nesse idioma a fim de facilitar a análise dos dados. Incorporar dados de outras línguas, bem

²<https://www.python.org/>

³<https://docs.python.org/pt-br/3/library/urllib.parse.html>

⁴<https://pypi.org/project/publicsuffix2/>

como do mercado nacional, demandaria uma abordagem metodológica diferente, que extrapolaria o escopo inicial deste estudo. Para tal filtragem foi utilizada a biblioteca *LangDetect*⁵;

3. Adaptação do texto: o texto foi convertido para letras minúsculas para evitar problemas causados por buscas *case sensitive*;
4. Remoção de acentuação: foram removidas acentuação, pontuação, caracteres irrelevantes, URLs e espaços excessivos, isso foi feito para eliminar elementos textuais que não contribuiriam para as análises subsequentes;
5. Remoção de *stopwords*: as *stopwords* oriundas do *Natural Language Toolkit*⁶ (NLTK) foram utilizadas, isso fez com que uma lista predefinida de *stopwords* presentes na língua inglesa fosse removido do corpo dos textos.

3.4. Modelagem

Existem diversas maneiras de se extrair padrões de textos, assim como abordagens diferentes para se usar durante essa extração. Entre essas abordagens se encontram as expressões regulares que foram utilizadas no presente estudo. Uma RE é uma linguagem para descrever um conjunto de *strings* às quais essa expressão pode corresponder e geralmente há mais de uma maneira de expressar isto. Por exemplo, um dígito pode ser descrito como um intervalo de caracteres [0-9] e também pode ser descrito usando o atalho `\d`. Uma palavra caractere expresso em `\w` é equivalente a `[A – Za – z_0 – 9]` [Wang et al. 2019]. Devido à facilidade de desenvolver algoritmos de baixa complexidade, alta eficiência e de simples implementação, as RE foram utilizadas para extrair os padrões de texto relacionados às requisições de anos de experiência e faixas salariais no *dataset* resultante do pré-processamento.

Assim como em diversos trabalhos que se utilizam da mineração textual para a extração de tópicos, foi utilizado o método LDA para extrair tópicos dos anúncios de emprego no formato de bigramas e trigramas que aparecem com frequência em conjunto. O método se baseia em assumir que os anúncios são um conjunto de palavras soltas associadas a um determinado termo, com cada iteração do algoritmo aproximando mais os conjuntos de palavras para extrair temas em comum entre os documentos.

3.5. Avaliação e Implementação

A etapa de avaliação se baseou na abordagem *grounded theory*. O propósito determinante deste método é construir uma teoria que ofereça uma compreensão abstrata de uma ou mais preocupações centrais no mundo estudado [Charmaz e Thornberg 2021]. Neste trabalho a abordagem foi conduzida de maneira que os autores fizessem a leitura de uma amostragem relevante dos dados e cruzassem com os resultados obtidos por meio de métodos automáticos com as suas impressões. O tamanho da amostra determinada foi 187 elementos escolhidos de maneira aleatória, correspondendo à cerca de um terço do *dataset* total.

4. Resultados

Após a etapa de pré-processamento dos dados, foi realizada uma análise com o total de 572 vagas de emprego. A Figura 2 apresenta uma representação visual das descrições

⁵<https://pypi.org/project/langdetect/>

⁶<https://www.nltk.org>

de vagas em forma de nuvem de palavras. Por meio da análise dessas nuvens de palavras podem ser identificadas diversas informações relevantes como habilidades, conhecimentos e requisitos mencionados.



Figura 2. Representação em nuvem de palavras das descrições dos anúncios.

Ao analisar a Figura 2 é possível inferir que os profissionais mais requisitados no mercado de jogos digitais são “Artist”, “Game Developer”, “Game Designer”, “Programmer”, “Game Tester” e “Animator” dada a alta frequência dos termos nas descrições dos anúncios. Com o intuito de corroborar tal hipótese quanto aos profissionais, foram realizadas as análises de modelagem de tópicos com bigramas para identificar os conhecimentos e habilidades mais frequentes nos anúncios e assim poder correlacionar com os profissionais destacados anteriormente. A Figura 3 mostra o resultado da análise para os conhecimentos mais requisitados pelas empresas.

Ao analisar o resultado da análise da Figura 3, observa-se que a programação é o conhecimento mais requisitado para a área de desenvolvimento de jogos, corroborando a predominância desse termo na nuvem de palavras da Figura 2, além do domínio da língua inglesa. Isto se deve ao fato de que o inglês é a língua mais predominante não só no mercado consumidor de jogos, como também na utilização de ferramentas de desenvolvimento. Vale ressaltar ainda outra demanda no que concerne à língua, pois não é somente a língua inglesa que aparece nesse páreo, o mandarim surge como outro diferencial no mercado e para os candidatos, como observado no gráfico da Figura 3. Tal fato ocorre em vista de um aumento no mercado chinês de jogos, com alguns títulos produzidos no país obtendo considerável fama internacional, como o jogo *Genshin Impact*, lançado em 2020 em múltiplas plataformas.

Além disso, outro resultado que chamou a atenção foi a solicitação de conhecimentos sobre física. Isso se deve ao fato de que jogos de exploração em mundo aberto e que utilizem ambientes em 3D requerem a aplicação de uma física em seu código, a fim de se obter uma jogabilidade mais fluída, além de uma interação mais realista entre os objetos gerados pelo jogo. Sendo assim, os resultados permitem concluir

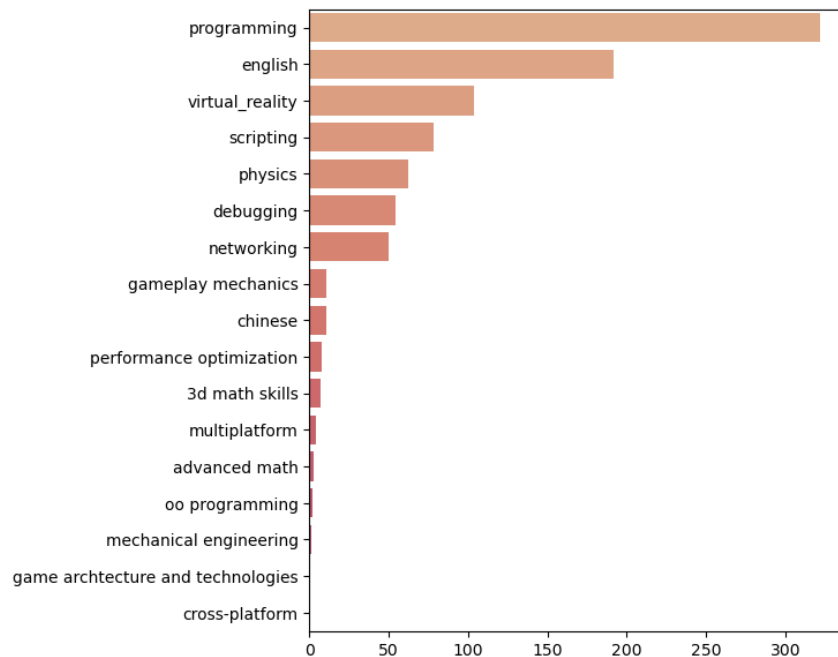


Figura 3. Conhecimentos mais requisitados na área de games.

que é importante ter profissionais que possuam conhecimentos de física em um time de desenvolvimento.

Ao analisar as REs construídas para identificar anos de experiência pode se ter compreensão da média desses anos requisitados em vagas de emprego. A maioria dos anúncios requer cerca de 2 a 5 anos de experiência na área, tornando essa a faixa de experiência ideal para a maioria das vagas ofertadas. Os resultados da distribuição desses números podem ser observados na Figura 4.

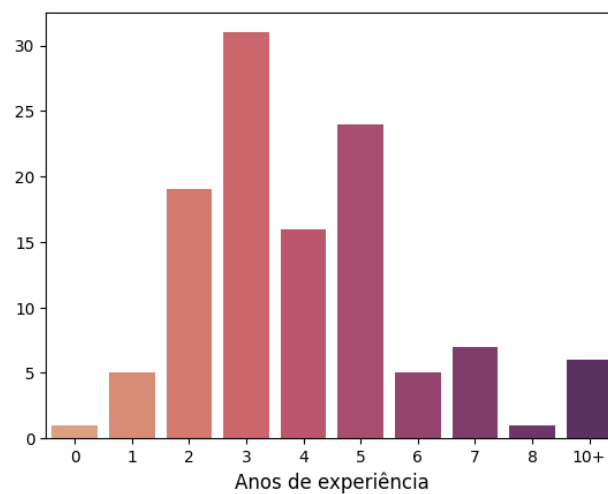


Figura 4. Distribuição de anos de experiência requeridos pós tratamento.

Embora não haja outros trabalhos na área de jogos eletrônicos que possam ser comparados, os resultados se alinham com os de outras áreas, como Engenharia Civil [Gerek e Efeoglu 2015] e Curadoria Digital [Choi e Rasmussen 2009], o que mostra que

a indústria de jogos segue uma tendência de mercado de procurar profissionais com 2 a 5 anos de experiência para a maioria das vagas. Ademais, após o tratamento com as REs construídas, foi possível criar uma estimativa de faixas salariais oferecidas nas vagas anunciadas e classificá-las de acordo com o tempo estimado para a remuneração, essas faixas podem ser observadas na Figura 5.

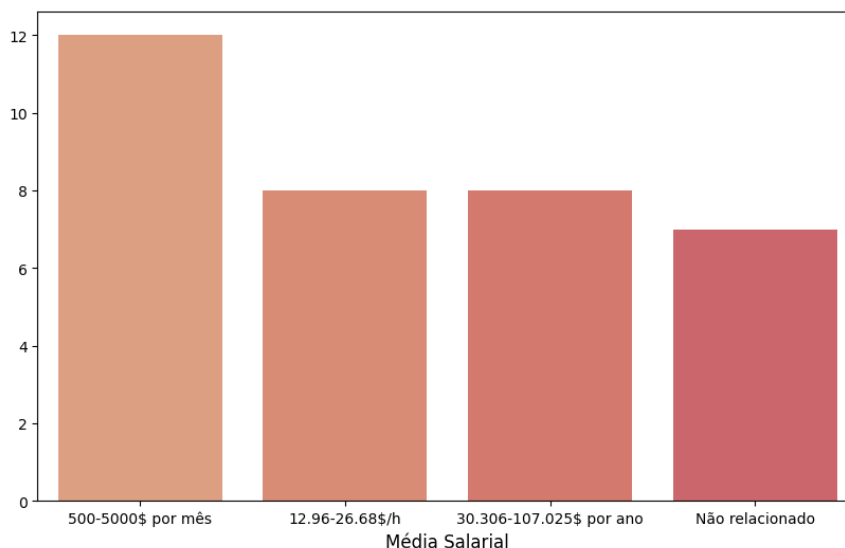


Figura 5. Distribuição da faixa salarial pós tratamento.

Os resultados indicam que os menores salários oferecidos pela indústria de jogos eletrônicos se aproximam de quase o dobro do salário mínimo nos EUA, demonstrando que esta é uma indústria lucrativa à espera dos interessados em se capacitar para ela.

Outra área de interesse para a pesquisa foi encontrar as vagas mais requisitadas para computação gráfica. Com o desenvolvimento de jogos, há uma necessidade em muitos times ter profissionais especializados em gráficos a fim de criar visuais, ambientes 3D e interfaces de usuário. Profissionais da área também podem ser contratados para criar arte conceitual de cenários, objetos e personagens para serem inseridos no jogo. A Figura 6 demonstra as vagas requisitadas para a área gráfica, além da frequência destes termos entre o conjunto de amostras.

Ao analisar a Figura 6, é possível observar inúmeras vagas para animadores e artistas de conceito, o que é plausível considerando o aumento nos detalhes gráficos dos jogos feitos na última década, sendo necessário cada vez mais profissionais especializados na parte gráfica a fim de atender as demandas do mercado atual. Tal análise realizada por meio de técnicas de identificação de *N-gramas* corrobora o que foi identificado na nuvem de palavras da Figura 2 quanto aos termos mais frequentes nos títulos dos anúncios. Nesse sentido, é possível observar a prevalência dos termos *Artist*, *Animator* e *Programmer*.

5. Considerações Finais

Com base nos resultados apresentados, foi possível identificar os conhecimentos, tecnologias e habilidades mais procurados por empregadores na área de desenvolvimento de jogos e computação gráfica. O presente estudo focou na análise do mercado internacional para manter um foco claro e consistente nos dados, o que facilitou a

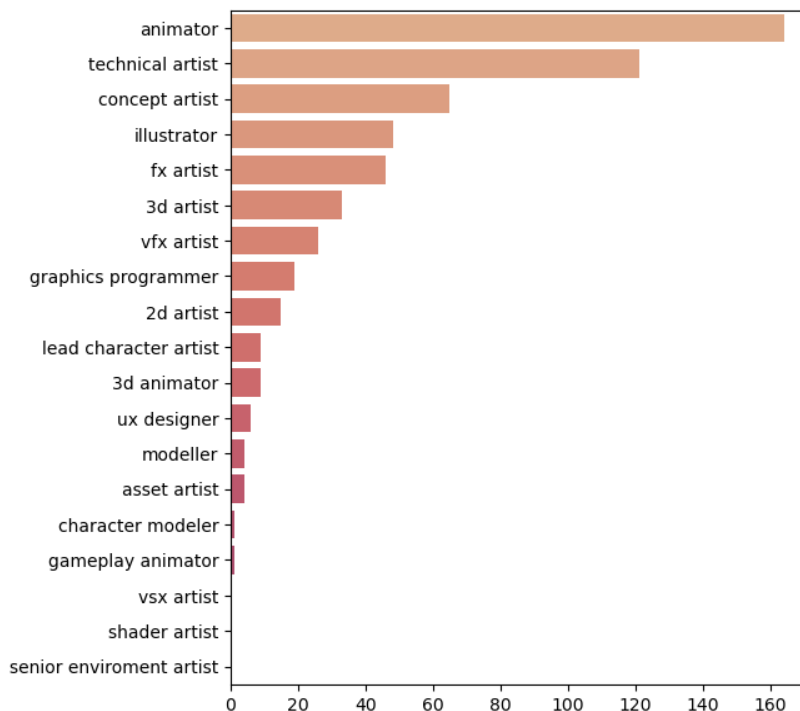


Figura 6. Vagas computação gráfica.

padronização e a análise comparativa. Destaca-se a falta de um padrão claro nas vagas de emprego para desenvolvimento de jogos, com muitas delas exigindo habilidades sobrepostas, como “*Game Developer*” e “*Game Designer*”. Algumas exigências fugiram do esperado, como Mandarim e física, sugerindo uma adaptação contínua dos requisitos de acordo com mudanças no mercado ou avanços tecnológicos. Na área de computação gráfica, observa-se uma correlação semelhante entre conhecimentos e tecnologias, com ênfase nos fundamentos básicos da área e na proficiência em modelagem 3D. Há uma clara demanda por habilidades de animação e design, refletindo as exigências das vagas disponíveis. Em ambas as áreas, o trabalho em equipe é enfatizado, com habilidades de comunicação e gestão de prazos sendo altamente valorizadas pelos contratantes.

Dessa forma, os *insights* desta pesquisa podem beneficiar instituições de ensino na criação de cursos específicos e na requalificação profissional. Por fim, é importante considerar que as demandas do mercado podem ter evoluído desde a realização desta pesquisa, com a ascensão de ferramentas de IA para geração de conteúdo e atualizações nas *engines* de jogos. Quanto às perspectivas futuras, uma análise das vagas de emprego considerando o cenário nacional de desenvolvimento de jogos seria uma continuação relevante para este projeto, dada a crescente presença de empresas *indie* no país. Trabalhos futuros podem se beneficiar de uma abordagem dedicada ao mercado brasileiro, permitindo uma exploração detalhada das particularidades e tendências locais.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)-DT-303031/2023-9, PIBIC - 161082/2023-8; e pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) PRONEM-FAPESPA/CNPq nº 045/2021.

Referências

- Barata, B. A., Justino, A. F., Junior, A. F. J., e Lobato, F. M. (2023). What about data science? an analysis of the market based on job posts. In *Anais do XX Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional*, pages 824–838. SBC.
- Cárdenas, J. e Alianza, E. (2020). Information problem in labour market and big data: Colombian case. Technical report, Alianza EFI.
- Carrascosa, M. e Bellalta, B. (2022). Cloud-gaming: Analysis of google stadia traffic. *Computer Communications*, 188:99–116.
- Charmaz, K. e Thornberg, R. (2021). The pursuit of quality in grounded theory. *Qualitative research in psychology*, 18(3):305–327.
- Choi, Y. e Rasmussen, E. (2009). What qualifications and skills are important for digital librarian positions in academic libraries? a job advertisement analysis. *The journal of academic librarianship*, 35(5):457–467.
- Darin, T. e Carneiro, N. (2020). Avaliação de fatores humanos na interação com jogos digitais. In *2020 19th Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames). SBC-Proceedings of SBGames*, pages 2179–2259.
- Do Carmo, F. A., Menezes, P. H. C., Barata, B. A. P., Jacob, A. F. L., e Lobato, F. M. F. (2024). Crm market overview: A case study of job vacancies. In *Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Information Systems*, pages 1–10.
- Fan, C., Chen, M., Wang, X., Wang, J., e Huang, B. (2021). A review on data preprocessing techniques toward efficient and reliable knowledge discovery from building operational data. *Frontiers in energy research*, 9:652801.
- Ferreira, E. R., Pimentel, C. A., e Melo, P. (2020). O perfil consumidor em jogos free-to-play: Os fatores de influência na decisão de compra dos jogadores em league of legends. *XIX SBGames*, 20.
- Gerek, I. H. e Efeoglu, I. E. (2015). What qualifications and skills are important for civil engineers? a job advertisement analysis. In *Proceedings of the MakeLearn and TIIM: Joint International Conference*, pages 689–695.
- Goh, E., Al-Tabbaa, O., e Khan, Z. (2023). Unravelling the complexity of the video game industry: An integrative framework and future research directions. *Telematics and Informatics Reports*, 12:100100.
- Guimarães, A. J. R., Júnior, R. M., e Freitas, M. d. C. D. (2022). Requisitos para a ciência de dados: analisando anúncios de vagas de emprego com mineração de texto. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 1(46):54–70.
- Gurcan, F. e Cagiltay, N. E. (2019). Big data software engineering: Analysis of knowledge domains and skill sets using lda-based topic modeling. *IEEE access*, 7:82541–82552.
- Junior, J. S., Rossi, R., e Lobato, F. (2019). Uma abordagem baseada em letras para a descoberta de conhecimento da música brasileira: o sertanejo como um estudo de caso. In *Anais do XVI Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional*, pages 949–960. SBC.

- Kampa, E. R. (2020). Competências colaborativas no desenvolvimento de jogos: Uma revisão da literatura.
- Khaouja, I., Kassou, I., e Ghogho, M. (2021). A survey on skill identification from online job ads. *IEEE Access*, 9:118134–118153.
- Kim, J. e Angnakoon, P. (2016). Research using job advertisements: A methodological assessment. *Library Information Science Research* 38.4.
- Menezes, P. C., Justino, A. F., Barata, B. A., Junior, A. F. J., e Lobato, F. M. (2023). Market overview in social crm: An analysis of job advertisements. In *2023 IEEE International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)*, pages 555–562. IEEE.
- Peres, D. R., da Silva, G. F., Faria, E. R., e Barioni, M. C. N. (2023). Análise do estresse e tópicos discutidos no twitter durante a pandemia da covid-19 no brasil. In *Anais do XII Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining*, pages 43–54. SBC.
- Rodrigues, A. M. (2021). Recrutamento e seleção online: apontamentos bibliográficos sobre a prática. Technical report, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Rodrigues, L. D., Junior, L. C., Junior, A. F. J., e Lobato, F. M. (2021). Desenvolvimento de um conjunto de dados com comentários extraídos da plataforma twitch sobre o jogo league of legends. In *Anais do X Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining*, pages 91–102. SBC.
- Silva, S. M. B. e de Faria, E. R. (2023). Análise de sentimentos expressos no twitter em relação aos candidatos da eleição presidencial de 2022. In *Anais do XII Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining*, pages 79–90. SBC.
- Silva Junior, J. G. D. (2022). Considerações acerca da presença de caixa de recompensas em jogos eletrônicos no brasil. Technical report, Universidade Federal da Paraíba.
- Wang, P., Bai, G. R., e Stolee, K. T. (2019). Exploring regular expression evolution. In *2019 IEEE 26th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER)*, pages 502–513. IEEE.
- Zhang, S., He, L., Dragut, E., e Vucetic, S. (2019). How to invest my time: Lessons from human-in-the-loop entity extraction. In *Proceedings of the 25th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery & data mining*, pages 2305–2313.