

**Sou Egresso em Computação, Estou Preparado para
Ingressar no Mercado de Jogos Digitais?:**
um recorte dos cursos de Ciência e Engenharia de
Computação do Centro de Informática da UFPB

Danielle Victória Soares Eustáquio



CENTRO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

João Pessoa, PB
Maio - 2024

Danielle Victória Soares Eustáquio

Sou Egresso em Computação, Estou Preparado para Ingressar no Mercado de Jogos Digitais?

Monografia apresentada ao curso Engenharia de Computação do Centro de Informática, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Computação

Orientadora: Danielle Rousy Dias Ricarte

João Pessoa, PB
Maio – 2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

E91s Eustaquio, Danielle Victoria Soares.

Sou egresso em computação, estou preparado para ingressar no mercado de jogos digitais?: um recorte dos cursos de ciência e engenharia de computação do centro de informática da UFPB / Danielle Victoria Soares Eustaquio. - João Pessoa, 2024.

85 f. : il.

Orientação: Danielle Rousy Dias Ricarte.
TCC (Graduação) - UFPB/CI.

1. Bacharel em computação. 2. Desenvolvimento de jogos. 3. Mercado de jogos digitais. I. Ricarte, Danielle Rousy Dias. II. Título.

UFPB/CI

CDU 004.4

1
2
3
4
5
6



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE INFORMÁTICA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO



Ata da Sessão Pública de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso de **Danielle Victória Soares Eustáquio**, realizada em **16 de maio de 2024**.

1 Aos **16** dias do mês de **maio**, do ano de **2024**, às **15:00** horas, no auditório do CI-UFPB,
2 reuniram-se os membros da Banca Examinadora constituída para julgar o Trabalho de
3 Conclusão de Curso do Sr. **Danielle Victória Soares Eustáquio**, matrícula nº **20170014570**,
4 aluno do Curso de Bacharelado em Engenharia da Computação da Universidade Federal da
5 Paraíba. A comissão examinadora foi composta pela professora **Danielle Rousy Dias**
6 **Ricarte** (UFPB), orientadora e presidente da banca, e pelos professores **Clairton de**
7 **Albuquerque Siebra** (UFPB) e **Luiz Fernando Fonsêca Pinheiro de Lima** (CESAR).
8 Iniciando os trabalhos, a presidente da banca cumprimentou os presentes, comunicou-os da
9 finalidade da reunião e passou a palavra ao candidato para que fizesse a exposição oral da
10 monografia intitulada "*Sou Egresso em Computação. Estou Preparado para Ingressar no*
11 *Mercado de Jogos Digitais? Um recorte dos cursos de Ciência e Engenharia de Computação*
12 *do Centro de Informática da UFPB*". Concluída a exposição, o candidato foi arguido pela
13 Banca Examinadora que, em seguida, emitiu o seguinte parecer: "**aprovado**", com conceito
14 9,3 (0,0 a 10,0). Do ocorrido, eu, Josilene Aires Moreira, Coordenadora do Curso de
15 Bacharelado em Engenharia da Computação, lavrei a presente ata que vai assinada por mim
16 e pelos membros da banca examinadora. João Pessoa, 16 de maio de 2024.

Profa. Josilene Aires Moreira

Profa. Danielle Rousy Dias Ricarte
Orientadora (UFPB)

Documento assinado digitalmente
gov.br DANIELLE ROUSY DIAS RICARTE
Data: 23/05/2024 22:20:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Clairton de Albuquerque Siebra
Examinador interno(UFPB)

Documento assinado digitalmente
gov.br CLAIRTON DE ALBUQUERQUE SIEBRA
Data: 24/05/2024 07:57:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ms. Luiz Fernando Fonsêca Pinheiro de Lima
Examinador externo (CESAR)

Documento assinado digitalmente
gov.br LUIZ FERNANDO FONSECA PINHEIRO DE LIMA
Data: 24/05/2024 09:17:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

*"O ser humano é aquilo que a educação faz dele."
(Immanuel Kant)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, cuja orientação e graça foram fundamentais em cada etapa desta jornada acadêmica.

A minha mãe Maria das Graças, por ser minha inspiração na vida e no ramo da educação.

A minha orientadora Professora. Dra. Danielle Rousy Dias Ricarte, por ter me guiado no decorrer deste trabalho me dando todo o aparato necessário.

Aos colegas e professores que compartilharam comigo esta jornada acadêmica, agradeço pela troca de conhecimento, apoio mútuo e amizade que tornaram esta experiência enriquecedora.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral compreender a interseção entre a formação superior nos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Computação do Centro de Informática da UFPB e as demandas de trabalho no mercado de jogos nacional e internacional, buscando entender o perfil que o profissional necessita ter para seguir nesse ramo. Essa pesquisa se caracteriza com a natureza exploratória e teve como procedimentos adotados as pesquisas: bibliográfica e de campo. Elas visam identificar os conhecimentos exigidos pelo mercado global de jogos digitais e os perfis dos egressos em Ciência da Computação e Engenharia de Computação da UFPB para fins comparativos. Como resultado obtido, é observado que a formação em Ciência da Computação possui mais interseções com os conhecimentos mais exigidos pelo mercado de jogos digitais. Além disso, pode-se identificar as áreas de conhecimentos que mais são requisitas por esse mercado e os pontos em comum com esses cursos.

Palavras-chave: Bacharel em Computação. Desenvolvimento de jogos. Mercado de Jogos Digitais.

ABSTRACT

This study aims to understand the intersection between higher education in Computer Science and Computer Engineering at the Center for Informatics at UFPB and the demands of the national and international gaming market, seeking to comprehend the profile that professionals need to pursue a career in this field. This research is characterized by its exploratory nature and employed bibliographical and field research procedures. These procedures aim to identify the knowledge required by the global market of digital games and the profiles of graduates in Computer Science and Computer Engineering from UFPB for comparative purposes. As a result, it is observed that the education in Computer Science has more intersections with the knowledge most demanded by the digital gaming market. Furthermore, it is possible to identify the areas of knowledge that most are requested by this market and the common points with these courses.

Keywords: Bachelor in Computer Science. Game Development. Digital Gaming Market.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Expansão dos investimentos em empresas de games no mundo.....	19
Figura 2 - Distribuição do valor do mercado de jogos por região.....	20
Figura 3 - Distribuição do público consumidor por região.....	21
Figura 4 - Mercado de jogos em números.....	22
Figura 5 – Práticas do <i>Extreme Programming</i>	24
Figura 6 – Etapas da metodologia deste trabalho.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Cargos na área de jogos presentes no mercado nacional.....	55
Gráfico 2 - Graduações exigidas na indústria nacional de jogos.....	56
Gráfico 3 - Conhecimentos em princípios, técnicas ou metodologias solicitados pelo mercado brasileiro de jogos.....	57
Gráfico 4 - Conhecimentos em linguagens de programação segundo o mercado brasileiro de jogos.....	57
Gráfico 5 - Conhecimentos em ferramentas, plataformas ou framework exigidos pelo mercado brasileiro de jogos.....	58
Gráfico 6 - Cargos na área de jogos presentes no mercado internacional.....	61
Gráfico 7 - Graduações exigidas na indústria internacional de jogos.....	62
Gráfico 8 - Conhecimentos em princípios, técnicas ou metodologias solicitados pelo mercado internacional de jogos.....	63
Gráfico 9 - Conhecimentos em linguagens de programação segundo o mercado internacional de jogos.....	64
Gráfico 10 - Conhecimentos em ferramentas, plataformas ou framework exigidos pelo mercado internacional de jogos.....	65
Gráfico 11 - Cargos na área de jogos presentes na indústria global.....	69
Gráfico 12 - Graduações exigidas na indústria global de jogos.....	69
Gráfico 13 - Conhecimentos em princípios, técnicas ou metodologias solicitados pelo mercado global de jogos.....	70
Gráfico 14 - Conhecimentos em linguagens de programação segundo o mercado global de jogos.....	71
Gráfico 15 - Conhecimentos em ferramentas, plataformas ou framework exigidos pelo mercado global de jogos.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Práticas do Extreme Game Development.....	25
Quadro 2 – Disciplinas presentes na grade curricular de Ciência da Computação.....	34
Quadro 3 – Disciplinas presentes na grade curricular de Engenharia de Computação.....	37
Quadro 4 – Vagas ofertadas ao mercado nacional de jogos digitais.....	46
Quadro 5 – Vagas ofertadas ao mercado internacional de jogos digitais.....	50

LISTA DE ABREVIATURA

2D	–	Computação gráfica bidimensional
3D	–	Computação gráfica tridimensional
AGP	–	Agile Game Process (Processo Ágil de Jogos)
API	–	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicação)
AWS	–	Amazon Web Services (Serviços Web da Amazon)
GDD	–	Game Design Document (Documento de Design de jogo)
IA	–	Inteligência Artificial
IDE	–	Integrated Development Environment (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)
iOS	–	iPhone Operating System (Sistema Operacional do iPhone)
OpenGL	–	Open Graphics Library (Biblioteca Gráfica Aberta)
PC	–	Personal Computer (Computador Pessoal)
POO	–	Programação Orientada a Objeto
PPC	–	Plano Pedagógico do Curso
RA	–	Realidade Aumentada
RV	–	Realidade Virtual
SBGames	–	Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital
SQL	–	Structured Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)
UE Engine	–	Unreal Engine
UFPB	–	Universidade Fedetal da Paraíba
UML	–	Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada)
XGD	–	Extreme Game Development (Desenvolvimento Extremo de Jogos)
XP	–	Extreme programming (Programação extrema)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
---	------------------	----

1.1 Justificativa	15
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.3 Estrutura do Trabalho.....	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Jogos Digitais	19
2.1.1 Mercado de jogos digitais	19
2.2 Desenvolvimento dos jogos digitais	22
2.3 Metodologias de desenvolvimento de jogos digitais.....	24
2.3.1 Desenvolvimento Extremo de Jogos	24
2.3.2 Scrum	26
2.3.3 Processo Ágil de Jogos.....	27
2.4 Equipe de desenvolvimento de um jogo.....	28
2.5 Ferramentas utilizadas no desenvolvimento de jogos digitais	29
2.5.1 Ferramentas para o desenvolvimento	29
2.5.2 Ferramentas para o design do jogo.....	30
2.5.3 Motores de jogos	31
2.6 Padrões de Projetos de desenvolvimento de jogos digitais	31
2.7 Graduação de Ciência da Computação e Engenharia de Computação da UFPB	32
2.7.1 Ciência da Computação e seu egresso.....	32
2.7.2 Engenharia de Computação e seu egresso	37
3 TRABALHOS CORRELATOS	41
3.1 Uma proposta de currículo para o Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais.....	41
3.2 Panorama e perspectivas sobre a formação profissional na graduação para a Indústria Brasileira de Jogos Digitais	42
3.3 <i>An Exploratory Study on Game Developer Needs and Game Studio Challenges</i> (Um Estudo Exploratório sobre as Necessidades dos Desenvolvedores de Jogos e Desafios dos Estúdios de Jogos)	43
4 METODOLOGIA	44
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	46

5.1 Exigências do mercado nacional de jogos	46
5.2 Exigências do mercado internacional de jogos	50
5.3 Perfil do mercado nacional de jogos	54
5.3.1 Perfil dos egressos em Ciência e Engenharia de Computação frente ao mercado nacional de jogos	59
5.4 Perfil do mercado internacional de jogos	60
5.4.1 Perfil dos egressos em Ciência e Engenharia de Computação frente ao mercado internacional de jogos	66
5.5 Perfil profissional base para área de jogos digitais.....	68
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
6.1 Limitações e dificuldades do trabalho	75
6.2 Trabalhos e perspectivas futuras	76
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICES	84

1 INTRODUÇÃO

Os softwares ainda permanecem sendo uma tecnologia importante na sociedade contemporânea, visto que eles estão presentes em esferas como saúde, educação e entretenimento, às quais são fundamentais para o estabelecimento de uma boa qualidade de vida ao indivíduo. Por atender a diversos âmbitos sociais, esses sistemas podem ir do simples ao complexo, afinal eles são instrumentos transformadores de informações - produzem, gerenciam, adquirem, modificam ou transmitem algo independente do seu nível de complexidade (PRESSMAN, 2011).

E assim como os softwares no modo geral, os jogos digitais ocupam um papel fundamental ao longo da vida das pessoas em qualquer faixa etária, pois favorecem um melhor desenvolvimento tanto da cognição como do emocional na maioria das vezes (SILVA, 2015). Além de que, o seu processo de criação é complexo, pois engloba o conhecimento de várias áreas, como animação, programação, roteirização, edição de vídeo e áudio e designer.

Ademais, o mercado de jogos digitais continua a crescer em escala global, aumentando a demanda por profissionais altamente qualificados. No entanto, a oferta de cursos superiores nessa área permanece limitada, com programas de graduação em áreas como Ciência da Computação e Engenharia de Computação frequentemente não oferecendo o conhecimento necessário para ingressar na indústria de jogos.

Como meio de suprir o baixo conhecimento ofertado em graduações de tecnologia aos indivíduos que desejem ingressar no ramo dos jogos, muitas empresas acabam por ofertar diversos cursos de aperfeiçoamento técnico.

1.1 Justificativa

Com a ascensão da indústria de jogos digitais, cresce também a busca por profissionais com boa qualificação, pois como ressalta Chandler (2012), a

administração do processo de desenvolvimento de um jogo é complexa, visto que a produção varia para cada projeto.

Para o surgimento de bons profissionais é necessário a oferta de cursos superiores no ramo da tecnologia que abordem de modo mais detalhado conhecimentos fundamentais, como: roteiro, tópicos mais aprofundados de computação gráfica, engenharia de som, entre outros. E isso, contribui de forma relevante na inserção do indivíduo no mercado de trabalho na área de jogos digitais.

Conforme salienta Carvalho (2021), o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) dispõe de um Fórum de Ensino de Jogos Digitais, o qual é um ambiente de debate no tocante à temática. Dentre os pontos levados em consideração, têm-se: os perfis de cursos (livres, técnicos, graduação e pós-graduação), o desenvolvimento de pesquisa acadêmica na área, o enlace entre corporações e redes de ensino, metodologias para instruir e avaliar os discentes nos cursos, experiências fora do país, estrutura curricular das graduações, entre outros.

Mesmo com esses debates, ainda é visto que o ensino de jogos digitais ou cursos em áreas de tecnologias que ofertem uma base fundamental para o ramo de desenvolvimento de jogos digitais é praticamente inexistente em instituições públicas de ensino superior brasileiras. E isso acaba por “quebrar a expectativa” de um conjunto de pessoas que ingressam em computação com o desejo de aprender a desenvolver jogos.

Ainda dentro dessa perspectiva, é visto que a grade curricular dos cursos na área de tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) não atende, muitas vezes, a requisitos básicos exigidos pelo mercado de trabalho na área de jogos ao se analisar plataformas de oferta de empregos, como: LinkedIn, Glassdoor e Indeed, entre outras.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender a relação entre a formação superior oferecida nos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Computação do Centro de Informática da UFPB e as demandas do mercado de trabalho nacional e internacional na área de desenvolvimento de jogos digitais.

1.2.2 Objetivos específicos

- Compreender o perfil profissional necessário para ingressar na área de jogos digitais;
- Analisar as grades curriculares de graduação dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Computação da Universidade Federal da Paraíba para identificar o perfil do egresso desses cursos;
- Investigar as demandas de emprego na área de jogos digitais em plataformas de recrutamento.

1.3 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em 6 Capítulos:

- Capítulo 1: disposição da contextualização do tema, motivação, objetivos e estrutura do trabalho;
- Capítulo 2: apresentação da revisão bibliográfica, à qual reúne conceitos fundamentais para compreensão do trabalho;
- Capítulo 3: são expostos os trabalhos que analisaram perspectivas semelhantes, às quais foram discutidas neste trabalho;
- Capítulo 4: são exibidas e explanadas as decisões tomadas para a construção do trabalho;
- Capítulo 5: estão dispostas as análises e resultados gerados pela pesquisa de eixo exploratório;

- Capítulo 6: são abordadas as considerações finais acerca do tema abordado neste trabalho, sobretudo as limitações encontradas na pesquisa e os trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este Capítulo busca explorar conceitos fundamentais relacionados aos perfis dos egressos em Ciência da Computação e Engenharia de Computação e dos profissionais segundo o mercado global de jogos digitais. Essas temáticas serão explanadas nas seções a seguir.

2.1 Jogos Digitais

Para Huizinga (2000), o jogo é algo mais antigo que a cultura. Nesse contexto, a fim de exemplificar, o autor ressalta a disputa simulada entre caninos, à qual é lúdica, já que eles limitam a força de seus golpes para não ferir seu oponente. Além disso, em sua visão, a origem e evolução das civilizações provém dos jogos.

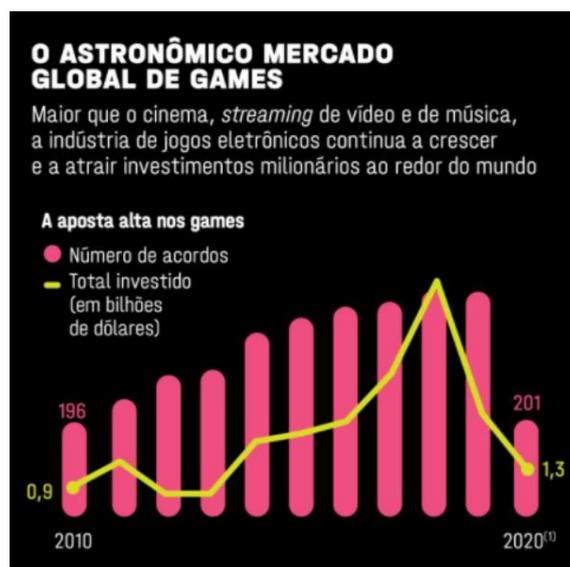
Jogo é uma atividade entre dois ou mais decisores que buscam alcançar suas metas, enquanto possuem as mesmas limitações. A definição clássica de jogo é algo que possui um dado contexto que apresenta regras entre adversários tentando conquistar objetivos (CLARK, 1987 apud COSTA *et al.*, 2009).

Em termos de jogo digital, Schuyttema (2008) afirma que é uma atividade lúdica que contempla diversas ações e tomadas de decisões, restringido por regras pelo âmbito do jogo. Tais regras e o âmbito do jogo são mostrados através dos meios eletrônicos e administrados por um programa digital a fim de propor a criação de situações que desafiam o jogador.

2.1.1 Mercado de jogos digitais

Sabe-se que o mercado de jogos continua crescendo no mundo todo, mesmo antes da pandemia de Covid-19, e após ela, esse ramo passou a ganhar mais força desde então, como ressalta a Figura 1.

Figura 1 - Expansão dos investimentos em empresas de games no mundo.



Fonte: Revista Exame apud Revista Olist , 2023

Uma pauta do Sebrae Digital ressalta que a indústria global de jogos digitais faturou aproximadamente US\$200 bilhões em 2022 e que nos anos seguintes a perspectiva é que esse mercado obtenha mais ascensão pelos menos até 2027. Em virtude desse expressivo crescimento, esse universo vem adotando algumas tendências e estratégias para essa indústria, dentre elas: IA generativa em jogos, jogos sob demanda (jogos na nuvem), jogos profissionais (*E-Sports*), jogos em realidade virtual e realidade aumentada e jogos retrô e *remakes*.

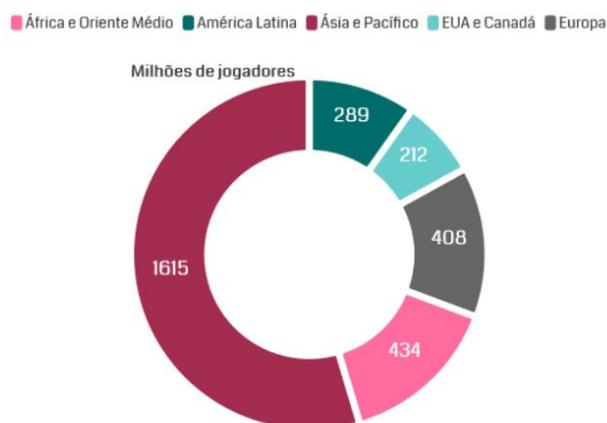
Vianna (2022) atesta que 50% da indústria de jogos digitais está reunida nos países asiáticos, seguido de América do Norte, Europa, América Latina, África e Oriente Médio, como mostra a Figura 2. Sendo essas três últimas localidades as que têm crescido de modo considerável ao analisar o número de jogadores, superando até as regiões do hemisfério Norte. Isso pode ser visto ao analisar a Figura 3.

Figura 2 – Distribuição do valor do mercado de jogos por região



Fonte: 2021 Global Games Market Report - Newzoo

Figura 3 – Distribuição do público consumidor por região



Fonte: 2021 Global Games Market Report - Newzoo

Como revela a matéria da Revista Olist (2023), a partir de março de 2020, diversos brasileiros adentraram ao time de entusiastas de jogos digitais e isso resultou em um crescimento expressivo do setor no país, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Mercado de jogos em números

- 74,5% dos brasileiros jogam jogos eletrônicos
- 51% dos jogadores são mulheres
- US\$ 2,3 bi foi o valor que o mercado de jogos movimentou no Brasil em 2021

Fonte: Folha de S.Paulo, 2022

Alguns especialistas reforçam que o Brasil tem potencial para se tornar líder no ramo de desenvolvimento de jogos digitais, mas para isso é necessário que o poder público realize mais investimentos (ROCHA, 2022). Conforme ressalta a Revista Olist (2023), o Brasil ocupa o 13º no ranking global e já é líder na América Latina no mercado de jogos digitais, movimentando anualmente cerca de 12 bilhões de reais.

Mesmo que esse ramo esteja avançado rapidamente e tenha se mostrado favorável ao pequeno empreendedor, é importante salientar que ainda existem alguns desafios a serem contornados, dentre eles: saber escolher bons métodos e técnicas para o desenvolvimento de um jogo digital, sobretudo o baixo investimento visto em maior evidência na região Nordeste (ROCHA, 2022).

Como aponta o CEO da empresa Cordel, Vinnícius Rodrigo, a região Nordeste enfrenta problemas para se posicionar melhor no mercado de jogos, já que a maior parte dos investimentos são destinados às regiões Sul e Sudeste. Dados da ABragames, revelam que a maioria dos estúdios de desenvolvimento de jogos estão no Sul e Sudeste (57%, 21%, respectivamente). O Nordeste concentra apenas 14% nesse cenário (ROCHA, 2022).

2.2 Desenvolvimento dos jogos digitais

É sabido que a criação de um jogo digital é uma tarefa complexa que necessita de uma administração assertiva a depender do produto final, da diversidade dos contextos envolvidos, sobretudo o grupo de ativos que são gerados ao longo do

processo (SANTOS *et al.*, 2017). Dentro desse cenário, é válido pontuar que o processo de desenvolvimento de um jogo pode ser dividido em quatro etapas, sendo elas: pré-produção, produção, teste e pós produção (CHANDLER, 2012 apud SILVA, 2015).

A pré-produção é uma etapa que envolve tanto a concepção como do documento de *design* de jogo (do inglês, *game design document* - *GDD*). Esse último compreende um “documento de requisitos”, desenvolvido pela equipe de *design*, cuja organização não segue um padrão estritamente formal (SANTOS *et al.*, 2017). De modo mais específicos, como ressalta Barros (2007), no *GDD* são explicitadas as características fundamentais do jogo, como por exemplo, detalhes da dinâmica e informações audiovisuais do jogo.

Na segunda etapa (produção), é feita a implementação do projeto e o desenvolvimento da parte artística e audiovisual (BARROS, 2007). Conforme salienta Santos *et al.* (2017), caso o *GDD* não esteja completo, claro e objetivo, essa etapa pode ser caótica.

Na terceira etapa (teste), é a que antecede o lançamento do produto no mercado e tem como meta explorar o máximo dos recursos do jogo (SANTOS *et al.*, 2017). De maneira mais específica, nela são averiguadas as possíveis falhas e erros. Nessa fase, é construído um plano de teste inspirado nas funcionalidades que compõem o planejamento do jogo (SILVA, 2015).

Na última etapa (pós-produção), é realizada a construção do documento intitulado como *post-mortem*, que reúne os acertos e erros da equipe de desenvolvimento do jogo, a fim de propor melhorias para os trabalhos futuros (SILVA, 2015).

Ademais, é importante destacar que a construção de um jogo, é algo que exige alguns conhecimentos em diferentes áreas, como por exemplo: 1) metodologias e técnicas voltadas ao processo de desenvolvimento e o uso de padrões de projetos; 2) utilização de ferramentas e plataformas para a construção da parte visual e 3) mecânica do jogo. Assim, as próximas seções abordarão conhecimentos comumente solicitados pelo mercado de jogos digitais, bem como o perfil de uma equipe de desenvolvimento.

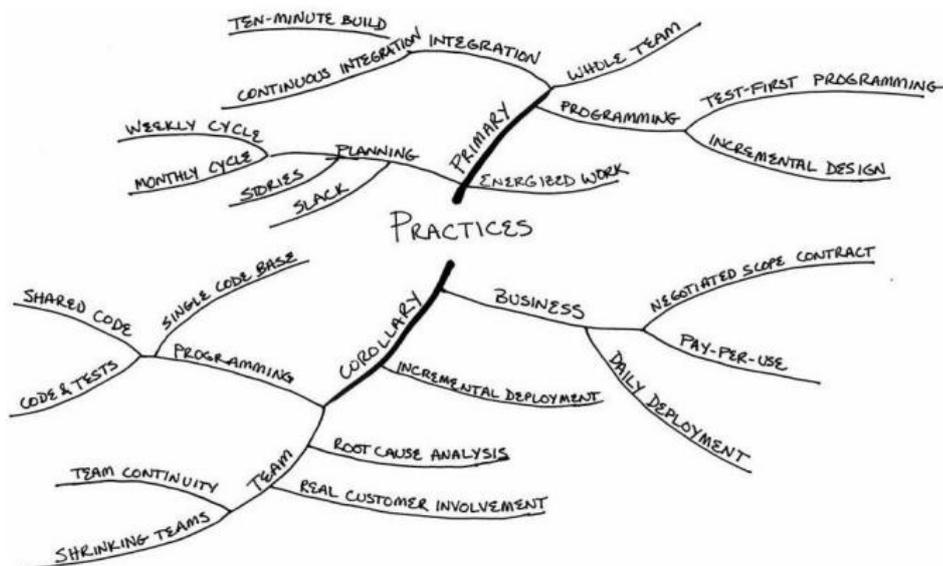
2.3 Metodologias de desenvolvimento de jogos digitais

Dentre algumas metodologias de desenvolvimento de jogos digitais modernas, às quais são baseadas nas metodologias ágeis e que podem ser encontradas na literatura estão: Desenvolvimento Extremo de Jogos (do inglês, *Extreme Game Development, XGD*), *Scrum* e Processo Ágil de Jogos (do inglês, *Agile Game Process, AGP*).

2.3.1 Desenvolvimento Extremo de Jogos

O Desenvolvimento Extremo de Jogos é uma metodologia derivada da Programação Extrema (do inglês, *Extreme Programming, XP*), à qual é voltada para o processo de desenvolvimento de jogos digital. Ela permite que mudanças de ideias aconteçam durante o processo de desenvolvimento, sem que haja maiores prejuízos. Algumas de suas características são: ciclos de desenvolvimentos curtos, testes automatizados, integração contínua e uso da linguagem de modelagem unificada (do inglês, *Unified Modeling Language, UML*) (BARRENO; GUARACA, 2013).

Figura 5 - Práticas do Extreme Programming



Fonte: Barros, 2007

Sabe-se que o XP faz a adesão de doze práticas, como mostra a Figura 5. E dentro desse cenário, é importante destacar que o XGD manteve/repaginou levemente algumas dessas práticas. O Quadro 1 apresenta quais delas foram mantidas, segundo Barros (2007).

Quadro 1 - Práticas do Extreme Game Development

Práticas	Descrições
<i>Whole Team</i> (Equipe)	A equipe é um todo, e não a soma de forças individuais.
<i>Incremental Design</i> (Projeto incremental)	As tarefas devem ser o mais simples possível e funcionar adequadamente.
<i>User Stories</i> (Histórias de usuários)	São pequenas descrições das funcionalidades do jogo, descritas normalmente pelo cliente.
<i>Weekly Cycle</i> (Ciclo semanal)	O projeto é organizado e planejado para ser executado em ciclos de curta duração.
<i>Continuous Integration</i> (Integração contínua)	O projeto está continuamente integrado e funcionando.
<i>Shared Code</i> (Código compartilhado)	Todos da equipe compartilham todo código-fonte do projeto.

<i>Stand-up Meetings</i> (Reuniões)	São realizadas reuniões rápidas de projeto, com objetivo de que toda a equipe esteja ciente do andamento do trabalho.
-------------------------------------	---

Fonte: Barros, 2007

Entretanto, é importante destacar que essa metodologia se torna um pouco prejudicial por não se preocupar tanto com a documentação. Logo, os artefatos construídos podem não ser tão satisfatórios para fornecer um aparato fundamental aos indivíduos da equipe (ANDRADE E DANTAS, 2016).

2.3.2 Scrum

Para Barros (2007) e Andrade e Dantas (2016), a metodologia ágil, intitulada como Scrum é voltada para o gerenciamento de equipes, às quais seguem o perfil de desenvolvimento de um produto de modo iterativo e incremental.

O Scrum é composto por três etapas, sendo elas:

- 1ª) Preparação (*Preparation*);
- 2ª) Iterações (*Sprint*);
- 3ª) Encerramento (*Release*).

Têm-se também a presença de três papéis:

- *Product Owner*: dono do produto;
- *Scrum Master*: mediador;
- Equipe de desenvolvimento.

Além disso, nesse processo estão presentes alguns artefatos que facilitam o ciclo de produção do projeto, dentre eles:

- *Product Backlog*: requisitos do projeto;
- *Sprint Backlog*: atividades a serem desempenhadas nas iterações;

- *Impediment List*: percalços que o time de desenvolvimento está enfrentando para desempenhar suas atividades. Com isso, o *Scrum Master*, auxilia a equipe com a resolução do problema em questão;
- *Product Backlog Burn Down*: documento com requisitos já finalizados, ele favorece na visualização geral do progresso do projeto;
- *Sprint Backlog Burn Down*: documento que sinaliza a conclusão de uma funcionalidade em uma dada iteração.

Na primeira etapa (preparação) são levantados e definidos os requisitos que o jogo terá (*Product Backlog*).

Na fase das iterações (Sprint), é realizado o planejamento da iteração, o *Product Owner* elenca os requisitos de maior precedência e são feitas reuniões diárias para que o time de desenvolvimento apresente avanços alcançados e suas pendências. Na próxima iteração são discutidos os requisitos que precisam ser concluídos, é realizado um encontro para o time de desenvolvimento apresentar as opiniões sobre a *Sprint* e o *Product Owner* pontua as próximas prioridades.

Na última etapa (encerramento), é disponibilizado o produto após as conclusões das duas etapas apresentadas anteriormente. Antunes *et al.* (2012), apresenta mecanismos para trabalhar essa metodologia no processo de desenvolvimento de um jogo. Entretanto, Andrade e Dantas (2016), salienta que apesar dessa metodologia ter atividades diversificadas, para o desenvolvimento de um jogo digital é necessário fazer alguns ajustes para atender a equipes multidisciplinares, como por exemplo, definir melhor os papéis presentes nas etapas de cada iteração e diversificar mais a quantidade de artefatos.

2.3.3 Processo Ágil de Jogos

O *AGP* é uma metodologia que tem como base princípios presentes no *Scrum*, como o mecanismo de desenvolvimento do produto ser algo interativo, incremental e orientado a testes, sobretudo descentralizado quanto ao gerenciamento. Ela prioriza

o aprimoramento da comunicação a fim de que equipe trabalhe de forma mais harmônica e eficiente.

Assim como o *Scrum*, o *Agile Game Process* também se divide em três etapas: Concepção, Construção e Pós-Construção. Ao longo dessas fases, são trabalhadas as seguintes esferas do desenvolvimento de um jogo digital, tais como: Modelagem de Negócios, *Game Design*, Arte, Som, Teste, Implementação, Implantação, Gestão de Projetos, ConFiguração e Gerenciamento de Mudanças e Ambiente (ANDRADE E DANTAS, 2016).

2.4 Equipe de desenvolvimento de um jogo

O processo de criação de um jogo digital é notoriamente complexo, dada a sua natureza multidisciplinar. Conforme destacado por Barbosa e Munis (2019), uma equipe típica de desenvolvimento de jogos é composta por diversos profissionais especializados em áreas essenciais, tais como produção, animação, programação, roteiro, edição de vídeo, áudio e *design*.

Segundo Unit (2023), as equipes, normalmente, contam com a presença de cinco papéis, sendo eles:

- Designer de jogos: responsável pelo planejamento e concepção do jogo, buscando criar uma experiência interativa e envolvente, com regras claras e objetivos definidos. Este papel exige criatividade e um profundo conhecimento do mercado de jogos, conforme salientado por BARROS (2010);
- Programador: encarregado de implementar os aspectos técnicos do jogo, traduzindo as ideias do designer em código e definindo as ações e comportamentos dos elementos do jogo;
- Produtor de jogos: responsável pela gestão da equipe de desenvolvimento, coordenando tarefas e prazos, e garantindo uma comunicação eficaz entre os membros da equipe. O produtor desempenha um papel crucial na garantia da fluidez do processo de desenvolvimento;

- Engenheiro de Som: especializado na criação e implementação da trilha sonora e efeitos sonoros do jogo, adicionando uma dimensão auditiva essencial à experiência do jogador.
- Testador de jogos: responsável por assegurar a qualidade do produto, com isso, ele realiza testes no código-fonte, de usabilidade e de jogabilidade (BARROS, 2010).

Em relação ao perfil dos profissionais que compõem a equipe de desenvolvimento, é fundamental destacar que habilidades como liderança, comunicação eficaz, criatividade, fluência em inglês, afinidade com tecnologia e raciocínio lógico são requisitos básicos exigidos pela indústria de jogos para garantir o sucesso dos projetos de desenvolvimento (UNIT, 2023).

2.5 Ferramentas utilizadas no desenvolvimento de jogos digitais

A produção de jogos digitais requer cada vez mais qualidade, o que implica na seleção criteriosa das ferramentas utilizadas ao longo do processo. De acordo com Luís (2023), os profissionais de desenvolvimento de jogos têm acesso a uma variedade de ferramentas que os auxiliam na criação de experiências de entretenimento envolventes e interativas. Nesta seção, destacamos algumas dessas ferramentas, divididas em categorias relevantes para o desenvolvimento de jogos.

2.5.1 Ferramentas para o desenvolvimento

Dentre algumas ferramentas mais utilizadas no processo de desenvolvimento da infraestrutura de um jogo, têm-se:

- *Git e GitHub*: esta ferramenta é amplamente empregada para o controle de versão em projetos de desenvolvimento. Apesar de sua dinâmica operacional ser complexa, o *Git* é preferido pelos desenvolvedores de jogos digitais devido

à sua flexibilidade e rapidez. No entanto, gerenciar múltiplos repositórios e conflitos pode demandar certo aprendizado (BERTOLA, 2009);

- Visual Studio: classificado como um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE), o *Visual Studio* oferece uma gama de recursos que facilitam o desenvolvimento de software. Além de agilizar a escrita de código por meio de preenchimento intuitivo, a plataforma suporta a criação de jogos de alto desempenho em 2D e 3D para diversos dispositivos *Windows* (IMPACTA, 2017).
- Trello, Jira e Asana: ferramentas de gerenciamento de projetos que ajudam a organizar tarefas, acompanhar o progresso e facilitar a comunicação em equipes de desenvolvimento de jogos (CONSULTING, 2021).

2.5.2 Ferramentas para o design do jogo

Em termos de construção do design de um jogo digital, pode-se citar duas ferramentas amplamente utilizadas nesse processo, sendo elas:

- *Figma*: é um ambiente colaborativa para construção de *design* de interfaces e protótipos. Seu principal objetivo é promover a cooperação do time de desenvolvedores, para que os mesmos possam elaborar um produto que será destinada às mais variadas plataformas, prezando pela acessibilidade do sistema (VILLAIN e SILVEIRA, 2023).
- Blender: permite realizar a animação e modelagem 3D para construir mundos e personagens de um jogo (LUÍS, 2023). O Blender é um aplicativo que atende a diversos sistemas operacionais, ocasiona baixo armazenamento, sua interface faz o uso de OpenGL (APIs de computação gráfica, muito utilizada no desenvolvimento de jogos). Além disso, ele dispõe das seguintes funcionalidades: modelagem, renderização, animação, edição de vídeo, texturização, arranjos de animação, diversos tipos de simulações e criação de jogos (Blender 2.79 Manual).

2.5.3 Motores de jogos

Os motores de jogos são essenciais para simplificar o processo de desenvolvimento de jogos digitais, fornecendo uma variedade de ferramentas e recursos pré-construídos (KOVACS, 2023). Os dois mais populares são:

- O Unity ou Unity 3D: amplamente utilizado na indústria de jogos, o Unity oferece recursos para produzir animações, cenários e ambientes de realidade virtual (BORGES, 2022). Sua flexibilidade permite o desenvolvimento de jogos para diversas plataformas, além de suportar múltiplos tipos de scripts, como C# e JavaScript (HENRIQUE, 2014).
- Unreal Engine: é responsável por simplificar o modo de desenvolvimento de jogos digitais, fornecendo os elementos que fazem parte de um jogo, proporcionando assim, na rápida construção do mesmo (MONTENEGRO, 2023). Ele conta com um conjunto de ferramentas avançadas, às quais possibilitam aos profissionais de desenvolvimento de jogos construir mundos e cenas virtuais, traduzindo suas ideias em realidade. Isso pode ser feito sem ao menos escrever códigos, tornando assim, o *Unreal Engine* em um software acessível (BONDANCE e VENTURA, 2024).

2.6 Padrões de Projetos de desenvolvimento de jogos digitais

Pode-se dizer que os padrões de projetos remetem a um progresso expressivo no ramo de orientação a objeto, ao se perceber que a partir deles é possível obter o recurso de reutilização de mecanismos já testados e aprovados para resolver determinados percalços afins (GAMMA *et al.*, 2000). É importante pontuar, que esse

panorama também compõe o processo de desenvolvimento de um jogo digital, dentre os principais padrões de projetos utilizados nessa área, têm-se: *State* e *Facade*.

Para Nogueira (2015), o Padrão *State* possibilita que um dado objeto modifique seu funcionamento embasado em uma troca de estado interno, transparecendo ter permutado de classe no tocante a elementos externos ao mesmo. Esse padrão pode ser aplicado a qualquer jogo, entretanto os eventos que vão acontecer com os personagens, podem estar sujeitos a determinadas características provisórias que eles possuem em um momento específico (FIGUEIREDO, 2014).

O Padrão *Facade* é um padrão comportamental que é responsável por gerar uma interface unificada para facilitar a localização e o uso de um grupo de classes ou subsistemas, desconectando os mesmos de outros que os utilizam (NOGUEIRA, 2015). Esse é muito usado para corrigir problemas relacionados ao posicionamento e a movimentação dos personagens frente às limitações visuais do cenário, pois a programação das ações dos personagens do jogo na tela estão estritamente agregadas com a construção da arte gráfica (FIGUEIREDO, 2014).

2.7 Graduação de Ciência da Computação e Engenharia de Computação da UFPB

Esta seção irá explorar aspectos relacionados aos cursos de Ciência da Computação de Engenharia de Computação: como as grades curriculares e perfis dos egressos, sobretudo a interseção deles frente às demandas do mercado global de jogos.

2.7.1 Ciência da Computação e seu egresso

Conforme ressalta Moraes *et al.* (2022), o curso de Ciência da Computação ofertada pela Universidade Federal da Paraíba na modalidade presencial almeja a formação de profissionais que possam agregar com o progresso da ciência da computação e suas aplicabilidades no tocante ao suporte das demandas do âmbito

social, sobretudo que sejam capazes de produzir conhecimento científico e inovador, favorecendo assim, na construção de sistemas de computação inteligentes.

De modo mais específico, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Ciência da Computação, disponibilizado em 2022, aponta que o bacharel deste curso estará apto a identificar e gerir as etapas de construção e de gestão das aplicações com embasamento científico, paramentado na inovação e cooperação, sobretudo alinhado com as seguintes habilidades e competências: identificar problemas que tenham solução algorítmica, conhecer os limites da computação, avaliar criticamente projetos de sistemas de computação, identificar e analisar requisitos e especificações para problemas específicos e planejar suas soluções, empregar metodologias que visem garantir critérios de qualidade ao longo de todas as etapas de desenvolvimento de uma solução computacional, gerenciar projetos de desenvolvimento de sistemas computacionais, entre outros.

Ao analisar as perspectivas apresentadas anteriormente, torna-se necessário fazer uma verificação da estrutura curricular do curso para entender as áreas de conhecimentos que ele engloba, dentre elas, têm-se: Matemática, Fundamentos da Computação, Engenharia de Software, Infraestrutura, Inteligência Artificial, Contexto Social e Profissional e outros. Conhecimentos esses que favorecem na capacitação do egresso para produzir aplicações e infraestruturas inteligentes.

Fazendo uma revisão mais minuciosa da grade curricular, nota-se que o curso de Ciência da Computação está alinhado com os dinamismos básicos exigidos pelo mercado mundial de desenvolvimento de software, como por exemplo, conhecimentos em: Programação Orientada a Objetos (POO), modelos de processo de software, Linguagem de Consulta Estruturada (SQL, do inglês *Structured Query Language*), levantamento de requisitos, prototipação e teste de software.

As disciplinas dispostas no Quadro 2 são um recorte dos principais conceitos abordados em algumas disciplinas obrigatórias do curso de Ciência da Computação. Conceitos esses que serão pertinentes na comparação do perfil do egresso desse curso com as exigências estabelecidas pelo mercado de jogos digitais. Além disso, é importante salientar que, para um conhecimento mais aprofundado da estrutura curricular, recomenda-se a análise do PPC (MORAES *et al.*, 2022).

Quadro 2 - Disciplinas presentes na grade curricular de Ciência da Computação

Disciplina	Ementa
Introdução à Programação	<ul style="list-style-type: none"> ● Elaboração de algoritmos; ● Metodologia de programação; ● Apresentação da sintaxe e do funcionamento de uma linguagem de programação moderna; ● Aplicações práticas.
Lógica Aplicada à Computação	<ul style="list-style-type: none"> ● Lógica proposicional; ● Dedução natural; ● Lógica de predicados; ● Fundamentos da programação em lógica; ● Aplicações práticas.
Programação Orientada a Objetos	<ul style="list-style-type: none"> ● Conceitos e nomenclaturas acerca de orientação a objetos; ● Classificação de linguagens baseadas em objetos; ● Tratamento de exceções; ● Aplicações práticas.
Estrutura de dados e Algoritmos I	<ul style="list-style-type: none"> ● Conceitos fundamentais: valores, independência de representação, etc.; ● Estruturas lineares; ● Árvores; ● Grafos; ● Aplicações práticas.
Introdução à Inteligência Artificial	<ul style="list-style-type: none"> ● Agentes inteligentes; ● Resolução de problemas através de buscas; ● Representação do conhecimento e raciocínio; ● Aprendizagem de máquina; ● Inteligência artificial bio-inspirada; ● Aplicações práticas.
Engenharia de Software	<ul style="list-style-type: none"> ● Processo de software e suas atividades; ● Modelos de processos de software; ● Melhoria de processo de software; ● Aplicações práticas.
Redes de Computadores I	<ul style="list-style-type: none"> ● Conceitos básicos de rede; ● Topologias de rede; ● Arquiteturas de rede; ● Meios de transmissão; ● Protocolos de Transporte; ● Tecnologias e serviços de redes locais e de longa distância; ● Aplicação da família TCP/IP.

Análise Projeto de Algoritmo	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de complexidade; • Avaliação de algoritmos de ordenação; • Técnicas de projeto de algoritmos; • Problemas intratáveis; • Algoritmos probabilísticos e heurístico-proximados; • Aplicação prática.
Paradigmas de Linguagens de Programação	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos de linguagem de programação; • Paradigmas das linguagens de programação imperativas, concorrentes, funcionais, lógicas e orientadas a objetos; • Aparato para execução de programas; • Aplicação prática.
Programação Concorrente e Distribuída	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos de concorrência e distribuição; • Programação concorrente: processos, threads, pool de threads, entre outros; • Programação distribuída: paradigma cliente-servidor, sockets, servidor multithreaded, microsserviços, entre outros; • Aplicação prática.
Banco de Dados I	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do banco de dados: conceitual, lógico e físico; • Modelo conceitual de entidades e relacionamentos; • Modelo de dados relacional; • Álgebra relacional e SQL; • Organização física do bancos de dados; • Aplicação prática.
Especificação de Requisitos de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos fundamentais: requisitos de usuário e sistema, requisitos funcionais e não funcionais; • Processo de engenharia de requisitos; • Técnicas de levantamento e escrita de requisitos; • Análise e modelagem orientada a objeto; • Modelagem ágil; • Reutilização de processos de software; • Prototipação de produtos; • Aplicação prática.
Sistemas Distribuídos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos e tipos de sistemas distribuídos; • Modelos de sistemas distribuídos; • Comunicação e sincronização em sistemas distribuídos;

	<ul style="list-style-type: none"> • Transações e controle de concorrência; • Estudos de caso.
Métodos de Projeto de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Paradigmas de projeto; • Linguagem de modelagem; • Padrões de projeto; • Arquitetura de software; • Padrões arquiteturais; • Aplicações práticas.
Interação Humano-Computador	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos de usabilidade; • Métodos de design, pesquisa e modelagem dos usuários; • Apresentação de ferramentas, ambientes e frameworks de design, prototipagem, avaliação e teste de interfaces; • Aplicação prática.
Gerenciamento de Projeto de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades e competências do gerente de projetos; • Gerenciamento de escopo, tempo, custos, qualidade, configuração e riscos; • Aplicação prática.
Teste de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação e validação; • Teste de software, seus tipos e níveis; • Processo de teste; • Técnicas de projeto de testes; • Automação de testes; • Aplicações práticas.
Inovação de Base Científica-Tecnológica e Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de inovação e níveis de maturidade; • Empreendedorismo e startups; • Métodos ágeis de gestão e desenvolvimento; • Liderança e gestão de equipes; • Modelagem e desenvolvimento de soluções (protótipos de alta e baixa fidelidade, Mínimo Produto Viável).

Fonte: PPC do Curso com adaptação própria

Com isso, foram analisadas algumas disciplinas e suas ementas, às quais estão dispostas no Quadro 2. Esses dados remetem à preparação básica que o egresso do curso de Ciência da Computação terá.

2.7.2 Engenharia de Computação e seu egresso

Siebra *et al.* (2015) enfatiza que o curso de Engenharia de Computação do Centro de Informática ofertado pela UFPB visa formar profissionais que atuem em âmbitos que existam uma relação firme entre hardware e software, como por exemplo, processamento digital de sinais, sistemas embarcados e robótica.

O Projeto Pedagógico de Curso, reformulação curricular 2015, da graduação em Engenharia de Computação salienta que o curso proporcionará ao discente a explanação de fundamentos básicos acerca das áreas de Ciências Exatas e Naturais, sobretudo dos conhecimentos tradicionais voltados à Computação e Engenharia. Logo, o profissional será capaz de especificar, desenvolver, adaptar e instalar sistemas de computadores, fazendo a agregação da parte física e lógica de organizações computacionais de modo geral. E isso tudo, deve estar em consonância com algumas competências e habilidades, dentre elas: projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados, produzir e aplicar modelos matemáticos e físicos embasados em noções sistematizadas, planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos, construir e/ou usar novas ferramentas e técnicas, criar e realizar manutenção de sistemas dedicados e embarcados de software e hardware, processar gráficos e imagens de origens distintas, estabelecer uma comunicação robusta e rápida entre sistemas computacionais.

Assim, é válido ressaltar que as disciplinas apresentadas no Quadro 3 são um recorte dos principais conceitos de software e infraestrutura de sistemas computacionais abordados em algumas disciplinas obrigatórias no curso de Engenharia de Computação. Conceitos esses que serão fundamentais na comparação do perfil do egresso desse curso com as exigências postas pelo mercado de jogos digitais Além disso, é importante salientar que, para um conhecimento mais aprofundado da estrutura curricular, recomenda-se a análise do PPC (SIEBRA *et al.*, 2015).

Quadro 3 - Disciplinas presentes na grade curricular de Engenharia de Computação

Disciplina	Ementa
------------	--------

Introdução à Programação	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de algoritmos; • Metodologia de programação; • Programação estruturada e sua sintaxe; • Aplicações práticas.
Linguagem de programação I	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos e nomenclaturas de orientação a objetos; • Classificação de linguagens baseadas em objetos; • Aplicação prática.
Linguagem de programação II	<ul style="list-style-type: none"> • Concorrência e modelos de processos; • Paradigmas de linguagens de programação concorrentes; • Compartilhamento de recursos; • Aplicação prática.
Estrutura de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos essenciais: valores, tipos abstratos, independência de representação; • Estruturas lineares; • Árvores: binárias; • Grafos; • Aplicações práticas.
Banco de Dados I	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do banco de dados: conceitual, lógico e físico; • Modelo conceitual de entidades e relacionamentos; • Modelo de dados relacional; • Álgebra relacional e SQL; • Organização física do bancos de dados; • Aplicação prática.
Análise Projeto de Algoritmo	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de complexidade; • Avaliação de algoritmos de ordenação; • Técnicas de projeto de algoritmos; • Problemas intratáveis; • Algoritmos probabilísticos e heurístico-aproximados; • Aplicação prática.
Engenharia de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Princípios da Engenharia de Software; • Processos de Desenvolvimento; • Especificação de Requisitos; • Qualidade de Software; • Verificação de Software; • Teste de Software; • Ferramentas e Ambientes para Engenharia de Software.
Redes de Computadores I	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos de rede; • Topologias de rede; • Arquiteturas de rede; • Meios de transmissão;

	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de Transporte; • Tecnologias e serviços de redes locais e de longa distância; • Aplicação da família TCP/IP.
Pesquisa Operacional	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos Lineares de Otimização; • Programação Linear e Não-Linear; • Algoritmo Simplex; • Modelos de Redes; • Programação Inteira; • Programação Dinâmica.
Introdução à Computação Gráfica	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos: definição de imagem digital, formatos de arquivos de imagem, rasterização de retas e circunferências, entre outros; • Transformações geométricas; • Modelagem geométrica; • Aplicações práticas.
Administração para Engenharia	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução do pensamento administrativo; • Estrutura formal e informal da empresa; • Gestão de recursos materiais e humanos; • Mercado, competitividade e qualidade; • Planejamento estratégico da produção.
Introdução à Inteligência Artificial	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes inteligentes; • Representação do conhecimento; • Resolução de problemas: algoritmos de busca, heurísticas, busca adversarial, entre outros; • Incerteza; • Raciocínio probabilístico; • Aprendizagem de máquina; • Algoritmos genéticos; • Ferramentas de desenvolvimento; • Aplicações práticas.

Fonte: PPC do Curso com adaptação própria

Com isso, foram analisadas algumas disciplinas e suas ementas, às quais estão presentes no Quadro 3, como meio de perceber o perfil básico que os egressos desse curso terão e se ele está em consonância com as demandas do mercado de jogos digitais.

Percebe-se que tanto em Ciência da Computação como em Engenharia de Computação alguns conceitos relevantes ao mercado nacional e internacional são trabalhados na graduação, como POO, modelos de processo de software e até teste

de software. O que difere é na ênfase do conteúdo e no maior detalhamento dele, por exemplo, em Ciência há uma disciplina que trabalha de modo mais aprofundado com a área de teste de software, enquanto em Engenharia, esse conteúdo é visto apenas de forma breve na disciplina de Engenharia de Software.

3 TRABALHOS CORRELATOS

Os estudos relacionados foram essenciais ao destacarem perspectivas acerca da formação profissional de qualidade na área de desenvolvimento de jogos e do perfil ideal de um profissional na indústria de jogos.

Portanto, as seções 3.1, 3.2 e 3.3 têm o objetivo de explicar essas perspectivas levantadas anteriormente, fornecendo uma compreensão mais aprofundada sobre o tema.

3.1 Uma proposta de currículo para o Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais

Carvalho (2019) ressalta a importância da formação de profissionais qualificados na área de jogos digitais para o mercado nacional e que essa discussão vem fazendo parte do Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (*SBGames*) desde 2016. Embora essa temática venha sendo abordada nos últimos anos, é perceptível que a oferta de cursos de graduação na área de tecnologia, muitas vezes, não dá muito suporte para o indivíduo que almeja seguir na área de jogos. E mesmo cursos como: Jogos Digitais ou de *Design de Games* ainda precisam trabalhar de modo mais assertivo à questão da interdisciplinaridade oferecida na formação.

Outro ponto destacado pelo autor é acerca das modalidades de ensino e dos tipos de instituições de ensino que ofertam cursos na área de jogos digitais. Ele revela que são ofertados em sua maioria na modalidade presencial por instituições de ensino privado da região Sudeste, enquanto a região Nordeste oferta mais cursos no formato EAD, além disso, observa-se que a participação do ensino superior público nesse cenário ainda é muito baixa.

Com isso, o autor pontua a necessidade de aumentar o arsenal de oferta de cursos superiores que forneçam princípios que englobem a multidisciplinaridade que está presente no processo de desenvolvimento de um jogo. Por fim, ele apresenta uma alternativa de currículo para o ensino superior de jogos digitais àquelas

instituições de ensino superior que tiverem interesse em reunir esforços nessa direção.

3.2 Panorama e perspectivas sobre a formação profissional na graduação para a Indústria Brasileira de Jogos Digitais

O autor do artigo pontua acerca da crescente discussão da necessidade da formação de profissionais para a Indústria Brasileira de Jogos, tendo em vista os seguintes pontos de relevância: perfis de cursos (cursos livres, cursos técnicos, graduação e pós-graduação), incentivo à pesquisa acadêmica na área, parceria entre corporações e redes de ensino, experiências internacionais e estrutura curricular dos cursos de graduação.

Além disso, o trabalho aborda a perspectiva e o aprimoramento de ofertas de cursos na área de jogos e suas caracterizações. Dentro desse cenário, foi ressaltado apenas o oferecimento de dois cursos na área de jogos, sendo eles: *Design de Games* e Jogos Digitais. E que os mesmos são, em sua maioria, ofertados na modalidade EAD pelo setor privado. O autor pontua um dado preocupante no tocante à participação do setor público de ensino no fornecimento de cursos específicos para jogos, sendo cerca de 0,27% e que esse panorama ficou quase inalterado nos últimos anos.

Carvalho (2021) também apresenta as discrepâncias entre as regiões brasileiras na oferta do ensino para área de jogos. A região Sudeste é a que fornece maior suporte de ensino, em termos de graduação, para essa área. Além de que, lá estão as maiores oportunidades no formato presencial. Em contrapartida, as regiões Centro-Oeste e Norte são as que possuem menores ofertas de graduações em *Design de Games* e Jogos Digitais.

A partir disso, ele salienta que é necessário realizar um maior entendimento do panorama das graduações a respeito das suas particularidades, ressaltando seu fundamental papel na capacitação de profissionais qualificados para a Indústria Brasileira de Jogos Digitais.

3.3 *An Exploratory Study on Game Developer Needs and Game Studio Challenges* (Um Estudo Exploratório sobre as Necessidades dos Desenvolvedores de Jogos e Desafios dos Estúdios de Jogos)

Os autores Giri e Stolterman (2022), apresentam um panorama acerca das experiências vividas por um profissional na área de jogos digitais, trazendo à tona suas necessidades e dificuldades enfrentadas. Com isso, o trabalho destaca que essas informações foram coletadas por meio de entrevistas realizadas com desenvolvedores de jogos e executivos de estúdios.

As entrevistas feitas pelos autores apontaram alguns pontos de preocupação presentes nessa indústria, como: atrasos nas operações diárias dos estúdios por falta de uma boa liderança, problemas de comunicação, ausência de uma definição unificada de papéis, falta de uma linguagem de design universal no desenvolvimento de jogos, insuficiência na formalização de processos entre os estúdios (aspectos voltados à documentação, bibliotecas e processos específicos do pipeline), escassez de educadores em design de jogos, entre outros.

Como meio de contornar essas problemáticas discutidas, Giri e Stolterman (2022) destacam algumas estratégias a serem adotadas pela indústria de jogos, como: desenvolvimento de expertise através de um conjunto de níveis estruturados e métricas de avaliação, que sejam capazes de avaliar os níveis de maturidade dos estúdios, oferta de treinamento em gestão, reestruturar os programas de design de jogos, com o intuito de promover aos alunos o desenvolvimento de habilidades e competências, às quais são necessárias para obter sucesso na indústria de jogos, entre outros.

Os trabalhos apresentados nesta seção serviram de suporte para entender a importância da oferta do ensino de jogos no ensino superior, à qual favorece o desenvolvimento de um profissional com habilidades e competências ideias para essa área. Entretanto, ainda é visto que esses profissionais enfrentam diversos desafios como: a escassez de cursos especializados em design de jogos, problemas de liderança e comunicação, entre outros obstáculos.

4 METODOLOGIA

Conforme ressalta Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa científica provém de um estudo detalhado, executado com o propósito de solucionar um problema, evocando metodologias científicas. Para Lehfeld (1991), a pesquisa é um mecanismo metódico e ávido, que visa revelar e compreender os fatos que estão agregados em um dado contexto.

O presente trabalho remete a uma pesquisa exploratória. Logo está em conformidade com o proposto por Gil (2008): oferecer familiarização com o problema. Normalmente, admite o formato de estudo de caso e pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica para Gil (2008), é construída embasando-se em documentos já produzidos, composto fundamentalmente de livros e artigos científicos.

Além disso, como meio de compreender um pouco mais a problemática, foi realizada uma pesquisa de campo. A mesma teve como objetivo investigar fatos e fenômenos da forma como eles acontecem na realidade por meio da coleta de dados (TUMELERO, 2018).

Dentro dessa perspectiva, a Figura 6 apresenta as etapas metodológicas que compreendem as atividades realizadas para produzir o conhecimento disposto neste trabalho.

Figura 6 - Etapas da metodologia deste trabalho



Fonte: elaboração própria

- Etapa 1: A primeira fase da coleta de dados deu origem à revisão bibliográfica que está nos Capítulos 2 e 3. Ela buscou identificar o perfil do profissional da área de jogos digitais e dos egressos dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Computação da UFPB. Nesse processo, foram considerados documentos referenciais acerca do ramo de jogos e das graduações, os quais foram obtidos através do engenho de busca “Google Scholar”, de pesquisas manuais no repositório do SBGames (artigos apresentados nas seções 3.1 e 3.2) e no institucional da UFPB (possui informações sobre o PPC dos cursos de computação e as ementas das disciplinas).
- Etapa 2: Realizar uma pesquisa de campo buscando informações sobre ofertas de vagas em plataformas de recrutamento (citadas no Capítulo 5) para o mercado nacional e internacional de jogos, com o objetivo de compreender o perfil do profissional dessa área. Para isso foram investigados pontos como: principais cargos ofertados, graduações exigidas e conhecimentos requeridos. Nesse processo, também foi realizado o tratamento de dados na ferramenta Colab com linguagem de programação Python. Toda a trajetória que compreende a busca e o refinamento dos dados para produzir os Quadros e gráficos que estão no Capítulo 5, se encontra no apêndice A deste trabalho.
- Etapa 3: Fazer um comparativo com os dados coletados da primeira e segunda etapa. De modo mais específico, foram comparados os conhecimentos fornecidos aos egressos de Ciência e Engenharia de Computação da UFPB com as demandas do mercado de jogos tanto nacional como internacional, a fim de entender se o perfil deles aderem ao ramo de jogos.

Os resultados provenientes desses procedimentos serão apresentados na quinta seção deste trabalho. Com isso, será permitido entender o quão preparados os bacharéis em Ciência da Computação e Engenharia de Computação estão para o mercado de jogos.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Além da revisão bibliográfica já descrita e apresentada no Capítulo 2. Nesse Capítulo serão abordados os resultados alcançados com a análise dos dados coletados em plataformas de recrutamento, às quais destinam vagas para o ramo de jogos tanto para o mercado nacional como internacional.

Ademais, será verificado qual o nível de preparação que os cursos do Centro de Informática, tais como: Ciência da Computação e Engenharia de Computação oferecem frente às demandas desses mercados. Por fim, será pautada uma perspectiva de perfil profissional base que atende às exigências da indústria de jogos global.

5.1 Exigências do mercado nacional de jogos

O Quadro 4 traz vinte e dois perfis de vagas e suas exigências quanto à área de jogos para a indústria brasileira. Foi possível coletá-las através das seguintes plataformas de recrutamento, tais como: *LinkedIn*, *Glassdoor*, *Indeed*, *Gupy*, *99jobs*, *Catho*, *SimplyHired*, *Trabalha Brasil* e *Infojobs*.

As informações contidas no Quadro 4 exploram os cargos, graduações e conhecimentos exigidos para o exercício da função em oferta. Sendo esses conhecimentos relacionados às esferas: 1) técnicas ou metodologias de desenvolvimento de um *software*/jogo, 2) linguagens de programação e 3) ferramentas ou plataformas atreladas à produção de um jogo. Além disso, são apresentadas as plataforma de recrutamento que esses perfis de vagas foram extraídos.

Quadro 4 - Vagas ofertadas ao mercado nacional de jogos digitais

Cargo	Graduação exigida	Conhecimentos exigidos	Plataforma
-------	-------------------	------------------------	------------

Desenvolvedor de jogos JavaScript	-	PixiJS, ThreeJS, JavaScript, WebSockets e desenvolvimento de jogos.	LinkedIn
Desenvolvedor Unity 3D	Ciências da computação, Engenharia de computação ou áreas correlatas	Unity 3D, C#, realidade virtual e renderização.	LinkedIn
Desenvolvedor de jogos Unreal Engine	-	Desenvolvimento de jogos eletrônicos, Unity 3D, Unreal Engine 4.	LinkedIn
Desenvolvedor de jogos júnior	Engenharia de Computação ou Ciência da Computação	Unity, C#, desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis, ferramentas de controle de versão e testes de software.	Glassdoor
Programador Unity	-	Unity	Glassdoor
Desenvolvedor de Jogos	-	Design de jogos, C++, Java, C, Unity, Unreal, Cryengine, APIs, OpenGL e WebGL.	Glassdoor
Desenvolvedor de jogos back-end	-	Sistemas distribuídos, APIs REST, SQL, Docker, Kubernetes e Linux, testes funcionais e testes de carga.	Glassdoor
Programador de jogabilidade	-	Design de jogos, C++, Unreal Engine e otimização.	Glassdoor
Desenvolvedor de jogos	Ciência da Computação ou cursos correlatos	Adobe Air/AS3/Flash, programação orientada a objetos, lógica de programação, desenvolvimento iOS/Android, desenvolvimento front-end, criação e manutenção de documentação técnica.	Indeed
Engenheiro de Criação de Jogos	Engenharia de Computação ou áreas correlatas	Conceitos de banco de dados, tecnologia - virtualização, sistemas operacionais, nuvem, redes, plataformas de gerenciamento de código-fonte, Docker, Kubernetes, scripts.	Indeed
Artista 2D/UI	-	Pipelines de desenvolvimento de jogos, metodologias ágeis, jogos para dispositivos móveis, IA, produção artística e Photoshop.	Indeed
Designer de jogos e Desenvolvedor Unity	Desenvolvimento de jogos	Documentos de Design de jogos, C#, APIs Unity e fundamentos de IA.	Gupy

Professor(a) de Desenvolvimento de Jogos com Unity	*	Desenvolvimento e testes de jogos, Unity3D e C#.	Gupy
Designer de jogos	Design de Jogos ou Desenvolvimento de Jogos	Design de jogos, metodologias e frameworks ágeis: Scrum, Kanban, Lean, entre outros.	99jobs
Programador de Jogos	Ciência da Computação, Engenharia de Computação, ou cursos correlatos	Arquitetura de software, ferramentas de controle de versão, C#, análise de algoritmos e estrutura de dados.	Catho
Professor de Design de Jogos	Área de jogos (diferencial)	C# ou C++, desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis, Unity/Unreal, modelagem 3D, técnicas e metodologias de engenharia de software, complexibilidade de algoritmos e otimização de código.	Catho
Designer UX Sênior	-	Pesquisas de usuários, testes de usabilidade, Adobe XD, Sketch ou Figma, metodologias ágeis.	SimplyHired
Designer de produto UX/UI	Design Gráfico, Design de Interação, Interação Humano-Computador ou áreas afins	Design centrado no usuário, Adobe Creative, Sketch ou Figma, processos de desenvolvimento de jogos, Unity, Unreal Engine, UI/UX para jogos móveis e metodologias de teste de usuário.	SimplyHired
Designer líder de jogos	-	Jogos para dispositivos móveis, PC e console, design de jogos, software de controle de versão, mecânicas de jogos, documentação e testes de jogos, C++, C#, Unity, Unreal Engine e 2D/3D.	SimplyHired
Designer	-	Desenvolvimento de jogos, Unity 3d, C# e design gráfico.	Trabalha Brasil
Designer	-	Desenvolvimento de jogos, Adobe xd, Sketch, figma, metodologias ágeis: scrum e kanban.	Trabalha Brasil
Professor Júnior de Design	-	Princípios de design gráfico e jogos e tecnologias emergentes.	Infojobs

Fonte: Elaboração própria

* Mestrado ou doutorado

Em termos de alguns cargos anunciados, têm-se:

- Desenvolvedor de jogos: profissional apto a desenvolver jogos digitais para diversas plataformas e supervisionar as etapas desse desenvolvimento;
- Professor de desenvolvimento de jogos com *Unity*: indivíduo responsável por ensinar métodos e técnicas para construção de um jogo digital, sobretudo como trabalhar com motores de jogo *Unity* ou *Unity 3D*;
- Designer de jogos: responsável por realizar o planejamento e a criação de um jogo, levantando em consideração a experiência do usuário com o jogo em questão.

No tocante ao grau de escolaridade necessário para conquistar uma vaga no mercado de trabalho nacional, é visto que a maioria dos cargos não exigem nenhum tipo de graduação para a área de jogos, e quando há uma exigência, são comumente em ramos correlatos da tecnologia (Ciência da Computação, Engenharia de Computação, entre outros).

Isso se deve ao fato exposto no Capítulo 2, o qual ressalta a baixa oferta de cursos superiores, principalmente em instituições públicas de ensino, com isso, fica um pouco inviável as empresas solicitarem esse grau de escolaridade dos indivíduos que almejam entrar nesse mercado. Além disso, é válido ressaltar que mesmo os cursos na área de tecnologia acabam por fornecer, na maioria das vezes, um suporte mínimo de conhecimento para o universo dos jogos digitais. Ademais em casos raros, é pedido um grau um pouco acima da graduação, tais como mestrado e doutorado.

Além disso, é válido ressaltar que os cursos na área de tecnologia acabam por fornecer, na maioria das vezes, um suporte mínimo de conhecimento para o universo dos jogos digitais.

Pontuando acerca dos conhecimentos na área de jogos solicitados pelo mercado brasileiro, têm-se:

- Desenvolvimento de jogos: técnicas, metodologias e ferramentas para construção de um jogo;

- Motores de jogos: construção de cenários e animações;
- Realidade virtual: ambiente totalmente imersivo projetado de modo artificial por meio de imagens, sons, entre outros;
- Linguagens de programação: conjunto de instruções destinados a construir programas e softwares;
- Plataformas *mobile*: *Android* e *iOS*;
- Figma: plataforma destinada à construção de *design* de interfaces e protótipos;
- Metodologias ágeis: *Scrum*, por exemplo;
- Nuvem: tecnologia que disponibiliza serviços tais como: armazenamento de dados, segurança, rede, *software* e inteligência sob demanda através da internet).

5.2 Exigências do mercado internacional de jogos

O Quadro 5 reúne vinte e oito perfis de vagas de emprego, bem como seus devidos requisitos quanto à indústria internacional de jogos. Dentro desse cenário, é válido ressaltar que tais vagas foram extraídas das seguintes plataformas de recrutamento, tais como: *Glassdoor*, *Eurojobs*, *Career and Jobs*, *Himalayas*, *Expresso Emprego*, *Reed*, *Remote Ok* e *Seek*. Assim como as vagas apresentadas no tópico anterior, as do atual também abordam os mesmos atributos.

Quadro 5 - Vagas ofertadas ao mercado internacional de jogos digitais

Cargo	Graduação exigida	Conhecimentos exigidos	Plataforma
Desenvolvedor de jogos Unity	Qualquer uma	C#, Unity 3D e Visual Studio.	Glassdoor
Desenvolvedor Unity Júnior	-	Unity3D, Unreal, realidade virtual, Windows, Android e C#.	Glassdoor
Programador de jogos	-	C, C++ ou Java e desenvolvimento de jogos	Glassdoor
Desenvolvedor de jogos	Qualquer uma	Desenvolvimento de jogos, Unity, C# e design de jogos.	Glassdoor

Diretor de Jogos	-	Mecânica de jogos tradicionais, liderança, comunicação, organização, marketing, metodologias de construção e teste de jogos.	Eurojobs
Desenvolvedor de Jogos Engine e Simulação	-	Processo de desenvolvimento, realidade aumentada e/ou realidade virtual, jogos 3D e/ou simulações 3D, Unity, modelagem 3D, C#, POO, padrões de design, estruturas de dados e algoritmos, pipelines de renderização, APIs gráficas, desenvolvimento Android/iOS e protocolos de rede.	International Career and Jobs
Designer líder de jogos	Ciência da Computação, Arte, Design de Jogos ou áreas afins	Função de liderança de design, gêneros FPS e ação, mecânica e sistemas de jogo, psicologia competitiva e social do jogador, ferramentas de design e pipelines de produção.	International Career and Jobs
Designer de Jogos	-	Design de jogos, desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis e criação de documentação de projeto.	International Career and Jobs
Desenvolvedor de jogos C++	-	C++, frontend, POO, multithreading, teste de unidade, desenvolvimento Android ou IOS e desenvolvimento de jogos.	Himalayas
Desenvolvedor de jogos back-end de nível médio	-	Java, PHP, POO, arquitetura distribuída, desenvolvimento de jogos, segurança da web, SQL, testes funcionais e carga, serviços backend, AWS/ Azure, TypeScript/JavaScript, React, ferramentas de desenvolvimento e Unity/ Unreal Engine	Himalayas
Desenvolvedor Unity	Ciência da Computação ou áreas afins	Unity, C#, processos de desenvolvimento de jogos, modelagem e animação 3D e sistemas de controle de versão.	Himalayas
Testador de jogos	-	Windows, MS Word, Excel e jogos.	Expresso Emprego
Desenvolvedor de jogos web	Ciência da Computação, Desenvolvimento de Jogos,	Desenvolvimento de jogos, React.js, Node.js, C#, .NET, SQL, animação e design gráfico.	Reed

	Engenharia de Software ou áreas afins		
Desenvolvedor API C# .Net - Jogos	-	C#, .Net, APIs, jogos digitais.	Reed
Engenheiro de software back-end	-	Backend, C , desenvolvimento de jogos para Windows e consoles(Xbox/PlayStation)	Reed
Desenvolvedor .NET, .NET 8, C#	-	Desenvolvimento de jogos, C#, SQL Server, Azure, Angular 17, Solid, multithreading, microsserviços, RESTful, .NET, JavaScript, HTML5 e SQL Server .	Reed
Designer UX/UI - Jogos	-	UI/UX Designer, Photoshop, Illustrator, Sketch, Figma, Adobe XD, UI otimizada, HTML, JavaScript e práticas comuns de desenvolvimento de aplicativos da web.	Reed
Engenheiro de software - Jogos Online	-	C#, SQL, Angular, Scripting, design/desenvolvimento de aplicativos, ciclo de vida de desenvolvimento de software e de jogos	Reed
Designer líder de UI/UX	-	Desenvolvimento de jogos, design de Interface, UI/UX, Adobe Photoshop, Illustrator, comunicação, liderança, Unreal Engine.	Remote Ok
Programador Unreal	-	Unity, Unreal Engine, C++, Visual Studio, Git, lógica de programação.	Remote Ok
Designer de nível	-	Designer de níveis de jogos, layouts de mundo fechado e/ou aberto, requisitos técnicos, ferramentas de edição de níveis, Unreal Engine, documentação técnica.	Remote Ok
Artista Técnico	Ciência da Computação, Desenvolvimento de jogos ou áreas afins	Desenvolvimento de jogos, modelagem, texturização e animação, Maya, Blender, Unity, Unreal Engine, renderização, desenvolvimento de realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR).	Seek

Engenheiros/desenvolvedores de software de videogame	Em Engenharia	Desenvolvimento de jogos, C++, arquitetura de hardware de computador e sistemas embarcados.	Seek
Desenvolvedor XR	Desenvolvimento de Jogos ou áreas afins	Desenvolvimento de jogos, Unreal Engine, Unity, C, C#, C++, realidade virtual e realidade mista, princípios gráficos 3D, modelagem 3D, redes e otimização de código	Seek
Programador C++ (Unreal Engine)	Ciência da Computação ou áreas afins	Desenvolvimento de jogos, Unreal Engine, C++ e otimização.	Seek
Desenvolvedor de jogos on-line	Desenvolvimento de jogos ou áreas afins	Windows, Microsoft, Excel e Word, HTML, JavaScript, SQL, geometria coordenada, planilhas Sprite, design UX, desenvolvimento de jogos e processo de desenvolvimento ágil.	Seek
Desenvolvedor de jogos	Ciência da Computação, Desenvolvimento de jogos ou áreas afins	Godot, Unreal Engine, desenvolvimento, teste e controle de aplicações usando Python, C++ e linguagens de script, sistemas operacionais Linux (Debian) e Windows, * Experiência com pacote MS Office, C/C++ e Python, Git, desenvolvimento de software."	Seek
Engenheiro de software	Ciência da Computação, Engenharia ou áreas afins	Desenvolvimento de jogos, C#, Unity, projeção, teste e depuração de software, POO, Linux ou UNIX, máquinas de estado e interrupções, desenvolvimento de software e DevOps.	Seek

Fonte: Elaboração própria

Em relação a alguns cargos anunciados, têm-se:

- Diretor de jogos: responsável por construir cronogramas e orçamentos, sobretudo supervisionar o desenvolvimento criativo e técnico do jogo;
- Testador de jogos: responsável por realizar a avaliação do jogo a fim de identificar falhas e controlar a qualidade do jogo;

- *Designer UX/UI*: visa desenvolver uma experiência digital agradável e satisfatória para o usuário, disponibilizando a eles um produto intuitivo e que atenda às suas necessidades;

Quanto ao nível de escolaridade necessário para ingressar nessa indústria, é perceptível que assim como o mercado nacional, o internacional também, em sua maioria, não exige formação superior alguma. Ademais, poucas são as vagas que exigem o diploma na área de jogos, sobretudo as exigências nesse âmbito se apresentam bastantes genéricas, ao solicitar, qualquer graduação: geral, em engenharia ou na área de computação.

No aspecto dos conhecimentos solicitados na área de jogos através do mercado estrangeiro, têm-se algo muito semelhante ao mercado brasileiro:

- Desenvolvimento de jogos;
- Motores de jogos (Unity e Unreal Engine);
- Realidade virtual;
- Linguagens de programação;
- Plataformas *mobile* (*Android* e *iOS*);
- Figma;
- Desenvolvimento ágil;
- Tecnologias baseadas em nuvem, como *Kubernetes*: possibilita a criação de aplicativos baseados em microsserviços nativos da nuvem;
- Programação Orientada a Objetos: é um paradigma de programação baseado no conceito de "objetos";
- Otimização de código: produzir um código eficiente.

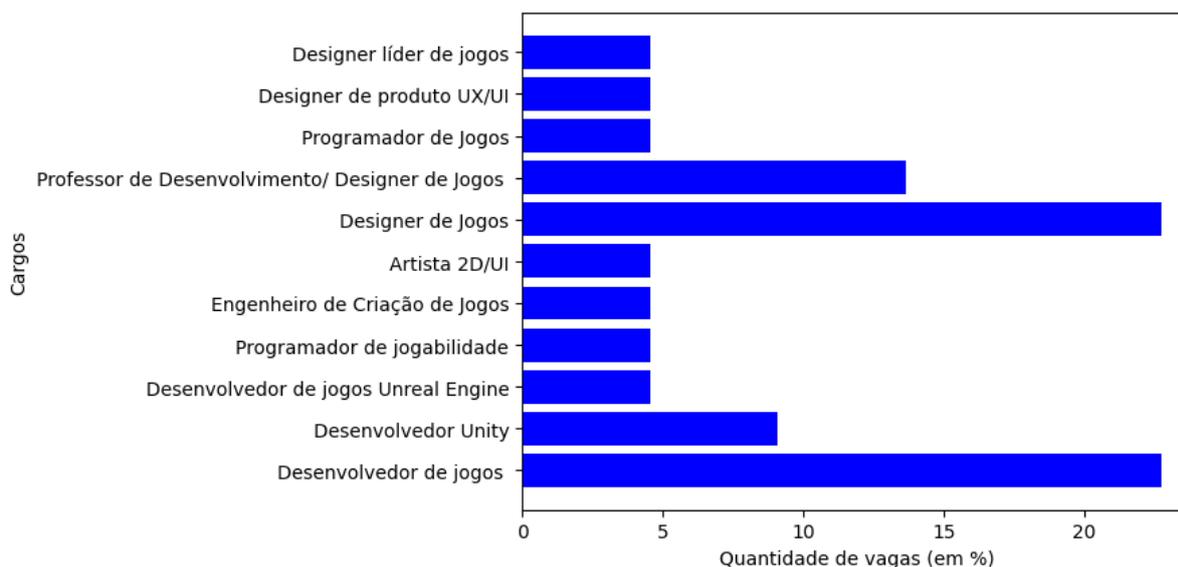
5.3 Perfil do mercado nacional de jogos

Esta seção apresentará o perfil do mercado nacional de jogos quanto: aos principais cargos ofertados, graduações mais exigidas e os conhecimentos comumente requeridos. Esse panorama está expresso nos gráficos de 1 à 5.

Além disso, será abordado o quanto os cursos de Computação da UFPB são aderentes a esses quesitos solicitados.

O gráfico 1 apresenta os cargos que foram coletados em plataformas de recrutamento (essas foram as mesmas plataformas mencionadas na seção anterior), às quais também destinam vagas para o mercado nacional de jogos. Nessa perspectiva, é notório que o maior número de vagas se agrupa em três conjuntos: profissionais responsáveis por formar indivíduos para a área de jogos (professores), designers e desenvolvedores de jogos.

Gráfico 1 - Cargos na área de jogos presentes no mercado nacional

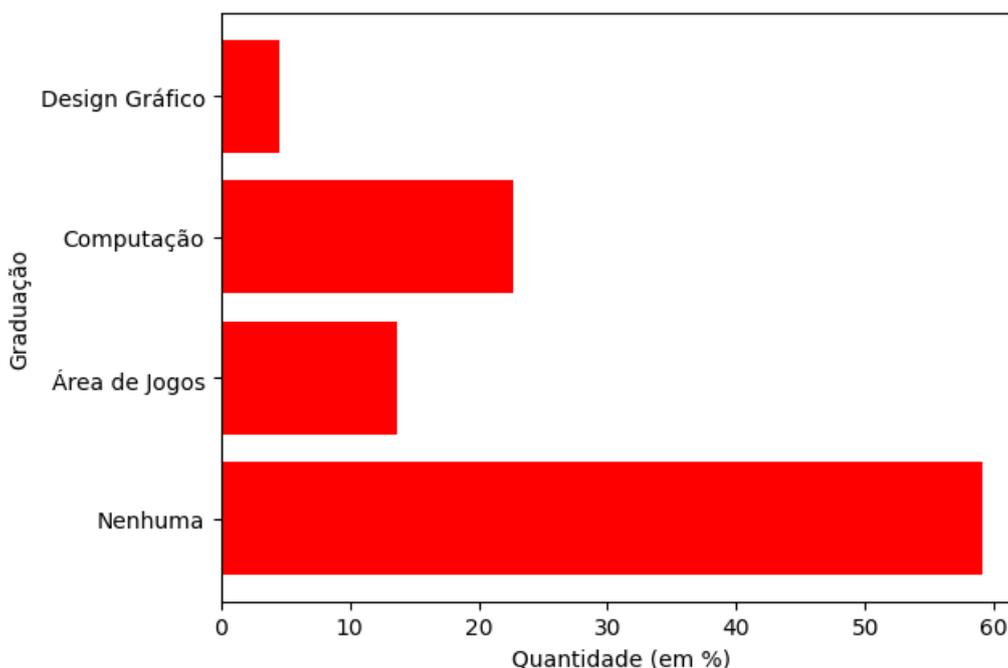


Fonte: Elaboração própria

O gráfico 2 apresenta as principais esferas em termos de formação superior mais solicitadas pelo mercado brasileira no tocante à indústria de jogos digitais. Com isso, é visto que quase 60% dos cargos não exigem formação acadêmica alguma, ou, pouco mais de 20% requer uma graduação na área de computação, tais como:

Ciência da Computação, Engenharia de Computação e áreas afins. Cerca de 15% requisita alguma formação superior em jogos e menos de 5% demanda por uma graduação no ramo de designer gráfico.

Gráfico 2 - Graduações exigidas na indústria nacional de jogos



Fonte: Elaboração própria

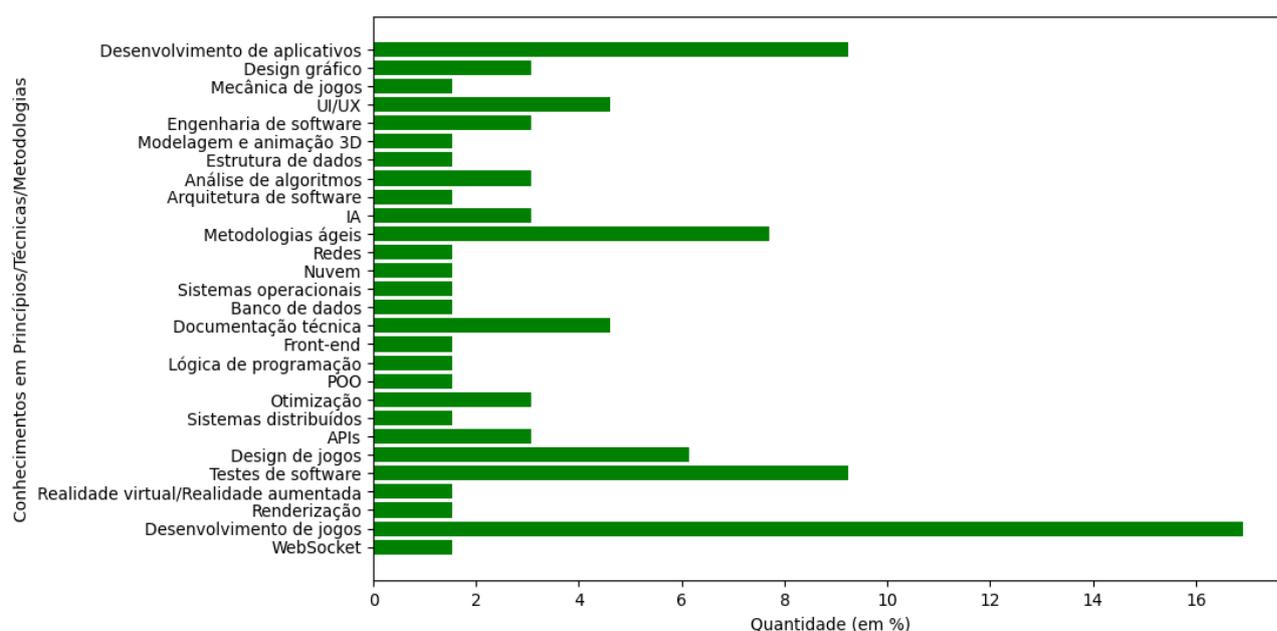
O gráfico 3 expõe os conhecimentos paramentados em princípios, técnicas e metodologias que são exigidos pela indústria brasileira de jogos digitais da atualidade.

Dentre os principais conhecimentos desse cenário, têm-se:

- Desenvolvimento de aplicativos (móveis);
- UI/UX (Interface do Usuário e Experiência do Usuário);
- Metodologias ágeis (*Scrum*, Kanban, entre outros);
- Documentação técnica (reunião de informações destinadas a descrever o uso, funcionalidade ou arquitetura de um produto ou sistema);
- Designer de jogos (desenvolvimento dos elementos do jogo);

- Teste de software (avalia o software a fim de identificar as falhas existentes, como meio de manter a qualidade do produto);
- Desenvolvimento de jogos (domínio mais amplo das etapas de construção de um jogo e ferramentas voltadas para esse universo).

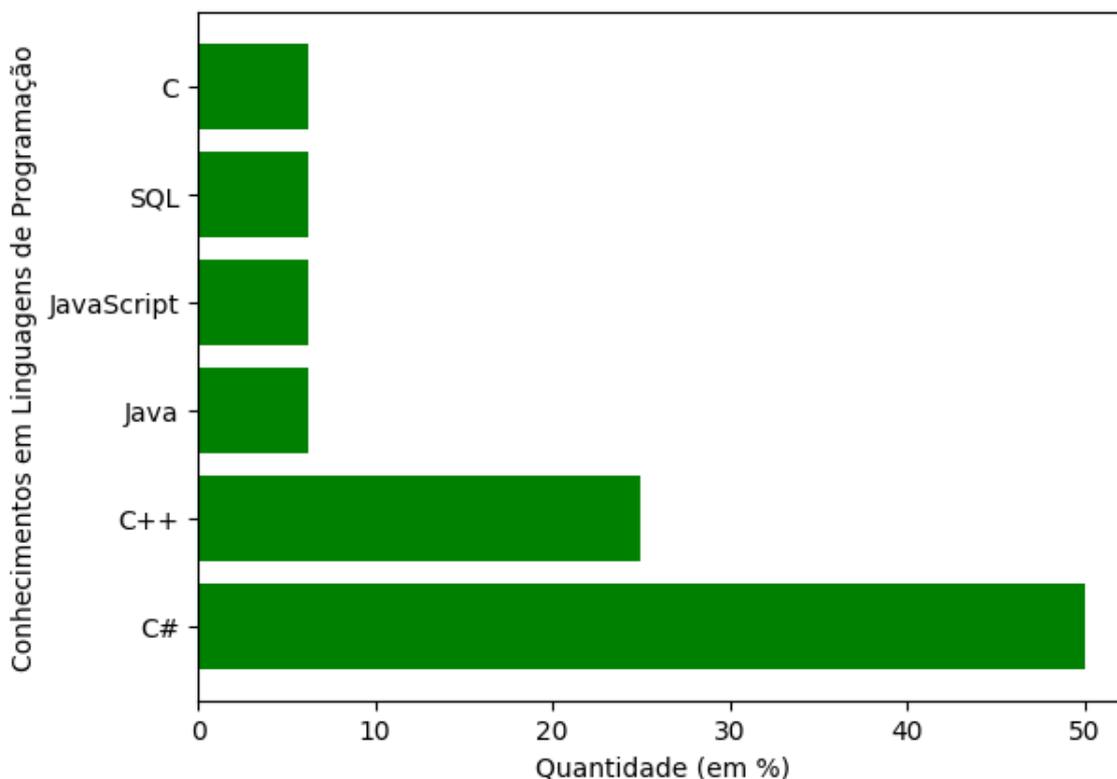
Gráfico 3 - Conhecimentos em princípios, técnicas ou metodologias solicitados pelo mercado brasileiro de jogos



Fonte: Elaboração própria

O gráfico 4 apresenta as principais linguagens de programação que mais são requeridas pelo mercado brasileiro de jogos. Totalizando quase 75% têm-se: *C#* e *C++*, seguidas das linguagens: *Java*, *JavaScript*, *C* e *SQL*, com um pouco mais de 6% cada. É importante pontuar que todas as linguagens são destinadas a programação de um jogo (jogabilidade, gráficos, entre outros), enquanto o *SQL*, é uma linguagem destinada a armazenar e processar informações em um banco de dados do tipo relacional.

Gráfico 4 - Conhecimentos em linguagens de programação segundo o mercado brasileiro de jogos

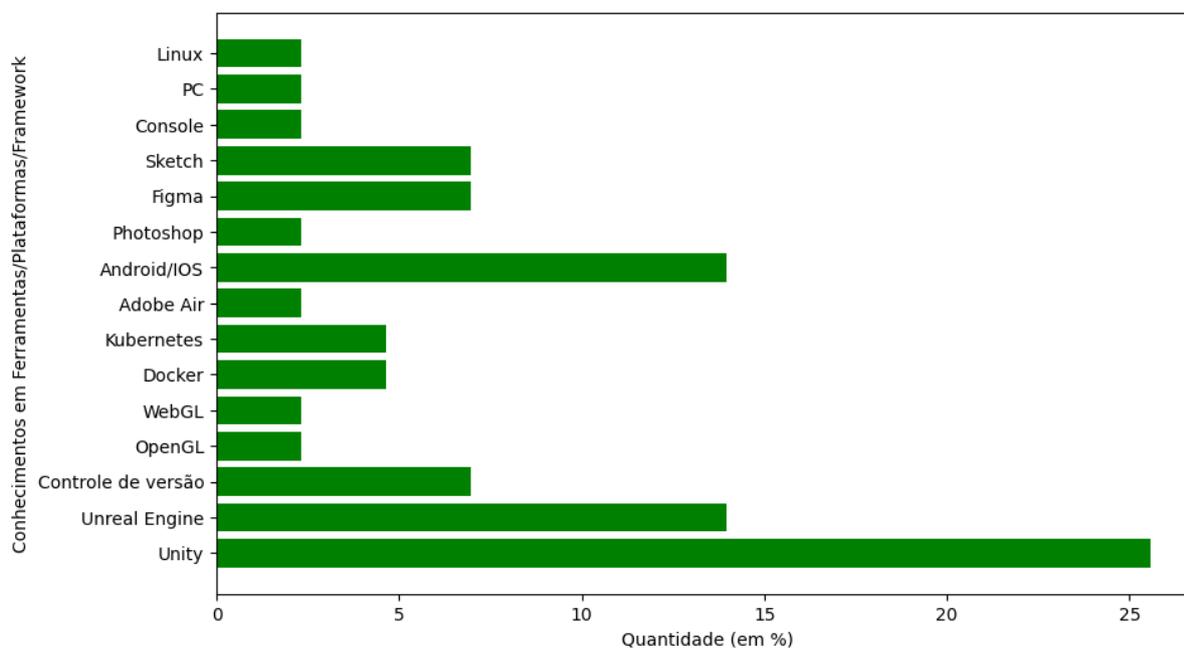


Fonte: Elaboração própria

O gráfico 5 mostra um panorama acerca das principais ferramentas, plataformas e *frameworks* exigidos dentro do âmbito de desenvolvimento de jogos digitais. Dentro desse cenário, percebe-se que dentre elas, algumas são comumente mais solicitadas frente às outras. As ferramentas como Sketch (editor de gráficos) e Figma (prototipação) ocupam cerca de 7% cada, plataforma de controle de versão ocupa 7%, já os Sistemas Operacionais para dispositivos móveis totalizam quase 15% e motores de jogos (Unity e Unreal) expressam a maior parcela, quase 40%.

É importante pontuar que, esses instrumentos são fundamentais ao longo do ciclo de desenvolvimento de um jogo, pois se fazem presentes desde o planejamento até a finalização do produto.

Gráfico 5 - Conhecimentos em ferramentas, plataformas ou framework exigidos pelo mercado brasileiro de jogos



Fonte: Elaboração própria

5.3.1 Perfil dos egressos em Ciência e Engenharia de Computação frente ao mercado nacional de jogos

Tomando como base as principais solicitações em termos de graduações e conhecimentos frente ao mercado brasileiro de jogos digitais e as nuances das grades curriculares dos cursos do Centro de Informática (Ciência da Computação e Engenharia de Computação) apresentadas na Capítulo 2, pode-se atestar que o curso de Ciência da Computação fornece uma maior interseção de conhecimentos exigidos no mercado de jogos, principalmente, no tocante aos processos de engenharia de software.

Em Ciência, são abordados conceitos inerentes a esse mercado como: *UX/UI*, metodologias ágeis e testes de softwares vistos na disciplina Engenharia de software, bem como há uma disciplina apenas voltada para testes de softwares, o que fornece um maior aprofundamento tanto da teoria como da prática. São trabalhados também: sistemas distribuídos, programação orientada a objetos, estrutura de dados, análise de algoritmos, inteligência artificial, redes, banco de dados, bem como as linguagens

C, *Java* e *SQL*, às quais são exploradas nas disciplinas de introdução à programação, programação orientada a objetos e banco de dados, respectivamente.

Além disso, vale ressaltar que Ciência ainda oferta duas disciplinas optativas, que segundo o PPC são: “Desenvolvimento de Sistemas *Web*” e “Implementação de Sistemas para Dispositivos Móveis, às quais fornecem um pouco mais de base ao ramo de desenvolvimento de *software* (conhecimento em *APIs* e desenvolvimento de aplicativos) que de certo modo, pode agregar ao profissional que queira seguir na indústria de jogos.

No curso de Engenharia, são trabalhadas formalmente apenas as linguagens *C*, *C++* e *SQL* e conceitos mais cobrados pelo mercado como: arquitetura, testes e metodologias de desenvolvimento de *software*, que apenas são vistos de modo introdutório na disciplina de engenharia de *software*. Outros conceitos e práticas relacionados à otimização e renderização, por exemplo, são regidos por outras linguagens de programação, o que ocasiona na defasagem do aprendizado dos conceitos principais frente a aprendizagem dessas linguagens de modo extraclasse.

5.4 Perfil do mercado internacional de jogos

Esta seção apresentará o perfil do mercado internacional de jogos quanto: aos principais cargos ofertados, graduações mais exigidas e os conhecimentos comumente requeridos. Esse panorama está expresso nos gráficos de 6 à 10.

Além disso, será abordado o quanto os cursos de Computação da UFPB são aderentes a esses quesitos solicitados.

O gráfico 6 apresenta os cargos que foram coletados em plataformas de recrutamento, às quais ofertam vagas para o mercado estrangeiro de jogos.

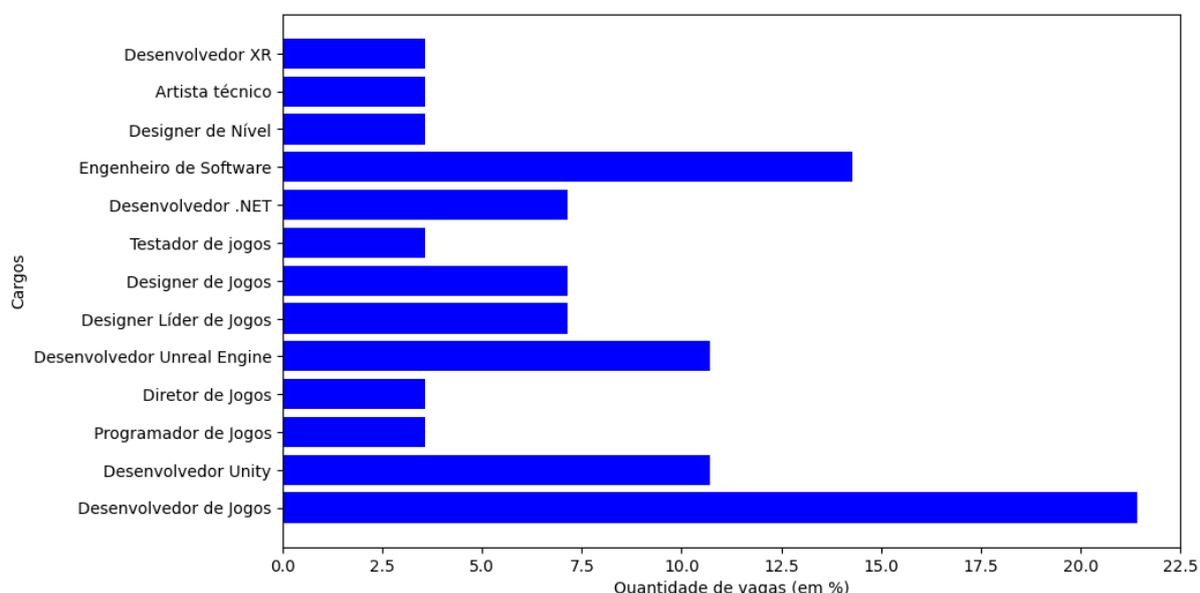
Dentro desse cenário, percebe-se que as vagas estão distribuídas em cinco esferas:

- Artista técnico: profissional que estabelece uma ponte entre o programador e o artista;
- Diretor de jogos: responsável pela comunicação, liderança, supervisão e marketing);

- *Designers de nível, de jogos e líder*: desenvolvem dos elementos do jogo;
- Desenvolvedores (XR, .NET, Unreal Engine, Unity, jogos): são os programadores do jogo
- Engenheiros de *software*: responsáveis pela arquitetura, metodologias adotadas e testes de software, entre outros.

De modo mais específico, as maiores ofertas de emprego são para desenvolvedores e engenheiros.

Gráfico 6 - Cargos na área de jogos presentes no mercado internacional

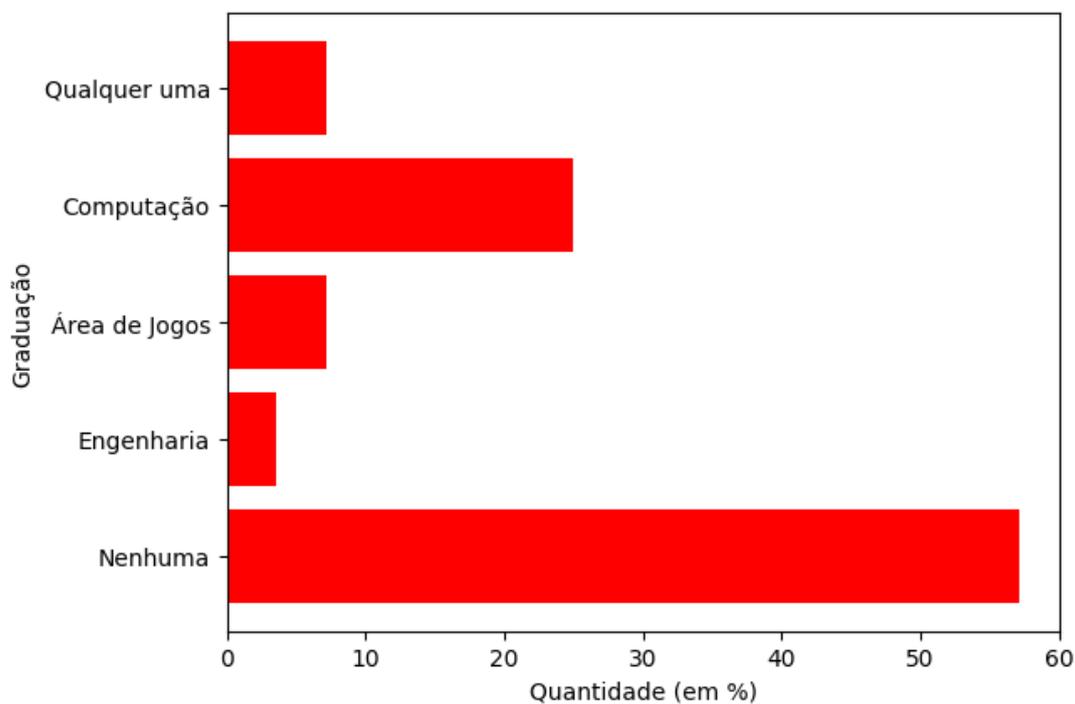


Fonte: Elaboração própria

O gráfico 7 apresenta as graduações comumente requisitadas pelo mercado internacional de jogos. É notório que assim como no mercado brasileiro, o internacional, em grande parte, não costuma exigir nenhum tipo de graduação àqueles que ingressam nessa área. E mesmo quando existe a solicitação do grau de escolaridade de nível superior, são pautadas em panoramas genéricos (qualquer graduação ou qualquer formação em computação ou mesmo engenharia são válidas).

Por fim, vê-se que nesse mercado a graduação em jogos também é pouco requisitada, sendo bem abaixo de 10%.

Gráfico 7 - Graduações exigidas na indústria internacional de jogos



Fonte: Elaboração própria

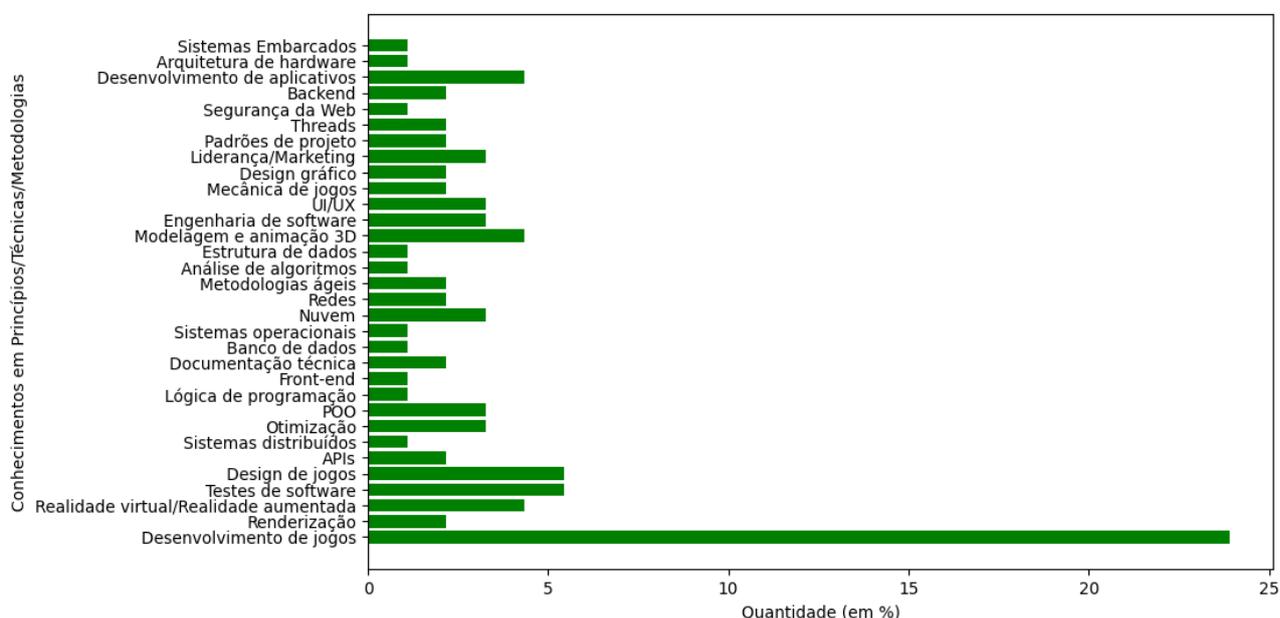
O gráfico 8 retrata os conhecimentos relacionados aos princípios, técnicas e metodologias que são requeridos pelo mercado estrangeiro de jogos digitais.

A respeito desse cenário, ele é bem semelhante ao mercado nacional, pois também exige com mais frequência conhecimentos em:

- Desenvolvimento de aplicativos;
- *UI/UX*;
- *Designer* de jogos;
- Teste de *software*;
- Desenvolvimento de jogos.

Ademais, conhecimentos em modelagem e animação 3D, liderança e *marketing*, nuvem, programação orientada a objetos, otimização, realidade virtual e realidade aumentada (promove a sobreposição de elementos virtuais frente à visão humana da realidade por meio de câmeras) são fundamentais para o profissional que almeja uma vaga nesse mercado.

Gráfico 8 - Conhecimentos em princípios, técnicas ou metodologias solicitados pelo mercado internacional de jogos

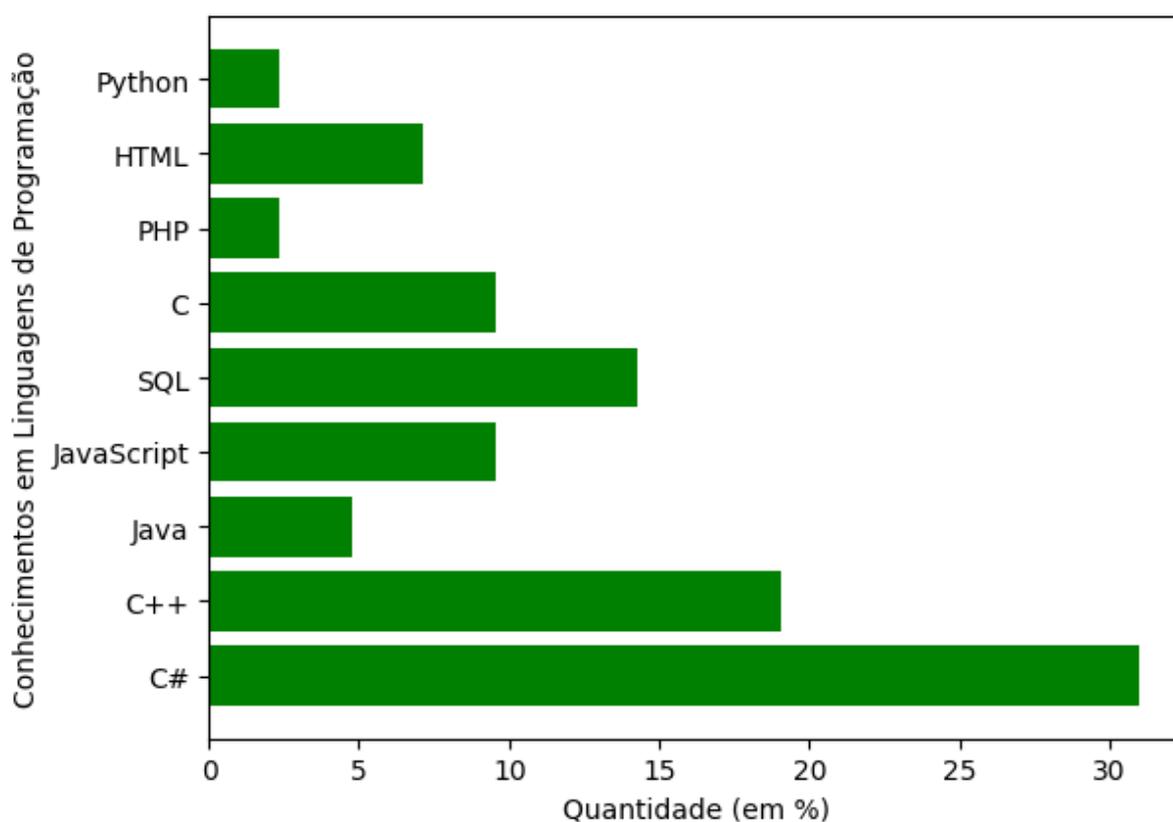


Fonte: Elaboração própria

O gráfico 9 exibe as linguagens mais solicitadas aos profissionais de desenvolvimento da área de jogos digitais no mercado internacional. Nessa indústria existe um pouco mais de variação no âmbito das linguagens, sendo exigidos conhecimentos e experiências das mesmas do mercado brasileiro, com acréscimo para *PHP* (Pré-Processador de Hipertexto, do inglês *Hypertext Preprocessor*), *HTML* (Linguagem de Marcação de Hipertexto - à qual não é tida como linguagem de programação, mas sim, como de marcação ou declarativa, sendo muito utilizada na

área da computação) e Python. Nesse cenário, é visto que assim como no mercado brasileiro, os conhecimentos em C#, C e SQL ainda predominam no mercado estrangeiro.

Gráfico 9 - Conhecimentos em linguagens de programação segundo o mercado internacional de jogos



Fonte: Elaboração própria

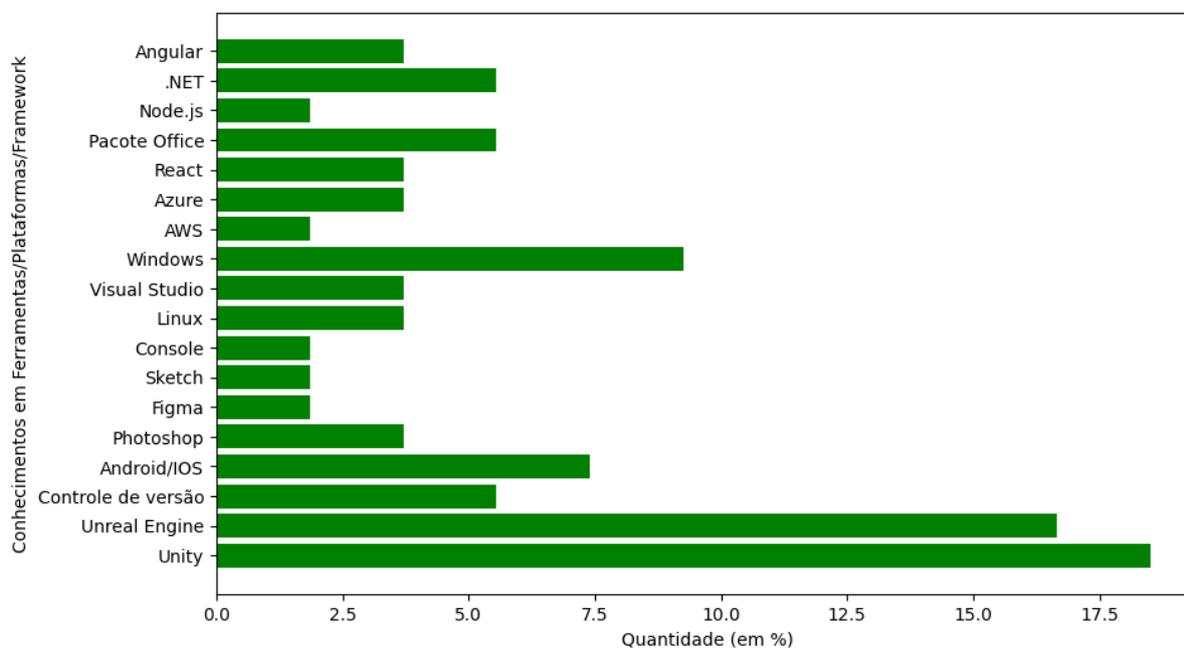
O gráfico 10 expõe algumas ferramentas, plataformas e *frameworks* que os profissionais da área de jogos normalmente precisam ter conhecimento para ingressar no mercado internacional.

É perceptível que esse panorama está dividido em:

- *Frameworks* de desenvolvimento de aplicações (*Angular, React e .NET*);
- Plataformas de nuvem (*AWS e Azure*);
- Plataformas que serão destinados os jogos (*Linux, Windows, Android/iOS e Consoles*);
- Ferramentas voltadas à produção visual do jogo (*Sketch, Figma e Photoshop*);
- Motores de jogos (*Unity e Unreal Engine*);
- Sistema de controle de versão;
- Ambiente de desenvolvimento integrado (*Visual Studio*);
- Ambiente de execução para scripts (*Node.js*);
- Ferramentas Básicas (*Pacote Office*): elas são essenciais na produção da documentação técnica, por exemplo.

Em suma, conhecimentos e experiências com o manuseio de *.NET*, *Pacote Office*, *Windows*, *Android/iOS*, Sistemas de controle de versão e motores de jogos, são frequentemente solicitados nas vagas no ramo de jogos digitais no âmbito internacional.

Gráfico 10 - Conhecimentos em ferramentas, plataformas ou framework exigidos pelo mercado internacional de jogos



Fonte: Elaboração própria

5.4.1 Perfil dos egressos em Ciência e Engenharia de Computação frente ao mercado internacional de jogos

Dentro dessa perspectiva, torna-se necessário analisar o nível de conhecimento oferecido pelos cursos de computação do Centro de Informática da UFPB no tocante às demandas do mercado internacional de jogos digitais.

O curso de Ciência da Computação ainda continua a fornecer maior suporte teórico em relação à Engenharia, pois ele aborda pautas acerca de:

- Desenvolvimento de aplicativos,
- *Backend*;
- Segurança da *web*;
- *Threads*;
- Padrões de projeto;
- Liderança;
- *UX/UI*;
- Engenharia de *software*;

- Estrutura de dados;
- Análise de projetos;
- Metodologias ágeis;
- Redes;
- Banco de dados (abordagem relacional);
- *Front-end*;
- Lógica de programação;
- POO;
- Otimização;
- Sistemas distribuídos (o conteúdo é trabalhado em duas disciplinas);
- *APIs*;
- Teste de *software*.

Além disso, é importante destacar que o curso de Engenharia de Computação, fornece um suporte de conhecimento ao mercado internacional muito semelhante ao mercado nacional, pois dentre os conhecimentos mais solicitados, têm-se:

- *UX/UI*: conteúdo visto em engenharia de software e na disciplina optativa Interação Humano-Computador;
- Engenharia de *software*: vista na disciplina Engenharia de *Software*;
- POO: visto em Linguagem de programação I;
- Otimização: conteúdo visto em duas disciplinas (Análise e Projeto de Algoritmos e Sistemas Operacionais I);
- Renderização: algumas noções são apresentadas na disciplina Introdução à Computação Gráfica;
- Liderança: algumas nuances são vistas na disciplina Administração para Engenharia.

Além disso, em um segundo plano, tem-se os conceitos acerca de sistemas embarcados (há uma disciplina exclusiva para essa área) e arquitetura de hardware (conteúdo abordado em Arquitetura de Computadores). Em termos, de

desenvolvimento de aplicações: mobile ou web, nuvem, sistemas distribuídos e concepções de jogos, os mesmos não são trabalhados ao longo do bacharelado em Engenharia.

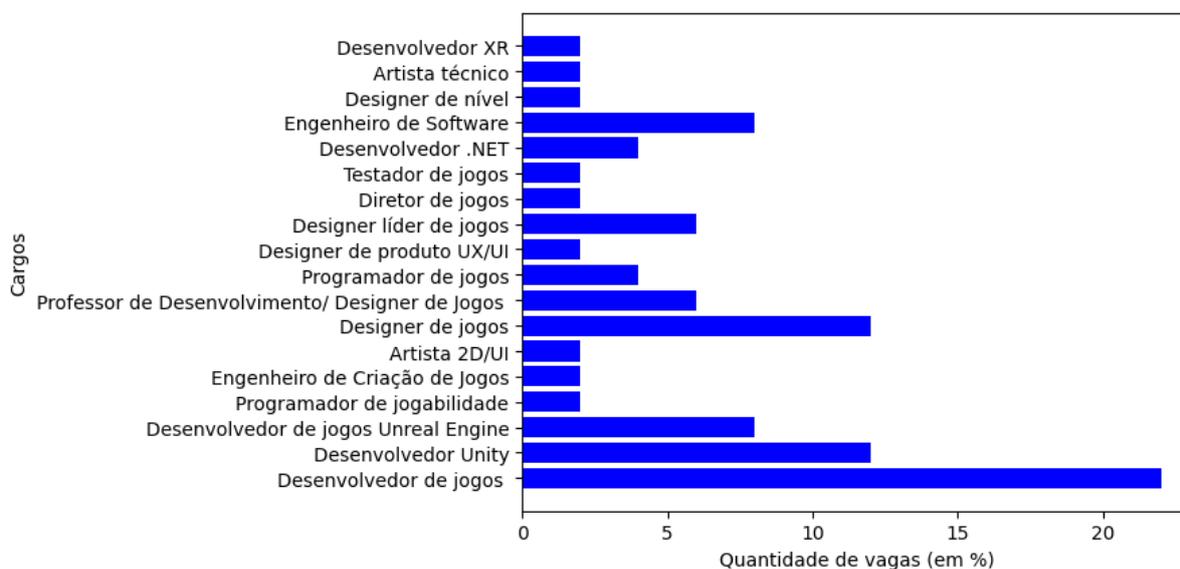
No campo das linguagens mais utilizadas na programação de jogos no mercado estrangeiro, pode-se destacar que além de Ciência da Computação trabalhar com *C*, *Java* e *SQL*, o *HTML* também é visto, mesmo que seja em uma disciplina optativa. Em Engenharia, são ensinadas formalmente, como mencionado no tópico do mercado nacional, apenas *C*, *C++* e *SQL*. No entanto, linguagens como: *Python* e *JavaScript* são “exigidas” ao longo da graduação, cabendo ao estudante do curso buscar conhecimentos extraclases.

Já no âmbito das ferramentas, os estudantes dos cursos acabam por ter contato com ferramentas de prototipação, *frameworks* de desenvolvimento, sistemas operacionais, sistemas de controle de versão e ambiente de desenvolvimento integrado (do inglês, IDEs - *Integrated Development Environment*), que na maioria das vezes, são aprendizados obtidos fora do curso universitário, mas que são necessários para a construção de um projeto de disciplina.

5.5 Perfil profissional base para área de jogos digitais

Neste trecho do presente trabalho será traçado o perfil base para os estudantes dos cursos de computação do CI, como de outras vertentes, que queiram trilhar na área de jogos atendendo a requisitos clássicos solicitados por esse mercado na ótica global. Tendo em vista que, os cursos de Computação do Centro de Informática da UFPB, embora possuam uma certa aderência no tocante às exigências requeridas por esse mercado, é visto que a aplicação desses conhecimentos trabalhados ao decorrer da graduação não é destinada a construção de um jogo digital.

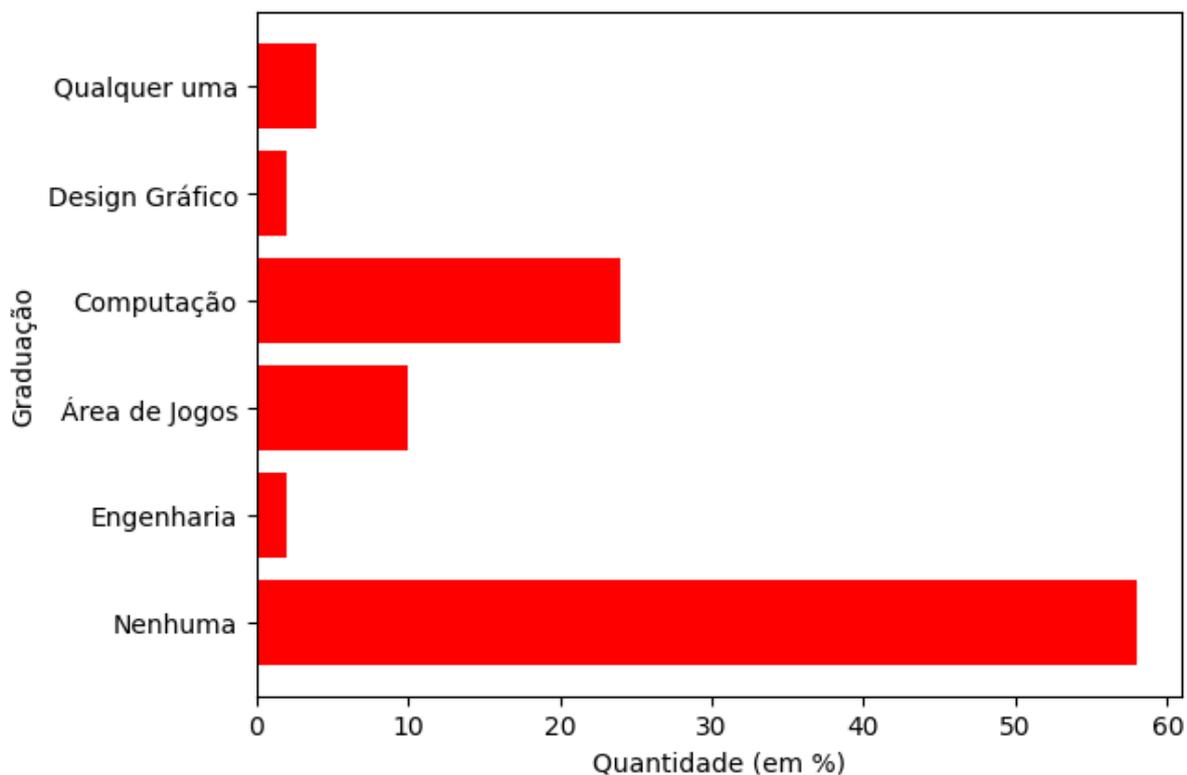
O gráfico 11 apresenta os cargos voltados à área de jogos que o mercado global mais oferta, dentre eles, é notório que os mais frequentes são: Engenheiro de *Software*, *Designer* de jogos, Desenvolvedor *Unity* e Desenvolvedor de jogos.

Gráfico 11 - Cargos na área de jogos presentes na indústria global

Fonte: Elaboração própria

O gráfico 12 mostra o nível de escolaridade exigido pelo mercado global de jogos, com isso, percebe-se que ter um nível de escolaridade superior, é um fator bem-vindo, principalmente uma graduação na área de computação, porém não ter uma graduação, é visto como algo não impeditivo para o profissional que almeja seguir carreira no ramo.

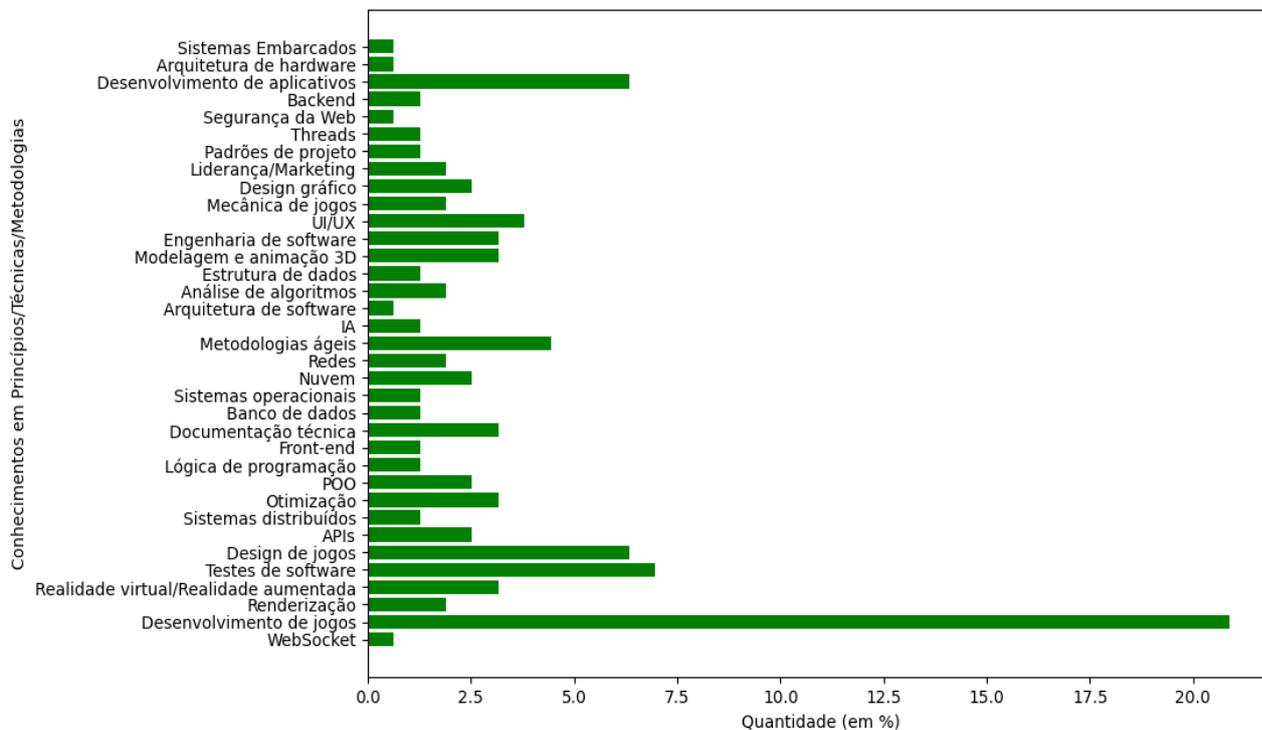
Gráfico 12 - Graduações exigidas na indústria global de jogos



Fonte: Elaboração própria

O gráfico 13 apresenta conhecimentos mais requeridos pela indústria global de jogos, e dentre esses conhecimentos, alguns são mais fundamentais o profissional possuir ao se candidatar a uma vaga, como: desenvolvimento de aplicativos, *UX/UI*, metodologias ágeis, *design* de jogos, testes de *software* e desenvolvimento de jogos.

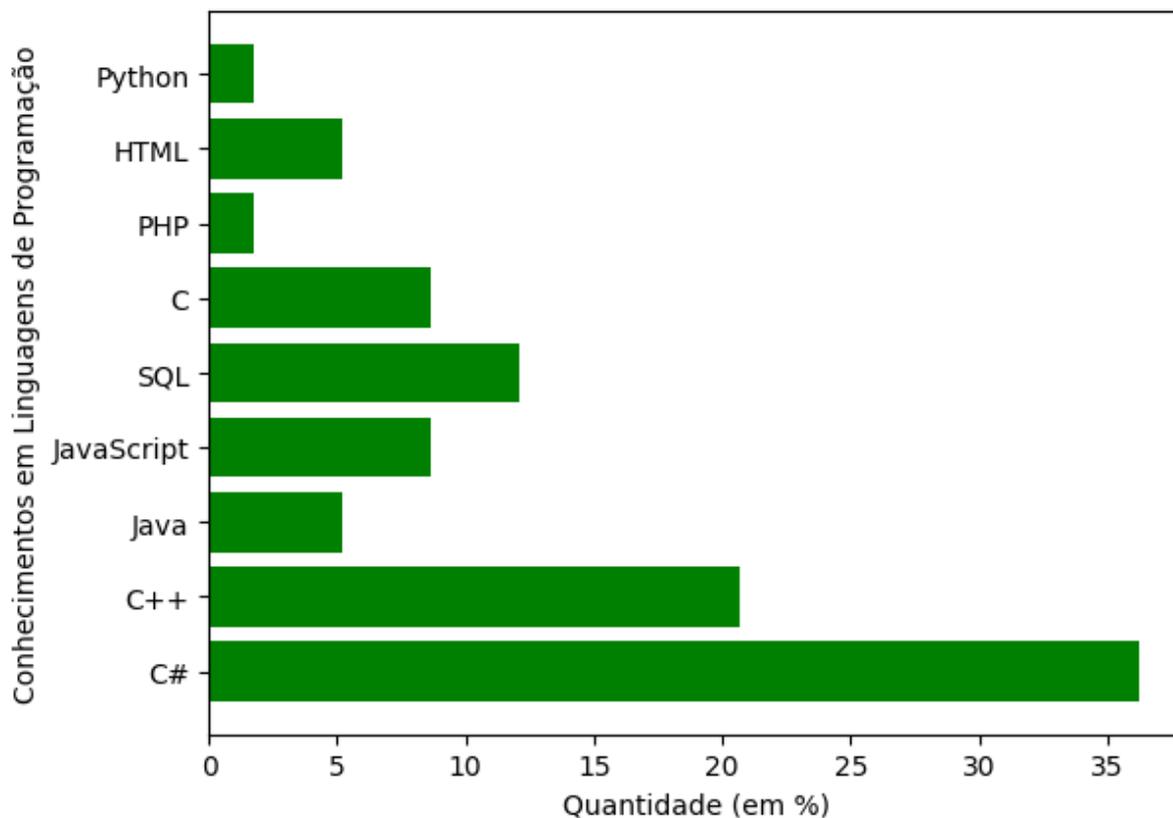
Gráfico 13 - Conhecimentos em princípios, técnicas ou metodologias solicitados pelo mercado global de jogos



Fonte: Elaboração própria

O gráfico 14 mostra as linguagens mais utilizadas na programação de um jogo digital pelo mercado global. As linguagens mais primordiais para ter conhecimento e experiência são: *C#*, *C* e *SQL*, representadas com aproximadamente 37%, 21% e 13%, respectivamente.

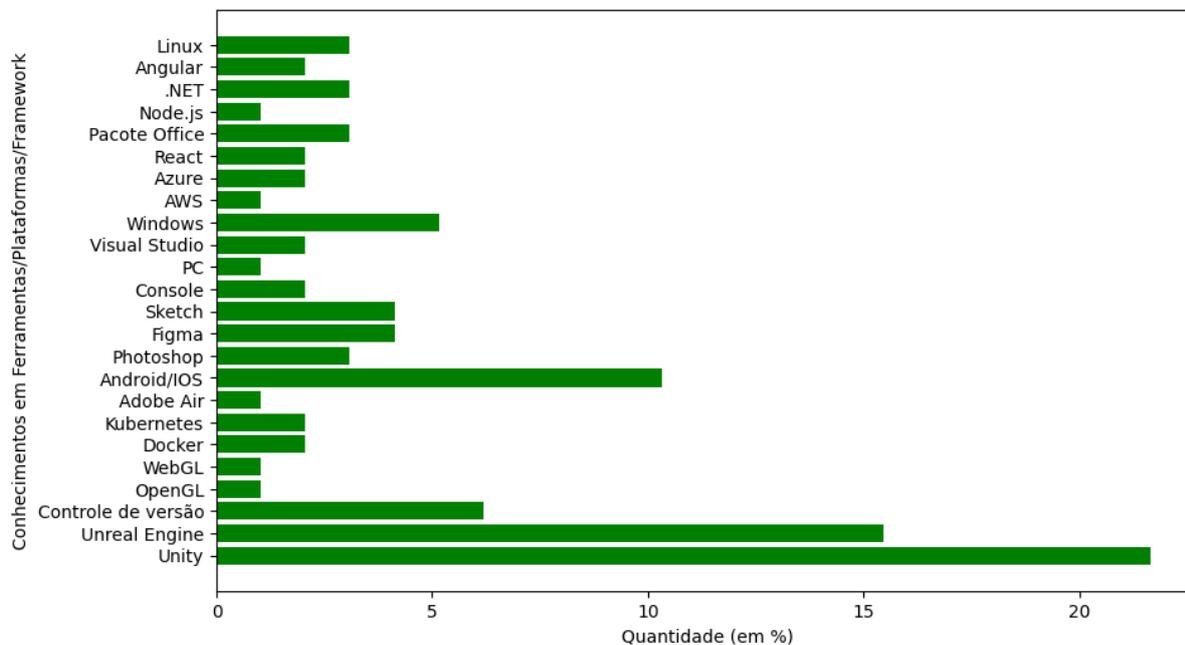
Gráfico 14 - Conhecimentos em linguagens de programação segundo o mercado global de jogos



Fonte: Elaboração própria

O gráfico 15 exibe algumas ferramentas, plataformas e frameworks que são comumente utilizadas na produção de um jogo pela indústria global. Dentre eles, é viável ter conhecimento, sobretudo experiência em: *Windows*, *Sketch*, *Figma*, *Android/iOS*, Sistemas de Controle de Versão (*Git* e interfaces derivadas, por exemplo) e os Motores de Jogos, como *Unity* e *Unreal Engine*.

Gráfico 15 - Conhecimentos em ferramentas, plataformas ou framework exigidos pelo mercado global de jogos



Fonte: Elaboração própria

Com isso, é perceptível que os cursos de Computação da UFPB fornecem um conhecimento mínimo para os egressos do Centro de Informática que almejam seguir na carreira de desenvolvimento de jogos, pois os conteúdos teóricos e práticos trabalhados ao longo da graduação, como engenharia de software, inteligência artificial, POO, UI/UX, entre outros, proporcionam uma visão mais geral para a construção de um software e não especificamente algo voltado para a produção de um jogo. Além disso, é importante atestar que alguns conhecimentos como: RV, RA, nuvem não são explorados na grade curricular dos cursos de Ciência e Engenharia de Computação da UFPB, assim como diversas ferramentas e afins (Angular, AWS, Adobe Air, Docker, Kubernetes, React, entre outras).

Desse modo, os egressos necessitam fazer cursos de aperfeiçoamento técnico para suprir o baixo domínio de fundamentos e aparatos tecnológicos primordiais para o desenvolvimento de um jogo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido teve como objetivo principal buscar a relação entre a formação superior oferecida nos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Computação do Centro de Informática da UFPB e as demandas do mercado de trabalho nacional e internacional na área de desenvolvimento de jogos digitais.

Com isso, foram analisados: as grades curriculares dos cursos de Ciência e Engenharia de Computação do Centro de Informática da UFPB, a fim de identificar os perfis desses egressos, conforme apresentado no Capítulo 2.

Além disso, através da pesquisa realizada em plataformas de recrutamento (LinkedIn, Glassdoor, Seek, entre outras), à qual está disposta no Capítulo 5, foi possível perceber o perfil do mercado nacional e internacional de jogos, quanto aos cargos mais ofertados, graduações exigidas e conhecimentos mais requisitados, bem como, compreender o perfil base que um profissional precisa ter para conseguir conquistar uma vaga nesse mercado.

Logo, foi observado que os cargos mais ofertados são: Engenheiro de Software, Designer de jogos, Desenvolvedor Unity e Desenvolvedor de jogos. Em termos de graduações, o mercado, em sua maioria, não exige isso do profissional, mas caso ele possua uma formação superior em Computação, ela será um “diferencial”. Já os conhecimentos mais exigidos são:

- Técnicas e metodologias voltadas ao desenvolvimento de um software, como: desenvolvimento de aplicativos, *UX/UI*, metodologias ágeis, *design* de jogos, testes de *software* e desenvolvimento de jogos;
- Linguagens de programação, como: *C#*, *C* e *SQL*;
- Ferramentas ou plataformas voltadas ao desenvolvimento de um jogo digital, como: *Windows*, *Sketch*, *Figma*, *Android/iOS*, sistemas de controle de versão e motores de jogos, como *Unity* e *Unreal Engine*.

Por fim, foi realizado um processo comparativo que indica o quanto a formação nesses cursos é aderente ao perfil do desenvolvedor de jogos colocado na seção 5.5.

A partir da análise documental do PPC dos cursos, foi visto que os egressos em Ciência da Computação aderem melhor às exigências postas pela indústria global de jogos, como conhecimentos em: desenvolvimento de aplicativos, testes de software, UI/UX, metodologias ágeis, C, C++, SQL, sistemas operacionais, como Windows e Android e Figma.

Ademais, é importante destacar no tocante a essa perspectiva, que ambos os cursos possuem uma certa aderência ao mercado de jogos, embora eles não possuem uma completude. Dessa forma, exige-se que o aluno faça cursos complementares para adquirir experiências e conhecimentos (em ferramentas, por exemplo) na área de jogos, os quais são pouco trabalhados nos cursos. Assim, essas graduações poderiam buscar fazer ações extensionistas, que trabalhem de forma técnica informações específicas para ferramentas, metodologias e linguagens de programação com enfoque no desenvolvimento de um jogo digital.

6.1 Limitações e dificuldades do trabalho

Previamente, este trabalho tinha como foco, compreender o perfil das empresas nordestinas de jogos através de um formulário, a fim de investigar os principais conhecimentos solicitados a um indivíduo que deseje conquistar um espaço no mercado de jogos, como também se elas costumam contratar egressos em Ciência e Engenharia de Computação, bem como suas perspectivas acerca do portfólio de conhecimento que esses profissionais adquiriram ao longo da formação acadêmica e se ele é aderente às demandas dessa indústria. Essa abordagem seria uma comunicação mais direta com o mercado, entretanto, a pesquisa teve pouca adesão.

Outra abordagem traçada para a construção do trabalho foi aguardar a chegada de mais respostas, com o intuito de coletar no mínimo dez posicionamentos. Como meio de complementar a pesquisa, foram realizados levantamento de dados em plataformas de recrutamento, como as que foram mostradas no Capítulo 5, com o objetivo de ter um recorte do perfil do profissional de jogos no mercado nacional.

Mas esse formato não progrediu, haja visto que o número de respostas do formulário ainda continuou muito baixo.

Além disso, é válido pontuar que a busca por informações atuais sobre a indústria de jogos foi um processo complicado, pois há poucas publicações sobre temáticas como: o ensino de jogos ou mesmo processos de desenvolvimento mais modernos.

6.2 Trabalhos e perspectivas futuras

Como trabalho futuro, os planos pedagógicos dos cursos de Ciência e Engenharia de Computação presentes em universidades federais na região Nordeste serão analisados e comparados com as demandas de ambos os mercados: nacional e internacional de jogos, a fim de perceber o nível de conhecimento destinado ao bacharel que vise trilhar uma carreira como desenvolvedor de jogos.

Outra perspectiva futura a ser mencionada, é realizar entrevistas com os egressos desses cursos e analisar se eles trabalham com jogos e as dificuldades que os mesmos enfrentaram no início da carreira. Além de buscar compreender o perfil de quem atua com jogos e entender medidas que podem ser realizadas em acordo com o marco legal dos jogos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, José Raul de Brito; DANTAS, Vanessa Farias. **Da Teoria à Prática em Desenvolvimento de Jogos Digitais: Um Estudo Sobre os Modelos de Processo Utilizados no Mercado Paraibano**. Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, 2016.

ANTUNES, J. B. et al. **Adoção de Metodologias Ágeis para Produção de Jogos Sociais com Times Distribuídos**, XI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), 2012, Fortaleza. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS).

ARMENÁRIZ BARRENO, Gabriel Alexander; SALTOS GUARACA, Milton Gonzalo. **Adaptación de las metodologías ágiles Scrum y Extreme Game Development en una metodología para el desarrollo de videojuegos en Android. Caso práctico: Desarrollo de un videojuego**. Monografía - Curso de Engenharia de Sistemas de Computação - Escola Superior Politécnica do Chimborazo, 2013.

BARBOSA, Sanderson; MUNIS, Nathan. **Engenharia de Software e Games**. NuES Games, 21 ago. 2019. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/nuesgames/blog-artigo2.php>. Acesso em: maio, 2023.

BARROS, Raphael Lima Belém. **Análise de Metodologias de Desenvolvimento de Software aplicadas ao Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos**. Monografia - Graduação em Ciências da Computação - Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

BARROS, Raphael Lima Belém. **“Investigando equipes Multidisciplinares em projetos de jogos: uma pesquisa qualitativa”**. Dissertação de Mestrado – Pós-Graduação em Ciência da Computação – Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

BERTOLA, Fernanda. **Git, Github e Gitlab: o que são e principais diferenças**, 2019. Disponível em: <https://www.zup.com.br/blog/git-github-e-gitlab>. Acesso em: março, 2024.

BIRCK, Luiz Henrique. **O Mercado Mundial de Jogos Digitais**. Monografia – Graduação em Comércio Internacional - Universidade de Caxias do Sul, 2023.

Blender 2.79 Manual. Disponível em: https://docs.blender.org/manual/pt/2.79/getting_started/about/introduction.html. Acesso em: março, 2024.

BONDANCE, Ana; VENTURA, Layse. 2024. **Unreal Engine: o que é e o que ela faz?** Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2024/01/20/games-e-consoles/unreal-engine-o-que-e-e-o-que-ela-faz/>. Acesso em: março, 2024.

BORGES, Luciano. **Unity: uma poderosa ferramenta para desenvolvimento de jogos**. Disponível em: <https://blog.impulso.team/unity-uma-poderosa-ferramenta-para-desenvolvimento-de-jogos-mfbp/>. Acesso em: março, 2024.

Características - Unreal Engine. Disponível em: <https://www.unrealengine.com/pt-BR/features>. Acesso em: março 2024.

CARVALHO, Alan Henrique Pardo de. **Uma proposta de currículo para o Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais**. SBC – Proceedings of SBGames, 2019.

CARVALHO, Alan Henrique Pardo de. **Panorama e perspectiva sobre a formação profissional na graduação para a Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. SBC – Proceedings of SBGames, 2021.

CHANDLER, H. M., 2012. **Manual de Produção de Jogos Digitais**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman.2012, 478p.

CONSULTING, Smart. **11 Melhores Ferramentas de Gerenciamento de Projetos**. Disponível em: <https://smartconsulting.com.br/ferramentas-de-gerenciamento-de-projetos/>. Acesso em: abril, 2024.

COSTA et al. **Jogos Digitais: definições, classificações e avaliação**. Tópicos em Engenharia de Computação VI - Introdução aos Jogos Digitais. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2009.

Desenvolvimento e depuração de jogos | Visual Studio. Disponível em: <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/vs/features/game-development/>. Acesso em: março, 2024.

DOS SANTOS SOARES, Michel. **Metodologias ágeis extreme programming e scrum para o desenvolvimento de software**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, v. 3, n. 1, 2004.

FIGUEIREDO, Roberto Tenorio. **Padrões de Projeto GOF aplicados ao Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2014

Folha de S.Paulo, 2022. **Mercado de games cresce no país e atrai cada vez mais empreendedores**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mpme/2022/08/mercado-de-games-cresce-no-pais-e-atrai-cada-vez-mais-empreendedores.shtml>. Acesso em: abril, 2023.

GAMMA, E. et al. **Padrões de Projeto**. Porto Alegre: Bookman, 2000

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIANNINI, Alessandro. **Indústria de games no Brasil cresce e se destaca no exterior, diz estudo**. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/tecnologia/industria-de-games-no-brasil-cresce-e-se-destaca-no-externo-diz-estudo>. Acesso em: fevereiro, 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRI, Nandhini; STOLTERMAN, Erik. **An Exploratory Study on Game Developer Needs and Game Studio Challenges**. HCI International 2022 - Late Breaking Papers. Interaction in New Media, Learning and Games.

HENRIQUE. 2014. **Unity 3D: Introdução ao desenvolvimento de games**. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/unity-3d-introducao-ao-desenvolvimento-de-games/30653>. Acesso em: março, 2024.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4o. ed. [S.l.]: Perspectiva, 2000. p. 256

IMPACTA, Redação. **Você sabe o que é Visual Studio?** Disponível em: <https://www.impacta.com.br/blog/voce-sabe-o-que-e-visual-studio/> . Acesso em: março, 2024.

KOVACS, Leandro. 2023. **O que é uma engine de jogos?** Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-uma-engine-de-jogos/> . Acesso em: março, 2024.

LEHFELD, N. A. S.; A. J. P. B. **Projeto de pesquisa: Propostas metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 1991. 102p.

LOPES, Michele. **O que é Figma e como usar?** , 2023. Disponível em: <https://ebaonline.com.br/blog/o-que-e-figma-e-como-usar>. Acesso em: fevereiro, 2024.

LUÍS, André, 2023. **Quais são as principais ferramentas para games?** Disponível em: <https://midiamax.uol.com.br/variedades/2023/quais-sao-as-principais-ferramentas-para-games/#:~:text=As%20ferramentas%20de%20desenvolvimento%20incluem,para%20o%20desenvolvimento%20de%20jogos>. Acesso em: março, 2024.

Mercado de Games no Brasil em 2023: números e tendências do setor. Revista Olist, 24 abri. 2023. Disponível em: <https://olist.com/blog/pt/como-vender-mais/inteligencia-competitiva/mercado-de-games-no-brasil/>. Acesso em: abril. 2023.

Notebook: **Mercado Aspecto Geral.** Disponível em: <https://colab.research.google.com/drive/1WvvgBXMARjdCttaQppPZCjv3YwSupNFX>

Notebook: **Mercado Internacional.** Disponível em: https://colab.research.google.com/drive/1QcmbB-cwZMLmB7_duZWo757naCsuLoRx

Notebook: **Mercado Nacional.** Disponível em: <https://colab.research.google.com/drive/1tvkfRJ-uC85CwLz-LYe6uFEDbv13wM9U#scrollTo=3WWgl84TjpAs>

MONTENEGRO, Bruna. 2023. **O que é a Unreal Engine?** Disponível em: <https://ebaonline.com.br/blog/o-que-e-a-unreal-engine>. Acesso em: março, 2024.

MORAES, Alan Kelon Oliveira de *et al.* **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação.** Universidade Federal da Paraíba - UFPB, 2022.

NOGUEIRA, Yves. 2015. **Padrões de Projetos Aplicados ao Desenvolvimento de Jogos Digitais.** Disponível em: <https://includesi.uni7.edu.br/avancado/padroes-de-projetos-aplicados-ao-desenvolvimento-de-jogos-digitais-2-serie/>. Acesso em: fevereiro, 2024

Planilha das Demandas do mercado segundo as plataformas de recrutamento.

Disponível em:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1K01NR5fgamxxswl5L2CzlObKbsrF0iO4kXdTUPuomkU/edit#gid=0>

PIEVA, Lucas; BERNARDINO, Maicon, 2022. **Análise dos Estudos de Gerenciamento de Projetos de Jogos Digitais: Uma Revisão Sistemática da Literatura.**

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional.** 7.ed. Porto Alegre, Brasil: AMGH Editora Ltda, 2011.

SANTOS et al. **Levantamento de requisitos no desenvolvimento de jogos.** Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática.** Cengage Learning, 2008.

SIEBRA, Claurton de Albuquerque *et al.* **Projeto Pedagógico de Curso.** Reformulação Curricular. Graduação em Engenharia de Computação. Universidade Federal da Paraíba - UFPB, 2015.

SILVA, Júlio. **Investigação de métodos e práticas de Engenharia de Software utilizadas pelas empresas cearenses desenvolvedoras de jogos digitais.** Monografia - Curso de Graduação em Engenharia de Software - Universidade Federal do Ceará, 2015.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** 9.ed. São Paulo, Brasil: Pearson Education, Inc., 2011.

ROCHA, Matheus. **Mercado de games cresce no país e atrai cada vez mais empreendedores.** Folha de S. Paulo, 19 ago. 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mpme/2022/08/mercado-de-games-cresce-no-pais-e-atrai-cada-vez-mais-empreendedores.shtml>. Acesso em: 16 mar. 2023

Tendências para a indústria de Games em 2024. Disponível em: <https://digital.sebraers.com.br/blog/mercado/tendencias-para-a-industria-de-games-em-2024/#:~:text=A%20expectativa%20para%20os%20pr%C3%B3ximos,242%2C7%20bilh%C3%B5es%20no%20setor>. Acesso em: fevereiro, 2024.

TUMELERO, Naína. 2018. **Pesquisa de campo: conceitos, finalidade e etapas de como fazer.** Disponível em: <https://blog.mettzer.com/pesquisa-de-campo/> . Acesso em: abril, 2023.

UNIT. 2023. **Mercado de trabalho para jogos digitais: Oportunidades e desafios.** Disponível em: <https://www.unit.br/blog/mercado-de-trabalho-para-jogos-digitais-oportunidades-e-desafios>. Acesso em: abril, 2024.

VIANNA, BERNARDO. **Mercado de jogos eletrônicos tomou impulso na pandemia e continua em alta,** 2022. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/noticias/mercado-de-jogos-eletronicos-tomou-impulso-na-pandemia-e-continua-em-alta/>. Acessado em: março, 2023.

VILLAIN, Mateus; SILVEIRA, Maria Isabelle. **Figma: o que é a ferramenta, Design e uso.** Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/figma> . Acesso em: março, 2024.

Visual Studio IDE 2022 - Ferramenta de Programação para Desenvolvedores. Disponível em: <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/vs/>. Acesso em: março, 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TODA A TRAJETÓRIA QUE COMPREENDE A BUSCA E O REFINAMENTO DOS DADOS PARA PRODUZIR OS QUADROS E GRÁFICOS QUE ESTÃO NO CAPÍTULO 5

A segunda etapa foi destinada a fazer um levantamento das principais plataformas de recrutamento que oferecem vagas na área de jogos digitais tanto para o âmbito nacional como o internacional. É importante destacar que esse processo de busca foi realizado através do navegador *Google Chrome*. Ao acessar os sites dessas plataformas (LinkedIn, Glassdoor, Indees, Seek, etc.), algumas palavras chaves foram inseridas para conseguir encontrar as ofertas de emprego na área de jogos, dentre elas estão: desenvolvedor de jogos, jogos, *game developer*, *game* e *game designer*. Essa etapa foi fundamental para conseguir compreender o perfil profissional exigido na área de desenvolvimento de jogos nos mercados global, sobretudo, construir Quadros que reunissem os cargos, graduações e os conhecimentos requisitados para as vagas ofertadas. Para a construção dos Quadros, foram utilizadas as seguintes ferramentas do *Google*: Documentos e Planilhas.

Além disso, vale pontuar que os dados, os quais foram reunidos em Quadros, passaram por um refinamento para que fosse possível realizar a construção de gráficos que expressaram as principais exigências voltadas aos profissionais para conseguir ingressar no mercado de trabalho. No processo do refinamento, foi feita a conversão dos documentos com extensão “.xlsx” em “.csv” (os links para os documentos estão disponíveis nas referências deste trabalho) para realização do pré-processamento desses dados usando a linguagem de programação *Python* na ferramenta *Colab* (os links para os códigos estão disponíveis nas referências desta monografia).

Na ferramenta *Colab*, inicialmente, foi criado o *notebook* “Mercado Nacional” e anexados os seguintes arquivos: “Cargos Mercado Nacional.csv”, “Graduação

“Mercado Nacional.csv” e “Conhecimentos Mercado Nacional.csv”, tais documentos reúnem as exigências do mercado brasileiro de jogos. Após isso, foi realizada a leitura do primeiro arquivo a partir da biblioteca “pandas” (ela fornece mecanismos para análise e manipulação de dados), os dados quantitativos foram transformados em porcentagem, e posteriormente, com o auxílio da biblioteca “matplotlib” (ela possibilita a visualização e plotagem de gráficos) foi plotado o gráfico dos cargos em barras horizontais (ele fornece uma visão clara das comparações, bem como expressa bem as comparações entre os dados). É importante destacar que o processo se repetiu no tocante aos dados das graduações, entretanto para o processo de investigação dos dados acerca dos conhecimentos, os mesmos foram divididos em três temáticas, sendo elas: 1) Princípios, técnicas e metodologias; 2) Linguagens de Programação; 3) Ferramentas, plataformas e *frameworks*. A conversão de dados e a plotagem dos gráficos seguiram o mesmo princípio básico discutido anteriormente.

Em diante, foi gerado outro *notebook* intitulado como “Mercado Internacional” e anexados os seguintes documentos: “Cargos Mercado Internacional.csv”, “Graduação Mercado Internacional.csv” e “Conhecimentos Mercado Internacional.csv”, a abordagem dos dados seguiu o mesmo objetivo e trajeto dos dados do mercado nacional. Por fim, outro *notebook* foi produzido, o “Mercado Aspecto Geral”, contando com a participação dos arquivos: “Cargos Gerais.csv”, “Graduações Gerais.csv” e “Conhecimentos Gerais.csv”. O objetivo desse último *notebook* foi sintetizar os aspectos gerais do mercado de jogos global, quanto aos cargos, graduações e conhecimentos exigidos. O meio de tratamento dos dados, a fim de gerar os gráficos, também foram os mesmos adotados pelos outros *notebooks* produzidos.