

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
CURSO DE ANIMAÇÃO

Pedro Wolff Mlanarczyki

**DESENVOLVIMENTO DE ANIMAÇÕES 2D QUADRO A QUADRO PARA UM
JOGO “BOSS RUSH”**

Florianópolis

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
CURSO DE ANIMAÇÃO

Pedro Wolff Mlanarczyki

**DESENVOLVIMENTO DE ANIMAÇÕES 2D QUADRO A QUADRO PARA UM
JOGO “BOSS RUSH”**

Trabalho de conclusão de curso submetido(a)
ao Programa de Graduação da Universidade
Federal de Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Bacharel em Animação.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Monica Stein

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mlanarczyki, Pedro Wolff

DESENVOLVIMENTO DE ANIMAÇÕES 2D QUADRO A QUADRO PARA UM
JOGO "BOSS RUSH" / Pedro Wolff Mlanarczyki ; orientadora,
Monica Stein, 2023.

37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Comunicação e Expressão, Graduação em Animação,
Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Animação. 2. Animação quadro a quadro. 3. Jogo
digital. 4. Boss Rush. 5. Animação 2D. I. Stein, Monica .
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Animação. III. Título.

Pedro Wolff Mlanarczyki

Desenvolvimento de animações 2D quadro a quadro para um jogo “Boss Rush”

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Animação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Animação da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 22 de junho de 2023.

Prof. Flávio Andaló, Dr. Coordenador do Curso de Animação UFSC

Banca Examinadora:

Profª. Monica Stein, Drª (Universidade Federal de Santa Catarina)

Prof. Flávio Andaló, Dr. (Universidade Federal de Santa Catarina)

Prof. Gabriel de Souza Prim, Dr. (Universidade Federal de Santa Catarina)

Professor/a Orientador/a

Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

Este artigo descreve o processo de desenvolvimento visual de direção de arte das animações de um protótipo de jogo digital do gênero "boss rush". O objetivo principal é abordar os conceitos de animação quadro a quadro e animação para jogos, visando criar animações de personagens que supram as necessidades do jogo. No referencial teórico está incluída uma análise dos fundamentos da animação, complementada por percepções de desenvolvedores e animadores especialistas da indústria de jogos digitais sobre a animação para jogos. Como resultado do trabalho, foram produzidas as animações do protagonista e três chefes inimigos para o protótipo do jogo, congruentes com os princípios técnicos discutidos.

Palavras-chave: Animação; Boss rush; Animação quadro a quadro; Combate contra chefe; Jogo digital; Videogame.

ABSTRACT

This article delves into the visual development and art direction process of character animations for a digital game prototype in the "boss rush" genre. Its primary objective is to explore the concepts of traditional animation and animation for games, with a focus on creating character animations that meet the game's requirements. The theoretical framework encompasses an analysis of animation fundamentals, supplemented by insights from experienced developers and animators in the digital gaming industry regarding animation for games. The outcome of this work includes the production of animations for the protagonist and three enemy bosses for the game prototype, congruent with the discussed technical principles.

Keywords: Animation; Boss rush; Frame by frame animation; Boss battles; Digital game; Videogame.

1. INTRODUÇÃO

A técnica de animação quadro a quadro envolve a criação de desenhos individuais, com cada desenho ligeiramente diferente do anterior. Estes desenhos são exibidos durante um curto período em sequência para criar a ilusão de movimento, graças ao princípio de “Persistência de visão” redescoberto por Peter Mark em 1824. Conforme o princípio, os olhos temporariamente retêm a informação da imagem vista (WILLIAMS, 2009). Essa técnica foi desenvolvida no século XIX, juntamente com o surgimento do cinema, no qual utiliza o mesmo princípio, porém com o uso de fotos ao invés de desenhos.

Ao contrário de outras formas de animação, a técnica de animação quadro a quadro requer ritmo e execução precisos para garantir que cada movimento flua suavemente. A animação quadro a quadro tem sido usada em videogames há décadas, incluindo títulos clássicos de fliperama como "*Street Fighter II*", lançado pela Capcom em 1992, e "*Mortal Kombat*", lançado pela Taito no mesmo ano. Esses jogos de luta se beneficiaram dessa técnica, permitindo a adição de movimentos únicos para cada personagem e aprimorando a experiência do jogador. Além disso, a animação quadro a quadro proporciona transmitir um senso de personalidade e emoção aos personagens animados, permitindo uma maior expressão artística e qualidade ao produto final.

Figura 1 - Telas de Captura de “*Street Fighter II*” e “*Mortal Kombat*”, respectivamente



Fonte: *Street Fighter II* (CAPCOM, 1992). *Mortal Kombat* (TAITO, 1992)

Nos últimos anos, a animação desenhada à mão ressurgiu em popularidade nos jogos com desenvolvedores independentes. De acordo com Rantala (2013), com o aumento da qualidade dos gráficos 2D, o desenvolvimento de animações 2D de alta definição se torna um tema relevante na indústria de jogos atualmente.

"*Cuphead*", jogo criado pelo Studio MDHR e lançado no ano de 2017, é um sucesso de vendas com mais de 5 milhões de unidades vendidas (GRUBB, 2019), além de ser um bom exemplo de como a animação feita a mão pode ser aplicada em um jogo. Com o estilo baseado em desenhos animados da década de 1930, as animações dos personagens

apresentam movimentos fluidos e comunicam ao jogador de maneira responsiva as suas ações, ainda se mantendo dentro da proposta do estilo artístico. Outro exemplo de mesma expressão com mais de 2,8 milhões de cópias vendidas (GIBSON, 2019) é o jogo "*Hollow Knight*", desenvolvido pela Team Cherry e publicado também no ano de 2017. Com um estilo de personagens simples, porém elegante, a utilização da animação quadro a quadro torna as batalhas dinâmicas, desafiadoras e adiciona personalidade nos personagens, tornando-os mais únicos.

Diante desses exemplos, pode-se notar que o uso da animação quadro a quadro é um recurso valioso e relevante para criar jogos com experiências envolventes. Entretanto, vale ressaltar que jogos como "*Hollow Knight*" e "*Cuphead*" apresentam uma equipe dedicada e longos períodos de desenvolvimento, formulando diversos inimigos e áreas para a finalização de um jogo. Em contrapartida, os jogos que se concentram no estilo "*Boss Rush*" tendem a apresentar apenas inimigos "chefes", eliminando a necessidade de incluir inimigos comuns e possibilitando a criação de áreas menores para o jogo. Assim, é possível notar que a simplicidade desse estilo de jogo abre espaço para uma produção mais acessível e viável para equipes e quantidades de tempo menores.

Considerando isso, este trabalho visa o desenvolvimento de animações para um protótipo de jogo do gênero "*Boss Rush*" em 2D, inspirado por outros jogos e buscando a utilização da técnica de animação quadro a quadro para animar os personagens do jogo. O título atual do jogo é "Gurei" e pode ser encontrado na rede social *Twitter* (GUREI 愚靈  VIDEOGAME, 2022) e no *marketplace* digital *Steam* (VALVE, 2022). Para a concepção deste projeto, no qual a equipe desenvolvedora é composta por dois integrantes, foi necessário compreender o funcionamento do gênero "*Boss Rush*", bem como a utilização dos princípios de animação utilizados na produção de jogos por profissionais da indústria, assim possibilitando um desenvolvimento voltado para a concretização dos objetivos de maneira satisfatória. Ao longo dos resultados, além da animação dos personagens, será adicionalmente comentado em segmentos: sobre a ideia do jogo, o design dos personagens e as questões técnicas pertinentes às ferramentas utilizadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. JOGOS “BOSS RUSH”

O gênero – ou subgênero, dependendo do referencial – “*Boss Rush*” é relativamente novo nos jogos e ainda pouco difundido em termos de conceito. Autores como Carpes e Londero (2021) e Rožić (2022) definem esse gênero como: jogos nos quais o jogador enfrenta exclusivamente inimigos “chefes”. Em alguns casos, os jogadores são desafiados a enfrentar todos os chefes do jogo de uma vez, seja como uma sequência obrigatória ou como um modo opcional dentro do jogo.

Apesar do conceito de um grande inimigo ao final de cada fase ou até mesmo no final do jogo, como em “*Super Mario Bros.*”, lançado pela Nintendo em 1985, estar bem difundido nos anos 80, o estilo de jogos “*Boss Rush*” não era muito explorado. De acordo com Rožić (2022), alguns jogos, como “*Mega-man*”, lançado pela Capcom no ano de 1987, e “*The Legend of Zelda*”, lançado pela Nintendo em 1986, começaram a incorporar alguns elementos de “*Boss Rush*” atuais, mas apenas em algumas partes de seus jogos.

O lançamento do jogo “*Shadow of the Colossus*”, produzido pela Team Ico em parceria com a Sony em 2005, foi uma grande contribuição para o gênero “*Boss Rush*”, segundo Rožić (2022). O seu grande diferencial foi apresentar apenas batalhas contra os chefes, sem momentos em que o jogador enfrenta inimigos comuns ou obstáculos. Essa tomada de decisão foi comentada por Fumito Ueda, diretor do jogo, em uma entrevista para a WIRE em 2006, “... eu queria que o foco da equipe estivesse nos colossos. Se adicionássemos outros elementos, a equipe teria que concentrar seus esforços nesses elementos, e a qualidade dos personagens chefes seria comprometida” (tradução nossa). Esta decisão se mostrou acertada conforme a grande popularidade do jogo, apresentando excelente recepção pública, comumente atribuída à sua jogabilidade.

Conforme o site SteamDb, um banco de dados do *marketplace* digital “Steam”, com mais de 30 mil jogos (VALVE, 2023), os jogos mais populares vendidos na plataforma com o marcador do gênero “*Boss Rush*” são: “*Tribes of Midgard*”, produzido pela Norsfell e lançado no ano de 2021; “*Titan Souls*”, produzido pela Acid Nerve e lançado pela Devolver Digital no ano de 2015; “*Jotun: Valhalla Edition*”, lançado pela Thunder Lotus Games também no ano de 2015 (STEAM DB, 2023). Esses dois últimos jogos exemplificam o conceito mais conhecido de “*Boss Rush*” em jogos.

Estes jogos foram produzidos por estúdios menores e independentes, mais conhecidos como desenvolvedores "indie". Um dos principais motivos pelos quais os desenvolvedores optam por esse gênero é a simplicidade do ciclo de jogabilidade (FIRST FIVE, 2018). Ao eliminar a inclusão de inimigos comuns e outros obstáculos, os desenvolvedores podem concentrar seus esforços nas batalhas contra os chefes. Isso torna a produção mais viável para equipes pequenas, que geralmente são comuns entre os desenvolvedores independentes.

Atualmente, o gênero "*Boss Rush*" é reconhecido por jogos que são predominantemente de ação e enfatizam as habilidades dos jogadores, exigindo precisão de tempo, reflexos rápidos e domínio das mecânicas do jogo. Essa ênfase na habilidade contribui para a alta dificuldade desses jogos. Por isso, uma das principais dificuldades ao desenvolver um jogo nesse estilo é garantir que as batalhas sejam justas e equilibradas, além de estimar a duração necessária para um jogador completar o jogo, como mencionado por Rožić (2022).

Consequentemente, jogadores habilidosos tendem a completar o jogo mais rapidamente. Um exemplo disso é o jogo "*Titan Souls*", que, segundo o site "*Howlongtobeat*" (2023), leva em média três horas para ser concluído por um jogador comum. No entanto, jogadores mais habilidosos conseguem finalizá-lo em cerca de 40 minutos, com recordes estabelecidos em torno de 12 minutos.

A qualidade das batalhas desempenha um papel fundamental no sucesso dos jogos desse gênero. Conforme mencionado por Kain (2013), a aplicação de novas estratégias a cada chefe enfrentado enriquece o desafio das batalhas. Isso fica evidente em jogos como "*Furi*", lançado em 2016 pela "The Game Bakers", e "*Titan Souls*", nos quais os jogadores têm comandos e ataques simples, destacando a diferença estratégica nos designs dos ataques e movimentos dos chefes. A expressão dos chefes é mais enfatizada do que a do próprio jogador (FIRST FIVE, 2018). Logo, é altamente desejável que através do design visual, música, e/ou atmosfera, os chefes envolvam o jogador, conforme Rožić (2022) explica.

2.2. PRINCÍPIOS DA ANIMAÇÃO

Os 12 princípios da animação, originalmente criados para animações em filmes, também são aplicados em animações para jogos, conforme destacado por Rantala (2013). Esses princípios foram introduzidos em 1981 por Frank Thomas e Ollie Johnston, dois animadores experientes da "era de ouro da animação" dos estúdios Disney, no livro "*Disney Animation: The Illusion of Life*" (1981). Eles fornecem diretrizes técnicas que visam

aprimorar o movimento em animações, o que se aplica no contexto das animações para jogos, incluindo tanto os personagens jogáveis quanto os inimigos de um jogo. Estes 12 princípios são brevemente explicados da seguinte maneira.

Quadro 1- Princípios da animação

Aceleração e desaceleração (<i>Slow in and Slow out</i>)	Para evitar uma ação mecânica e torná-la mais orgânica e natural, deve-se ajustar a velocidade dos movimentos, acelerando e desacelerando durante o início e final de cada movimento.
Antecipação (<i>Anticipation</i>)	A antecipação é necessária para preparar o público para o próximo movimento, podendo ser uma pausa antes da ação ou um movimento contrário.
Animação direta e posição chave (<i>Straight Ahead Action and Pose to Pose</i>)	Este princípio envolve métodos de animação diferentes. Na animação direta, o animador realiza o primeiro desenho e dá sequência aos demais desenhos. No segundo método, o animador planeja as posições-chave do movimento e, depois, desenha o restante das poses intermediárias.
Apelo (<i>Appeal</i>)	Representar carisma e tornar o personagem cativante através do design e dos movimentos executados.
Arcos (<i>Arcs</i>)	Utilização de arcos para a trajetória das animações, tornando os movimentos mais naturais e dinâmicos.
Ação secundária (<i>Secondary Action</i>)	Movimentos secundários que ajudam a enfatizar a ação principal.
Comprimir e Esticar (<i>Squash and Stretch</i>)	Deformar as formas para transmitir uma sensação de peso e volume para o personagem.
Continuidade e sobreposição da ação: (<i>Follow through and Overlapping Action</i>)	Continuidade lida com as diferentes partes do corpo, que podem ter velocidades e direções distintas. Já a sobreposição de ação, indica que essas diferentes partes podem continuar se movendo mesmo após que o movimento principal tenha acabado.
Encenação: (<i>Staging</i>)	Enfatizar os elementos na cena para direcionar e ficar claro o entendimento da ação e transmitir a ideia principal para o público.
Exageração: (<i>Exaggeration</i>)	Exagero dos movimentos para destacar a ação, muitas vezes fugindo da realidade.
Desenho sólido: (<i>Solid Drawing</i>)	A forma com que o personagem deve ser desenhado, pensando nas três dimensões para manter seu volume e dar ilusão de solidez.
Ritmo: (<i>Timing</i>)	O controle da velocidade dos movimentos para cada personagem, buscando transmitir, através do tempo de movimentação, a personalidade e a emoção de cada personagem.

Fonte: desenvolvido pelo autor

Essa base de princípios é muito utilizada na animação de filmes com objetivo de contar a narrativa projetada para o espectador. Entretanto, o objetivo da animação nos jogos é servir à “*gameplay*”, como falado por Caoili (2012), e esses 12 princípios foram categorizados e feitos sem levar isso em conta. É possível que essa seja uma das razões pelas

quais os animadores na área de jogos tendem a exaltar, além dessas, outras orientações técnicas. Essa diferença fundamental de objetivo considera a interatividade, uma vez que o jogador desempenha um papel ativo na experiência. Nesse sentido, é de vital importância transmitir um senso de controle ao jogador (COOPER, 2021).

Cooper comenta em seu livro “*Game Anim: Videogame Animation Explained*”, cinco tópicos importantes que ajudam a complementar os 12 princípios da animação:

- a) “*Feel*” ou Sensação: Considerar a interatividade do jogador;

Em uma palestra para “*Game Developers Conference*”, Catwright (2016) aborda esse tópico sobre o “*feel*” quando fala sobre o uso da antecipação nos personagens do jogo “*Skullgirls*”, no qual os personagens podem executar um golpe fraco, que possui 6 “*frames*” de animação, sendo que um desses “*frames*” é de antecipação. Mesmo que os jogadores não observem este “*frame*”, já que ele ocorre muito rapidamente, eles acabam sentindo a sua presença ao tocar da animação. Essa antecipação cria um contraste entre as poses, tornando o golpe mais poderoso na percepção do jogador.

O “*feedback visual*” é comentado por Cooper (2021) como sendo muito importante para demonstrar o “*feel*”. Outras técnicas, como segurar o “*frame*” na pose de ataque, são comentadas por ambos os autores; isso ajuda a valorizar os “*keyframes*”, facilitando a leitura da animação e enfatizando o impacto do movimento. Cooper também comenta sobre aspectos não ligados a animação em si, mas efeitos posteriores, como tremidas de telas ou o uso “*slowmotion*” para, dentro do jogo, ajudar na sensação de golpes. Bahia e Izolani (2020) falam sobre o termo “*Hitstop*”, também usado com o mesmo objetivo de causar impacto, pausando os personagens após um golpe, antes de retornarem a pose natural chamada de “*idle*”, onde o jogador não está realizando nenhum comando.

- b) “*Fluidity*” ou Fluidez: Buscar pela fluididade, para garantir que as transições entre animações sejam perfeitas e apresentem conexões sutis entre si;

As animações de personagens em jogos são compostas de diversas animações curtas tocadas em sequência. Portanto, o animador tem a importante responsabilidade de mesclar essas animações de forma fluida e sem interrupções, garantindo que elas não se tornem desagradáveis e prejudiquem a experiência do jogador.

Em jogos 2D, são criadas animações de transições para diferentes estados do jogador, sendo as transições de volta para a animação "*idle*" do personagem as mais comuns. Bahia e Izolani (2020) destacam que a movimentação na animação "*idle*" deve ser cuidadosamente planejada, já que é dela que todas as outras animações se originam. Para garantir a fluidez do movimento e evitar interrupções bruscas, é importante que a ação no "*idle*" seja contida. Porém, Cartwright (2016) argumenta que a fluidez excessiva pode atrapalhar a experiência do jogador, tornando as animações de transição lentas e pouco responsivas.

- c) "*Readability*" ou Legibilidade: Garantir a clareza dos elementos em todas as perspectivas possíveis do jogo;

Nos jogos 2D de plataforma, como discutido neste trabalho, a câmera oferece uma visão fixa através da qual todas as animações são visualizadas. Cooper (2021) destaca a importância da silhueta dos personagens nesse contexto. É crucial que o animador esteja envolvido desde a concepção dos personagens para colaborar com os designs e garantir que as silhuetas sejam as mais legíveis possíveis durante as poses na animação. Bahia e Izolani (2020) ressaltam a importância de silhuetas claras nas poses-chave, enfatizando as informações essenciais da ação. Isso se torna ainda mais relevante em jogos que utilizam animações com poucos quadros para representar as ações.

- d) "*Context*" ou Contexto: Considerar o contexto onde a animação será usada.

Cooper (2021) enfatiza a importância de considerar diversos fatores, como as ações do jogador e eventos na história, para criar animações que sejam coerentes. Como não existe uma ordem cronológica para a exibição da animação em um jogo, é fundamental encontrar maneiras de adicionar personalidade aos personagens. Além disso, é interessante evitar que as animações cíclicas sejam excessivamente repetitivas e entender como a localização do personagem na tela pode influenciar na animação, às vezes tendo que enfatizar ações, para que essas possam ser facilmente vistas pelo jogador, mas que não sejam exageradas demais a ponto de parecerem fora de lugar em cenas mais próximas do personagem.

- e) "*Elegance*" ou Elegância: Utilizar as animações disponíveis de maneira estratégica, a fim de otimizar recursos e manter-se dentro do orçamento estabelecido.

Cooper (2021) destaca que o animador deve estar presente ao realizar os sistemas de animação do jogo, simplificando o design dos sistemas para que eles sejam fáceis de gerenciar, compartilhar e reutilizar, sabendo priorizar e decidir o que é mais importante para o jogo em questão. Por exemplo, pensar em objetos interativos que sejam acessíveis com uma única animação. Nessa questão, deve-se considerar os custos de trabalho para um jogo, pois a criação de muitas animações exclusivas pode ser dispendiosa, demorada e desnecessária.

Além dessas orientações técnicas, outras técnicas, como a divisão dos estados de uma animação de ataque, a utilização de “*Smear*” e “*Overshoot*”, também foram utilizadas neste trabalho. Elas serão demonstradas juntamente aos resultados alcançados, facilitando comentá-las com base nos exemplos ilustrados utilizados.

3. METODOLOGIA

Para realizar as animações dos personagens, pesquisou-se inicialmente para definir os conceitos de cada personagem, a fim de retratá-los de forma convincente, transmitindo suas características e mecânicas de combate. Após isso, desenvolveram-se os personagens visualmente com base em referências estéticas buscadas segundo a temática do jogo, como em uma pré-produção.

Em seguida, determinaram-se os ataques que cada chefe realizaria pensando em seus visuais e suas mecânicas, sujeito a alterações posteriormente, para haver uma listagem de todas as animações necessárias. Nesse momento, foram aplicados métodos específicos de *game design*, alguns citados na fundamentação teórica, para desenvolver o estilo de luta de cada chefe.

Com os ataques em mente, implementaram-se as ações e movimentações dentro da “*engine*” do jogo, ainda sem as animações originais, apenas com imagens temporárias, para testar os alcances e velocidades de cada ataque. Após serem estimados esses dados, desenharam-se as animações, verificando a possibilidade das ações dentro do tempo e espaço delimitados pelo desenvolvedor. No entanto, essa delimitação muitas vezes é contestada entre o animador, que deseja adicionar o máximo de “*frames*” possíveis para maior legibilidade do ataque, e o desenvolvedor, que deseja o menor número a fim de ser mais responsiva, conforme explicado por Cooper (2021).

Com as animações ainda em rascunhos iniciais, estas foram importadas para o jogo para assim serem testadas em conjunto com a “*gameplay*”. Com esses testes, definiram-se as alterações para a realização final da animação. É importante salientar que foram feitas todas as animações de um chefe em rascunho antes de realizar a versão final de animação, a fim de testar primeiramente o inimigo com todas as suas animações.

Após esses testes, discutiram-se possíveis alterações na animação e, se necessárias, foram realizadas e testadas dentro do jogo. Ao chegar em uma conclusão da animação, realizou-se finalmente o traço em linha final, e logo em seguida a colorização. Mesmo após finalizadas as animações, elas ainda poderiam ser alteradas devido a alguma necessidade de balanceamento em resposta a “*feedbacks*” de jogadores testadores.

O processo em questão se estendeu por vários meses desde 2021 e, ainda em 2023, encontra-se em desenvolvimento. Este trabalho apresenta um recorte das animações realizadas durante segundo semestre de 2022 e primeiro semestre de 2023. As etapas do processo foram realizadas por dois autores distintos, um responsável pela programação e game design, enquanto o outro, autor deste trabalho, ficou encarregado do desenvolvimento visual. Essa divisão foi feita com base nas experiências e especialização de cada um.

4. DESENVOLVIMENTO

Os resultados deste trabalho abrangem diversos aspectos do jogo. Será apresentado o conceito do jogo, a fim de proporcionar uma compreensão mais completa do universo no qual ele se insere. Em seguida, serão abordados os designs dos personagens, detalhando as decisões tomadas, visando o processo de animação. Além disso, haverá uma seção dedicada aos aspectos técnicos das animações do jogo, com exemplos práticos para ilustrar as técnicas utilizadas. Por fim, serão abordados detalhes técnicos relacionados à importação das animações para dentro do jogo.

4.1. SOBRE O CONCEITO DO JOGO

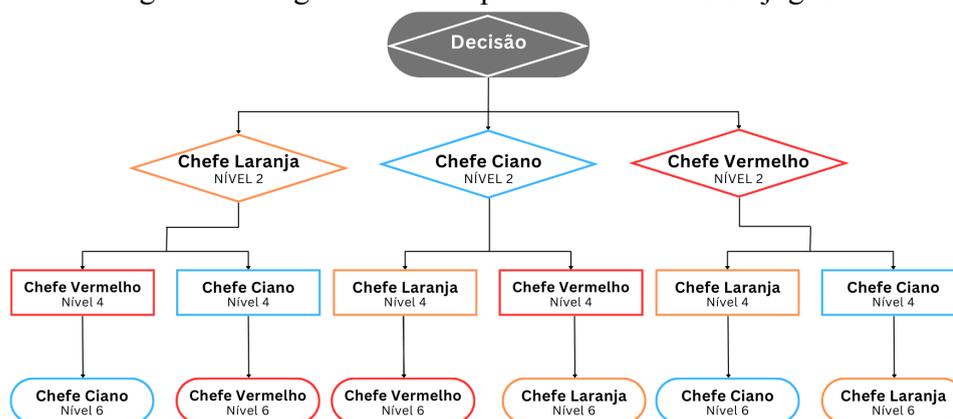
A protagonista é um espírito humano vinculado ao misterioso dever de derrotar entidades místicas da natureza, os “*Kami*” (chefes), para obter seu poder. Ao explorar o Reino dos Espíritos, ela encontra seres peculiares e pistas ambientais que fornecem uma compreensão mais profunda do mundo e do próprio espírito.

Pelo fato do jogo ser um “*Boss Rush*”, ele conta com elementos de ação, pelos quais o jogador, para progredir a narrativa, deve derrotar os chefes em suas arenas. Cada chefe

derrotado libera sua essência em forma de uma nova habilidade para o jogador, que poderá utilizá-la em batalhas seguintes. Entretanto, a cada batalha subsequente é também liberada uma nova habilidade na possibilidade de ataques do chefe, tornando-os cada vez mais difíceis. No modo original de jogo, caso o jogador perca qualquer batalha, a morte é definitiva, retornando ao estado de início do jogo, perdendo qualquer habilidade obtida e reiniciando a progressão do jogo.

As arenas dos chefes estão espalhadas pelo mapa do jogo de modo que o jogador tem livre escolha da ordem em que deseja derrotar os chefes. Após a eliminação de um chefe, ele não aparecerá novamente até que o jogador inicie uma nova tentativa. Essa mecânica, além de incentivar um senso de progresso à medida que o jogador avança pelo jogo, possibilita uma possível re-jogabilidade em cada tentativa, visto que o jogador poderá planejar sua rota de batalhas e enfrentar diferentes chefes em seus níveis de dificuldade mais elevados.

Figura 2 - Diagrama com as possíveis escolhas do jogador



Fonte: Desenvolvido pelo autor

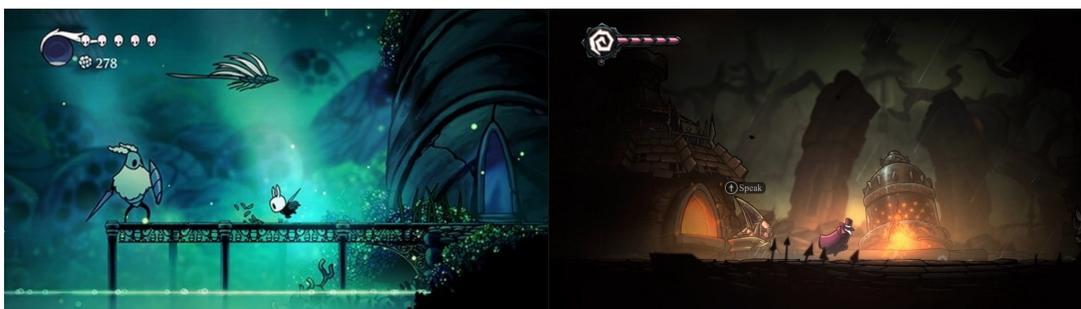
Optou-se por desenvolver um jogo com uma vista de plataforma em 2D devido à sua simplicidade e facilidade na produção de animações e mecânicas básicas de jogo. Ao produzir as animações apenas para um lado e, em seguida, invertê-las na horizontal para o outro lado, é possível economizar tempo e recursos que seriam necessários para produzir o dobro de animações para cada direção. Entretanto, essa estratégia tem um custo: a troca de posição dos detalhes assimétricos nas animações invertidas. Embora essa seja uma desvantagem, o uso de uma plataforma 2D ainda foi uma escolha viável.

4.2. DESIGN DOS PERSONAGEM E *MODEL SHEET*

De maneira geral, a estética do jogo é simples. Os personagens possuem menos detalhes para facilitar a animação de suas ações, sendo também mais estilizados para evitar a expectativa de uma animação realista. Além disso, o jogo utiliza somente tons de cinza em

toda sua estética, reservando o uso das demais cores para os chefes e suas habilidades. O uso de cinzas transmite uma sensação de melancolia e reforça a natureza espiritual do mundo do jogo, enquanto as cores utilizadas nos chefes destacam sua importância e poder para o jogador. Além das referências das culturas asiáticas utilizadas, alguns jogos foram utilizados como referência estética, como “*Hollow Knight*” e “*Crownsworn*”.

Figura 3 - Telas de Captura de “*Hollow Knight*” e “*Crownsworn*”, respectivamente.

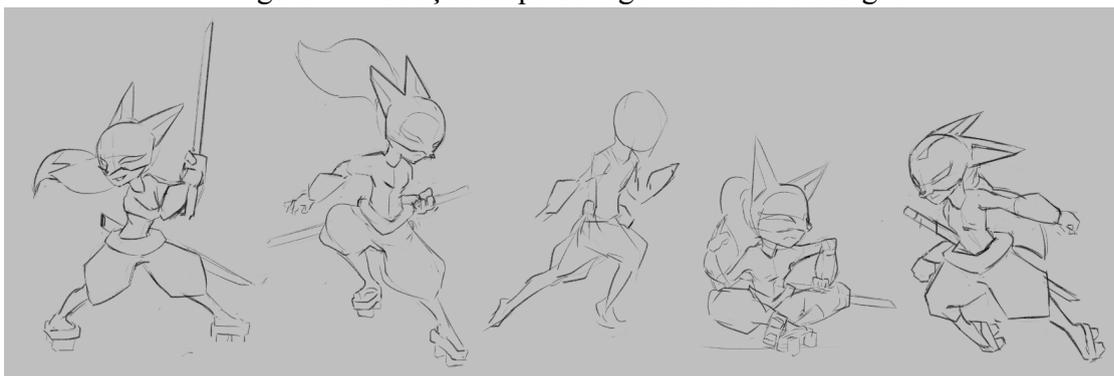


Fonte: *Hollow knight* (TEAM CHERRY, 2017). *Crownsworn* (MONGOOSE RODEO, 2020)

4.2.1. Protagonista

A protagonista neste protótipo é representada como o espírito de uma jovem que utiliza uma máscara de “*Kitsune*”, uma máscara japonesa de raposa. Suas roupas seguem um estilo japonês simples, sem adornos vaidosos, e ela carrega uma bainha que contém sua “*Katana*”, ou espada – conforme ilustrado na figura 4. A personalidade da personagem é séria e distante, criando uma atmosfera enigmática que se encaixa perfeitamente no contexto do jogo.

Figura 4 - Esboços da personagem durante o design.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Entre os detalhes do personagem, destacam-se suas orelhas e calças, que foram exageradas em seus formatos para se sobressair na silhueta. Ademais, as pernas foram propositalmente feitas a fim de serem uma única forma para facilitar a animação. O cabelo também teve seu formato exagerado para transmitir a continuidade dos movimentos nas

animações. Os tons de cinza escolhidos para o protagonista foram selecionadas para obter um alto contraste, a fim de destacar mais a personagem aos olhos do jogador.

Figura 5 - Design final do personagem dentro do jogo.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

4.2.2. Chefes

Os chefes seguem a mesma estética da protagonista, utilizando uma paleta de cores em tons de cinza, mas com a adição de detalhes em cores próprias de cada chefe. Todos eles são espíritos que se manifestam em formas híbridas, combinando características humanas com traços animais, e cada um possui uma arma distinta com sua própria cor característica. A escolha dos animais para cada chefe está diretamente relacionada aos seus significados nas culturas asiáticas, utilizando representações sincréticas e explorando o “espaço cinza” que estas culturas apresentam. Essa base molda suas personalidades e também define seus estilos de luta.

4.2.2.1. Chefe Vermelho

O Chefe Vermelho – “*The Red Kami*” – assume a forma de uma serpente e empunha uma foice como arma – conforme ilustrado na figura 6. A serpente simboliza o renascimento e está intrinsecamente ligada à sua função de “colher” espíritos. O chefe é representado usando um quimono cinza com detalhes e uma faixa vermelha, enquanto ostenta um crânio de búfalo em seu ombro, uma referência à divindade hindu Yama, retratada frequentemente acompanhada desse animal, que atua como guia e juiz das almas (CARTWRIGHT, 2015). O chefe possui quatro chifres na parte superior da cabeça. Sua personalidade reflete características da serpente, sendo sorrateiro e utilizando ataques agressivos para cima do jogador.

4.2.2.2. Chefe Laranja

O Chefe Laranja – “*The Orange Kami*” – possui a aparência de um peixe-gato humanoide e empunha um imenso escudo como arma – conforme ilustrado na figura 6. Esse chefe é profundamente inspirado na mitologia japonesa, com referências ao “*Namazu*”, um gigantesco peixe-gato que habita as profundezas abaixo das ilhas do Japão e é conhecido por causar terremotos. Além disso, o chefe também incorpora elementos do deus “*Takemikazuchi*”, que contém o *Namazu* com uma imponente pedra. A personalidade do chefe é caracterizada por uma linguagem corporal poderosa, exalando força e um toque de excentricidade. Seu estilo de luta se assemelha ao do sumô, já que se acredita que “*Takemikazuchi*” tenha participado do primeiro combate de sumô. (OUWEHAND, 1964).

4.2.2.3. Chefe Ciano

O Chefe Ciano – “*The Cyan Kami*” – exibe-se em forma de uma pomba, vestindo um capuz e uma armadura de madeira – conforme ilustrado na figura 6. Ele é inspirado no “*Hachiman*”, o deus japonês da guerra e do arco e flecha que incorpora elementos do Xintoísmo e do Budismo (GUTH, 1985). Este chefe utiliza um arco como arma, gerado em cada ataque. Ele prioriza ataques de longo alcance que colocam pressão sobre o jogador e equilibram sua saúde relativamente baixa em comparação com os outros chefes. Sua abordagem de luta é acrobática, sempre buscando manter distância do jogador. Além disso, ele possui uma personalidade respeitosa e equilibrada.

Figura 6 - “*Lineup*” dos personagens; Chefe Laranja, Chefe Vermelho, Chefe Ciano e a protagonista, respectivamente.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Através deste “*Lineup*”, pode-se observar os tamanhos finais de cada *sprite* dos chefes em termos de quantidade de píxeis na tela. Esses tamanhos foram estabelecidos antes do conceito final dos personagens, durante a fase de testes iniciais das lutas, a fim de garantir um

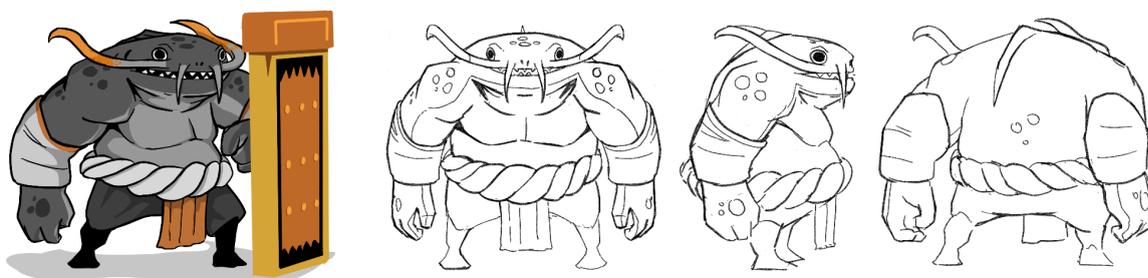
encaixe adequado com o tamanho dos ataques.

Com essa abordagem, buscou-se encontrar um equilíbrio entre os personagens e suas ações, garantindo que os tamanhos dos *sprites* fossem coerentes com a jogabilidade e proporcionassem uma experiência visualmente agradável.

4.2.3. Model Sheet

Na figura abaixo, visualiza-se o “*Model Sheet*” do Chefe Laranja. Esses desenhos representam todas as visualizações do personagem e definem sua aparência de todos os ângulos. Esses desenhos, embora sejam apenas rascunhos em linhas, permitem verificar as proporções e o posicionamento dos detalhes, o que é essencial durante a animação dos personagens para garantir um desenho sólido.

Figura 7 - “*Model Sheet*” do Chefe Laranja.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Para os demais personagens também foram criados desenhos dos personagens vistos de: três quartos, frente, lado e três quartos de costas; durante o processo de design final.

4.3. PLANEJAMENTO DAS HABILIDADES DOS CHEFES

Como comentado anteriormente, uma parte importante da “*gameplay*” se baseia nas diferenças entre cada inimigo, tornando cada batalha que o jogador realiza diferente das anteriores. Dessa maneira, é necessário planejar os golpes utilizados por cada inimigo de maneira visual e também mecanicamente. Esse planejamento ajuda em uma melhor definição de um modo de combate de cada inimigo e também como um conceito inicial para as animações de cada golpe

Figura 8 - Planejamento dos golpes do Chefe Laranja – “Skill Sheet”–.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Nesta “Skill Sheet” é possível observar os golpes do Chefe Laranja em detalhes. Além dos ataques com seu escudo – conforme o canto superior esquerdo da figura 8 –, ele utiliza seus bigodes, atacando e interagindo com pedras presentes no cenário – conforme o canto superior direito da figura 8. Com o uso de sua força física, ele pode criar ondas que causam dano ao jogador – conforme o canto inferior esquerdo da figura 8. Essas habilidades são projetadas para aumentar a dificuldade do chefe, tornando o confronto mais desafiador à medida que o jogador progride, exigindo uma maior habilidade para derrotá-lo.

Para os demais chefes também foram desenvolvidos imagens semelhantes exemplificando suas habilidades.

4.4. ANIMAÇÕES

As animações do jogo foram produzidas utilizando a técnica quadro a quadro, realizando o desenho de cada quadro individualmente. Utilizou-se a abordagem usual para se fazer uma animação tradicional – conforme a figura 9 – (LAYBOURNE, 1998), envolvendo as seguintes etapas em ordem – conforme o quadro 2.

Quadro 2: Etapas para os sprites finais.

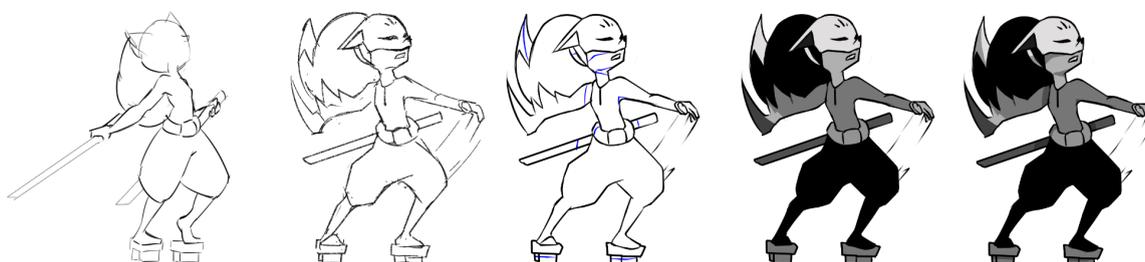
Esboço da animação (<i>Rough animation</i>)	Esboços iniciais de cada quadro, estabelecendo a sequência de movimentos e poses-chave. Esses esboços serviram como guia para a construção da animação.
Ajustar ao modelo (<i>Model pass</i>)	Redesenho do personagem para adequar seus detalhes, considerando sua anatomia e proporções corretas. O “ <i>model pass</i> ” envolveu a criação de desenhos mais precisos e limpos, estabelecendo a base para os traços finais.
Limpar os quadros (<i>Cleanup</i>)	Finalização com traços definidos e limpos, seguindo o estilo visual desejado. Os detalhes do desenho foram refinados, garantindo clareza e consistência ao longo da animação.

Colorização (Flat Coloring)	Aplicação das cores de cada parte do personagem.
Sombreamento (Shading)	Aplicação das sombras do personagem, ajudando a criar a ilusão de volume e permitindo uma melhor integração entre os elementos do jogo.

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Com essa abordagem de etapas, possibilitou-se testar as animações dentro do jogo mesmo no estágio de esboço, permitindo ajustar a quantidade de quadros e a duração de cada um deles. Após as correções necessárias, as demais etapas para a finalização dos “*sprites*” são feitas.

Figura 9 - As etapas de desenvolvimento de um único quadro de animação.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Para realizar esse processo, foi escolhido o software pago "*Clip Studio Paint*" da Celsys, devido às suas funcionalidades específicas para animação quadro a quadro. O software oferece recursos que tornam o trabalho mais eficiente nesse contexto.

Uma dessas funcionalidades são as "*animation cels*", que funcionam como pastas para agrupar os desenhos de um único quadro, permitindo uma organização mais eficiente das animações. Essa técnica também é utilizada na animação tradicional, permitindo que algumas partes da animação fiquem paradas enquanto outras se movimentam (CELSYS, 2020).

A função "*light table*" é bastante útil, pois possibilita sobrepor quadros e utilizar referências externas, de forma semelhante ao que os animadores fazem na animação tradicional com o auxílio de uma mesa de luz. Isso facilita a visualização dos desenhos sobrepostos e contribui para manter a consistência do desenho ao longo do processo de animação (CELSYS, 2020).

Figura 10 - Captura de tela - Utilização da ferramenta “*Light table*”, conferindo as proporções.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Outra função utilizada, principalmente para realizar os “*cleanups*” da animação foram as “*vector layers*”. Essas camadas permitem realizar os traços em vetor em vez de rasterizados. Com os traços vetorizados, o programa permite alterar a espessura das linhas sem a necessidade de redesenhá-las, o que facilita as correções nesse sentido (CELSYS, 2020).

Para a colorização e sombreamento, a ferramenta do balde de tinta foi utilizada. Essa ferramenta oferece várias opções de tolerância, fechamento de lacunas e escalonamento da área pintada automaticamente, o que se mostrou útil nessa etapa do processo (CELSYS, 2020).

Durante o processo de animação para as animações de ataques, foi considerada a abordagem de animação de Cartwright (2016), que divide o movimento em quatro partes distintas: Antecipação, “*Smear*”, Quadro-chave Principal e Retorno – conforme a figura 11. A Antecipação envolve os quadros em que o personagem prepara seu golpe, o “*Smear*” ocorre no momento em que o golpe é iniciado. Dependendo da velocidade do movimento, os golpes podem ser esticados e distorcidos para criar a impressão de movimento rápido. O Quadro-chave Principal representa a pose final do golpe, onde é importante transmitir o impacto e a intenção do movimento. Por fim, o Retorno compreende os quadros em que o personagem retorna à sua posição ou estado natural.

Figura 11 - Exemplo da divisão das poses principais em uma animação de golpe.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Essa divisão ajuda a conceber as poses principais durante a animação e permite identificar possíveis erros ou inconsistências.

Na maioria das animações, optou-se por utilizar o método "on twos", no qual um desenho é mostrado a cada dois quadros, visando economizar trabalho (LAYBOURNE, 1998). Apesar da taxa de atualização dos desenhos ser mais baixa, a fluidez das animações é considerada aceitável para a maioria dos movimentos utilizados no jogo. Em algumas animações de movimentos mais lentos, chegou-se a utilizar um mesmo desenho por até cinco quadros.

Além das animações da protagonista e dos chefes, foram desenvolvidas animações de efeitos adicionais para aprimorar a integração dos personagens no cenário e também enriquecer a jogabilidade, como os efeitos visuais aplicados nos golpes dos chefes. Os efeitos foram animados em quadro a quadro – conforme a figura 12. Entretanto, alguns efeitos adicionais foram feitos dentro da "engine" do jogo de maneira procedural.

Figura 12 - Três quadros de Efeitos de um dos golpes do Chefe Laranja.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Dado o caráter teórico deste trabalho, não é viável apresentar em detalhes todas as animações realizadas para este protótipo. Portanto, nas próximas seções, serão destacadas apenas algumas das animações realizadas com mais detalhes.

4.4.1. Animações do protagonista

No desenvolvimento deste protótipo, foram criadas um total de 33 animações para a protagonista. Conforme o design do jogo, foi necessário elaborar uma variedade de animações que possibilitassem ao jogador uma gama de movimentos e interações, incluindo:

- a) Movimentação pelo ambiente, permitindo ao jogador correr, saltar tanto no chão quanto nas paredes e realizar esquivas, onde o protagonista se transforma em seu espírito animal;
- b) Ataques de espada contra os inimigos, com animações específicas para golpes no chão e no ar;
- c) Utilização das armas usadas pelos inimigos, quando disponíveis.

Além dessas animações essenciais, também foram criadas animações adicionais, como a preparação antes das batalhas e animações de interação.

As animações da protagonista, por serem de um personagem controlável, estão intrinsecamente ligadas ao princípio de sensação mencionado por Cooper (2021). Na maioria das animações, o estágio de retorno à posição natural é considerado com menor importância ou até mesmo ignorado, devido à necessidade de responsividade exigida pela protagonista.

4.4.1.1. Animação de ataque horizontal no chão

Decidiu-se que a protagonista realizaria seus ataques utilizando sua catana. Optou-se por uma sequência de três golpes, a fim de evitar que a animação se tornasse repetitiva com apenas um ataque. Cada golpe é executado segundo o comando do jogador, seguindo uma ordem específica. Caso o jogador pressione o comando de ataque apenas uma ou duas vezes, as animações restantes serão executadas assim que o jogador voltar a atacar em um curto período. Portanto, é essencial que essas animações se encaixem entre si e também após a animação de repouso.

Inicialmente, conceberam-se as animações da protagonista atacando parada, visando proporcionar maior estabilidade ao jogador. No entanto, durante os testes de “*gameplay*”, percebeu-se que essa abordagem tornava a jogabilidade monótona. Os jogadores demonstraram preferência por usar o ataque no ar, pois isso lhes conferia uma maior mobilidade. Diante desse *feedback*, a equipe repensou a mecânica e decidiu que a cada golpe

o personagem avançaria um pouco em direção ao alvo do ataque. Esse avanço foi equilibrado considerando o alcance do novo ataque.

Figura 13 - Quadros da animação do primeiro golpe da protagonista.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

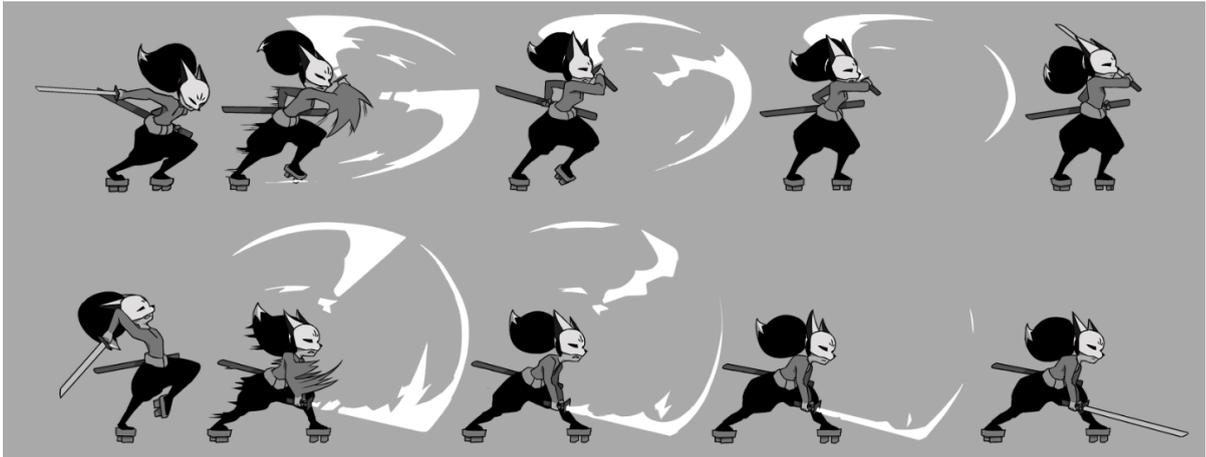
Para garantir a rapidez e responsividade necessárias, essa animação foi projetada com apenas um quadro de antecipação, como explicado anteriormente no princípio de sensação A. A partir do segundo quadro, pode-se observar que a personagem inclina-se para frente, com uma perna levantada, transmitindo o avanço por meio de sua silhueta, e seu braço com a espada posicionado próximo à posição final do movimento, favorecendo a pose do Quadro-chave do ataque. Outro detalhe é o “*smear*” em seu braço e no efeito da lâmina passando a sua frente. Esse efeito segue uma trajetória de arco, conferindo maior dinamismo ao golpe. Além disso, é perceptível uma desaceleração do golpe após o segundo quadro, o que torna o movimento mais natural.

No quarto quadro, observa-se que o cabelo e as orelhas da personagem seguem a animação com um leve atraso, uma vez que são elementos separados do corpo. De acordo com Cartwright (2016), o princípio do “*Followthrough*” (continuidade) ajuda a indicar o movimento do personagem e também ajuda a favorecer as poses principais.

Essa animação não possui uma transição de retorno ao estado de repouso e nenhuma animação de transição foi produzida devido à necessidade da responsividade do personagem. Um retorno poderia ser facilmente interrompido para realizar outro movimento, o que causaria uma sensação estranha para o jogador.

Os demais golpes seguiram as mesmas consistências e partiram das posições finais do golpe antecessor. Entretanto, no último golpe, decidiu-se por torná-lo mais forte, aumentando seu alcance para cima.

Figura 14 - “Frames” da animação do segundo e terceiro golpes da protagonista.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Além desses golpes, ainda foram animados um golpe para cima no chão e, enquanto o jogador está no ar, para os lados, cima e baixo.

4.4.2. Animações dos Chefes

Neste protótipo, foram desenvolvidas animações para os chefes até o nível de dificuldade seis. Originalmente, esse protótipo é apenas um recorte de um jogo maior, que teria um total de dez chefes em dez níveis diferentes. No total, foram criadas cerca de 40 animações exclusivas para os chefes, excluindo as animações de efeitos. Essas animações abrangem os movimentos dos chefes e seus diferentes ataques.

Ao desenvolver o Chefe Laranja, apresentaram-se algumas particularidades em seus sistemas de ação. Por exemplo, como ele utiliza um escudo como arma, foram criadas animações adicionais para: quebrar sua guarda, o aparecimento e desaparecimento de seu escudo, e a mudança de posição de seu escudo na horizontal e vertical e vice-versa.

Figura 15 - “Rough Frame” do Chefe Laranja segurando o escudo para cima.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

4.4.2.1. Animação de ataque nível um do Chefe Laranja

Diferentemente dos ataques do jogador, que devem ser rápidos e responsivos, os ataques dos chefes devem ser enfatizados em sua antecipação, com intuito de indicar a ação que se sucede para o jogador a fim de que ele possa lidar com o que está por vir (CARTWRIGHT, 2016).

O ataque mais simples do Chefe Laranja consiste em um ataque com seu escudo para frente, executado com uma mão, esta animação possui 12 quadros ao todo.

Figura 16 - Quadros de antecipação do ataque nível um do Chefe Laranja.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Segundo a figura acima, percebe-se que a antecipação do golpe dura um total de cinco desenhos, que dentro do jogo representam ao todo 27 quadros em 30 quadros por segundo. Sendo assim, a antecipação dura aproximadamente 0,9 segundos. Decidiu-se esse tempo conforme testes de “gameplay”.

Nesses quadros, está presente o princípio de desaceleração, que ocorre em várias partes do personagem, permitindo que ele se prepare gradualmente para o ataque e tornando a ação mais natural. Além disso, observa-se o princípio de continuidade na animação da tanga, a qual é um objeto separado e reage com um ligeiro atraso em relação aos movimentos do personagem. O personagem também se retrai por completo, o que contribui para a definição de sua silhueta, favorecendo o princípio de Legibilidade, indicando uma clara antecipação para o jogador.

Em seguida dos quadros de antecipação, um quadro de “smear” – conforme a figura 17 – combinado com a técnica de “overshoot”. Como Cartwright (2016) explica, o “overshoot” é um quadro antes do quadro final, em que a sua ação é puxada para fora do limite e no quadro final apresenta um retorno. Essa técnica ajuda a dar uma sensação de impacto maior na animação.

Figura 17 - Quadros de “smear” do ataque nível um do Chefe Laranja.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Após esse quadro, foram inseridos três quadros de acomodação para executar o princípio de "*followthrough*" (continuidade) nos bigodes e na tanga do personagem conforme a figura a baixo. A silhueta mantém-se claramente definida com um golpe para frente, enquanto o corpo permanece inclinado, auxiliando na indicação do golpe para o jogador. Isso contribui para o princípio da Legibilidade e enfatiza a ação do movimento.

Figura 18 - Quadros de chaves-principais do ataque nível um do Chefe Laranja.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Por fim, elaboraram-se os quadros de retorno à posição de repouso.

Figura 19 - Quadros de retorno do ataque nível um do Chefe Laranja.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

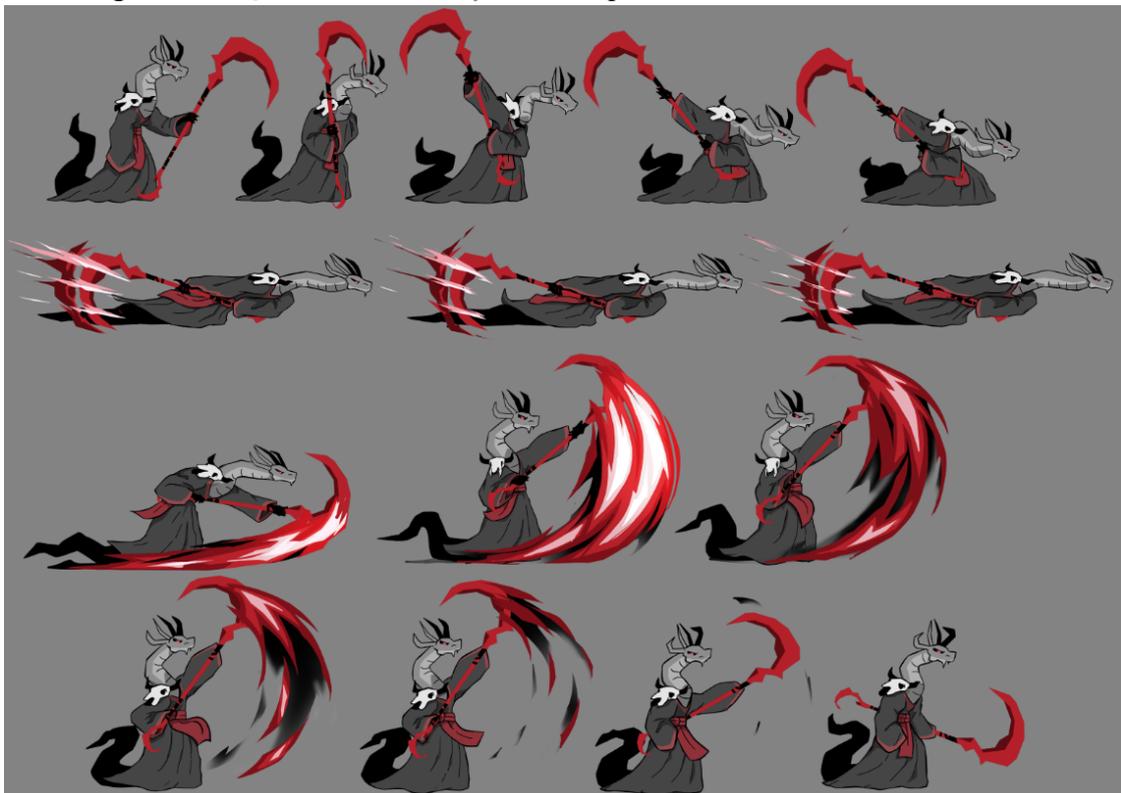
Dentro do jogo, adicionaram-se efeitos de água animados por cima da animação para causar mais impacto e, também, sobrepuseram-se os diferentes escudos que o Chefe Laranja possui, cada um indicando o seu estado de condição, por exemplo, um escudo mais rachado indicando a possibilidade de quebrá-lo.

4.4.2.2. Animação de ataques dos demais chefes

Nas figuras 20 e 21, observam-se animações de outros chefes que foram produzidas seguindo os mesmos conceitos já mencionados. Embora seja repetitivo fazer comentários detalhados sobre cada uma delas, sua exibição serve como exemplo para ilustrar as animações dos demais chefes.

Na figura 20, observa-se um golpe com a foice do Chefe Vermelho. Esse ataque apresenta um movimento rápido em que o chefe avança para frente com a foice abaixada e, em seguida, desfere um golpe de baixo para cima, visando atingir o jogador.

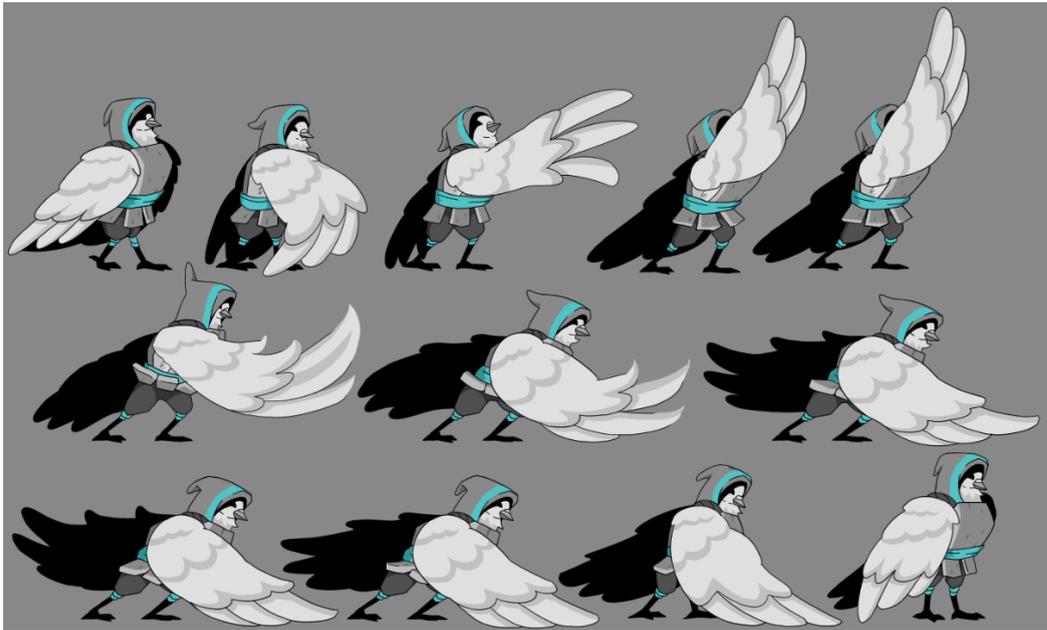
Figura 20 - Quadros da animação do ataque nível dois do Chefe Vermelho.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Já na figura 21, percebe-se um golpe do Chefe Ciano que envolve um movimento com suas asas. Embora o ataque não seja realizado diretamente pelas asas, o chefe controla um estandarte visando atingir o protagonista em um movimento de cima para baixo, como exemplificado na figura 22.

Figura 21 - Quadros da animação do ataque nível quadro do Chefe Ciano.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Figura 22 - Tela de captura - Golpe de Estandarte do Ciano dentro do jogo



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Apesar da utilização do mesmo método ser recorrente nessas animações, outras animações foram produzidas com outros movimentos em mente, adaptadas de outras maneiras. As diretrizes técnicas fornecem uma compreensão aprimorada dos fundamentos e auxiliam na busca de um objetivo definido, porém elas não determinam uma única maneira de executar os movimentos de forma satisfatória. Essa exploração deve ser realizada pelo animador e testada dentro do contexto do jogo, como argumentado por Cartwright (2016) e Cooper (2021).

4.5. PRODUÇÃO DA *SPRITE SHEET*

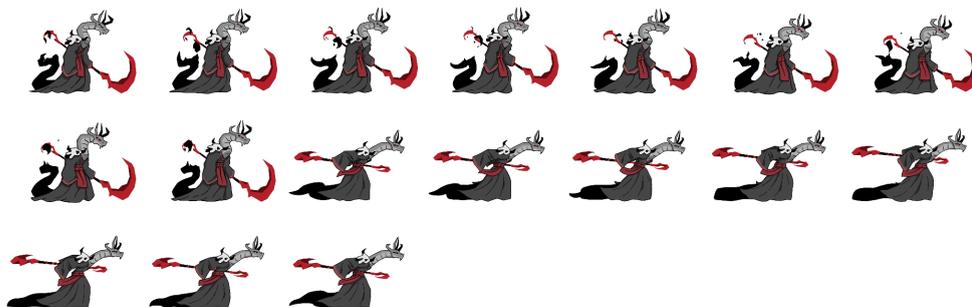
As “*Sprite Sheet*” são uma forma de organizar e armazenar gráficos de personagens, objetos e elementos do jogo em um único arquivo de imagem. Elas consistem em uma grade com múltiplas imagens de “*assets*”. Quando tratado de um “*Sprite Sheet*” de uma animação, os diferentes quadros da animação são colocados em ordem na grade e dentro do jogo são divididos em imagens separadas para serem animados (ADOBE, 2023).

Ao agrupar várias imagens em uma única “*Sprite Sheet*”, é possível reduzir o número de chamadas de texturas na memória do dispositivo, o que resulta em uma melhor otimização do jogo. Para importar as animações para a “*engine*” do jogo, neste caso “Unity”, os quadros foram exportados individualmente como imagens com fundo transparente e, em seguida, organizados lado a lado em uma única imagem maior.

No entanto, para otimização dentro da “Unity”, é aconselhável que as dimensões em pixels da “*Sprite Sheet*” sejam divisíveis por quatro. Isso ocorre porque a “Unity” utiliza o “Direct3D 10”, que tem uma compressão de textura específica. Ao seguir essa recomendação, as texturas podem ser comprimidas de forma mais eficiente e ocupar menos espaço de armazenamento dentro do jogo (STEVEWHIMS, 2022).

Outro detalhe importante realizado é que, ao decorrer do processo de produção, cada personagem acabou possuindo diversas “*Sprite Sheets*”, devido à grande variação de tamanho dos “*Sprites*” de cada animação. Para garantir a correta sobreposição das animações no jogo, desenharam-se os quadros da animação de maneira que não se movimentassem e permanecessem no mesmo lugar, e também identificaram-se pontos específicos, geralmente onde as animações de repouso se encaixam, que serviram como pivôs. Esses pontos de referência foram cuidadosamente registrados e utilizados para posicionar adequadamente as animações, evitando assim que fossem exibidas incorretamente no jogo.

Figura 23 - “*Sprite Sheet*” do Chefe Vermelho, com animações de repouso e movimentação



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Após a conclusão das "*Sprite Sheets*", as animações foram devidamente incorporadas ao jogo e associadas aos seus estados correspondentes, garantindo que as imagens adequadas fossem exibidas conforme cada estado fosse acionado por meio da programação do jogo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse trabalho, foi possível obter uma maior compreensão das animações dos personagens em sua totalidade. Apesar de se tratar de um jogo "*Boss Rush*" com apenas quatro personagens animados, as animações acabaram sendo numerosas e, em alguns casos, complexas. Alguns ataques exigiram mais de 20 quadros de animação, juntamente com vários efeitos animados. Essa complexidade trouxe desafios durante a produção das animações quadro a quadro, afetando a conclusão do protótipo em um prazo mais curto. Com o tempo, tornaram-se evidentes algumas inconsistências nas animações mais antigas, como a falta de dinamismo em certas poses e incongruências com o design original, resultado da experiência adquirida ao longo desse período.

No entanto, pode-se observar que os objetivos de criar batalhas desafiadoras que envolvam o jogador foram alcançados. Os diferentes estilos de combate estão presentes nas animações, refletindo os conceitos concebidos durante o desenvolvimento dos chefes, reforçando que a animação quadro a quadro proporciona uma ótima junção com este estilo de jogo.

Embora nem todas as animações tenham sido finalizadas em seus "*sprites*" finais devido à falta de tempo para a sua conclusão, o protótipo ainda pode ser jogado, uma vez que as animações possuem uma versão preliminar. Isso permite que os jogadores tenham uma ideia geral das mecânicas e dos movimentos dos personagens, mesmo que as animações não estejam completamente refinadas.

Ao realizar testes de jogabilidade com jogadores de diferentes nichos de jogos, foram recebidos *feedbacks* positivos, indicando que os resultados alcançados até o momento são satisfatórios tanto na qualidade visual do jogo quanto com a diversão proporcionada pela jogabilidade. Esses resultados evidenciam o potencial do jogo na demonstração de sua proposta, ainda que haja espaço para aprimoramentos e finalizações adicionais das animações no futuro.

Tendo em vista o resultado alcançado, este protótipo será um ponto de partida para o desenvolvimento de um jogo completo nesse estilo, considerando as lições aprendidas e aprimorando ainda mais as animações e a experiência do jogador. Com a continuidade do trabalho e a finalização de todas as animações, o jogo poderá oferecer uma experiência ainda mais envolvente e cativante aos jogadores interessados neste gênero em um futuro lançamento. Conforme citado anteriormente, é possível acompanhar o desenvolvimento do

jogo em seu perfil na rede social *Twitter*, onde são publicadas atualizações sobre o processo de desenvolvimento. Além disso, é possível ficar informado sobre o lançamento futuro do jogo na sua página na plataforma *Steam*.

REFERÊNCIAS

ADOBE. **Export animations for mobile apps and game engines**. Adobe. 2023. Disponível em: <<https://helpx.adobe.com/animate/using/create-sprite-sheet.html>>. Acesso em: 29 maio 2023.

BAHIA, Sophia; IZOLANI, Leonardo G. **12 Princípios de Animação em Jogos de Luta**. Em SBC – Proceedings of SBGames. SBC. 2020. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/proceedings2020/ArtesDesignFull/209727.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2023.

CAOILI, Eric. **5 tips for making great animations for 2D games**. Game Developer, 2012. Disponível em: <<https://www.gamedeveloper.com/art/5-tips-for-making-great-animations-for-2d-games#.UQ0qJaVWx8E>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

CARPES, Bruno Gatiboni; LONDERO, Fabrício Tonetto. **Diie: desenvolvimento de um jogo Boss Rush. In: Upgrade: jogos, entretenimento e cultura**. Em SBC – Proceedings of SBGames. SBC. 2020. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/proceedings2020/ArtesDesignFull/207305.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

CARTWRIGHT, Mariel; **Making Fluid and Powerful Animations For “Skullgirls.”** GDC. 2016. Disponível em: <<https://youtu.be/Mw0h9WmBlsw?>>. Acesso em: 27 abr. 2023.

CARTWRIGHT, Mark. **Yama**. World History Encyclopedia. 2015. Disponível em: <<https://www.worldhistory.org/Yama/>>. Acesso em: 17 maio 2023.

CELSYS, Inc. **CLIP STUDIO PAINT Instruction manual**. 2020. Disponível em: <https://www.clip-studio.com/site/gd_en/csp/userguide/table_of_contents.htm>. Acesso em: 21 maio 2023.

COOPER, Jonathan. **Game Anim: Video Game Animation Explained**. [s.l.]: CRC Press, 2021.

FIRST FIVE. **Celebrating Boss Rushes: On the Verge of Becoming a Genre**. YouTube. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3udJ1v6Cs0A&>> Acesso em: 3 jun. 2023.

GUREI 愚霊  VIDEOGAME. **In Gurei, you will face powerful foes known as Kami 神 -- each one is represented by a particular color in this greyed out world. (assets are a work in progress!)**. 18 jun. 2022. Twitter @LoboSagazStudio Disponível em: <<https://twitter.com/LoboSagazStudio/status/1538257812299685888>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

GIBSON, Ari. **Hollow Knight: Silksong Revealed!** Team Cherry. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20190310231829/http://teamcherry.com.au/hollow-knight-silksong/>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

GRAYSON, Nathan. **Why Do We Call The Hardest Video Game Enemies “Bosses,” Anyway?** Kotaku, 2021. Disponível em: <<https://kotaku.com/why-do-we-call-the-hardest-video-game-enemies-bosses-a-1846301973>>. Acesso em: 11 abr. 2023.

GRUBB, Jeff. **Cuphead surpasses 5 million copies sold.** VentureBeat, 2019. Disponível em: <<https://venturebeat.com/business/cuphead-surpasses-5-million-copies-sold/>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

GUTH, Christine. **Shinzō: Hachiman Imagery and Its Development.** [s.l.]: Harvard Univ Asia Center, 1985.

HOWLONGTOBEAT. **How long is Titan Souls?.** HowLongToBeat, 2023. Disponível em: <<https://howlongtobeat.com/game/25025>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

KAIN, Erik. **Do Video Games Need Boss Fights?.** Forbes, 2013. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/erikkain/2013/06/28/do-video-games-need-boss-fights/?sh=7ce0dcb063ca>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

LAYBOURNE, Kit. **The Animation Book: A Complete Guide to Animated Filmmaking--from Flip-books to Sound Cartoons to 3-D Animation.** [s.l.]: Three Rivers Press (CA), 1998.

OUWEHAND, Cornells. **Namaz-e and Their Themes: An Interpretative Approach to Some Aspects of Japanese Folk Religion.** [s.l.]: Brill Archive, 1964.

RANTALA, Tuula. **Animation of a High-definition 2d Fighting Game Character.** Kajaani University of Applied Sciences School of Business, 2013. Disponível em: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/59254/Rantala_Tuula.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 abr. 2023.

ROŽIĆ, Luka. **Izrada videoigre za više igrača žanra Boss Rush u programskom alatu Unity.** University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, 2022.

STEAM DB. **Most played Boss Rush games.** Steam DB, 2023. Disponível em: <<https://steamdb.info/charts/?tagid=11095>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

STEVEWHIMS. **Block Compression (Direct3D 10) - Win32 apps.** 2022. Microsoft Learn. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/direct3d10/d3d10-graphics-programming-guide-resources-block-compression>>. Acesso em: 29 maio 2023.

THOMAS, Frank; JOHNSTON, Ollie. **The Illusion of Life: Disney Animation.** [s.l.]: Disney Press, 1995.

VALVE. **Gurei.** Valve. 2022. Disponível em: <<https://store.steampowered.com/app/2191280/Gurei/>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

VALVE. **Steam, The Ultimate Online Game Platform.** Valve. 2023 Disponível em: <<https://store.steampowered.com/about/>>. Acesso em: 3 jun. 2023.

WILLIAMS, Richard. **The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators.** [s.l.]: Faber & Faber, 2009.

WIRED STAFF. **Behind the Shadow: Fumito Ueda.** WIRED, 2006. Disponível em: <<https://www.wired.com/2006/03/behind-the-shadow-fumito-ueda/>>. Acesso em: 3 jun. 2023.