

HORIZON CHASE NO GOOGLE PLAY INSTANT

Giuliano Brocker Ferrari Freitas¹

Guilherme Schirmer da Costa²

RESUMO

Horizon Chase é um jogo brasileiro de corrida em estilo *arcade* consolidado no cenário mundial pelo público e crítica especializada. Lançado em 2015 para diversas plataformas, o jogo manteve-se atualizado até os dias de hoje com diversos conteúdos adicionais. O Google Play Instant é uma plataforma que permite uma rápida visualização de aplicativos disponibilizados no Google Play. Atualmente, o Horizon Chase está disponível no Google Play, mas apenas em sua versão completa ou via download de demonstração. Em ambos os casos, o usuário deve baixar o jogo para seu dispositivo, o que pode ser um impeditivo para novos jogadores que possuem pouco espaço disponível. O Google Play Instant resolve essa situação realizando apenas um pequeno download para o dispositivo. Uma versão de demonstração do jogo através desta plataforma tem o potencial de melhorar as taxas de instalação do jogo completo e a retenção de jogadores. O autor por fazer parte da equipe de qualidade do Horizon Chase, teve a oportunidade de desenvolver essa versão e avaliar seus resultados. A versão do jogo reduzida foi construída utilizando o motor de jogos Unity e a linguagem de programação C#, o método Scrum solo foi aplicado ao longo do projeto. Este artigo visa desenvolver uma versão instantânea do Horizon Chase para a plataforma Google Play Instant, denotando as boas práticas para a sua conclusão e as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento.

Palavras-chave: Google Play Instant. Unity. Horizon Chase.

HORIZON CHASE ON GOOGLE PLAY INSTANT

ABSTRACT

Horizon Chase is a Brazilian arcade-style racing game consolidated on the world stage by the public and specialized critics. Released in 2015 for various platforms, the game has been kept

¹ Acadêmico do Curso Sistema de Informação das Faculdades Integradas de Taquara – Faccat/RS. *E-mail:* giu.ferrari@sou.faccat.br

² Professor das Faculdades Integradas de Taquara – Faccat/RS. Orientador do trabalho. *E-mail:* guilhermecosta@faccat.br

Data de submissão: 13 nov 2022.

up to date with several additional content being released through the years. Google Play Instant is a platform that allows a quick preview of applications available on Google Play. Horizon Chase is currently available on Google Play, but only in its full version or via demo download. In both cases, the user must download the game to their device, which can be an impediment for new players who have little space available. Google Play Instant solves this situation by performing just a small download to the device. A demo version of the game through this platform has the potential to improve full game install rates and player retention. The author, being part of the Horizon Chase quality team, had the opportunity to develop this version and evaluate its results. The reduced version of the game was built using the Unity Game Engine and the C# programming language, the Scrum solo method was applied throughout the project. This article aims to develop an instant version of Horizon Chase for the Google Play Instant platform, denoting the best practices for its completion and the difficulties encountered during development.

Keywords: Google Play Instant. Unity. Horizon Chase.

1 INTRODUÇÃO

Horizon Chase (HC) é um jogo brasileiro desenvolvido e publicado pela Aquiris Game Studio em 2015, remetendo à jogabilidade arcade clássica de jogos das décadas de 1980 e 1990 como Outrun e TopGear. Publicado para diversas plataformas, HC é um dos jogos brasileiros de maior sucesso no mercado internacional (HORIZON CHASE 2, 2022).

A plataforma Google Play Instant (GPI) da Google permite aplicativos e jogos serem executados em dispositivos Android 5.0 sem necessidade de download, as chamadas experiências instantâneas (KARMEL, 2018), que melhoram a descoberta do aplicativo/jogo, posteriormente aumentando a quantidade de downloads e usuários ativos, no contexto do projeto, a implementação de uma versão “demo”³ do jogo HC sem a necessidade de download também auxiliaria na retenção dos jogadores.

Neste artigo será descrito o processo de desenvolvimento do jogo HC para a plataforma GPI. Isso se dará por meio de avaliação e denotação do processo de otimização necessário para que o jogo se torne elegível e funcional para a plataforma sem perder a caracterização do produto original. O método ágil utilizado foi o Scrum solo, a *Game Engine* utilizada no projeto foi a Unity e a linguagem de programação utilizada o C#. Além disso, o artigo pretende discutir e levantar as limitações encontradas em relação à plataforma GPI e também no contexto específico do projeto, um jogo já consolidado no mercado, com 7 anos desde o seu lançamento. Acerca do referencial teórico, o autor levantou trabalhos semelhantes e também a documentação oficial da plataforma. Em relação à metodologia, são explanados o método Scrum solo que estruturou o ciclo de desenvolvimento do projeto. Na seção projeto são descritos o processo de otimização, definição de escopo para a experiência

³ Demo de demonstração, é uma parte do jogo que é disponibilizada gratuitamente com o intuito de teste antes da compra do produto completo.

instantânea, ferramentas utilizadas na própria otimização e a adaptação do código para atender as necessidades de publicação do GPI.

Existem duas principais abordagens ao desenvolver uma versão do seu jogo para a plataforma GPI, a primeira consiste em desenvolver o jogo do zero, criando um projeto com os ativos necessários e reescrevendo o código do jogo para que se adeque e seja otimizado para atender o critério da plataforma, essa abordagem é melhor para projetos grandes, permitindo adicionar apenas as *features* necessárias para atender a experiência elaborada para o GPI. A segunda consiste em reduzir e otimizar o seu atual projeto, com uma cópia do seu projeto original é feito um corte de todos os ativos que não serão necessários para a experiência instantânea como *features*, ativos, níveis do jogo, SDKs e afins, sendo assim, melhor indicada para jogos simples e com código bem estruturado, já que o foco estaria em remover conteúdo do jogo, não existindo necessidade de reescrever código (NOWAKOWSKI, 2019). Para o estudo de caso do presente trabalho, será utilizado a segunda abordagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Horizon Chase

HC é um jogo de corrida inspirado nos jogos de grandes sucessos dos anos 1980 e 1990, como OutRun e TopGear. Remonta-se a jogabilidade clássica dos jogos arcade oferecendo uma sensação de velocidade empolgante, além de gráficos da geração 16 bits revisitados e trilha sonora feita por Barry Leitch (musicista e compositor das trilhas dos jogos que o HC toma como inspiração). Lançado em 2015 pela Aquiris Game Studio, o jogo possui atualmente um tamanho aproximado de 428 MB e uma abordagem 'Free to Try' que permite o download completo do jogo, mas com limitações a que tipo e quantidade de conteúdo que o jogador pode acessar.

Acerca de conteúdo, o jogo base possui uma estrutura de tour pelo mundo, onde o jogador é imerso em uma campanha que passa por diversas localidades ao redor do mundo, em que ganhar corridas e coletar moedas aumenta a pontuação global do jogador que, por sua vez, desbloqueia novos países e carros. Existem pistas de desafios em cada país que disponibilizam uma melhoria para o jogo a ser escolhida pelo jogador, essa melhoria é aplicada a todos os carros da frota e afetam a aceleração, o manuseio, a velocidade máxima, a potência do nitro e a quantidade de combustível. Há um total de 10 países, com 111 pistas disponíveis no seu modo *World Tour*. O jogo ainda conta com 4 pacotes adicionais em forma de mini campanhas, em que o jogador recebe um novo carro e 9 pistas, assim, desbloqueando novas pinturas ao longo das corridas. Esses downloadable contents (DLC) são: *Walker-X*, *Summer Vibes*, *China Spirit* e *Golden Japan* e uma expansão que simula a carreira de Ayrton

Senna em seu modo carreira e um modo torneio, sendo assim, o jogador pode jogar com diversos carros inspirados nas equipes originais da fórmula 1. Além disso, há o modo desafios diários, que permite ao jogador desbloquear novas pinturas ao ganhar 4 corridas, além disso, a pintura e as corridas são atualizadas diariamente.

O HC possui integração com o Facebook, o que permite visualizar os tempos de seus amigos na seleção de pista, na exibição do placar para corridas dos desafios diários e no *World Tour*. Conexão com Play Games (Android) e Gamecenter (iOS), é localizado para 10 línguas e disponível nas principais plataformas mobile do mercado através da Google Play, App Store e Huawei Gallery.

2.2 Google Play Instant

A Google anunciou o GPI em março de 2018, com o intuito de facilitar o teste de aplicativos e jogos em plataformas Android, em conjunto com esse lançamento, o aplicativo Google Play Games também foi redesenhado para o acesso a aplicativos instantâneos através da aba Jogos completos, sem instalação e também uma aba de destaque em “Os três melhores jogos instantâneos”, com curadoria da Google.

Com a experiência instantânea proporcionada pelo GPI, um jogador pode iniciar um jogo através de múltiplos pontos de acesso, tocando em um banner de site, em um botão no aplicativo Google Play Games ou em um botão na Play Store sem a necessidade de instalação. Para permitir experiências instantâneas, um jogo precisa ter menos de 15 MB de download inicial, dito isso, quanto menor o tamanho do jogo, melhor a experiência proporcionada ao jogador, já que após o toque, o Google Play envia os arquivos necessários para o dispositivo Android que enviou a solicitação, executando o jogo.

Segundo (GIUGLIANO, 2019), existem três ganhos ao implementar uma versão instantânea de um aplicativo/jogo:

1. Aumento da descoberta do aplicativo

Como mencionado anteriormente, a plataforma GPI possui múltiplos pontos de acesso, o que facilita a descoberta do aplicativo, seja por meio de um clique em um banner de site da empresa ou pelo botão “Testar agora” dentro da Play Store, trazendo assim, uma ampla cobertura para que jogadores tomem conhecimento do produto de maneira orgânica ou promocional.

2. Incentivo às instalações

Usuários podem testar o jogo através da experiência instantânea sem a necessidade

inicial de instalação do aplicativo, posteriormente ao término da sessão disponível nessa experiência o mesmo é apresentado com a opção de instalação do jogo completo, uma funcionalidade requisitada pela plataforma GPI para jogos que se propõe a ser uma versão demo de um outro produto.

3. Melhora na retenção de usuários

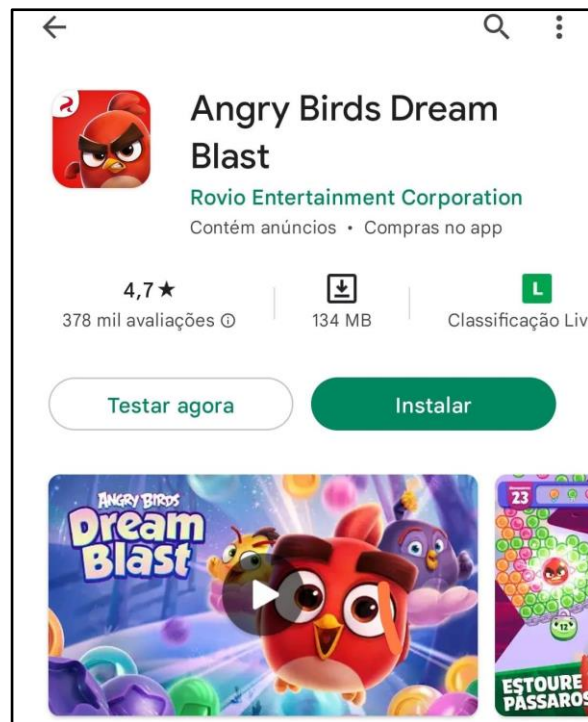
A partir do momento que o usuário testou o seu aplicativo/jogo a taxa de retenção do mesmo caso ele venha a instalá-lo é significativamente maior já que se presume que ele gostou da experiência disponibilizada em sua versão demo. É importante ressaltar em relação a métrica de retenção de usuários que ela depende da experiência instantânea atender e fazer um paralelo fidedigno com a experiência do jogo completo.

Existe uma correlação observada entre o tamanho do app e a taxa de instalação observada no mercado, como contexto, no artigo jornalístico (TOLOMEI, 2017), é demonstrado que existe uma taxa de instalação aproximadamente 30% maior para apps que possuem em torno de 10 MB de tamanho do que apps que possuem 100 MB ou mais de tamanho.

O jogo utilizado para pesquisa e implementação, HC, desde o seu lançamento (2015) até a atualidade (2022) sofreu um aumento de tamanho do seu *Android Application Pack* (APK⁴), por já ter agregado muito conteúdo ao aplicativo em forma de DLCs e atualizações da própria engine (Unity) ao longo dos anos. Assim sendo, a experiência instantânea para o jogo, visa quebrar essa barreira inicial de entrada permitindo ao jogador o teste do jogo sem a necessidade de download. Isso e outras medidas referentes ao tamanho do APK visam a mitigação desse problema acerca da retenção de jogadores e número de instalações do app.

⁴ APK(android application pack) é um arquivo de aplicação proprietário da Google destinado ao sistema operacional Android (MOLLENHOFF, 2021).

Figura 1 - Exemplo de Página de App com Play Instant



Fonte: O Autor (2022).

A figura 1 exemplifica o ponto de acesso dos usuários a experiências instantâneas quando a mesma visa ser uma versão demo. Para executar o demo, o usuário deve clicar no botão “Testar agora”, disponível apenas em aplicativos que se adequaram ao GPI.

2.2.1 Requisitos técnicos da plataforma

A Google apresenta uma lista de requisitos exigidos, práticas recomendadas e sugestões para experiências instantâneas, esses itens são distribuídos entre tamanho de download do app instantâneo, instalação do app completo, navegação no app, exibição de anúncios e compras no app. Os dois últimos itens pela natureza do projeto proposto não são aplicáveis, os demais itens estão listados nos quadros a seguir:

Quadro 1 - Tamanho do download total do app instantâneo

Código	Importância	Descrição
1.1	Exigido	O tamanho total do APK do app precisa ser igual ou menor que 15 MB.
1.2	Exigido	O app instantâneo não pode usar mais de 150 MB de espaço de armazenamento no dispositivo.
1.3	Prática recomendada	Quando o mesmo não estiver em cache, os usuários precisam conseguir interagir com ele em menos de 15 segundos em uma conexão LTE ou 4G.

Fonte: Autor, adaptado de Google Play Instant (2022).

Quadro 2 - Instalação do app

Código	Importância	Descrição
2.1	Exigido	Ao oferecer a instalação do app é preciso exibir um botão claramente marcado que inicie a instalação utilizando pelo menos um dos seguintes métodos: <ul style="list-style-type: none"> • Exibir um botão permanente em toda a experiência instantânea. • Exibir um botão persistente na tela principal. • Exibir um botão entre as ações da experiência instantânea.
2.2	Prática recomendada	O botão de <i>call-to-action</i> (CTA) do app instantâneo precisa ter o rótulo Instalar .

Fonte: Autor, adaptado de Google Play Instant (2022).

Quadro 3 - Navegação no app

Código	Importância	Descrição
3.1	Exigido	A compatibilidade com o botão “Voltar” do Android deve ser mantida, usuários precisam conseguir voltar em telas que visitaram anteriormente com o botão do dispositivo.
3.2	Exigido	Os usuários precisam poder sair da experiência instantânea com dois cliques ou menos.
3.3	Sugestão	Inclua um aviso de confirmação quando o usuário clicar no botão “Voltar”, com as opções Cancelar e Sair . A opção Cancelar pode levar os usuários de volta a experiência instantânea e a opção Sair pode levá-los à tela em que estavam antes de iniciar a experiência instantânea.

Fonte: Autor, adaptado de Google Play Instant (2022)

2.3 Exemplos similares

Embora existam poucos casos similares propriamente documentados de desenvolvimento para a plataforma, existem menos casos ainda com a especificidade do projeto alvo deste artigo, um jogo já existente e consolidado anteriormente ao lançamento da plataforma GPI e que seja então adaptado a uma experiência instantânea. Dito isso, um caso que de fato é muito similar é o da InnoGames, com o jogo Forge of Empires (WEISKE, 2019).

Forge of Empires é um jogo de estratégia, inicialmente para navegadores web, lançado em 2012. Em conjunto com o estúdio polonês, The Knights of Unity, uma versão demo do jogo foi lançada em 2019, disponível para a plataforma GPI através do botão “Testar agora” em sua página na Play Store. O principal objetivo da InnoGames foi aumentar a taxa de conversão de usuários comparada com a interação com a listagem tradicional na Play Store. Para o desenvolvimento dessa versão demo, o aplicativo instantâneo utilizou o conceito do jogo original como ponto de partida, sua tela inicial no navegador. Os ativos originais sofreram diversos ajustes gráficos para se ajustarem a uma experiência móvel, otimização no fluxo e nas telas de carregamento também foram feitas a fim de atender os requisitos técnicos do aplicativo instantâneo com o jogo completo.

Utilizando a plataforma GPI, houve um aumento considerável de interações com a listagem do jogo na Play Store através do botão “Testar agora”, cerca de 16%, a taxa de conversão referente às interações com a listagem do produto para instalações também aumentou para 3 vezes o valor anterior a utilização da experiência instantânea.

Segundo Fabian Weiske, gerente de marketing da InnoGames, “Utilizando a plataforma GPI, InnoGames descobriu que usuários que interagiram com o aplicativo instantâneo tinham muito mais chances de instalar o jogo completo, com a taxa de conversão de aplicativo instantâneo para jogo completo cerca de 3 vezes maior que uma listagem normal na Play Store” (WEISKE, 2019).

3 METODOLOGIA E FERRAMENTAS

A metodologia utilizada durante o desenvolvimento foi o Scrum solo, método que se caracteriza como um processo iterativo e incremental que une as boas práticas delineadas pelo *Personal Software Process* (PSP)⁵ e pelo Scrum, em conjunto com a ferramenta Trello e sua estrutura de quadros Kanban, assim, sendo possível definir o escopo do projeto como um todo e o particionamento de tarefas menores, que foram separadas em otimização dos ativos

⁵ PSP é um processo de melhoria individual visando a qualidade final do software a ser desenvolvido por meio do conhecimento, avaliação e melhorias contínuas do processo individual (SUTHERLAND et al., 2007).

presentes no jogo, adequação da experiência instantânea e integração do jogo a plataforma GPI (PAGOTTO et al., 2016).

Scrum se define como um modelo de desenvolvimento ágil baseado em sprints, ciclos curtos de produção, onde a equipe de desenvolvimento visa entregar ao final de uma única sprint um conjunto de funcionalidades. É um processo de desenvolvimento colaborativo, pois ao início e ao término dos ciclos de desenvolvimento, se é feita reuniões definindo a próxima sprint e avaliando o progresso da sprint anterior entre o time de desenvolvimento e o proprietário do produto (SCHWABER, 2004).

3.1 Ferramentas e Tecnologias

Abaixo serão citadas as ferramentas e tecnologias utilizadas durante o desenvolvimento da experiência instantânea, tanto referente a otimização de ativos quanto à adequação do projeto para publicação na plataforma GPI.

3.1.1 Unity

O motor utilizado no projeto será a Unity, que suporta a API OpenGL ES para Android, a Unity utiliza a IDE MonoDevelop que permite a utilização da linguagem C#. O GPI possui um plug-in para a Unity, possibilitando o desenvolvimento de uma versão instantânea do HC, a versão utilizada tanto no projeto original quanto em sua versão instantânea é a 2020.3.24f1 (DESENVOLVIMENTO DE JOGOS, 2022).

3.1.2 C#

O C# é uma linguagem de tipagem forte desenvolvida pela Microsoft com base no C++ e faz parte da plataforma .NET, sendo orientada a objetos, oferece suporte aos conceitos de encapsulamento, herança e polimorfismo (TREINAWEB, 2017). O ambiente de desenvolvimento integrado utilizado foi o Visual Studio Code (TREINAWEB, 2020).

3.1.3 Git

O Git é um sistema de versionamento e gerenciamento de código fonte, ele é um software livre, a utilização do mesmo garantirá a consistência do sistema desenvolvido. O cliente Git utilizado será o Fork (GITHUB DOCS, 2022).

3.1.4 3ds Max

O 3ds Max é um software de modelagem 3D, animação e renderização (AUTODESK, 2022).

3.1.5 Tinypng

O tinypng é um compressor web de imagens que suporta arquivos .WebP .PNG e .JPEG. Diminuindo o número de cores na imagem é possível comprimir consideravelmente o tamanho do arquivo sem perder qualidade (TINYPNG, 2022).

3.1.6 Photopea

O photopea é um editor de fotos e gráficos baseado na web que suporta diversos tipos de arquivos como .JPG, .PNG, .PSD (PHOTOPEA, 2022).

3.1.7 Fontlab 8

Fontlab 8 é um editor de fontes que permite alterar arquivos já existentes dentro de sua versão paga, que pode ser acessada por um período *free trial* de 10 dias (FONTLAB, 2022).

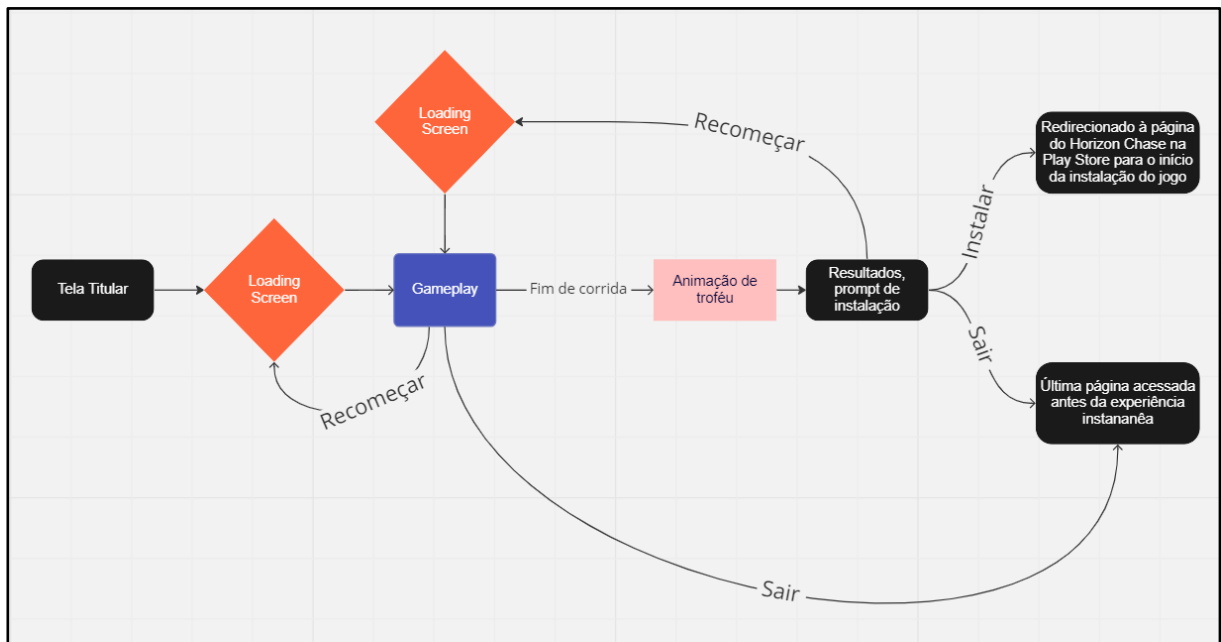
4 PROJETO

Com base nas definições feitas em cada iteração dentro do método Scrum solo, a seguir, as mesmas serão elaboradas em maior detalhe.

4.1 Definição do escopo para a experiência instantânea

O primeiro passo foi definir o escopo que a experiência instantânea teria para atender os requisitos da plataforma GPI e não perder a identidade do produto original, a ideia inicial foi manter todo o fluxo inicial do jogo com a *splash screen* da empresa e sua tela titular e avançar diretamente para o gameplay, oferecendo apenas uma corrida como demo do jogo e com suas respectivas telas de resultado e pontuação antes da experiência sinalizar ao jogador o prompt de instalação do produto completo. O ponto de acesso do usuário a essa demo seria através do botão “Testar Agora” em sua página dentro da Play Store.

Figura 3 - Fluxo de jogo da experiência instantânea



Fonte: O Autor (2022).

Após essa definição, o fluxo da experiência instantânea foi montado em um novo projeto dentro da Unity, começando pela tela titular, passando pelo gameplay e finalizando com a tela de resultados.

4.2 Remoção de ativos desnecessários e Otimização de ativos restantes

Definido e estruturado o fluxo geral da experiência instantânea a próxima linha de ação foi remover do projeto todo e qualquer ativo, código e SDKs desnecessários para atender o escopo definido. Na prática, a remoção se deu a todos os ativos relacionados com DLCs, *features* que não estão presentes na experiência, como, por exemplo, a integração com o Facebook e também a remoção de sistemas auxiliares ao jogo, como o sistema de compras, presente dentro do próprio app.

Esse passo do desenvolvimento se tornou o mais extenso, pois foi o mais iterativo, já que o HC é um jogo desenvolvido há mais de 7 anos, com diversas alterações à nível de código, especialmente com a adição da expansão Senna Forever, que introduziu novos sistemas ao jogo. Assim sendo, muitos dos ativos removidos e ajustes de suas dependências dentro do projeto geraram problemas na execução do jogo. Retornando ao exemplo da expansão Senna Forever, com ela foi adicionado muito volume de código ao projeto, como nada referente a expansão seria utilizado na experiência instantânea, é lógico a retirada desses códigos, porém, devido aos conflitos e às dependências geradas com outros sistemas

do jogo, isso causou problemas de compilação dentro da própria Unity, o que impediu o jogo de iniciar.

Alguns elementos dentro do escopo do mesmo fluxo paralelo ao jogo completo também foram removidos, o que gerou uma diferença da versão do jogo completo para a experiência instantânea, os principais foram a diminuição da quantidade de carros na corrida, de 20 no jogo original para 7 na experiência instantânea e também faixas de áudio, como a música da tela titular.

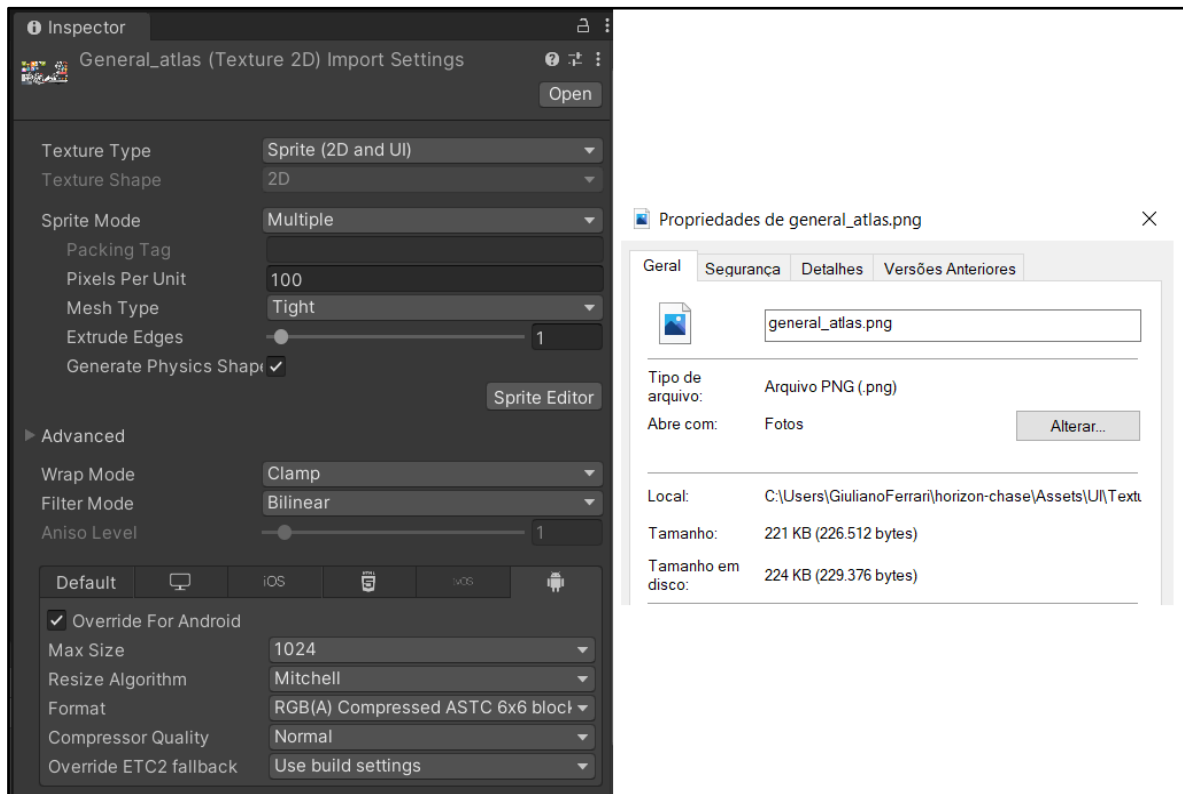
Referente a otimização, existem três pontos de ação que retornam os melhores resultados acerca do tamanho final do jogo: a resolução das texturas, a qualidade do áudio e a quantidade de polígonos nos modelos 3D (GIUGLIANO, 2019). Os dois primeiros itens podem ser otimizados diretamente pela Unity, enquanto o terceiro acaba por necessitar de uma ferramenta de modelagem, como 3ds Max.

Apesar de um ganho significativo alterando as texturas dos ativos diretamente pela Unity, com a utilização de ferramentas de compressão, nota-se um ganho ainda maior no tamanho final do ativo e por consequência do jogo, já que a grande maioria de ativos referentes a telas de navegação dentro da experiência tinham potencial de compressão, apesar da qualidade decair em comparação com sua versão original essa ação se faz necessária devido a natureza e necessidade técnica da experiência instantânea; as ferramentas utilizadas para essa compressão foram o TinyPNG e o Photopea. Assim como a remoção de ativos do jogo, a compressão de ativos também se tornou um processo iterativo, onde cada alteração de qualidade sendo validada dentro da Unity, a fim de garantir que a experiência final do usuário não se afaste por completo da experiência com o jogo completo.

A seguir, na figura 4 e 5, um exemplo da compressão aplicada aos arquivos de textura do jogo, comparando o arquivo original com o arquivo comprimido através do TinyPNG e na mudança da resolução pela Unity.

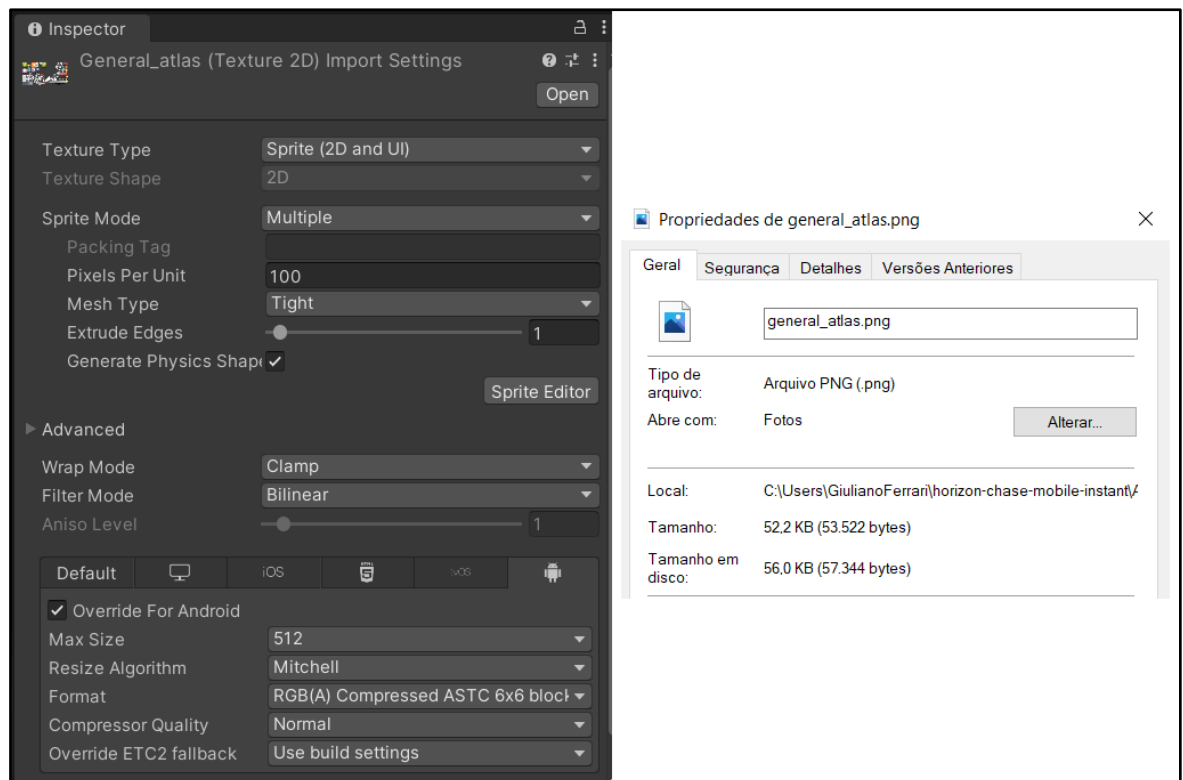
Nas figuras 6 e 7 é possível verificar as alterações feitas nos arquivos de áudio do jogo, no exemplo, a taxa de amostragem do clipe foi sobreposta de seu valor original para 22,050 Hz e sua qualidade diminuída de 40 para 10, reduzindo mais da metade do tamanho do arquivo original.

Figura 4 - Exemplo de textura original do projeto

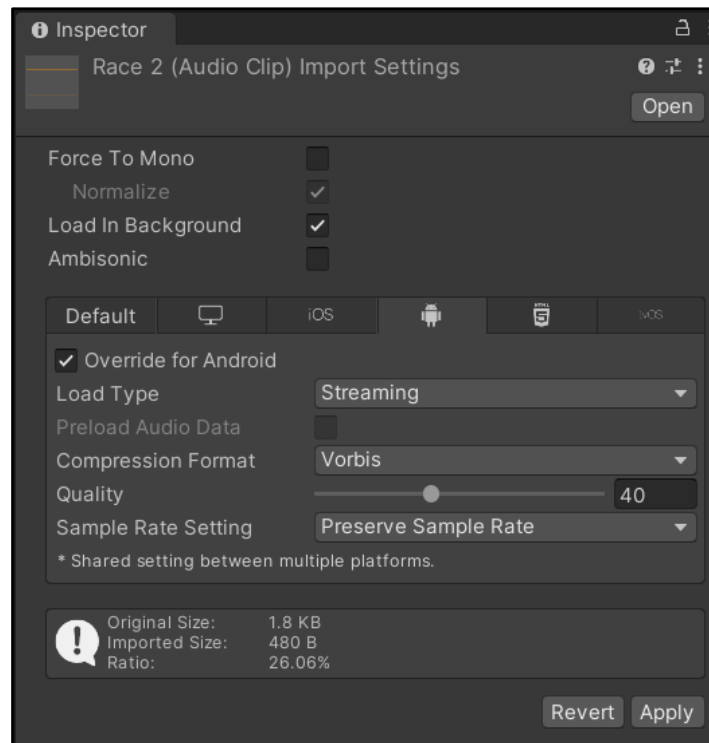


Fonte: O Autor (2022).

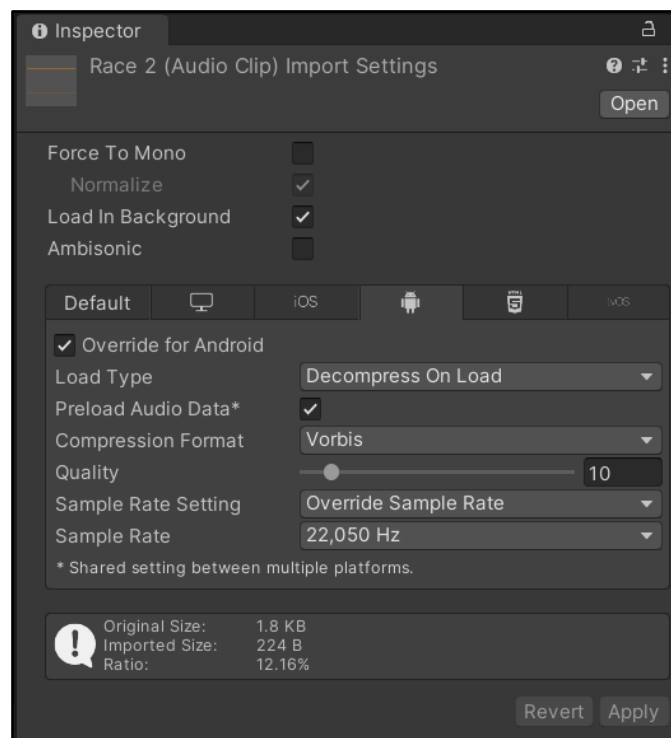
Figura 5 - Exemplo de textura otimizada do projeto



Fonte: O Autor (2022).

Figura 6 - Exemplo de áudio original do projeto

Fonte: O Autor (2022).

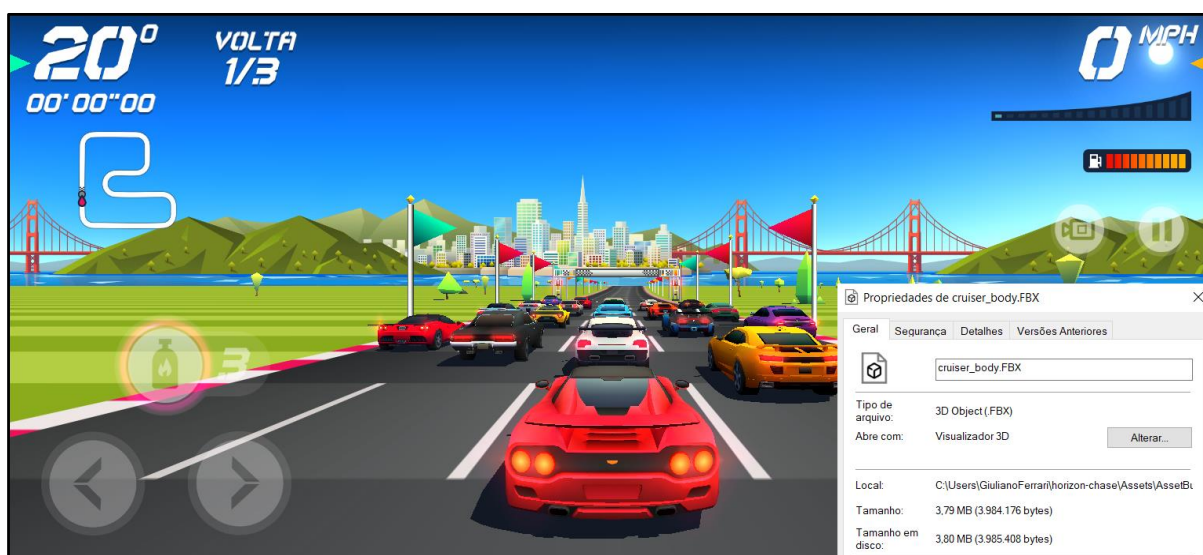
Figura 7 - Exemplo de áudio otimizada do projeto

Fonte: O Autor (2022).

Essas alterações aos arquivos originais podem parecer diminutas se avaliarmos apenas um caso, porém, ao considerarmos a totalidade dos ativos do jogo, tornam-se consideráveis quando lidamos com aplicativos instantâneos.

A natureza do HC visa uma abordagem mais minimalista referente aos seus modelos 3D, um exemplo disso são as árvores, as pedras, os postes e os outros ativos presentes durante o *gameplay*, havendo pouca possibilidade de diminuição dos polígonos de seus ativos. Dito isso, uma exceção a essa regra se dá nos modelos 3D dos carros, possuindo 3 versões, com variações de qualidade para cada carro para serem utilizadas com Level of detail (*LOD*⁶). Com a remoção das malhas⁷ que possuíam alto detalhamento houve uma diminuição considerável no tamanho do arquivo, isso aplicado aos vários modelos presentes na experiência instantânea gerou uma diminuição considerável no tamanho total do jogo, embora as diferenças gráficas sejam evidentes ao comparar as variações dos modelos, foi uma escolha necessária já que as malhas têm um peso alto referente ao tamanho da *build*. A comparação do modelo com alta quantidade de polígonos e com uma baixa quantidade de polígonos pode ser visualizada nas figuras 8 e 9.

Figura 8 - Modelo de malha com muitos polígonos

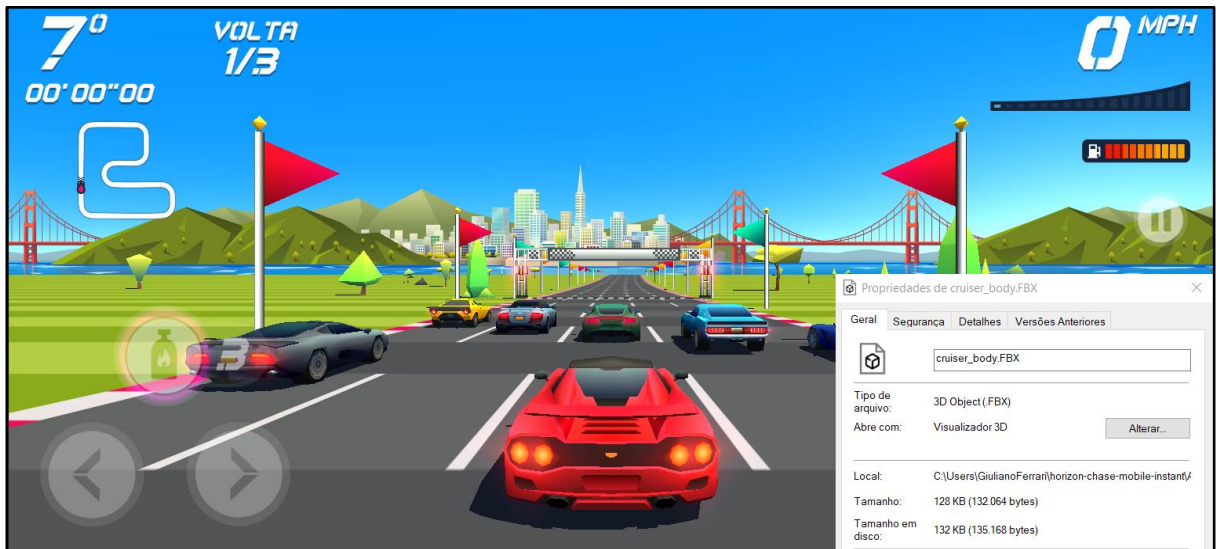


Fonte: O Autor (2022).

⁶ LOD (level of detail) é uma técnica que reduz a complexidade da malha em relação a distância desse objeto ao observador. LOD melhora a performance em situações onde existem menos triângulos das malhas em cena (BRITO, 2007).

⁷ Mesh é uma coleção de vértices, arestas e faces que descrevem a forma de um objeto 3D (FONSECA, 2009)

Figura 9 - Modelo de malha com poucos polígonos



Fonte: O Autor (2022).

Ao longo desse processo, foi utilizado a ferramenta de visualização de relatório das *builds* disponibilizadas diretamente dentro da Unity para comparação com a *build* anterior, isso foi essencial na identificação do que de fato geraria um melhor custo/benefício referente ao tamanho máximo do jogo. Embora os valores apresentados no relatório sejam anteriores à etapa de compressão que a Unity utiliza ao gerar um *build*, algo aplicado a todos os jogos, eles se tornam muito valiosos em determinar qual elemento possui o maior potencial de otimização. As figuras 10 e 11 denotam-se as diferenças entre uma *build* do jogo completo e uma *build* da versão instantânea.

Figura 10 - Tamanho da *build* do jogo completo antes da compressão aplicada pela Unity

Time	Log Entry	Asset Category	Size	Percentage
81027	[16:51:52] :	[Step 4/8] Build Report		
81028	[16:51:52] :	[Build Report] Uncompressed usage by category (Percentages based on user generated assets only) :		
81029	[16:51:52] :	[Build Report] Textures	81.2 mb	28.0%
81030	[16:51:52] :	[Build Report] Meshes	64.7 mb	22.3%
81031	[16:51:52] :	[Build Report] Animations	6.2 mb	2.2%
81032	[16:51:52] :	[Build Report] Sounds	30.2 mb	10.4%
81033	[16:51:52] :	[Build Report] Shaders	992.0 kb	0.3%
81034	[16:51:52] :	[Build Report] Other Assets	18.8 mb	6.5%
81035	[16:51:52] :	[Build Report] Levels	64.9 mb	22.4%
81036	[16:51:52] :	[Build Report] Scripts	4.9 mb	1.7%
81037	[16:51:52] :	[Build Report] Included DLLs	13.4 mb	4.6%
81038	[16:51:52] :	[Build Report] File headers	4.2 mb	1.5%
81039	[16:51:52] :	[Build Report] Total User Assets	289.6 mb	100.0%
81040	[16:51:52] :	[Build Report] Complete build size	1005.0 mb	

Fonte: O Autor (2022).

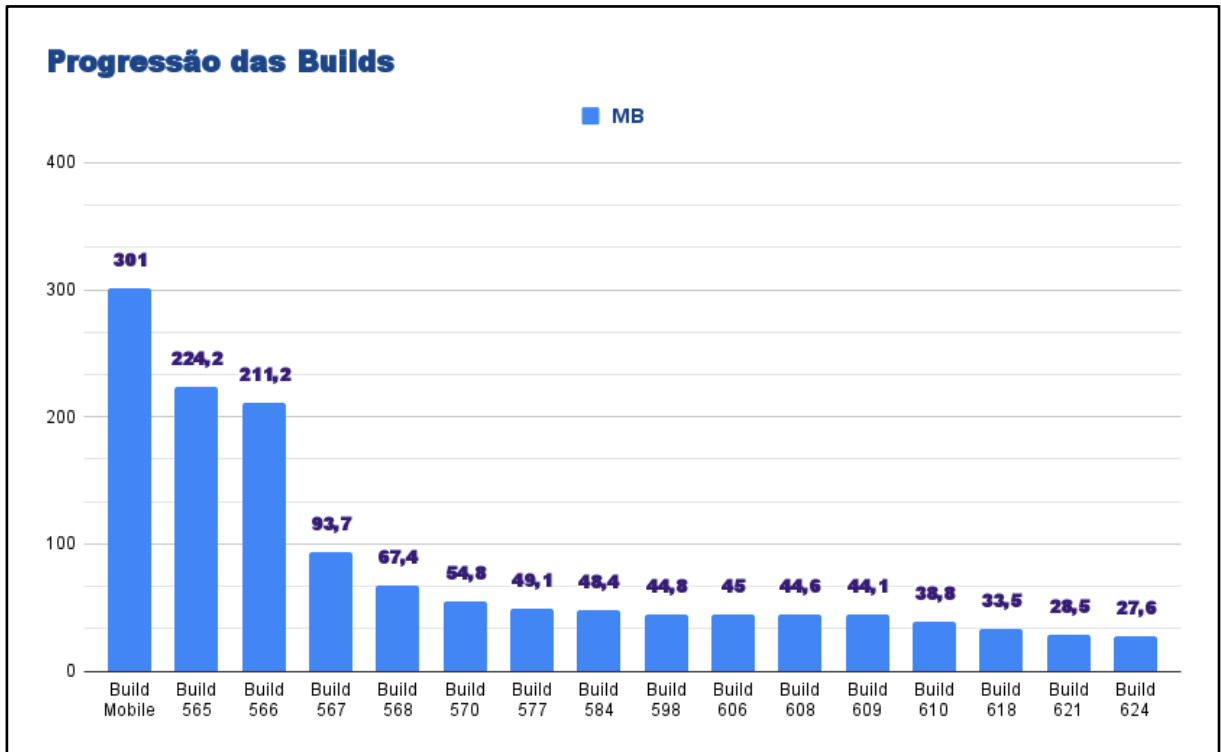
Figura 11 - Tamanho da *build* da experiência instantânea antes da compressão aplicada pela Unity

Horizon_Chase_Android_Android_Release_Build_640.log			
23856	[17:39:42]	[Step 4/8]	Build Report
23857	[17:39:42]	[Build Report]	Uncompressed usage by category (Percentages based on user generated assets only):
23858	[17:39:42]	[Build Report]	Textures 6.2 mb 21.9%
23859	[17:39:42]	[Build Report]	Meshes 1.3 mb 4.6%
23860	[17:39:42]	[Build Report]	Animations 396.4 kb 1.4%
23861	[17:39:42]	[Build Report]	Sounds 21.6 kb 0.1%
23862	[17:39:42]	[Build Report]	Shaders 286.4 kb 1.0%
23863	[17:39:42]	[Build Report]	Other Assets 688.2 kb 2.4%
23864	[17:39:42]	[Build Report]	Levels 1.6 mb 5.5%
23865	[17:39:42]	[Build Report]	Scripts 4.3 mb 15.1%
23866	[17:39:42]	[Build Report]	Included DLLs 13.4 mb 47.3%
23867	[17:39:42]	[Build Report]	File headers 242.1 kb 0.8%
23868	[17:39:42]	[Build Report]	Total User Assets 28.4 mb 100.0%
23869	[17:39:42]	[Build Report]	Complete build size 183.0 mb

Fonte: O Autor (2022).

A figura 12 mostra a diminuição do tamanho das *builds* quando instaladas em um dispositivo móvel.

Figura 12 - Gráfico da diminuição de tamanho aplicada ao longo do desenvolvimento



Fonte: O Autor (2022).

4.3 Integração com o plugin GPI na Unity

A Google disponibiliza um plugin para a Unity o que facilita o desenvolvimento de jogos para a plataforma, após a importação do pacote, a aba “Play Instant” é adicionada a aba da

Google, disponibilizando opções de otimização, configuração e implantação da experiência instantânea.

Através da opção Build Settings é possível alternar o modo de desenvolvimento entre os modos instalado e instantâneo, a opção instantânea do projeto é necessária para que o *apk* ou *abb*⁸ sejam válidos para implantação através da plataforma. A opção Build Settings disponibiliza diversas sugestões a serem aplicadas a fim de otimizar a compatibilidade com o GPI e também reduzir o tamanho total do *apk*. Por fim, a opção “Quick Deploy” permite criar um pacote adicional da experiência que pode ser baixada durante a inicialização do aplicativo, também disponibilizando a criação de uma tela de carregamento para a experiência, é preciso indicar a *URL*⁹ do pacote a ser baixado e uma imagem a ser utilizada como fundo para a tela de carregamento.

4.4 Implantação da experiência através do Google Play Console

O Google Play Console é a plataforma de publicação de aplicativos da Google para a Play Store, ela é bem robusta, possuindo diversos recursos auxiliares como ambientes de testes, ferramentas de gerenciamento do aplicativo, configuração de monetização e ferramentas de acompanhamento do crescimento do aplicativo, como, relatórios de aquisição, estatísticas referentes a quantidade de downloads, métricas de alcance e taxas de falhas (RANKMYAPP, 2022).

Através da plataforma Google Play Console é possível efetuar a implantação da experiência instantânea como também disponibilizar faixas específicas de testes para os aplicativos instantâneos, essas faixas não possuem a limitação de tamanho dos requisitos técnicos do GPI, o que facilita o processo de testes diretamente em dispositivos móveis. No caso da versão instantânea do HC, que como definido na seção referente ao escopo é uma versão de um jogo já existente na Play Store, alguns pontos devem ser confirmados antes da publicação, eles sendo, ambas as versões completa e instantânea devem possuir o mesmo nome de pacote e a versão completa do aplicativo deve ter o número de versão do pacote maior que a da versão instantânea, ambas essas informações podem ser encontradas e alteradas dentro da Unity na aba Android das configurações de jogador.

⁸ AAB(android asset bundle) é um formato de arquivo de publicação de aplicativos Android. Ele deve incluir o código compilado e os recursos do aplicativo, o que permite que a assinatura e a geração de arquivos APK sejam adiados para a Play Store, reduzindo o tamanho inicial de download do aplicativo (MOLLENHOFF, 2021).

⁹ URL forma padronizada de representação de diferentes documentos, mídia e serviços de rede na internet, capaz de fornecer a cada documento um endereço único (GOGONI, 2019).

5 RESULTADOS

Acerca dos resultados obtidos, apesar do tamanho final da versão instantânea ter ficado em torno de 27,6 MB, ela ainda poderia ser adaptada ao GPI, dado que a possibilidade de um segundo download em tempo de execução é disponibilizada pela plataforma em formato de um *asset bundle* auxiliar, porém, para que isso ocorra o jogo deve ser modular e essa modularidade deve atender a esses dois momentos de download da aplicação, um no início do jogo e outro durante o tempo de execução. A implementação original do HC impossibilita que seus ativos e cenas sejam separados em apenas dois *asset bundles*, já que o *plugin* disponibilizado pela Google permite apenas que ativos ou cenas sejam adicionados ao *asset bundle* utilizado pelo modo “Quick Deploy”, isso em conjunto com a implementação original do jogo, ao qual já lida com o download de *asset bundles* para arquivos referentes a ativos das pistas, carros, efeitos sonoros, músicas e boa parcela das texturas do jogo, o que tornou o projeto incompatível com a modularização do jogo em grau suficiente para que apenas uma instância de download fosse feita após a execução do jogo. Embora tentativas fossem feitas para concatenar dois downloads, elas se provaram infrutíferas quando configuradas como experiência instantânea.

Com isso, fica claro que a abordagem mais correta quando o jogo em questão possui uma complexidade maior é a de criar um novo projeto, utilizando apenas os ativos do projeto original, assim evitando problemas decorrentes de dependências entre sequências de códigos desnecessários para a experiência instantânea, além da remoção de pacotes e de *plugins* desnecessários, de maneira a atender especificamente o escopo dessa versão e garantir que a modularização, quando necessária, atenderá as conformidades técnicas do GPI.

Ao longo do desenvolvimento puderam ser confirmadas as boas práticas a serem utilizadas no desenvolvimento de casos similares, como, por exemplo, uma versão de demonstração de um jogo já disponível no mercado (NOWAKOWSKI, 2019). Assim, começa-se com a definição de como o software vai ser implementado, desenvolve-se uma aplicação nova ou reduz-se e otimiza-se de um projeto já existente, além disso, realiza-se a definição do escopo, o objetivo para sua aplicação instantânea, a elaboração do jogo e, posteriormente, a otimização do projeto a fim de atender os requisitos técnicos impostos pela Google. Em adição a isso, durante o desenvolvimento ficou claro que se utilizada a abordagem de redução e otimização de um jogo para elaborar uma versão de demonstração, logo após o passo de definição do que fará parte da experiência instantânea, é de grande valor já aplicar as modificações utilizando o *plugin* do GPI quando desenvolve-se utilizando a Unity e adiciona-se uma *build* preliminar no ambiente de teste específico para a faixa de experiência instantânea, essa disponibilizada pelo Google Play Console, assim, aplica-se os passos referentes a redução e otimização do projeto diretamente em uma aplicação já em

conformidade com o GPI, o que por sua vez facilitaria a validação das otimizações aplicadas ao projeto e adiantaria o processo de implantação na plataforma.

6 CONCLUSÃO

Sendo assim, conclui-se que o projeto teve como objetivo o desenvolvimento de uma versão instantânea do jogo HC utilizando a plataforma GPI por meio de uma estratégia de otimização e redução do escopo do jogo completo. Embora o jogo tenha atingido um tamanho total de download que permitiria a implementação da experiência instantânea para a plataforma através de um *asset bundle* adicional, essa estratégia se provou insuficiente por algumas razões, dentre elas:

1. O primeiro problema é em relação à construção do jogo, que não foi desenvolvido com a modularização necessária que a plataforma GPI necessita. Com o projeto não modularizado torna-se impossível a divisão do mesmo em duas partes para atender um download inicial e um download em tempo de execução.

2. A impossibilidade da remoção de pacotes, *plugins* auxiliares e arquivos de códigos que, embora não fossem necessários para o escopo da experiência instantânea, causaram erros de compilação devido ao conjunto de dependências criadas ao longo do tempo de desenvolvimento do jogo original.

3. Em menor grau, a versão da Unity utilizada também diminuiu o impacto possível na compressão dos ativos do jogo em comparação com uma versão mais atual (PIASECKI, 2019).

O resultado corrobora com a abordagem que optou em desenvolver um jogo do princípio, focando na modularização do código visando o processo de implementar e utilizar aab criados diretamente a partir do *plugin* da Unity, o que possibilitaria uma maior probabilidade de sucesso de publicação no GPI. Apesar da impossibilidade de publicação do jogo como experiência instantânea, o escopo do projeto e os ativos necessários podem ser aproveitados como uma bibliografia para outros trabalhos que busquem também implementar jogos pré-existent na plataforma do GPI, já que a literatura acerca da implementação do GPI através da Unity é muito escassa e defasada. Além disso, o projeto pode ser útil na elaboração de trabalhos futuros, como a criação de um novo projeto com a modularização necessária ao GPI e com o desenvolvimento de soluções próprias para os pacotes e *plugins* do projeto original.

REFERÊNCIAS

BRITO, Allan. **LOD: Level of Detail para jogos e animações**. Disponível em: <<https://www.allanbrito.com/2007/08/27/lod-level-of-detail-para-jogos-e-animacoes/#:~:text=O%20level%20of%20detail%20funciona,fazendo%20qualquer%20rendez%C3%A7%C3%A3o%20mais%20r%C3%A1pida.>>. Acesso em 14 dez. 2022.

Design & edit OpenType, variable, web and color fonts. Fontlab, 2022. Disponível em: <<https://www.fontlab.com/font-editor/fontlab/>>. Acesso em 24 out. 2022.

FONSECA, William. **O que é Polygon Mesh?** Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/1495-o-que-e-polygon-mesh-.htm#:~:text=Voc%C3%AA%20j%C3%A1%20deve%20ter%20reparado,utilizadas%20na%20cria%C3%A7%C3%A3o%20dos%20games.>>. Acesso em 24 out. 2022.

GIUGLIANO, Andrew. **Creating an instant game with Google Play Instant and Unity**. Disponível em: <<https://medium.com/googleplaydev/creating-an-instant-game-with-google-play-instant-and-unity-462b2c16fd0f>>. Acesso em 24 out. 2022.

GOGONI, Ronaldo. **O que é URL?** Disponível em: <<https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-url/>>. Acesso em 14 dez. 2022.

Google Play Console: o que é e o que ele oferece? RankMyApp, 2022. **Google Play Console**. Disponível em: <<https://www.rankmyapp.com/pt-br/google-play-console-o-que-e-o-que-ele-oferece/>>. Acesso em 24 out. 2022.

GIUGLIANO, Andrew. **Creating an instant game with Google Play Instant and Unity**. Disponível em: <<https://medium.com/googleplaydev/creating-an-instant-game-with-google-play-instant-and-unity-462b2c16fd0f>>. Acesso em 24 out. 2022.

Hello World. GitHub Docs, 2022. Disponível em: <<https://docs.github.com/en/get-started/quickstart/hello-world>>. Acesso em 10 fev. 2022.

KARMEL, Jonathan. **Introducing Google Play Instant, a faster way to try apps and games**. Disponível em: <<https://www.blog.google/products/google-play/introducing-google-play-instant-faster-way-try-apps-and-games/>>. Acesso em 24 out. 2022.

MOLLENHOFF, Stefan. **O que são arquivos AAB e qual a diferença para os APKs no Android?** Disponível em: <<https://www.nextpit.com.br/o-que-e-arquivo-aab-para-android>>. Acesso em 24 out. 2022.

NOWAKOWSKI, Bartek. **Google Play Instant Games – Basics and Business**. Disponível em: <<https://blog.theknightsofunity.com/google-play-instant-games-basics-and-business/>>. Acesso em 24 out. 2022.

O que é e como começar com C# (C Sharp)? TreinaWeb, 2017. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-e-como-comecar-com-c-sharp>>. Acesso em 14 dez. 2022.

O que é o 3DS MAX? Autodesk, 2022. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/products/3ds-max/free-trial>>. Acesso em 24 out. 2022.

PAGOTTO, Tiago; FABRI, José Augusto; L'ERARIO, Alexandre; GONÇALVES, José Antonio. **Scrum Solo: Processo de software para desenvolvimento individual**. 11^a Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información. Disponível em:

<<https://engenhariasoftware.files.wordpress.com/2016/04/scrum-solo.pdf>>. Acesso em 14 dez. 2022.

Photopea: Editor de Imagem Avançado. Photopea, 2022. Disponível em: <<https://www.photopea.com/>>. Acesso em 24 out. 2022.

PIASECKI, Przemysław. **Google Play Instant Games - Development and Optimization.** Disponível em: <<https://blog.theknightsofunity.com/google-play-instant-games-development-and-optimizatio/>>. Acesso em 24 out. 2022.

SCHWABER, Ken. **Agile Project Development with SCRUM.** Microsoft Press, 1ed, cap 1-2, 163 pág., 2004 ISBN-13: 978-0735619937.

SUTHERLAND, Jeff; VIKTOROV, Anton; BLOUNT, Jack; PUNTIKOV, Nikolai. **Distributed Scrum: Agile Project Management with Outsourced Development Teams.** Hawaii International Conference on Software Systems (HICSS 40), 2007. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/4076936>>. Acesso em 14 dez. 2022.

TOLOMEI, Sam. **Shrinking APKs, growing installs.** Disponível em: <<https://medium.com/googleplaydev/shrinking-apks-growing-installs-5d3fcba23ce2#:~:text=We%20found%20that%20the%20download,the%20cost%20of%20that%20data>>. Acesso em 10 fev. 2022.

Unity. Desenvolvimento de jogos, 2022. Disponível em: <<http://desenvolvimentodejogos.wikidot.com/unity>>. Acesso em 10 fev. 2022.

VS Code – O que é e por que você deve usar? TreinaWeb, 2020. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/vs-code-o-que-e-e-por-que-voce-deve-usar> >. Acesso em 24 out. 2022.

WEISKE, Fabian. **InnoGames attracts new players and boosts conversions with Google Play Instat.** Disponível em: <<https://www.thinkwithgoogle.com/intl/en-cee/marketing-strategies/app-and-mobile/innogames-attracts-new-players-and-boosts-conversions-google-play-instant/>>. Acesso em 24 out. 2022.

What does TinyPNG do? TinyPNG, 2022. Disponível em: <<https://tinypng.com/>>. Acesso em 24 out. 2022.

World Tour. Horizon Chase 2, 2022. Disponível em: <<https://horizonchase2.com/pt-br/games/world-tour>>. Acesso em 24 out. 2022.