

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – FATEC-SP
CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

Marcelo Dos Santos Fraga

REALIDADE VIRTUAL PARA USO FITNESS

**SÃO PAULO
DEZEMBRO/2020**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – FATEC-SP
CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

Marcelo Dos Santos Fraga

REALIDADE VIRTUAL PARA USO FITNESS

Trabalho de Conclusão do Curso Monografia
submetida como exigência para a obtenção
do Grau de Tecnólogo em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas sob
orientação do Profº Sergio Luiz Banin

**SÃO PAULO
DEZEMBRO/2020**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – FATEC-SP
CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

MARCELO DOS SANTOS FRAGA

REALIDADE VIRTUAL PARA USO FITNESS

Trabalho submetido como exigência parcial para a obtenção do Grau de
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Parecer do Professor Orientador: _____ Trabalho excelente _____

Conceito/Nota Final: 10,0

Orientador: Professor Sergio Luiz Banin

São Paulo, 07 de dezembro de 2020.

Para toda minha familia e amigos que
ajudaram, de alguma forma para eu chegar
neste momento.

Agradeço ao meu professor orientador, por me guiar durante o desenvolvimento dessa monografia, e toda a comunidade de realidade virtual os quais tive contato.

"Ninguém baterá tão forte quanto a vida. Porém, não se trata de quanto forte pode bater, se trata de quanto forte pode ser atingido e continuar seguindo em frente. É assim que a vitória é conquistada."

Rocky Balboa

RESUMO

A realidade virtual vem estabelecendo um novo método de viver para as pessoas. Este trabalho tem objetivo de analisar o impacto que a realidade virtual está causando na sociedade que usufrui para uso fitness.

Há alguns anos, realidade virtual era apenas um sonho, hoje já está entre nós e de uma forma mais acessível. Podendo ser usada como entretenimento, mas também como forma de manter uma vida saudável fora do ambiente virtual.

O objetivo deste trabalho é também, mostrar que, com a realidade virtual, a sociedade pode criar práticas criativas saudáveis em conjunto do entretenimento virtual.

Foi realizado para este trabalho uma pesquisa focando na parte superior e uma outra na parte inferior do corpo humano em ação com atividade de realidade virtual.

ABSTRACT

Virtual reality has been establishing a new method of living for people. This work aims to analyze the impact that virtual reality is causing in the society that enjoys for fitness use.

A few years ago, virtual reality was just a dream, today it is already among us and in a more accessible way. It can be used as entertainment, but also as a way to maintain a healthy life outside the virtual environment.

The objective of this work is also to show that, with virtual reality, society can create healthy creative practices together with virtual entertainment.

For this work, a research was carried out focusing on the upper part and another on the lower part of the human body in action with virtual reality activity.

LISTA DE SIGLAS

VR: Realidade Virtual;

DOF: Degrees of freedom (Graus de liberdade);

3DOF: 3 Degrees of freedom(3 graus de liberdade);

6DOF: 3 Degrees of freedom(3 graus de liberdade);

Standalone: Dispositivo independente que não precisa de algo externo para funcionar.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Oculus Quest.....	15
Figura 2 – Comparaçao de graus de liberdade.....	16
Figura 3 - demonstração de 3 graus de liberdade	16
Figura 4 - Demonstração de 6 graus de liberdade.....	17
Figura 5 – Jogador com Beat Saber	19
Figura 6 – Direção do corte Beat Saber.....	20
Figura 7 – Mapa do Beat Saber.....	21
Figura 8 – Gameplay do Beat Saber	22
Figura 9 – OhShape propaganda	23
Figura 10 – Parede com posição	23
Figura 11 - Moedas no mapa.....	24
Figura 12 – Paredes durante o jogo	24
Figura 13 – Demonstração de posição no mapa	25
Figura 14 – Logo BoxVR.....	26
Figura 15 – Gameplay BoxVR	27
Figura 16 – Obstáculos no BoxVR.....	28
Figura 17 – Logo do Synth Riders	29
Figura 18 – Gameplay do Synth Riders.....	29
Figura 19 – Jogador no Synth Riders	30
Figura 20 – Entrada da discoteca virtual.....	31
Figura 21 - Coreografo realizando os passos da dança	32
Figura 22 – Jogabilidade Dance Central VR.....	33

Figura 23 – Logo do Pistol Whip.....	34
Figura 24 - Menu do Pistol Whip.....	35
Figura 25 - Cena do Pistol Whip	36
Figura 26 - Inimigos do Pistol Whip	37
Figura 27 - Placar do Pistol Whip	38
Figura 28 - VZFIT	39
Figura 29 – Usuário pedalando.....	40
Figura 30 – VZFIT Play.....	40
Figura 31 – VZFIT Explorer	41
Figura 32 - Aplicativo Strava.....	42
Figura 33 – Exemplo de pedalada no Strava.....	43
Figura 34 – Logo do aplicativo Mi Fit	44
Figura 35 – Aplicativo YUR	45
Figura 36 – Calendário mensal de atividades do YUR	45
Figura 37 – YUR em jogos.....	46
Figura 38 – Logo VR Health Exercise Tracker.....	47
Figura 39 – Exemplo de comparação com exercícios	48
Figura 40 – Headset Oculus GO.....	49
Figura 41 – Headset Oculus Quest.....	51
Figura 42 – O que está incluído no Oculus Quest	52
Figura 43 - Hand Tracking	53
Figura 44 – Case de silicone, Mi Band 4, aros de proteção de controle e molde de sabre.....	55
Figura 45 – KIT VZFIT Oficial	55

Figura 46 – localização do sensor no pé de vela da bicicleta	56
Figura 47 – Bicicleta ergométrica	56
Figura 48 – Montagem do kit VZFIT na bicicleta ergométrica.....	58
Figura 49 – Controle do Kit VZFIT	58
Figura 50 – Localização do controle e do sensor	59
Figura 51 – Sensor com direção para bicicleta.....	60
Figura 52 – Visão da bicicleta com resistência	60
Figura 53 – Regulagem da intensidade da bicicleta	61
Figura 54 – Boné para melhor conforto e contrapeso do headset	62
Figura 55 – Mapa do percurso de Hakone Ekiden.....	64
Figura 56 – Total de quilômetros e tempo gasto no trajeto 1	65
Figura 57 – Total de quilômetros e tempo gasto no trajeto 2.....	65
Figura 58 – Quantidade de giros e tempo gasto em uma semana	66
Figura 59 – Giros no decorrer de cada dia	66
Figura 60 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 1	67
Figura 61 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 2	67
Figura 62 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 3	68
Figura 63 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 4	68
Figura 64 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 5	69
Figura 65 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 6	69
Figura 66 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 7	70
Figura 67 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 8	70
Figura 68 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 1.....	71
Figura 69 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 2.....	71

Figura 70 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 3	72
Figura 71 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 4	72
Figura 72 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 5	73
Figura 73 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 6	73
Figura 74 – E-mail semanal sobre as atividades do VZFIT	74
Figura 75 – Finalizando o percurso	75
Figura 76 – Pedalando com VZFIT 1	76
Figura 77 – Pedalando com VZFIT 2	76
Figura 78 – Pedalando com VZFIT 3	77
Figura 79 – Treino A – “Especialista” no VrHeath Life	78
Figura 80 – Treino B – “Especialista” no VrHeath Life	79
Figura 81 – Treino C - “Difícil” no VrHeath Life	80
Figura 82 – Treino do dia 20 de setembro 2020 no YUR.....	81
Figura 83 – Gráfico do treino do dia 20 de setembro 2020 no YUR	81
Figura 84 – Treino do dia 25 de setembro 2020 no YUR.....	82
Figura 85 – Gráfico do treino do dia 25 de setembro 2020 no YUR.....	82
Figura 86 – Comparação treino A e treino B.....	84
Figura 87 – Comparação treino C e treino A	85

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. REALIDADE VIRTUAL	12
1.2. HISTÓRIA DA REALIDADE VIRTUAL.....	12
1.3. IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL NA SOCIEDADE	13
2. DESENVOLVIMENTO.....	15
2.1. DISPOSITIVO.....	15
2.2. OS TIPOS DE DEGREES OF FREEDOM (GRAUS DE LIBERDADE)	15
2.2.1 3DOF (3 Degrees of freedom).....	16
2.2.2 6DOF (6 Degrees of freedom).....	17
2.3. JOGOS.....	18
2.3.1 Beat Saber.....	19
2.3.2 OhShape.....	23
2.3.3 BoxVR.....	26
2.3.4 Synth Riders	29
2.3.5 Dance Central VR	31
2.3.6 Pistol Whip.....	34
2.3.7 VZFIT	39
2.4. APlicativos	42
2.4.1 Strava	42
2.4.2 Mi Fit.....	44
2.4.3 YUR.....	45
2.4.4 VR Health Exercise Tracker	47
3. METODOLOGIA	49
3.1. HEADSETS DE REALIDADE VIRTUAL, DISPONÍVEIS NO MERCADO	49
3.1.1 Oculus GO.....	49
3.1.2 Oculus Quest.....	51
3.2. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	54
3.3. MONTAGEM DO EQUIPAMENTO	58
4. PESQUISA.....	63
4.1. EXPERIMENTO DA PARTE INFERIOR DO CORPO COM REALIDADE VIRTUAL	63

4.2. EXPERIMENTO DA PARTE SUPERIOR DO CORPO COM REALIDADE VIRTUAL	77
4.3. FUTURO DA REALIDADE VIRTUAL DESTINADA AO MUNDO FITNESS.....	86
5. CONCLUSÃO	87
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem a finalidade de apresentar como a realidade virtual, no mundo, vêm influenciando a vida das pessoas atualmente e quais serão as suas tendências nos próximos anos, visando a parte da saúde e de Entretenimento para uso fitness.

Com o crescimento da indústria de realidade virtual, e a acessibilidade dela para a população, foram criados meios de motivar a prática de atividades físicas para os usuários em conjunto do entretenimento, de forma que fique totalmente imerso na experiência proposta.

1.1. REALIDADE VIRTUAL

Realidade Virtual é uma tecnologia de interface capaz de enganar os sentidos de um usuário, por meio de um ambiente virtual, criado a partir de um sistema computacional. Ao induzir efeitos visuais, sonoros e até táteis, ela permite a imersão completa em um ambiente simulado, com ou sem interação do usuário.

Atualmente, a realidade virtual tem como base displays estereoscópicos como óculos e headsets, sendo divulgada em sua maioria para o entretenimento. Porém, como você verá a seguir, o conceito abrange muito mais do que efeitos visuais e ele já existe há bastante tempo.

1.2. HISTÓRIA DA REALIDADE VIRTUAL

O termo realidade virtual foi utilizado pela primeira vez no livro “Le Théâtre et son double”, do autor francês, Antonin Artaud, em 1938. Embora não seja um autor de ficção científica, Antonin praticamente criou o termo ao sugerir um teatro no qual “a ilusão natural de personagens e objetos criavam uma realidade virtual”.

Mesmo sem o termo existir, já havia experimentos que “transportavam” as pessoas para outros lugares. Os famosos óculos estereoscópicos com cartões em 3D de pontos turísticos existiam desde os anos 1920. Eles são os tataravôs dos óculos VR que conhecemos atualmente.

Em 1939, foi apresentado ao mundo na feira internacional de ciências de Nova York o “View-Master”. O dispositivo era um óculo estereoscópico que servia para ver slides em uma disco dentado. O aparelho virou um brinquedo extremamente popular. Recentemente, a Google e a Mattel anunciaram uma nova versão do gadget.

1.3. IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL NA SOCIEDADE

Nos dias atuais, a maioria das pessoas que escutam o termo realidade virtual, devem ter ouvido por conta de algum produto de entretenimento, seja ele filmes antigos como “O passageiro do Futuro” ou aplicações recentes para jogos no Oculus Rift ou Samsung Gear VR.

Já há interfaces que permitem ao gamer se inserir completamente em um jogo. O Virtualizer da Cyberith é uma estação onde o jogador pode literalmente se sentir dentro de um game.

Entretanto, a realidade virtual pode ser empregada em outros campos, pois as implicações para áreas como treinamento são inúmeras. Desde os anos 1970, soldados norte-americanos fazem exercícios de treinamento em ambiente simulado, muitos deles, completamente imersos em realidade virtual.

Recentemente, a marca de óleo para carros Castrol, apresentou um projeto de um ambiente tridimensional que é criado a partir de um capacete. O piloto dirige em um circuito de testes sem ver a pista “de verdade”, confiando apenas na realidade virtual. Esta por sua vez cria um desafio totalmente diferente da realidade, com outros carros e alterações drásticas na pista.

Também há projetos em desenvolvimento ligados a sentido do tato. O projeto Level-Ups, por exemplo, permite ao indivíduo sentir o terreno em que está pisando, inclusive, mudando elevação dele.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. DISPOSITIVO

Existem diversos headsets de realidade virtual no mercado, sendo eles usuários de tecnologia 3DOF e 6DOF. Os valores são diversos, mas grande maioria ainda está fora do alcance da população em um geral financeiramente (Principalmente os 6DOF).

O Oculus Quest, utilizado na prática deste trabalho, como citado anteriormente, foi lançado no ano de 2019 e veio com uma proposta totalmente nova e única até o momento, ser “Standalone”. Um headset que não tem necessidades de cabos, ou de algo externo para funcionar, está tudo acoplado nele.

Figura 1 - Oculus Quest



Fonte: www.amazon.com/

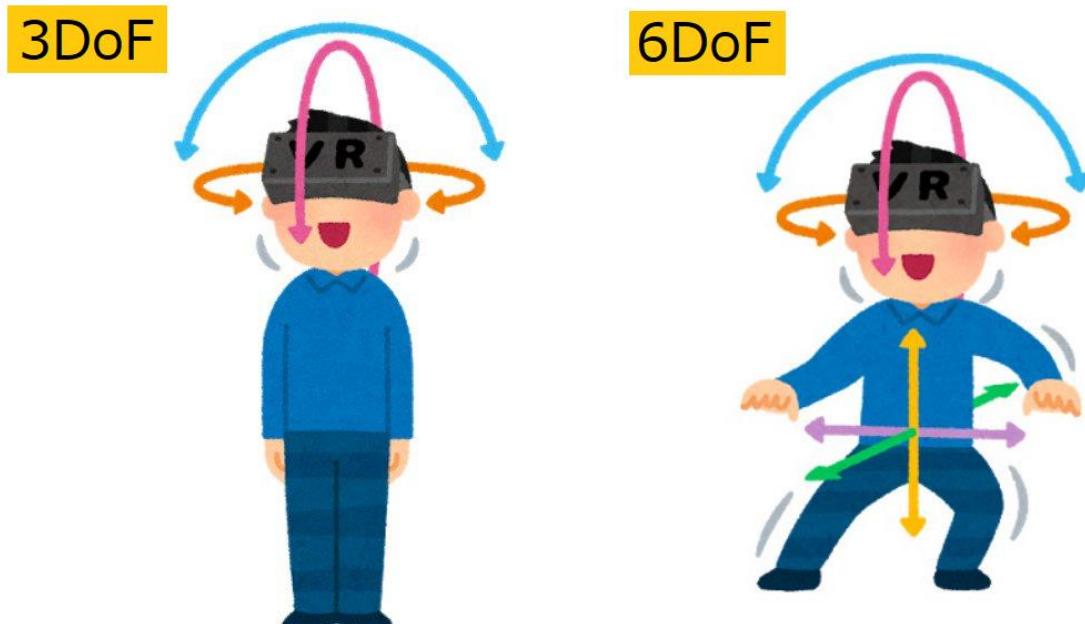
2.2. OS TIPOS DE DEGREES OF FREEDOM (GRAUS DE LIBERDADE)

Em realidade virtual temos alguns termos técnicos que precisamos realçar para um melhor entendimento do assunto. Os graus de liberdade (ou mais

conhecidos com a abreviatura de DOF “Degrees of freedom”) do Headsets é um deles.

Existem basicamente dois tipos no mercado o 3DOF e 6DOF. Abaixo iremos falar um pouco mais sobre eles e o seu impacto na realidade virtual.

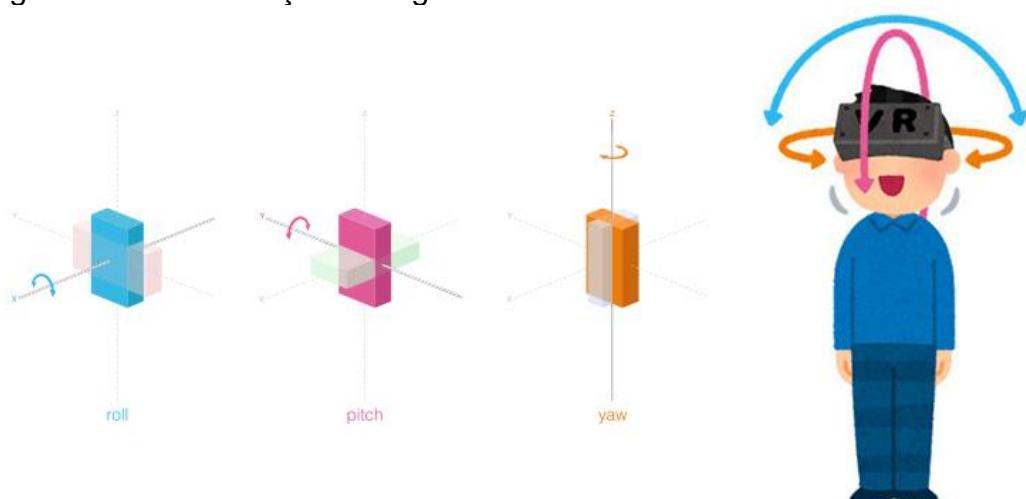
Figura 2 – Comparação de graus de liberdade



Fonte: <http://adrienjoly.com/vr/>

2.2.1 3DOF (3 Degrees of freedom)

Figura 3 - demonstração de 3 graus de liberdade



Fonte: <https://pupuru-blog.com/vr/vr-dof>

Esta tecnologia é a mais comum entre os headsets no geral, na realidade todos eles são 3DOF porém nem todos são 6DOF, isso se dar pelo fato de que com ele é possível o usuário girar a cabeça de forma 360º graus (como mostrado na imagem acima), porém mantendo a cabeça em um único ponto.

Os eixos de movimentação são chamados de Yaw, Pitch e Roll, são os mesmos utilizados para simuladores de voo.

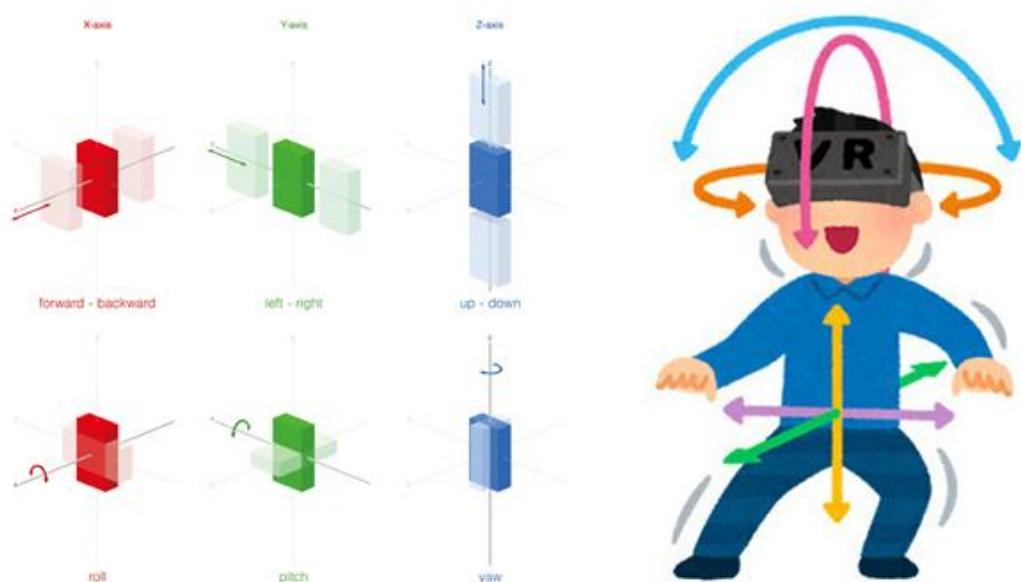
Estes giros normalmente são garantidos por giroscópios e acelerômetros, desta forma sem necessidade de um sensor externo.

Normalmente utilizado em aplicações mais simples como: Filmes 3D, Vídeos em 180º e 360º, jogos, aplicativos estáticos, entre outras aplicações

Exemplo de headsets que são 3DOF: Samsung Gear VR, Oculus Go, Daydream do Google e Google Cardboard

2.2.2 6DOF (6 Degrees of freedom)

Figura 4 - Demonstração de 6 graus de liberdade



Fonte: <https://pupuru-blog.com/vr/vr-dof>

Agora nesta tecnologia podemos verificar que possui não só os três eixos direcionais, mas possui também outros 3 eixos rotacionais que são rastreados, elevando para um outro nível a experiência de realidade virtual. Como pode ser visto acima na imagem, verificamos que além de compor os 3 eixos do 3DOF, ele dessa vez não fica estático, possui uma movimentação no espaço de forma 3D. A pessoa pode se movimentar dentro do espaço para qualquer direção, indo para frente e para trás, para um lado e para o outro, e por fim, para baixo e para cima.

Mas essa tecnologia não para por aí, ela vai mais além, vai para os controles do headset (no caso o adotado para esta pesquisa o Oculus Quest).

Normalmente para poder ter estes três eixos a mais do 3DOF, é necessário um sensor para captar os eixos. No caso, cada headset VR tem uma configuração diferente para lidar com isso, quando se usa o 6DOF.

Ele é utilizado em aplicações mais compostas, como: Jogos mais complexos, que utilizam sua movimentação real, no cenário virtual, aplicações VR nativas, e é claro o cérebro tem uma melhor aceitação desta tecnologia, dando uma imersão maior para a experiência.

Exemplo de headsets que são 6DOF: Oculus Quest, Oculus Rift, PlayStation VR e HTC Vive

2.3. JOGOS PARA USO FITNESS

Existem diversos jogos e aplicativos hoje no mercado, que tem o propósito não só de entretenimento, mas sim voltado para a saúde, de uma forma fitness.

Neste trabalho iremos abordar dois deles, para uma coleta mais rica de informações, o Beat Saber e o VZFIT.

Será listado abaixo os mais famosos e com melhor desempenho para a função que estamos desejando, queima de calorias e sair do sedentarismo ao mesmo tempo que se diverte.

Veja abaixo os jogos e aplicativos indicados:

2.3.1 Beat Saber

Figura 5 – Jogador com Beat Saber

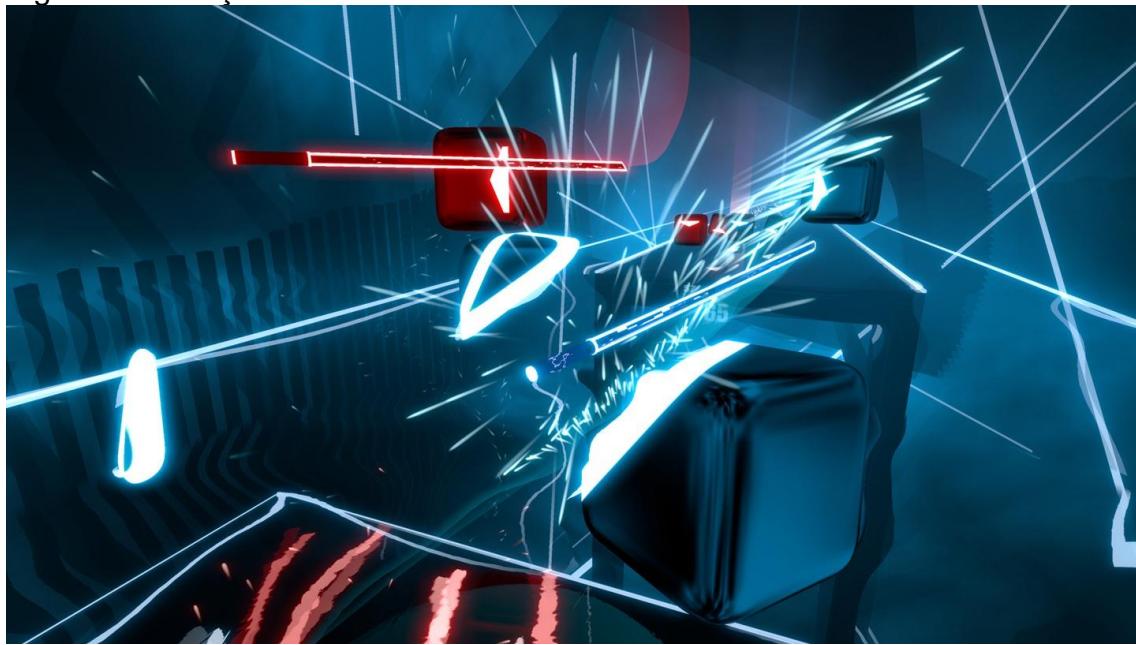


Fonte: <https://www.vrfocus.com/>

Beat saber é talvez o jogo mais conhecido e jogado da realidade virtual, ganhando diversos prêmios desde seu lançamento em 2018 pela a empresa Beat Games (Sendo posteriormente comprada pela Facebook em 2019), dentre estes prêmios está o de “Melhor Jogo de VR/AR de 2019”.

O jogo veio com uma premissa muito simples, de ser um jogo rítmico musical, na qual o jogador com os dois controles, controla sabres de luz e precisa cortar os blocos que aparecem na tela (de cores padrões vermelha e azul) na direção designada. Veja abaixo na imagem.

Figura 6 – Direção do corte Beat Saber

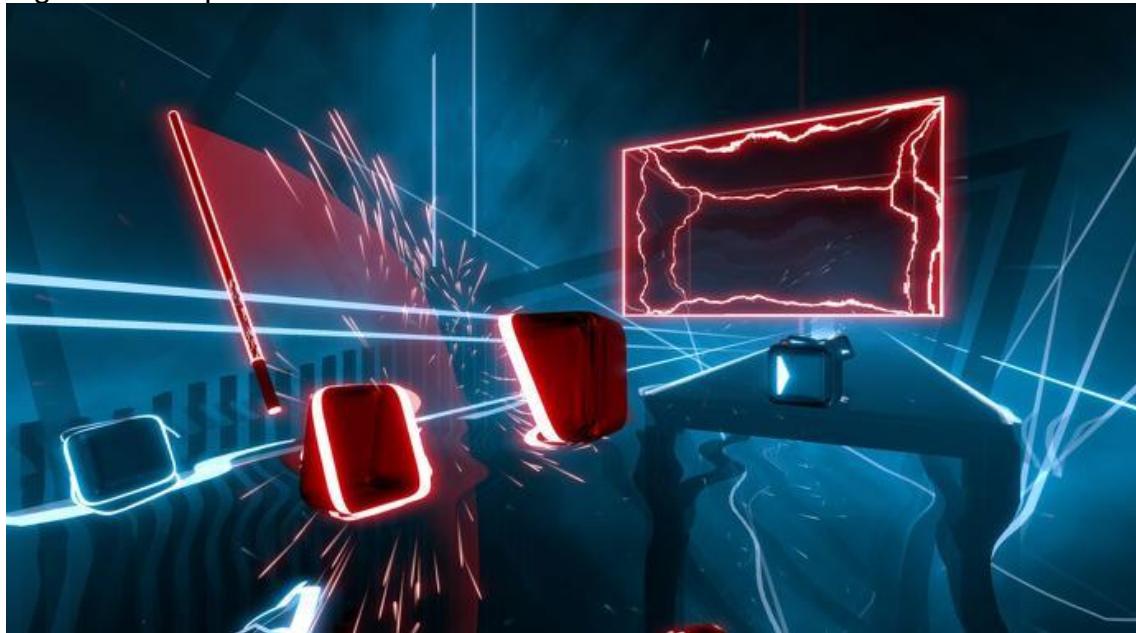


Fonte: <https://www.oculus.com/>

Porém para cortar os blocos é necessário seguir o ritmo da música que está sincronizada com o jogo. Beat saber possui diversas músicas e de vários gêneros musicais.

Mas não se restringe apenas a cortar os blocos. Ele também possui em seus mapas alguns obstáculos que o jogador precisa esquivar, como bombas e paredes. Esses obstáculos têm a função de fazer o jogador não ficar apenas parado balançando os braços, mas sim ter de se mexer como estivesse dançando, durante toda a música.

Figura 7 – Mapa do Beat Saber



Fonte: <https://www.oculus.com/>

Quanto mais o jogador acertar, mais a pontuação final dele será maior, e dessa forma podendo disputar o placar final com outros jogadores do mundo.

Ele possui diversas dificuldades para as músicas, como: fácil, normal, difícil, especialista e especialista +. Proporcionando ao jogador uma forma de nivelar o tanto que irá se esforçar no jogo, consequentemente a quantidade de calorias gastas.

Posteriormente foram lançados conteúdos extras, para serem adquiridos separados do jogo, para aumentar a biblioteca musical do jogo. Dentre os pacotes de músicas lançados estão de artistas famosos como: Imagine Dragons, Green Day, Panic! At The Disco e Timbaland.

Atualmente existem no jogo os seguintes modos: Padrão, um sabre, 90º e 360º.

No modo de um sabre o esforço aplicado em um único braço é bem maior do que os demais modos, pois durante toda a música você irá apenas utilizar um sabre, ou seja, uma das mãos.

Os modos de 90º e 360º vieram com a novidade de aproveitar toda a liberdade que a realidade virtual fornece e o 6DOF. O Jogo normalmente você fica de frente a um único ângulo. Se movendo apenas para direita, esquerda e cima,

baixo. Porém nesses modos você tem de girar o corpo 90º/360º para pegar os blocos, o que exige um trabalho maior do corpo.

Figura 8 – Gameplay do Beat Saber



Fonte:

<https://livingplaystation.com/>

Plataformas: Oculus Quest, Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index and Windows Mixed Reality

2.3.2 OhShape

Figura 9 – OhShape propaganda

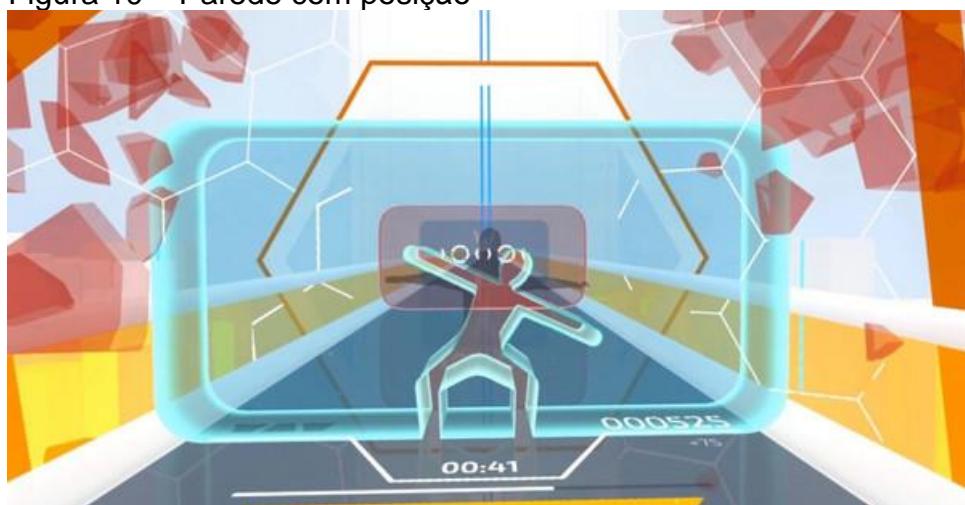


Fonte: <https://squared-potato.pt/>

Seguindo a linha rítmica, este jogo musical é inspirado no programa de TV japonesa “Hole in the Wall” da empresa Odders Lab. Na qual vem uma parede em sua frente que possui um buraco em alguma posição específica, para evitar de bater nela, o jogador precisa fazer a posição que está na parede, para assim passar pelo o buraco.

Veja a imagem abaixo um pouco melhor de como é o jogo:

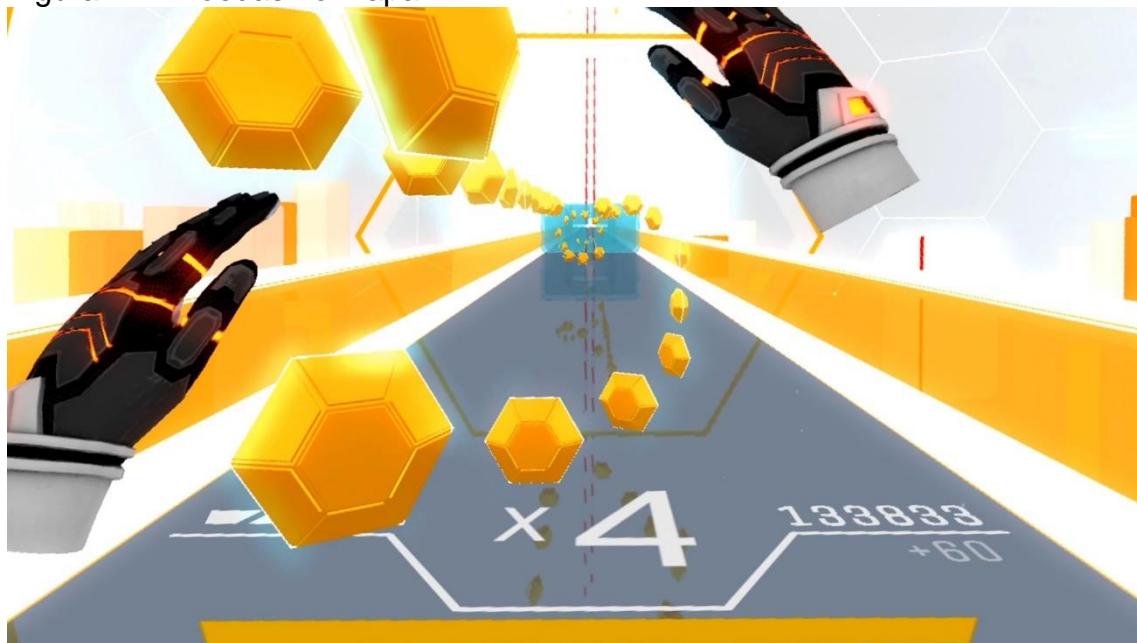
Figura 10 – Parede com posição



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Desta forma é necessário movimentar todo o corpo durante uma partida, enquanto toca a música de fundo, e para acrescentar ainda mais movimentação e diversão para o jogo, foram colocadas “moedas” no mapa, nas quais o jogador precisa socar, fornecendo um trajeto rítmico para ele.

Figura 11 - Moedas no mapa



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Além das moedas, no mapa parece paredes que o jogador precisa desviar, tanto lateralmente ou se abaixando.

Figura 12 – Paredes durante o jogo

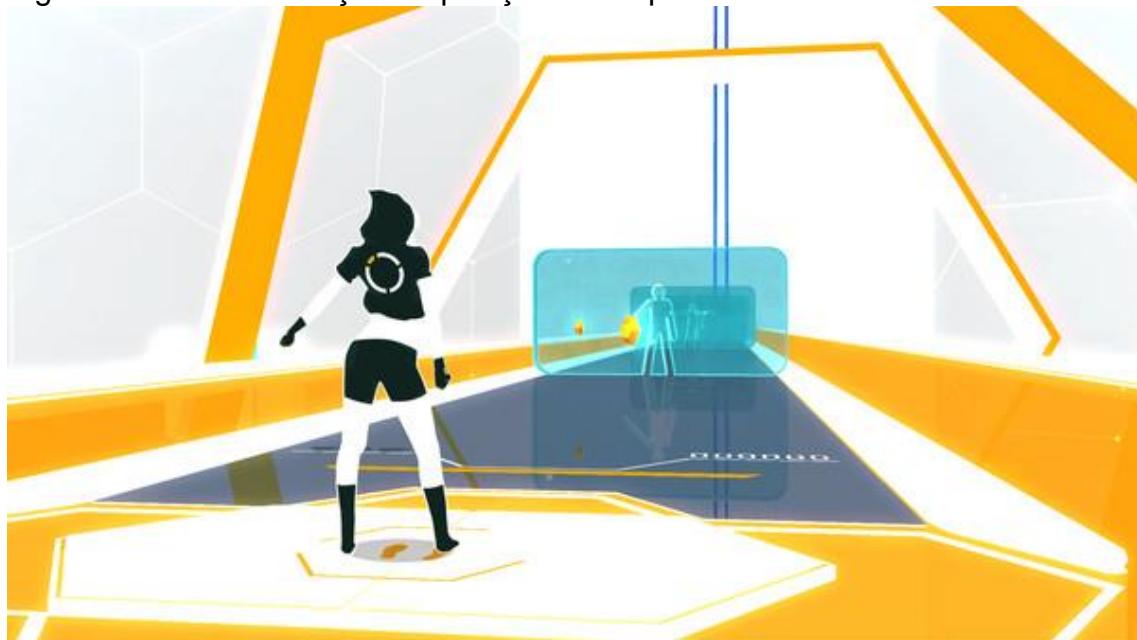


Fonte: <https://store.steampowered.com>

Juntando todos estes fatores o jogo proporciona ao jogador um experiencia de simular toda uma coreografia de dança, fazendo se exercitar de uma forma surpreendente.

O jogo ainda fornece a possibilidade de criar seus próprios mapas, com as músicas que o jogador desejar e coreografia. Desta forma aumentando ainda mais a biblioteca música dele. As músicas podem ser disponibilizadas para a comunidade ter acesso.

Figura 13 – Demonstração de posição no mapa



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Plataformas: Oculus, Steam VR, VivePort

2.3.3 BoxVR

Figura 14 – Logo BoxVR



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Este jogo desenvolvido pela FITAR LIMITED, fornece a experiência de realizar treinos de boxe com música, que é uma modalidade muito popular nas academias, para inspirar os alunos, que mesmo não praticando uma arte marcial ou esporte, eles conseguem se divertir e consequentemente perder calorias,

Assim como em qualquer treino, este jogo possui todo um acompanhamento de quantas calorias foram perdidas, que você consegue acompanhar em tempo real, ele faz você se mover o tempo todo, desde a direção dos golpes quanto ter de trocar a base.

A proposta do jogo é realmente ser fitness, de proporcionar para o jogador a sensação de uma academia, para isso ele possui uma gama grande de treinos fornecidos, e criados por instrutores, especialmente para o jogo.

Figura 15 – Gameplay BoxVR



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Além de treinos já pré-estabelecidos, você pode criar o seu próprio, definir metas, quantos minutos por dia quer praticar, quantas vezes por semana, entre outras coisas. Para a coleta de dados assim que você acessa o jogo, ele pede sua altura, peso, para poder fornecer uma melhor análise pós treinos realizados.

Definitivamente este jogo simula com grandeza e maestria uma aula de Fit Box, sem dever nada para as fornecidas pelas academias.

Durante o treino irão vim esferas azuis(mão esquerda) e roxas(mão direita), nas quis você tem de realizar um soco na direção designada, além delas irá vim um ícone de defesa, que você precisa juntar os braços como estivesse defendendo um golpe de boxe. E para finalizar são enviadas pelo o cenários obstáculos, que fazem o jogador abaixar, se inclinar mantendo a base para direita ou esquerda.

Figura 16 – Obstáculos no BoxVR



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Plataformas: Oculus Quest, Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index and Windows Mixed Reality

2.3.4 Synth Riders

Figura 17 – Logo do Synth Riders



Fonte: <https://synthridersvr.com/>

Aqui temos mais um jogo musical de ritmo, que é bem semelhante ao famoso Beat Saber, porém em Synth Riders lançado pela Kluge Interactive, o jogador com os controles terá de tocar esferas que aparecem no mapa da cor com a respectiva mão ao ritmo da música. Ele também adota duas cores padrões como vermelho e azul, para diferencias mão direita e mão esquerda.

Figura 18 – Gameplay do Synth Riders



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Porém neste jogo por serem esferas que podem estar em qualquer lugar para serem acertadas, você acaba percebendo que está sendo levado a dançar durante a música. E como de costume em jogos assim, também existem obstáculos para serem desviados no decorrer dela.

Mas no jogo não são apenas as duas cores que existem para serem tocadas, aparecem também esferas da cor amarela que é necessário juntas as duas mãos para que possa pontuar.

Figura 19 – Jogador no Synth Riders



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Outra mecânica implementada no jogo são as esferas de cor verde, estas são livres para você escolher com qual mão irá tocar, porém uma vez que tocou na primeira, tem de seguir toda a sequência a seguir com a mesma mão.

O arsenal de músicas do jogo é grande, e ainda os desenvolvedores disponibilizaram para comunidade um Beatmap Editor (editor de mapas) para o jogo. Ele é open source e permite que toda a comunidade crie músicas e coreografias novas para os demais e assim aumentar ainda mais a biblioteca.

Foi implantado ao jogo modos de 90º/180º/360º/360º+, que deixaram ainda mais atrativo e exigindo muito mais esforço do jogador.

Plataformas: Steam VR, Vive Port e Oculus

2.3.5 Dance Central VR

Figura 20 – Entrada da discoteca virtual

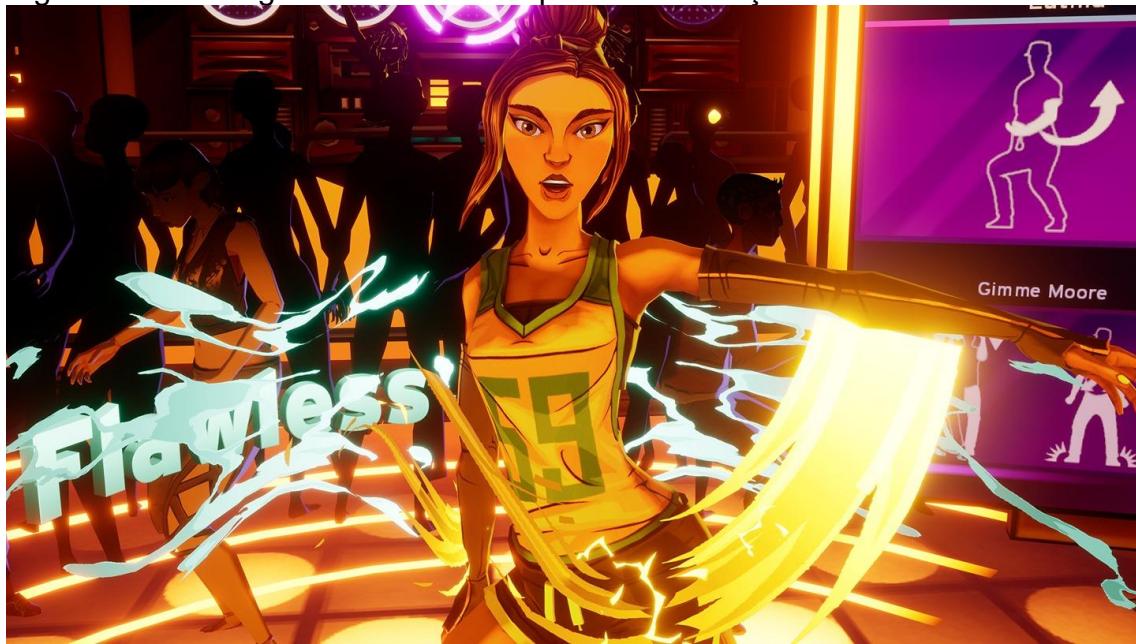


Fonte: <https://www.oculus.com>

Conhecido já em diversas plataformas que não são VR, como no Xbox 360 da Microsoft, utilizando o Kinect que é um sensor que captura o corpo todo do jogador, no qual é tocada uma música e o jogador tem de ir seguindo os passos na televisão na frente deste sensor, como estivesse na frente de um espelho, realizando uma coreografia de dança.

Com a realidade virtual ele chegou em um novo patamar totalmente diferente pelas mãos da Harmonix Music Systems. Neste jogo musical, que tem a premissa de simular a dança. O jogador é transportado para uma “discoteca virtual”, na qual ele pode escolher a música que quer dançar, dentre as diversas disponíveis na biblioteca do jogo, e com quem irá dançar (coreografo fornecido pelo próprio jogo, com inteligência artificial, que segue à coreografia, para ajudar e estimular o jogador durante a dança).

Figura 21 - Coreografo realizando os passos da dança



Fonte: <https://www.oculus.com>

O jogador pode customizar seu avatar da maneira que quiser, trocando roupa, cabelo, dentre as diversas opções fornecidas.

O jogo tem como objetivo, o jogador completar as músicas fornecidas, e com a maior pontuação possível. Realizando os movimentos que aparecem ao lado do coreografo que está na discoteca. Pois cada movimento da coreografia lhe fornece pontos, e se acertar os mesmos os pontos são maiores do que se fizer eles fora do ritmo por exemplo.

Figura 22 – Jogabilidade Dance Central VR



Fonte: <https://www.oculus.com>

Plataformas: Oculus Quest, Oculus Rift

2.3.6 Pistol Whip

Figura 23 – Logo do Pistol Whip



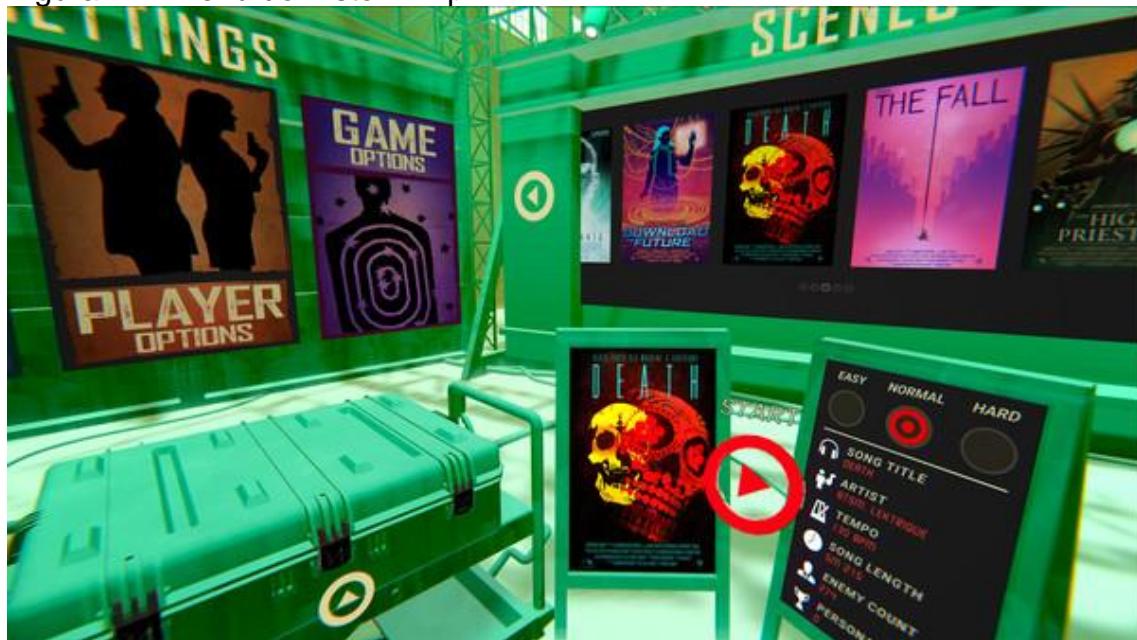
Fonte: <https://www.playstation.com/pt-br/>

Diferente dos anteriores, este jogo é uma mistura de tiro com música. Você escolhe uma cena como se fosse de um filme de ação, e é transportado para

mesma. A Maioria dura em torno de uns 4 minutos, e de fundo sempre uma música tema.

As músicas foram criadas pela Kannibalen Records, e tem todas uma grande batida e sincronia com cenário de forma única.

Figura 24 - Menu do Pistol Whip



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Enquanto o jogador está na cena, ele terá em sua posse uma pistola, na qual terá de usar para atirar nos inimigos que estiverem vindo no decorrer do mapa. Ele é levado pelo mapa, sem precisar se deslocar, avançando como estivesse correndo o tempo todo.

Figura 25 - Cena do Pistol Whip



Fonte: <https://store.steampowered.com>

Durante a corrida dentro da cena irão aparecer os inimigos que são de fáceis até mais difíceis de matar, utilizando capacetes e vestimentas. Seu objetivo é completar a cena de ação sem morrer durante o percurso. Porém os inimigos irão atirar no jogador e avançar em sua direção, cabe ao jogador bater neles com a arma ou atirar nos mesmos com a pistola.

Figura 26 - Inimigos do Pistol Whip



Fonte: <https://store.steampowered.com>

O jogo mistura cenas de ação, juntos com elementos de cena lenta, pois durante o percurso irão aparecer paredes que você terá de desviar para os lados ou até mesmo abaixando. Sempre com uma trilha sonora que está sincronizada com o mapa e os tiros, fazendo que se você atire no ritmo da música, consiga mais pontos.

Os tiros também vêm em cena lenta, então você terá de desviar deles com o corpo se jogando para os lados e para baixo.

Como de costume ao completar a cena, você terá uma pontuação no final, esse é o objetivo do jogo, realizar a maior pontuação possível durante toda a cena.

Figura 27 - Placar do Pistol Whip



Fonte: <https://store.steampowered.com>

O jogo oferecer três tipos de dificuldade: Fácil, médio e difícil. Porém ele além das dificuldades, possui uma gama de modificadores grande, para caso o jogador queira deixar mais difícil ou mais fácil a partida, fique livre para alterar.

Vale lembrar que o jogo é muito frenético, então o jogador não consegue ficar estático muito tempo em um único lugar, isso acaba rendendo bastante esforço físico, trazendo uma grande queima de calorias no decorrer das cenas.

Plataformas: Oculus Quest, Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index and Windows Mixed Reality

2.3.7 VZFIT

Figura 28 - VZFIT



Fonte:

<https://www.virzoom.com/>

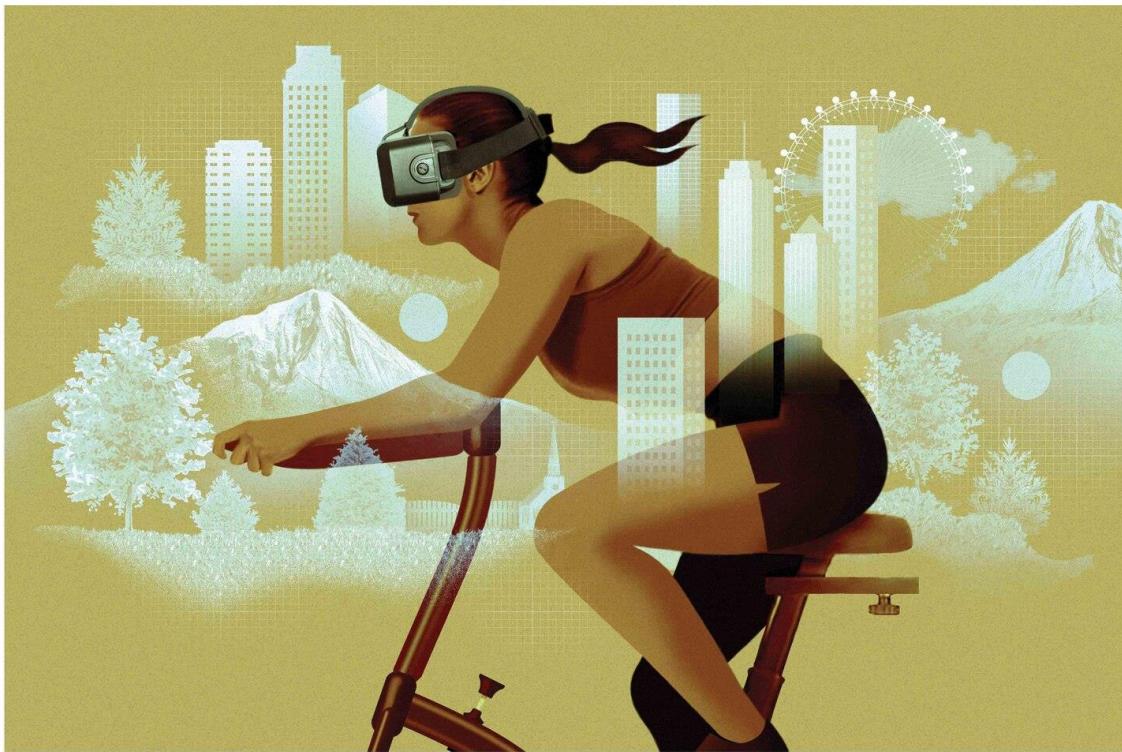
É oferecido a proposta para o usuário, de explorar qualquer lugar do mundo (desde que esteja no Google Maps) de bicicleta. E não somente isso, acessar jogos e realizar treinos com mesma.

Para tal feito, é necessário um dos seguintes headsets: Oculus GO ou Oculus Quest, mais um sensor de cadência de bicicletas, com portabilidade a Bluetooth 4.0 que é acoplado a uma bicicleta estacionária. Podendo esta ser uma bicicleta ergonometria por exemplo. E por fim um controle, podendo usar o do próprio headset, ou caso o usuário compre o kit fornecido pela empresa. Já irá vim controle mais o sensor de cadência.

O sensor de candênciaria irá capturar as rotações por minuto (RPM) que a bicicleta irá realizar e passar para o Headset, desta forma se movimentando no mapa.

Caso o usuário pedale para frente, ele no mapa irá pedalar na mesma velocidade que está realizando o movimento, na realidade virtual. Se fizer o mesmo processo para trás, ele também é valido.

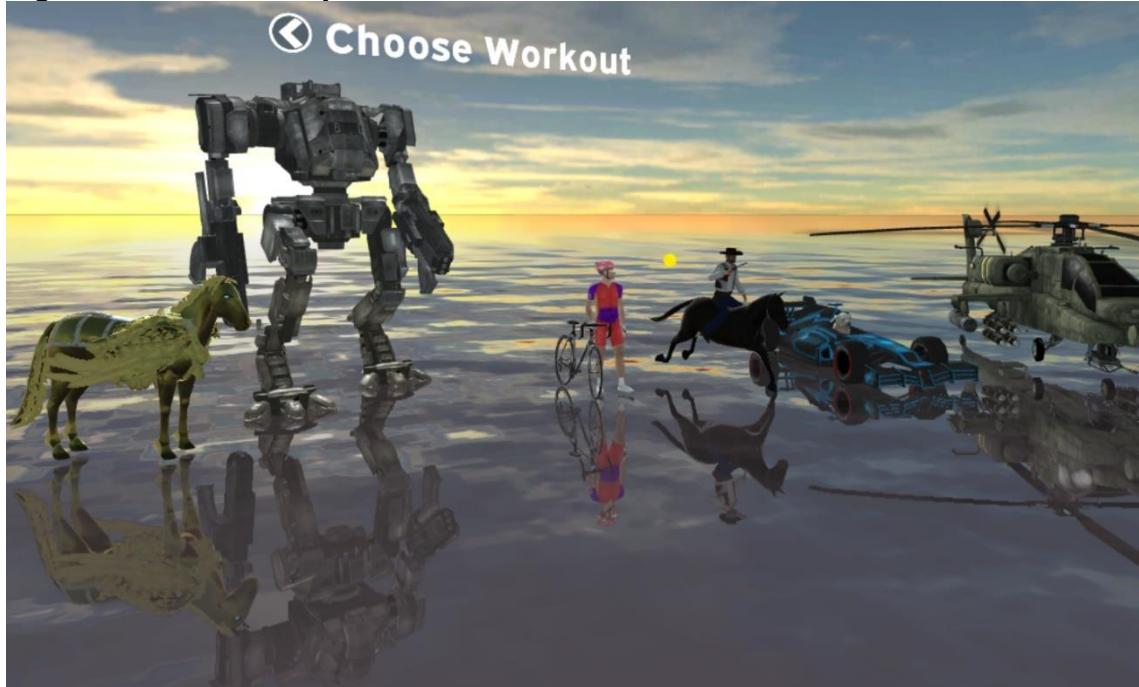
Figura 29 – Usuário pedalando



Fonte: <https://www.virzoom.com/>

Existem duas aplicações fornecidas pela VZFIT, o VZFit Play, que aborda mini jogos, como andar de cavalo, que para andar, é necessário pedalar a bicicleta. Até mesmo controlar um tanque de guerra e sua movimentação com sua bicicleta.

Figura 30 – VZFIT Play



Fonte: <https://www.virzoom.com/>

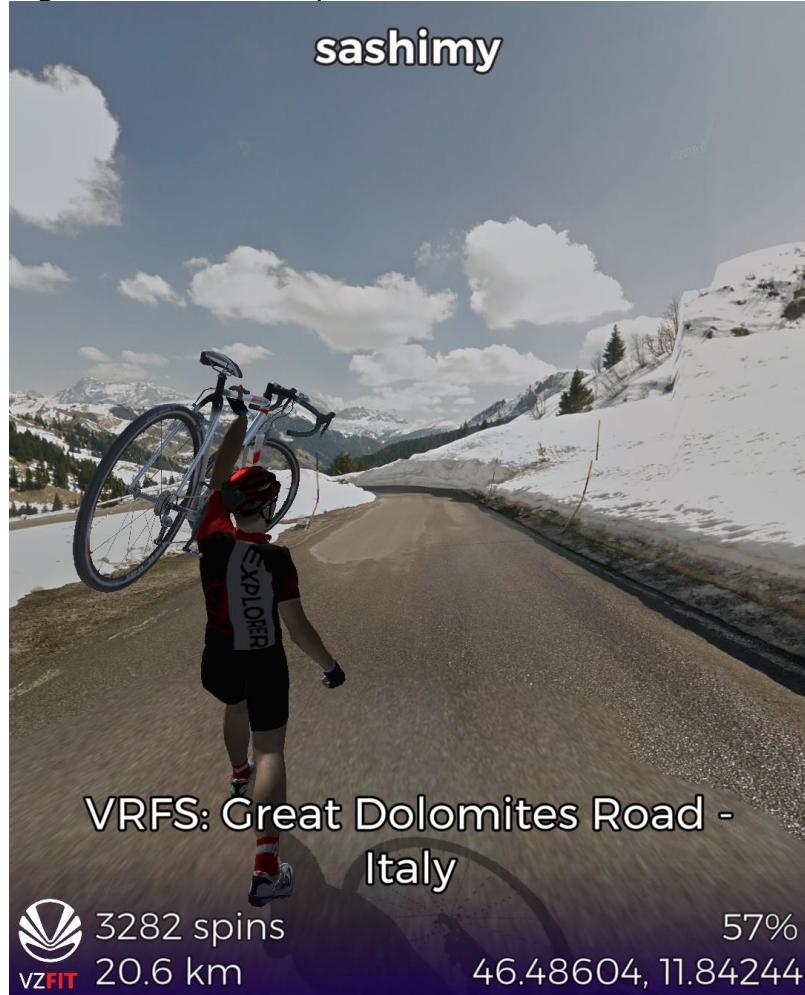
E o VZFIT Explorer, que é o que iremos abordar neste trabalho. Ele utiliza o Street View do Google para carregar as rotas, essas que podem ser criadas pelo usuário ou pegar as fornecidas pela comunidade ou desenvolvedores.

Para se movimentar nas rotas, além de ter de pedalar, é necessário se inclinar para direita ou esquerda, para poder realizar as curvas, porém existe a opção de desabilitar este modo.

Existe a opção de você habilitar um treinador, ele dita o ritmo que você irá realizar a corrida. Falando para ir devagar, médio e rápido. Isso estimula ao usuário dar o seu melhor e controlar um treino corretamente.

Você pode editar seu avatar, como cor do capacete, roupa, luvas. Para tal ato, é necessário pegar moedas que aparecem durante os percursos.

Figura 31 – VZFIT Explorer



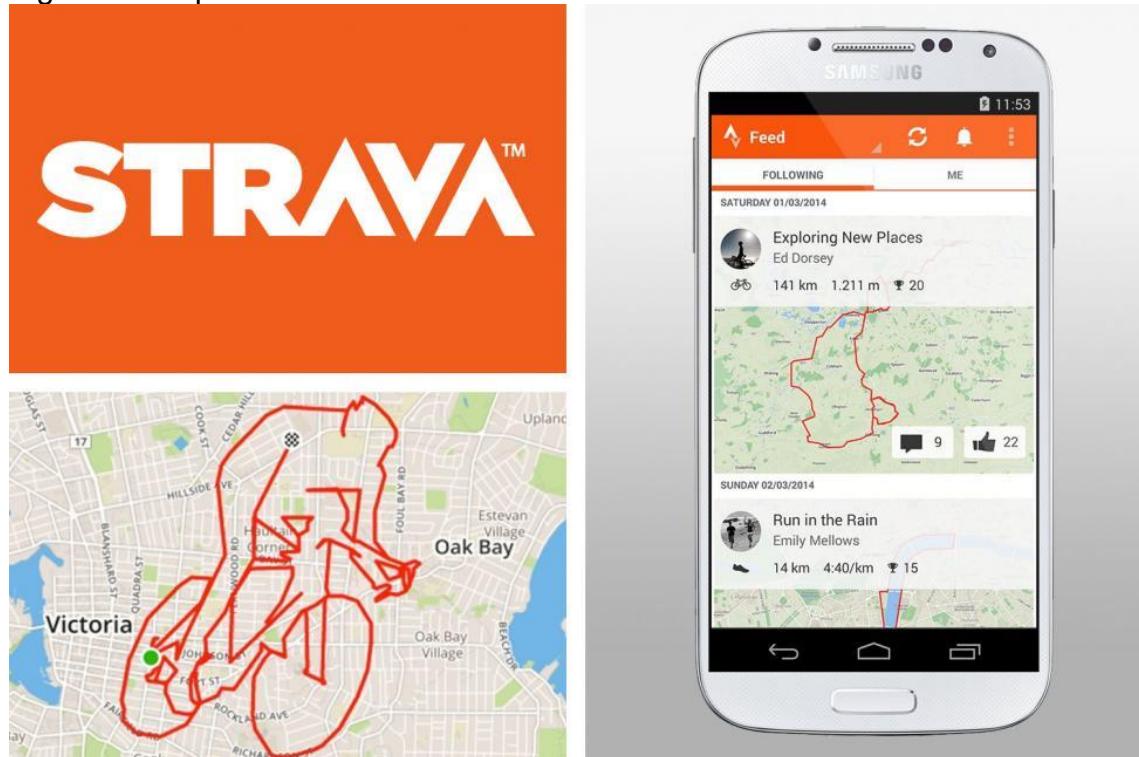
Fonte: Autor

2.4. APLICATIVOS

A seguir iremos conferir alguns dos aplicativos voltados para parte fitness, que ajudam um melhor controle nas atividades realizadas na realidade virtual.

2.4.1 Strava

Figura 32 - Aplicativo Strava



Fonte: <https://road.cc/>

Este aplicativo utilizado por corredores, ficou muito popular entre os ciclistas, pois ele tem como propósito, monitorar a atividade física do usuário.

Além disso, ele é uma rede social, na qual os usuários podem comparar seu desempenho, ver as rotas praticadas pelos outros atletas, seguir pessoas e ser seguido, para receber notificações de quando aquele usuário realizou uma atividade.

Ele é integrado a um sistema de GPS, e com isso consegue realizar a métrica do percurso do usuário.

Para corridas, o atleta costuma utilizar o próprio celular ao correr para realizar a medição, pois já possui um GPS que mostra a posição do usuário e o seu trajeto.

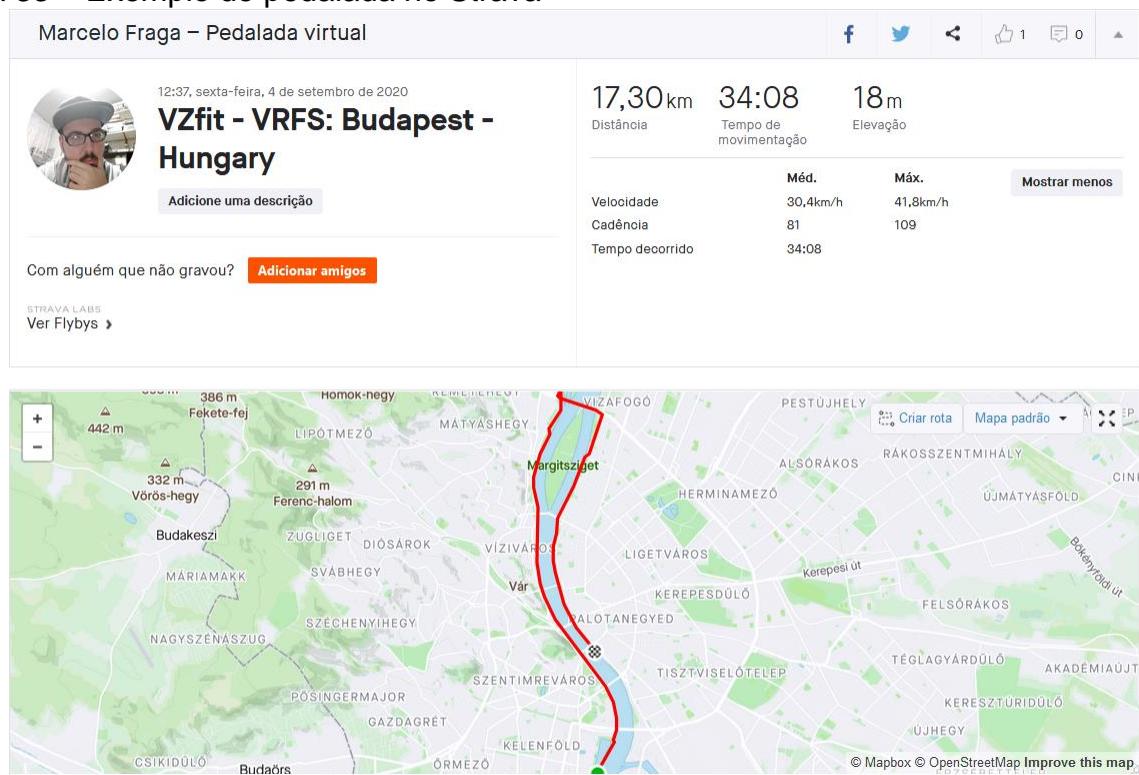
Já na parte utilizada neste trabalho, foi realizado utilizando o sensor de cadência, para a métrica de deslocamento e o aplicativo VZFIT Explorer.

Por ser uma rede social, você pode seguir até mesmo atletas famosos, e verificar como é realizado o treino deles, podendo se inspirar e tentar bater o tempo, ou realizar os mesmos percursos.

Ele possui a versão gratuita e a versão paga, para este trabalho foi utilizado a versão gratuita.

O Strava fornece dados bem completos, como por exemplo a velocidade média e máxima que o atleta realizou o percurso. Sua cadência e tempo decorrido.

Figura 33 – Exemplo de pedalada no Strava



Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Plataformas: iOS e Android

2.4.2 Mi Fit

Figura 34 – Logo do aplicativo Mi Fit



Fonte: <https://www.tudocelular.com/>

Este aplicativo armazena os dados coletados pela pulseira inteligente (Smartband) da Xiaomi Mi Band. O objetivo do aplicativo é registrar desde passos da pessoa até quantas calorias a mesma gastou em uma atividade.

Dentre os dados fornecidos podemos destacar: Quantidade de passos durante o dia; calorias queimadas; quilômetros percorridos; monitorar o peso; Tipo corporal; frequência cardíaca.

Ele possui também a funcionalidade de monitorar o sono do atleta e fornecendo um relatório detalhado dele, desde quando dormiu até quando acordou e a qualidade do sono, se foi leve, pesado etc.

Plataformas: iOS e Android

2.4.3 YUR

Figura 35 – Aplicativo YUR



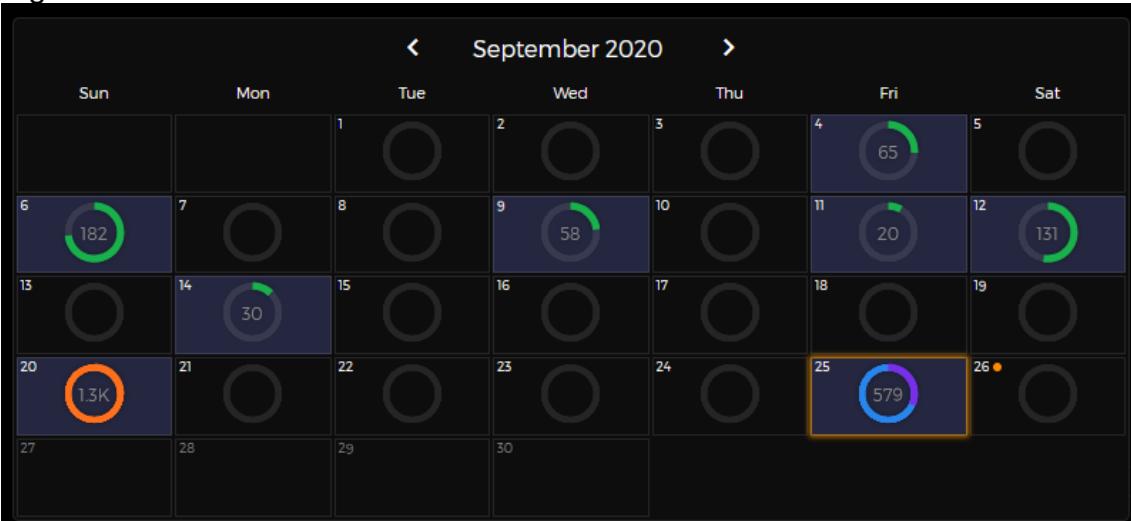
Fonte: <https://yur.fit/>

É um aplicativo destinado para jogos Fitness, ele verifica atividade que você está realizando no headset, por exemplo jogando um determinado jogo, passando um tempo no menu e com os dados consegue trazer um relatório de todas suas atividades, como tempo, calorias gastas, quantas vezes abaixou.

Para incentivar os usuários, ele possui leveis, que quanto mais calorias você queima, o usuário vai subindo de nível.

Você consegue consultar os dias do mês que realizou as atividades por um calendário, deixando tudo registrado para um melhor controle. Para acessar, basta entrar em sua conta pelo navegador mesmo, que consegue ver toda sua atividade da realidade virtual.

Figura 36 – Calendário mensal de atividades do YUR



Fonte: <https://yur.fit/>

Durante a prática das atividades, ou até mesmo dentro de jogos, é possível acompanhar o aplicativo em segundo plano rodando, que mostra o quanto você já gastou de calorias até o momento por exemplo.

Figura 37 – YUR em jogos



Fonte: <https://yur.fit/>

Nele já vem uma lista de jogos fitness que ele consegue captar de forma mais precisa as atividades.

Ele tem a opção de controle cardíaco, é compatível com Polar, Apple Watch, wahoo, Heartbeat Herzfrequenz, Coospo.

Plataformas: Sidequest, Steam, Oculus Store.

2.4.4 VR Health Exercise Tracker

Figura 38 – Logo VR Health Exercise Tracker



Fonte: <https://vrhealth.institute/>

Aplicativo feito por VR Institute of Health e Exercise in California, é destinado para práticas fitness com realidade virtual e realizar a coleta de dados do usuário no decorrer de cada atividade e fornecer, diversas informações por exemplo, quantidade de calorias queimadas, tempo de atividade realizada.

Figura 38 – Aplicativo VR Health Exercise Tracker



Fonte: <https://vrhealth.institute/>

Para seu desenvolvimento, foram testados em laboratórios, diversas horas dos aplicativos de realidade virtual, e coletados os dados para chegarem à conclusão mais precisa de frequência cardíaca e queima de calorias.

Nele já vem diversos jogos testados pelo laboratório, que consegue com mais precisão, fornecer os dados realísticos da atividade que o usuário está realizando.

Quando você inicia um treino é necessário escolher o jogo que irá praticar, para ele ter ciência de qual atividade está realizando e poder dar o resultado preciso, com as estatísticas coletadas do seu corpo.

Por ter a lista de jogos, isso facilita em saber quais jogos queimam mais calorias, e quais menos. Fora isso também é possível saber a média de calorias por minutos queimadas para cada jogo, como uma previsão, antes de começar a atividade.

Os dados são mais confiáveis, pois vem de uma instituição especializada no ramo de realidade virtual com saúde o VR Health Institute, eles avaliam constantemente cada jogo para chegarem à precisão.

Figura 39 – Exemplo de comparação com exercícios



Fonte: <https://vrhealth.institute/>

Plataformas: PlayStore e AppStore.

3. METODOLOGIA

3.1. HEADSETS DE REALIDADE VIRTUAL, DISPONÍVEIS NO MERCADO

3.1.1 Oculus GO

Figura 40 – Headset Oculus GO



Fonte: <https://www.oculus.com/>

Oculus GO, é um headset VR um pouco mais simples dos demais, ele é 3DOF, e é voltado mais para visualização de vídeos, filmes e pequenas aplicações.

Foi lançado em 2017 pela Facebook, com valor a partir de US\$ 199.

Porém com o lançamento do Oculus Quest, ele acabou se tornando obsoleto, e o Facebook em 2020 anunciou que irá descontinuar sua produção, porém irá manter atualizações até 2022.

Sua especificação técnica é:

Chip Qualcomm Snapdragon 821,

Memória RAM de 3GB,

Armazenamento de 32GB/64GB,

Tela LCD de 5,5 polegadas,

Resolução: 1280 x 1440px,

Taxa de atualização de: 60Hz e 72Hz,

Bateria recarregável de íons de lítio de: 2.600mAh.

Graus de liberdade: 3DOF

3.1.2 Oculus Quest

Figura 41 – Headset Oculus Quest



Fonte: <https://www.oculus.com/>

Também desenvolvido pela Oculus, este headset é bem mais potente que o Oculus GO, começando pela premissa de ser “tudo em um”, ele adota a tecnologia 6DOF, desta forma dando um grau de liberdade gigantesco para o usuário, e o mais importante ele é totalmente independente, ou seja não é necessário nenhum outro equipamento para auxiliar em seu funcionamento, basta colocar e ligar.

Outra característica gigante deste headset VR, é que ele não possui fios. Ele possui todo o hardware de funcionamento dele, diferente de outros headsets que é necessário um computador ou até mesmo um smartphone para funcionar.

Ele possui quatro sensores na parte externa frontal, que faz a captação dos movimentos do usuário. Desta forma permitindo ser um 6DOF.

Junto com o Oculus Quest, vem dois controles touch, que são reconhecidos pelos os sensores, e o jogador consegue realizar os movimentos dentro da realidade virtual.

O som já vem acoplado diretamente na lateral do headset, não precisando de fones, com o diferencial de ficar na parte superior da orelha, você consegue escutar as demais pessoas que estão a sua volta, mas claro, fornece entradas P2 para colocar fones de ouvidos separadamente caso o usuário desejar.

Figura 42 – O que está incluído no Oculus Quest



Fonte: <https://www.oculus.com/>

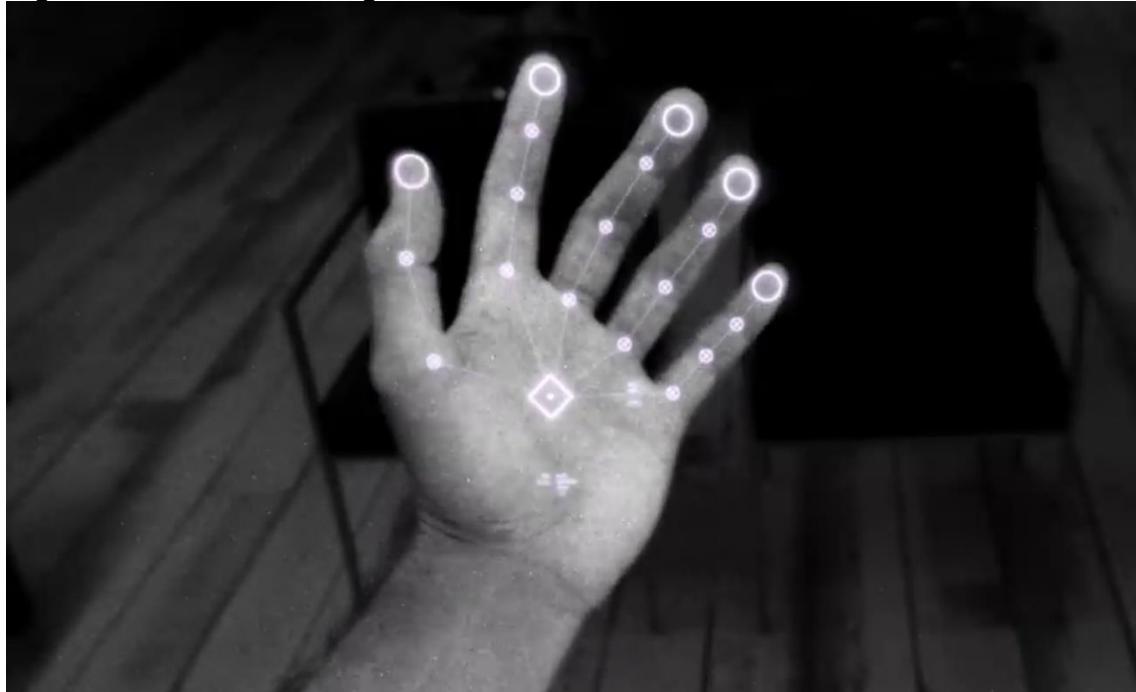
Foi implementado posteriormente o Hand Tracking, que é o rastreamento de mãos, ao Oculus Quest. Neste modo você não precisa utilizar nenhum controle, pois

os sensores acoplados no headset, irão identificar suas mãos, e o movimento que realizará.

Para algumas funcionalidades, já é pré-estabelecido algum movimento, por exemplo para selecionar algo o usuário realiza o movimento de pinça, caso queira abrir o menu, realiza um “o” com o indicador e polegar.

Vale ressaltar que não são todos os aplicativos que aceitam o rastreamento de mãos, porém todo o menu do Oculus já está aceitando este método.

Figura 43 - Hand Tracking



Fonte: <https://gamedaily.biz>

Outra funcionalidade que foi lançada posteriormente pelo o Facebook, é a opção de usar um cabo, chamado “Cabo link”, que é ligar Oculus Quest diretamente no computador, e desta forma podendo rodar jogos que não estão em sua biblioteca, como por exemplo o acervo de jogos do heradset Oculus Rift, e acessar a Steam, uma loja ampla de jogos para computador que tem a opção de jogos em realidade virtual.

Ele está disponível em duas versões, a de 64GB custando o valor de 399 dólares e a de 128gb custando 499 dólares.

O hardware está todo incluso no Oculus Quest, foi escolhido o Android para ser o sistema que irá suportar os jogos e aplicações dele.

Sua especificação técnica é:

Chip Qualcomm Snapdragon 835,

Memória RAM: 4GB

Armazenamento: 64GB/128GB,

Duas telas OLED,

Resolução: 1600 x 1440px,

Taxa de atualização de: 72Hz,

Refrigeração ativa,

Bateria recarregável de íons de lítio de: 3.648 mAh.

Graus de liberdade: 6DOF

3.2. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Xiaomi Mi Band 4(Figura inferior da esquerda).

Case de silicone para parte frontal do headset (figura esquerda superior), com intuito de evitar que o suor chegue ao headset, e não comprometa o treino nem o mesmo. Dando fácil acesso a limpeza e higiene.

Controles do Oculus Quest com aros de proteção e molde impresso em impressora 3D em formato de sabre(figura do lado direito), para uma melhor pegada em atividades como Beat Saber.

Figura 44 – Case de silicone, Mi Band 4, aros de proteção de controle e molde de sabre



Fonte: Autor

Kit VZfit oficial contendo: 1 sensor de cadência + um controle Bluetooth para bicicleta.

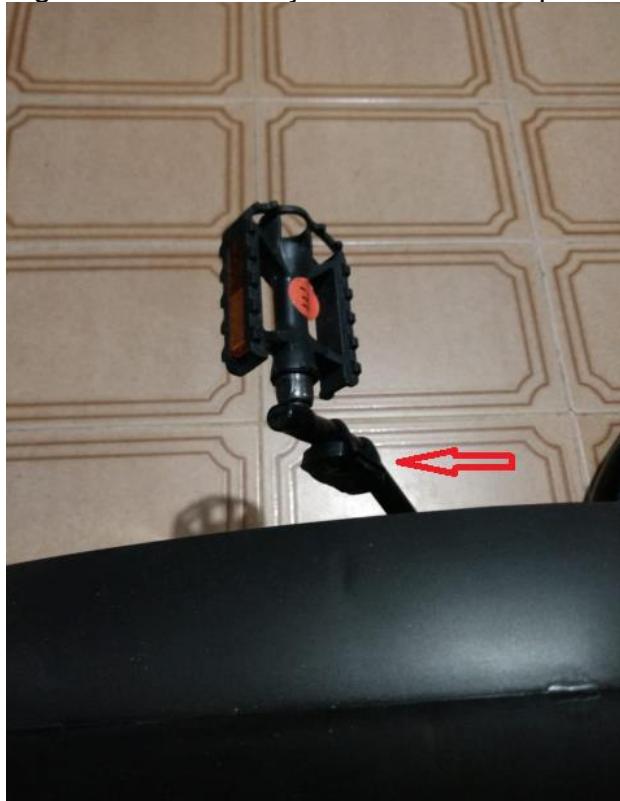
Figura 45 – KIT VZFIT Oficial



Fonte: Autor

Localização de onde acoplar o sensor de cadência na bicicleta

Figura 46 – localização do sensor no pé de vela da bicicleta



Fonte: Autor

Bicicleta Ergométrica utilizada:

Figura 47 – Bicicleta ergométrica



Fonte: Autor

Bicicleta Ergométrica Tração Magnético Polimet Nitro 4300

Ficha Técnica:

Incluso:

1 Monitor

1 Manual de instruções

Modelo: Nitro 4300

Cor: Preto

Material: Aço carbono

Utilização: Residencial

Capacidade de peso: Até 100 Kg

Banco com regulagem de altura: Sim

Monitor com 5 funções: Velocidade, distância, tempo, calorias, scan

Marca: Modelo

Conteúdo da embalagem: 1 Bicicleta ergométrica

Dimensões aproximadas do produto: 117 x 59 x 90 cm (A x L x C)

Dimensões aproximadas da embalagem: 42 x 26 x 75 cm (A x L x C)

Peso aproximado do produto: 19 Kg

Informações Adicionais: Sistema de tração magnética

3.3. MONTAGEM DO EQUIPAMENTO

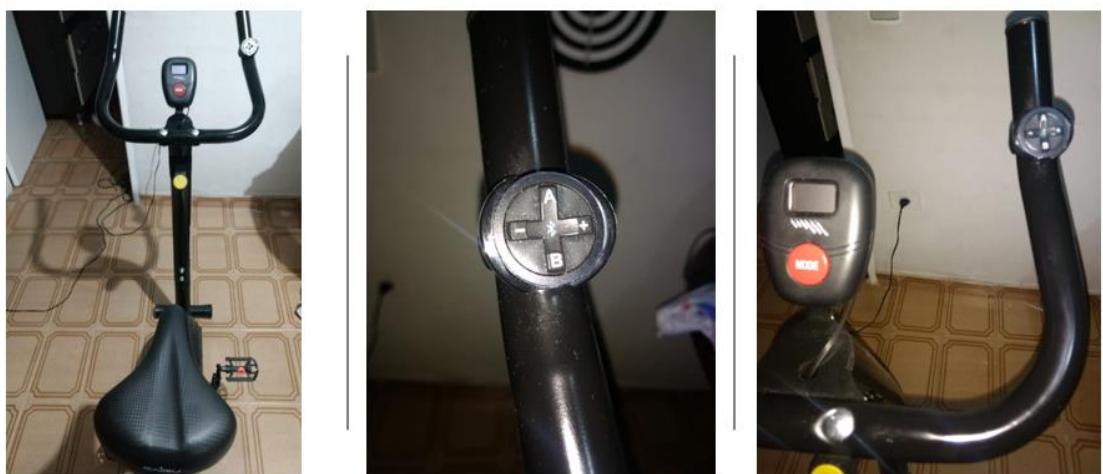
A montagem de todos os acessórios, foi realizada pelo o autor, logo abaixo estão imagens da montagem.

Figura 48 – Montagem do kit VZFIT na bicicleta ergométrica



Fonte: Autor

Figura 49 – Controle do Kit VZFIT



Fonte: Autor

Bicicleta Ergométrica montada com o controle (seta em azul) e o sensor de cadência (seta vermelha)

Figura 50 – Localização do controle e do sensor



Fonte: Autor

Figura 51 – Sensor com direção para bicicleta



Fonte: Autor

Figura 52 – Visão da bicICLETA com resistência



Fonte: Autor

Figura 53 – Regulagem da intensidade da bicicleta



Fonte: Autor

Headset de realidade virtual utilizado:

Oculus Quest de 128 GB.

Figura 54 – Visão do Oculus Quest utilizado



Fonte: Autor

Boné utilizado para melhor conforto do Oculus Quest, evitando peso na parte frontal.

Figura 54 – Boné para melhor conforto e contrapeso do headset



Fonte: Autor

4. PESQUISA

Para este trabalho, foi realizada a coleta de dados com intuito de abordar duas partes do corpo em específico com a realidade virtual de uma forma fitness, que é trabalhando a parte superior do inferior do corpo(utilizando o VZFIT, com bicicleta ergométrica) e, parte superior do corpo (utilizando o jogo Beat Saber, utilizando os controles do próprio headset de realidade virtual).

A abordagem foi realizada para mostrar os resultados e os tipos diferentes de aplicações no corpo humano vinculado com a realidade virtual, trabalhando de uma forma saudável e com entretenimento.

Muitas pessoas buscam começar uma academia, ou até já fazem, e trabalham tanto os membros superiores quanto inferiores, por conta disso, este trabalho se propõe a expor que é sim possível fazer ambas abordagens de maneira eficiente.

4.1. EXPERIMENTO DA PARTE INFERIOR DO CORPO COM REALIDADE VIRTUAL.

Dados do usuário no experimento:

Abaixo será mostrado os dados do usuário que realizou os testes neste trabalho, sendo ele o autor da pesquisa.

Sexo: Masculino

Idade: 28 anos

Altura: 172cm

Peso: 82kg

IMC: 27.72

Classificação: Sobre peso

Obesidade (grau): 1

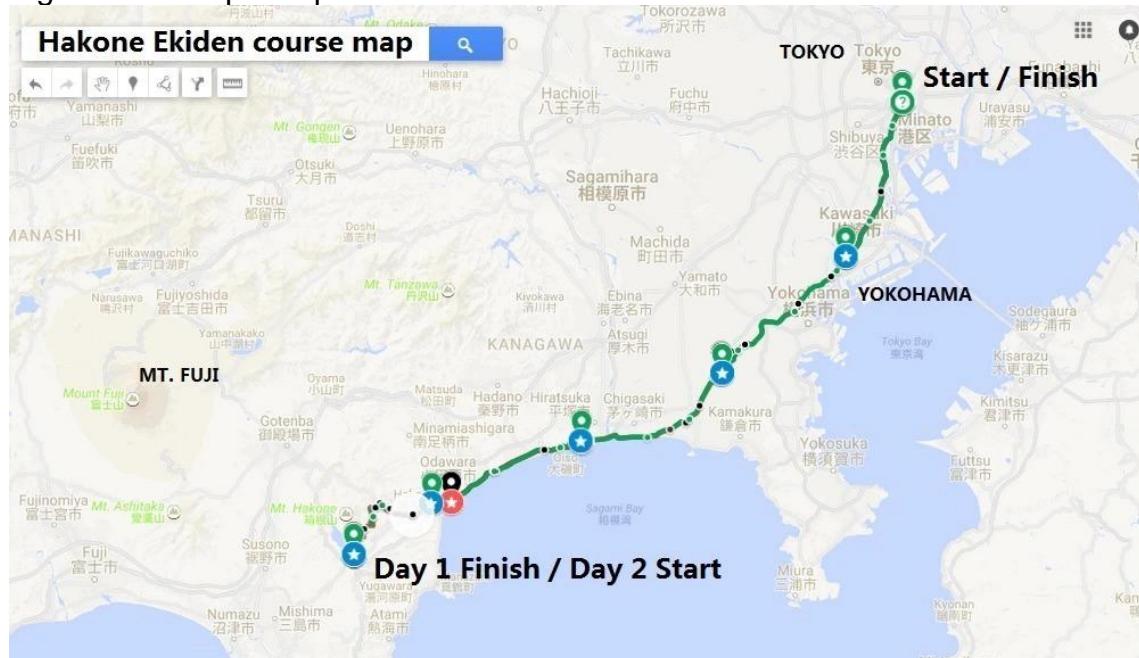
Para um melhor parâmetro sobre o que pode realizar com a realidade virtual, foi utilizado o aplicativo VZFit para realização de um percurso e levantar os dados necessários para análise.

O percurso escolhido foi o da competição universitária do Japão Tokyo Hakone Ekiden, que é uma maratona realizada nos dias 2 e 3 de janeiro, que é realizada por 10 homens. Esta corrida por dividida em dois dias, as seções ficam 5 cada dia, com 5 corredores da equipe.

É uma corrida em equipe, na qual carregam uma faixa (chamada tasuki), que a cada seção é passada para outro membro da equipe. Este percurso é de cerca de 20km de seção para seção.

Ela ao todo possui 217,9 km de extensão sendo separados no primeiro (Ootemachi, Tóquio até Lago Ashi, Hakone) dia 108Km e no segundo dia (Lago Ashi, Hakone até Ootemachi, Tóquio) 109,90Km.

Figura 55 – Mapa do percurso de Hakone Ekiden



Fonte:

<https://thetokyofiles.com/>

Foi realizado o percurso para este trabalho em específico, o do primeiro dia, de aproximadamente 108Km, partindo de Ótemachi(Tóquio) a Hakone no Japão, nos dias 24, 25,26 e 27 de agosto de 2020 e totalizando 107,3Km percorridos em 3 horas e 50 minutos.

Figura 56 – Total de quilômetros e tempo gasto no trajeto 1



Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 57 – Total de quilômetros e tempo gasto no trajeto 2



Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

A imagem abaixo mostra quantas Spins (Giros da bicicleta) foram realizados na semana, ou seja, durante o percurso total, que foi de 17710 giros. É informado quantas vezes foi pedalado durante ela, neste caso foram 4 vezes, os dias citados acima do percurso.

E por fim é mostrado o tempo total que o usuário ficou no aplicativo, na imagem mostra 4 horas 07 minutos e 11 segundos.

Figura 58 – Quantidade de giros e tempo gasto em uma semana

Spins:

This week 17710

Total 34298

Sessions:

This week 4

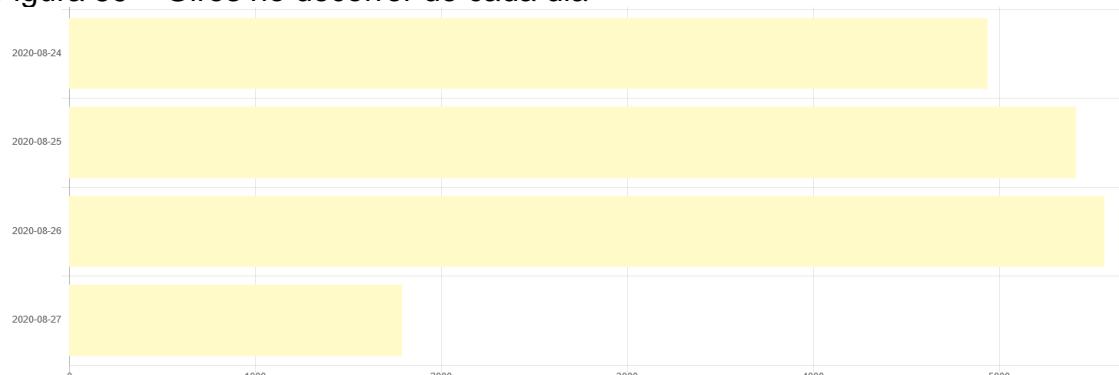
Total 12

Usage:

This week 4:07:11

Fonte: <https://www.vzfit.com/>

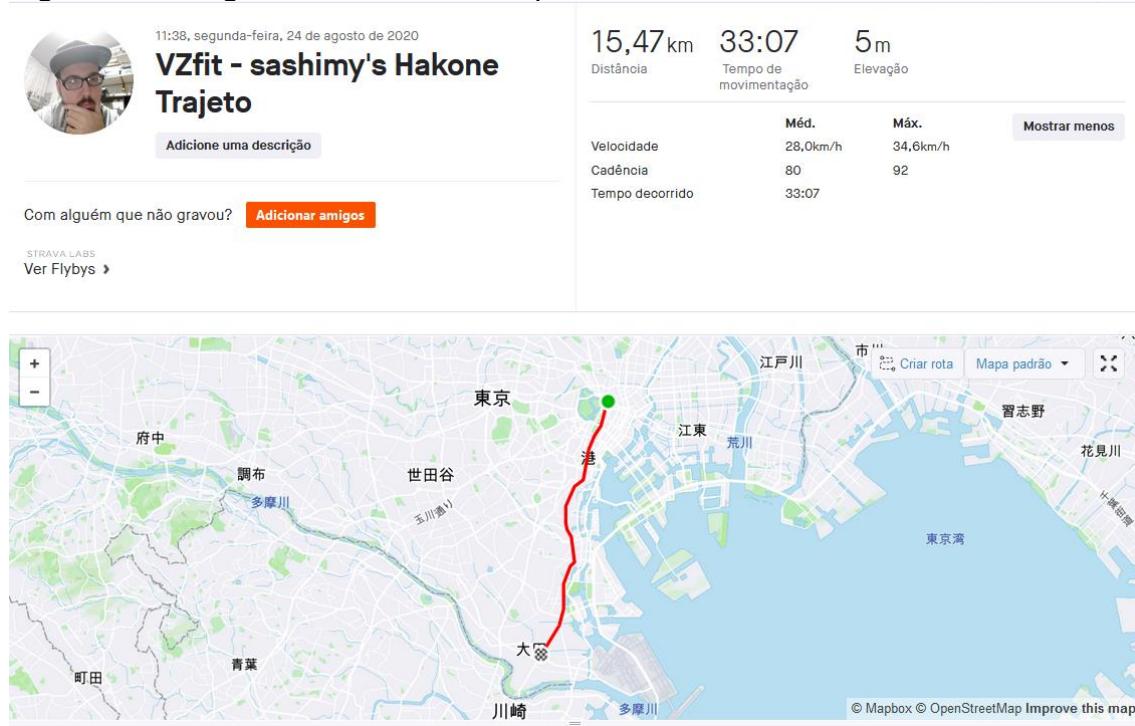
Figura 59 – Giros no decorrer de cada dia



Fonte: <https://www.vzfit.com/>

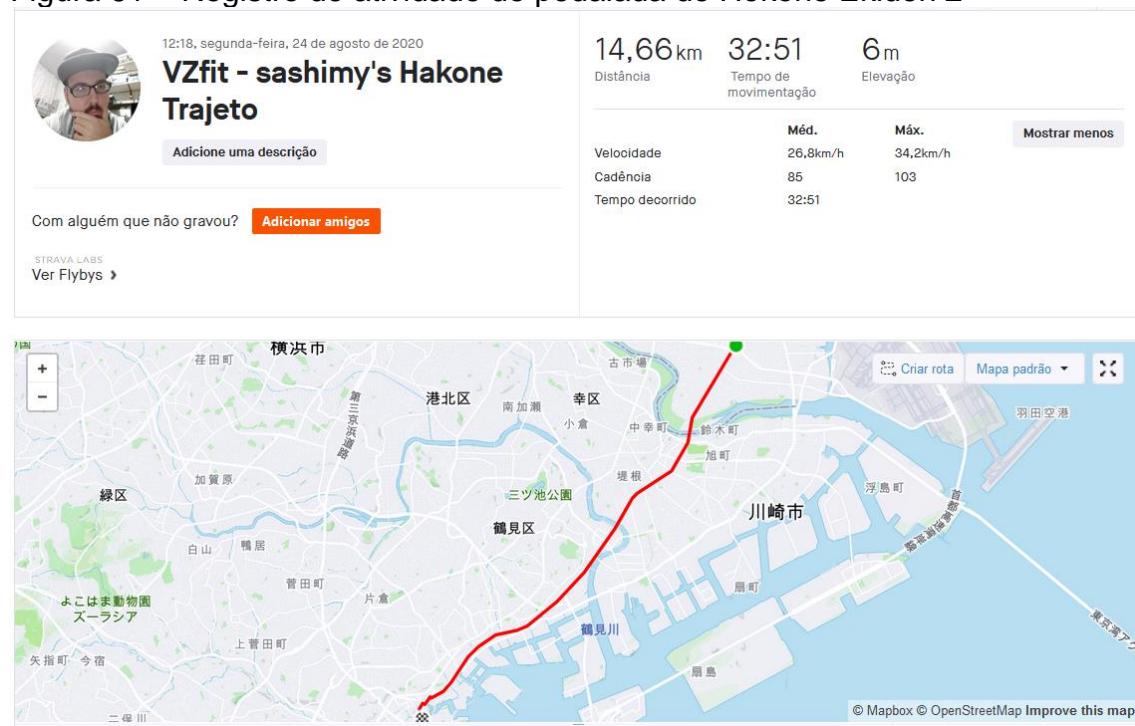
Todo o percurso foi medido utilizando Xiaomi Mi Band junto com o Strava, que pode-se encontrado todo o trajeto realizado no perfil do autor: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 60 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 1



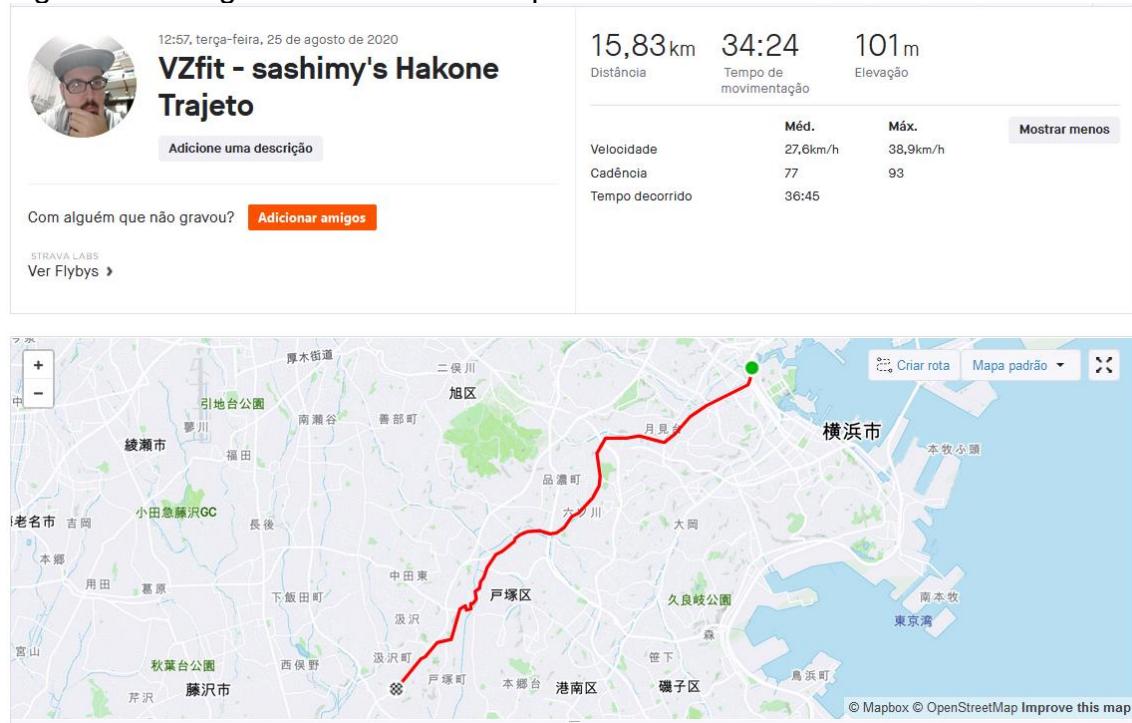
Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 61 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 2



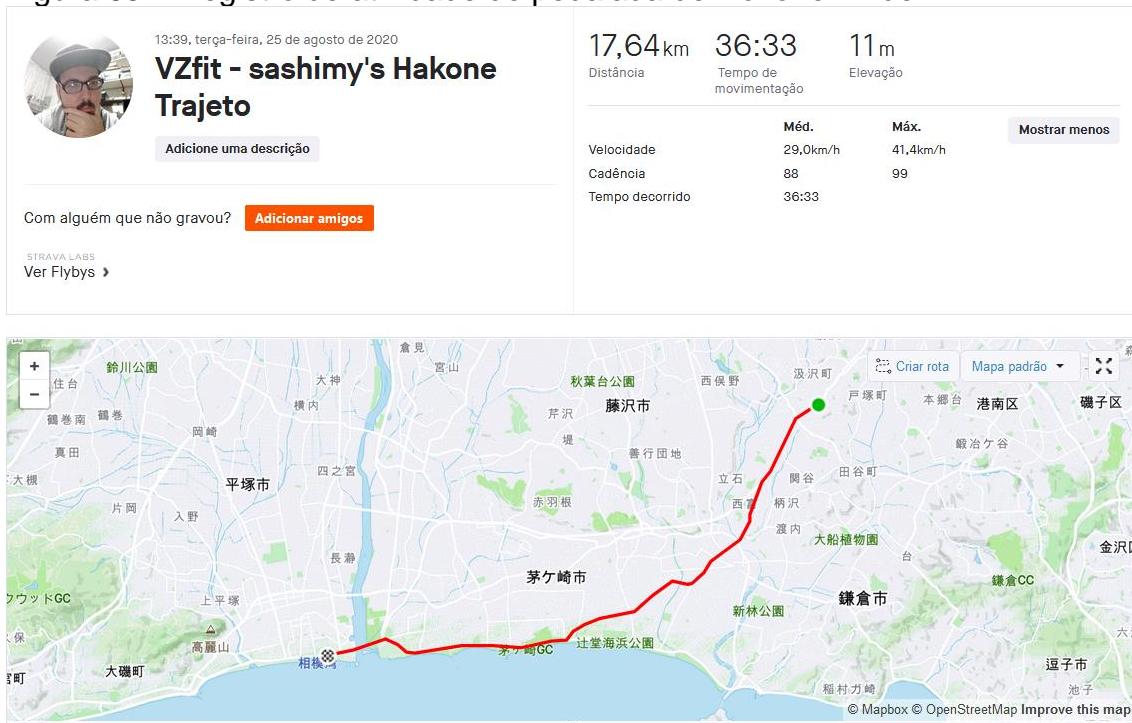
Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 62 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 3



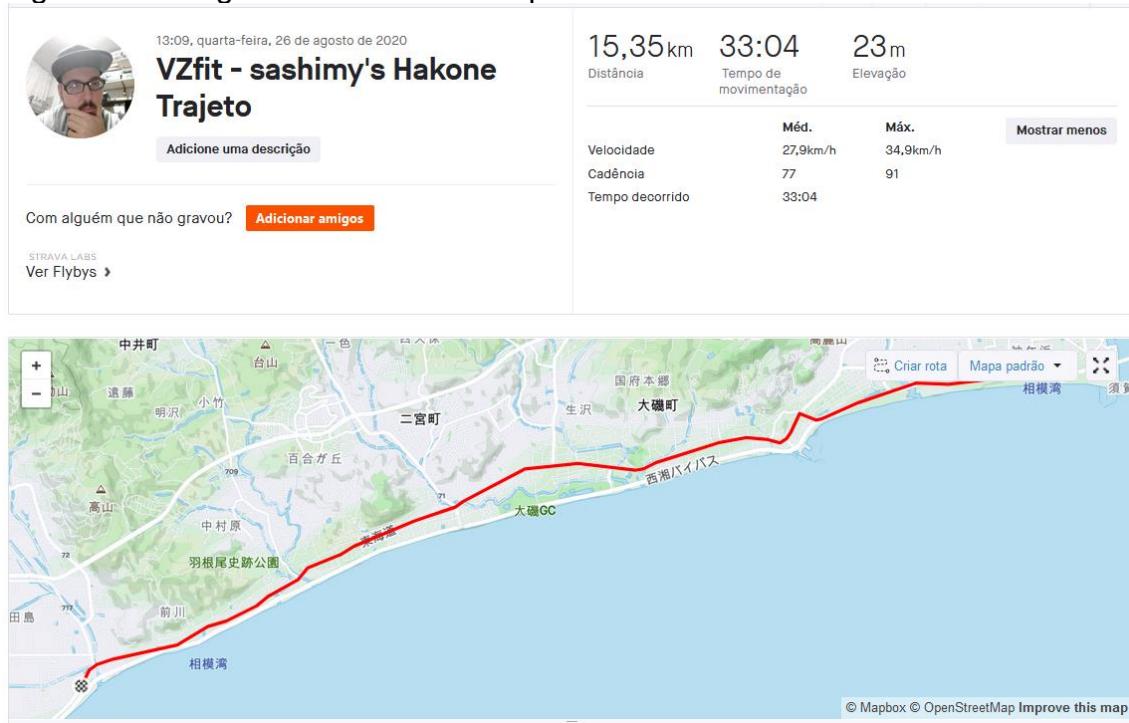
Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 63 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 4



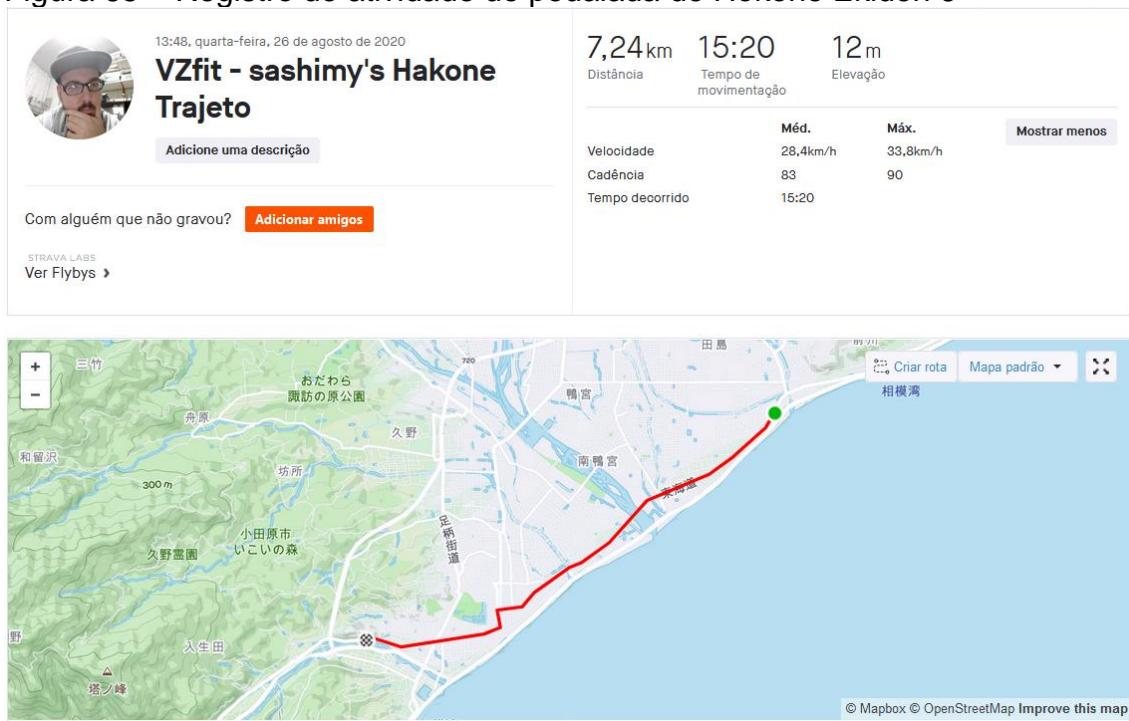
Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 64 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 5



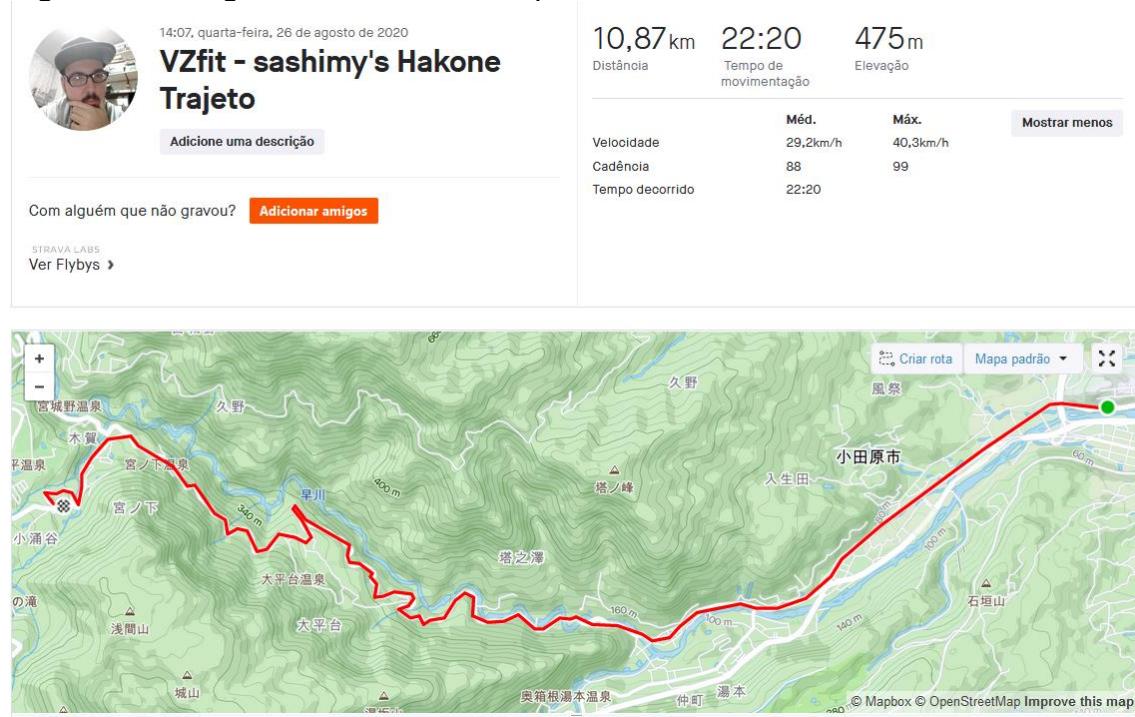
Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 65 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 6



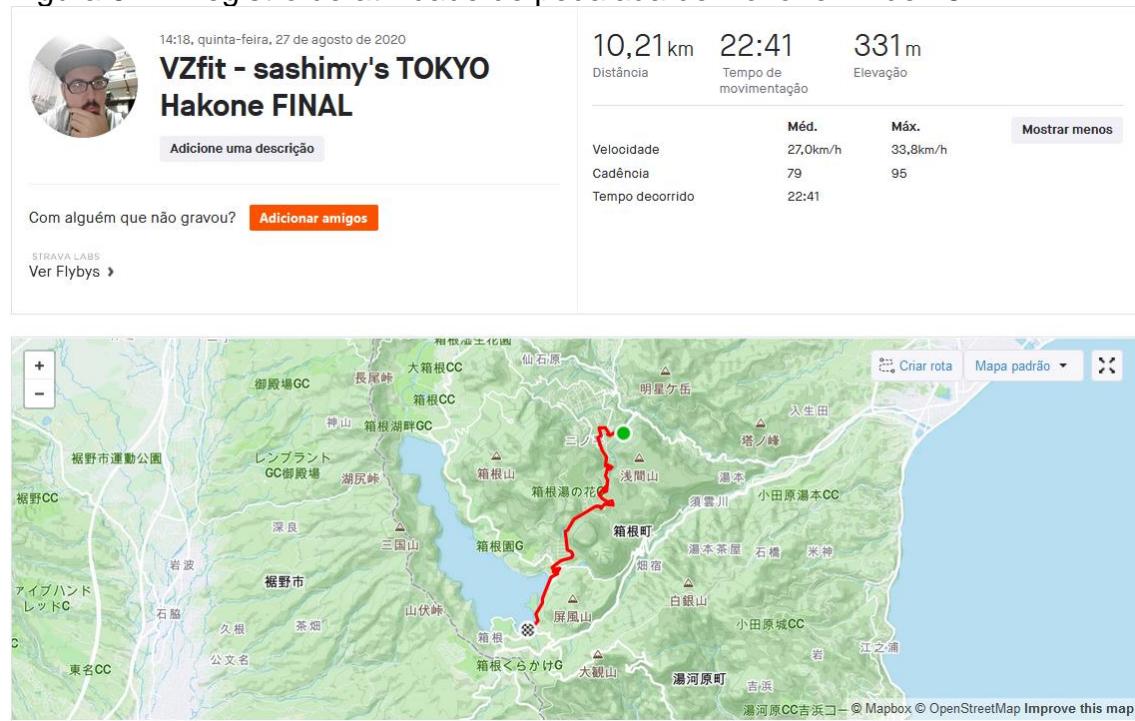
Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 66 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 7



Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Figura 67 – Registro de atividade de pedalada de Hokone Ekiden 8



Fonte: <https://www.strava.com/athletes/51944809>

Abaixo estão imagens tiradas durante o percurso.

Figura 68 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 1



Fonte: <https://www.vzfit.com/>

Figura 69 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 2



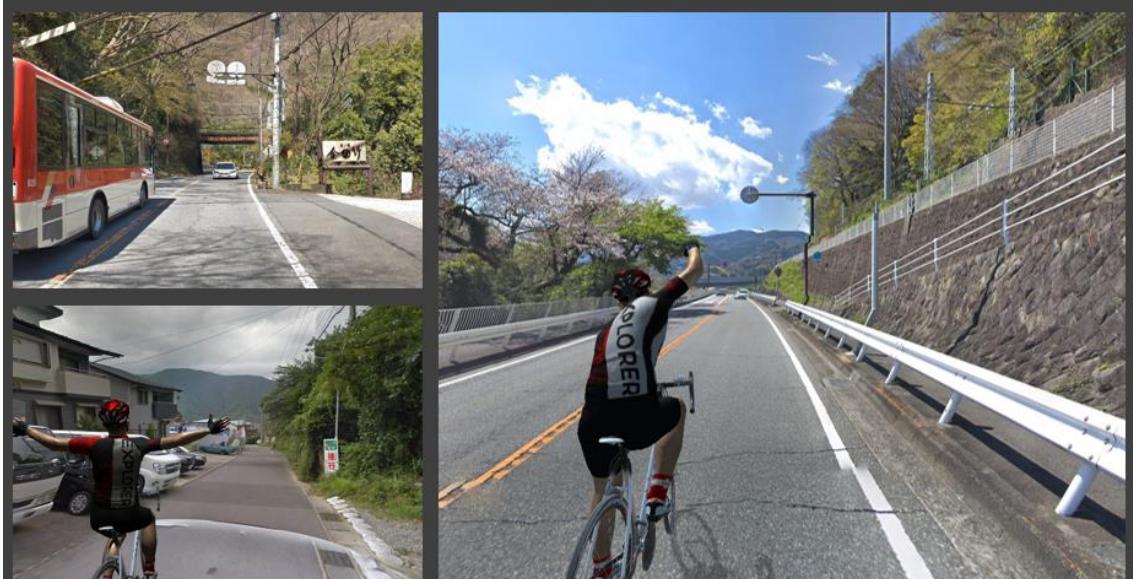
Fonte: <https://www.vzfit.com/>

Figura 70 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 3



Fonte: <https://www.vzfit.com/>

Figura 71 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 4



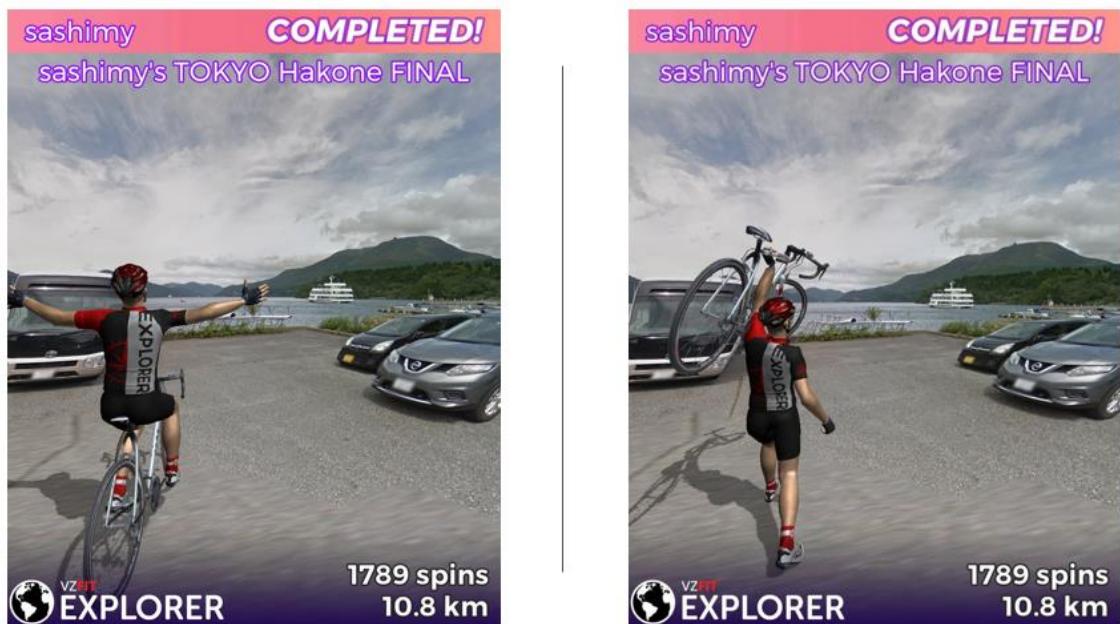
Fonte: <https://www.vzfit.com/>

Figura 72 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 5



Fonte: <https://www.vzfit.com/>

Figura 73 – Fotos do percurso de Hokone Ekiden no VZFIT 6



Fonte: <https://www.vzfit.com/>

Durante todo o percurso de 107,3Km, teve um gasto estimado de 2,654 calorias ao total, este número foi fornecido pelo próprio site do aplicativo VZFIT.

Figura 74 – E-mail semanal sobre as atividades do VZFIT

Hello sashimy, this is your weekly digest from VZfit.

You completed 17,710 spins this week. Your goal was 5,000 spins. You burned an estimated 2,654 calories.

Fonte: <https://www.vzfit.com/>

Com este experimento de realizar uma corrida virtual, conhecendo um outro país sem ter de se locomover de casa, foi constatado diversos pontos que serão apresentados a seguir.

Motivação: Com a realidade virtual, atrelado com exercício físico, trouxe um comprometimento com o treino, o autor quando exercia exercícios na bicicleta ergométrica em treinos, realizava cerca de 5 a 10 minutos por seção, e com uma sensação de obrigação. Esta sensação foi extinta, e no lugar da mesma uma motivação de pedalar dia após dia tomou seu lugar, isso por conta das paisagens, o trajeto, mapa, e o progresso que era mostrado para ele.

Deve-se realçar que o autor não é um atleta, e sim realiza atividades físicas ocasionalmente, beirando o sedentarismo na época que foi realizada a medição. Pois o mundo está passando por uma pandemia, que é a do Coronavírus (COVID-19), e por conta dela as pessoas estão tendo de se manter em isolamento social, e não podendo realizar passeios, ou exercícios ao ar a livre. E como forma de contornar esta realidade a inclusão da realidade virtual, trouxe um vigor para vida do autor.

Disposição: Isso foi notado não somente o treino uma disposição maior para atividades, ela esteve presente nas atividades diárias durante toda a semana, fazendo o autor regular o sono, realizar uma agenda de treinos, separar um espaço do dia para prática de ciclismo.

Comprometimento: O autor, mesmo sem uma experiência prévia em corridas, traçou uma rota como objetivo de cumprir-la, e para isso faz no seu tempo, dividiu o percurso em quatro partes, desta forma não sobrecarregando os músculos e não tornando algo obrigatório.

Avanço nos treinos: O avanço foi nítido, chegando a bater 600% a 700% a mais do que o autor realizava a prática antes, isso tudo foi graças a imersão no ambiente, e se sentir como estivesse passeando no Japão.

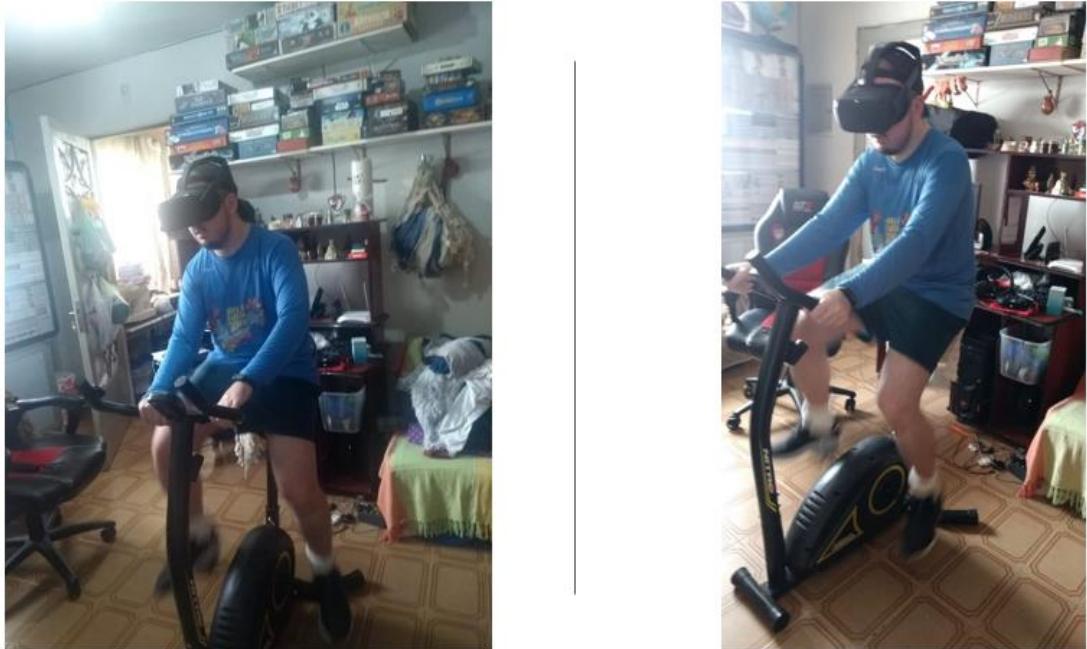
Figura 75 – Finalizando o percurso



Fonte: Autor

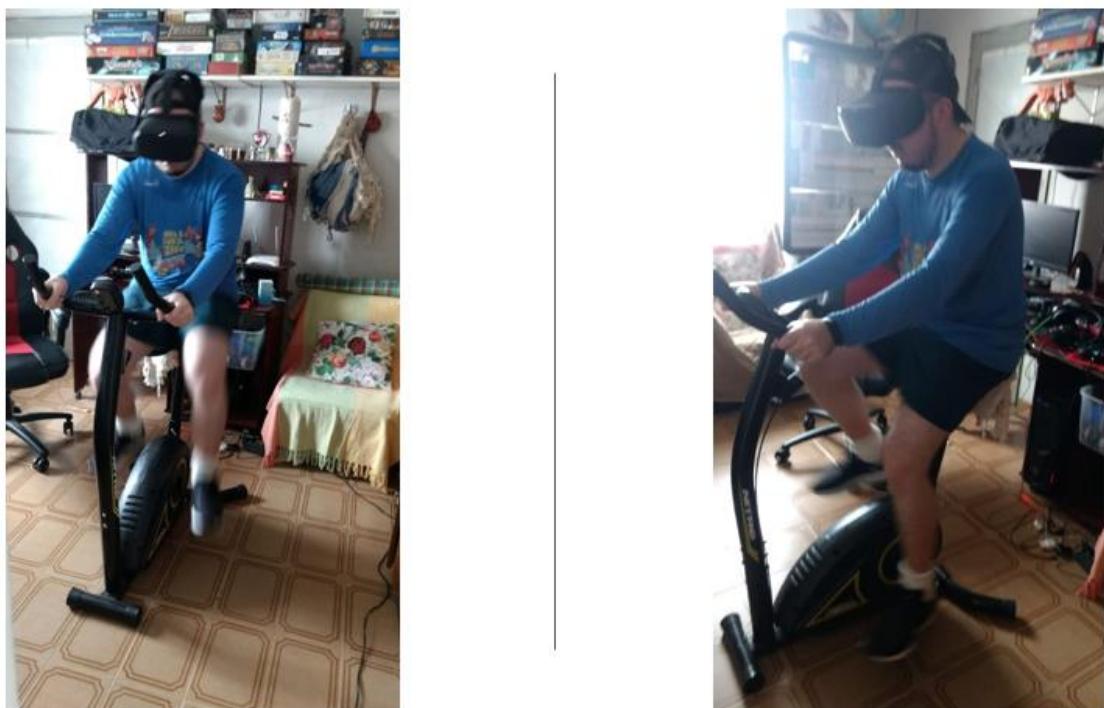
VZFIT Explorer em ação

Figura 76 – Pedalando com VZFIT 1



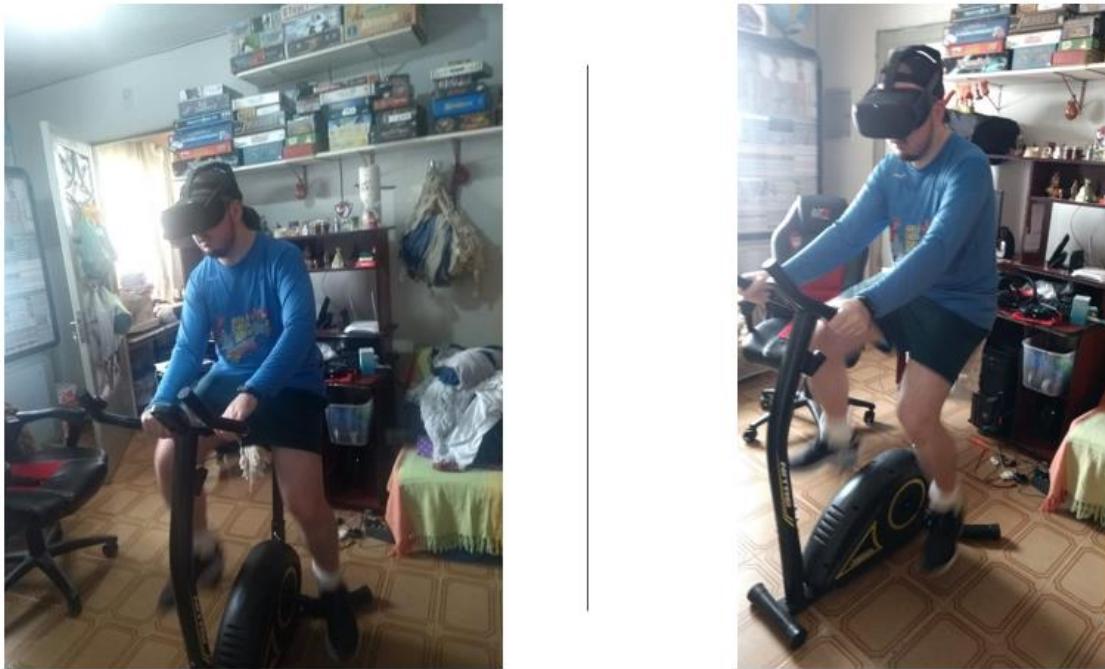
Fonte: Autor

Figura 77 – Pedalando com VZFIT 2



Fonte: Autor

Figura 78 – Pedalando com VZFIT 3



Fonte: Autor

4.2. EXPERIMENTO DA PARTE SUPERIOR DO CORPO COM REALIDADE VIRTUAL.

Foi feita uma coleta de dados, realizando atividade física com o jogo Beat Saber, para este experimento foram utilizados os aplicativos YUR e o VrHeath Life, para o acompanhamento de tempo, e queima de calorias.

O controle cardíaco foi utilizado a Mi Band 4, que foi vinculada apenas ao VrHeath Life.

Foi realizado atividades no jogo em dois diferentes cenários, jogando músicas na dificuldade “Difícil” e na “Especialista”.

Abaixo podemos conferir no aplicativo VrHeath Life a prática de atividades do Beat Saber com músicas em sequência(Sem realizar pausas entre as músicas):

E abaixo um treino de duração de na dificuldade “Especialista” de 30 minutos e 21 segundos. Realizado no dia 20 de setembro de 2020 . Totalizando segundo o aplicativo uma queima de 356,0 calorias queimadas e batimentos chegando em média 130 BPM.

Figura 79 – Treino A – “Especialista” no VrHeath Life



Fonte: VrHeath Life

Abaixo um treino de duração de na dificuldade “Especialista” de 35 minutos e 31 segundos no dia 25 de setembro de 2020. Totalizando segundo o aplicativo uma queima de 281,1 calorias e batimentos chegando em média 105 BPM.

Figura 80 – Treino B – “Especialista” no VrHeath Life



Fonte: VrHeath Life

E na dificuldade “Difícil” foi realizada a prática no beat saber de músicas em sequência de 35 minutos e 24 segundos no dia 20 de setembro de 2020 . Totalizando segundo o aplicativo uma queima de 336,1 calorias queimadas e batimentos chegando em média 115 BPM.

Figura 81 – Treino C - “Difícil” no VrHeath Life



Fonte: VrHeath Life

Para uma analise mais aprofundada e com um segundo olhar de coleta de dados, com o aplicativo YUR foi registrado toda atividade do dia que foi coletado os dados acima.

Na imagem abaixo estamos vendo que atividade do dia 20 de setembro de 2020 foi realizado no dentro do jogo Beat Saber por 1 hora 58 minutos e 53 segundos. Com uma queima calorica de 1252 calorias.

Figura 82 – Treino do dia 20 de setembro 2020 no YUR

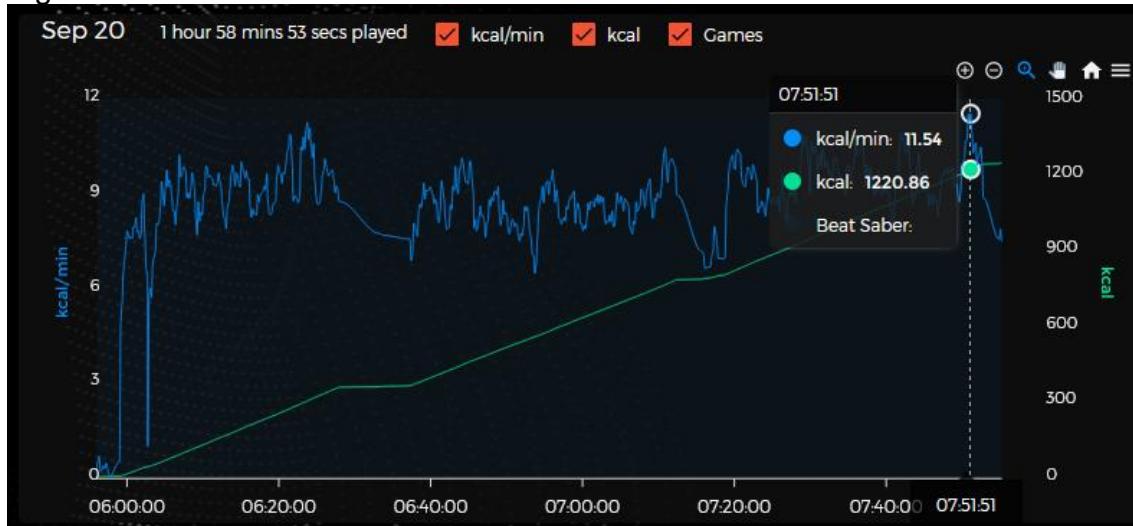


Fonte: YUR

É apresentado informações da queima de calorias e tempo decorrido da atividade, e nos é fornecido um gráfico em azul que mostra a quantidade de calorias queimadas durante aquele minuto em específico, e quanto de calorias que já foram queimadas desde o inicio da prática em verde.

O Gráfico mostra além disso o jogo que o usuário estava na hora da prática, assim dando mais precisão para a coleta de dados.

Figura 83 – Gráfico do treino do dia 20 de setembro 2020 no YUR

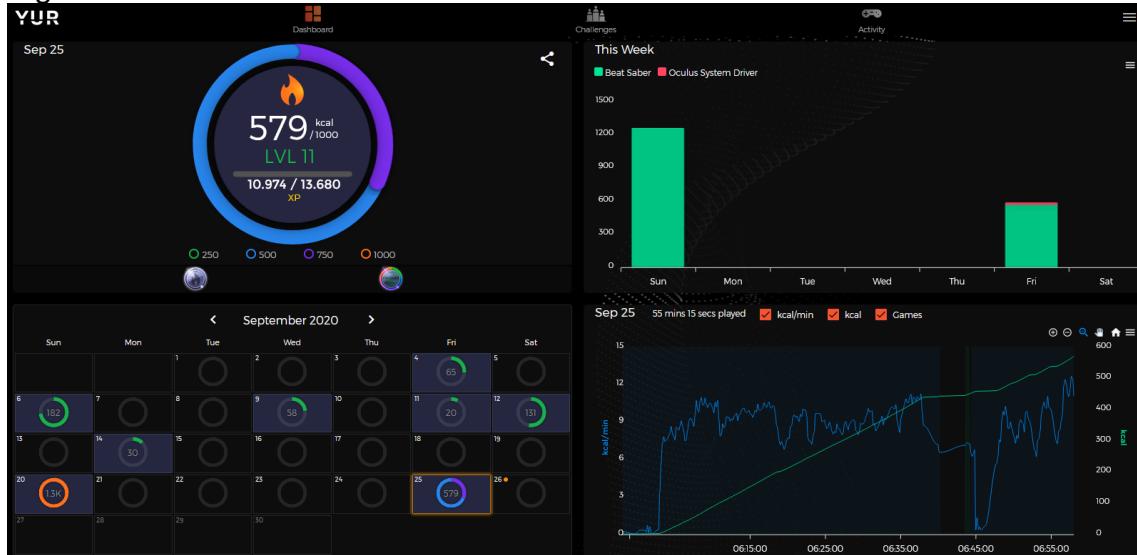


Fonte: YUR

Como mostrado na figura ocorreu de o usuário ter uma queima de calorias de 11,54 colorias por minuto, realizando a atividade.

Já no dia 25 de setembro de 2020, foi realizada uma prática do jogo Beat Saber de no total de 55 minutos e 15 segundos. Com uma queima calórica de 579 calorias.

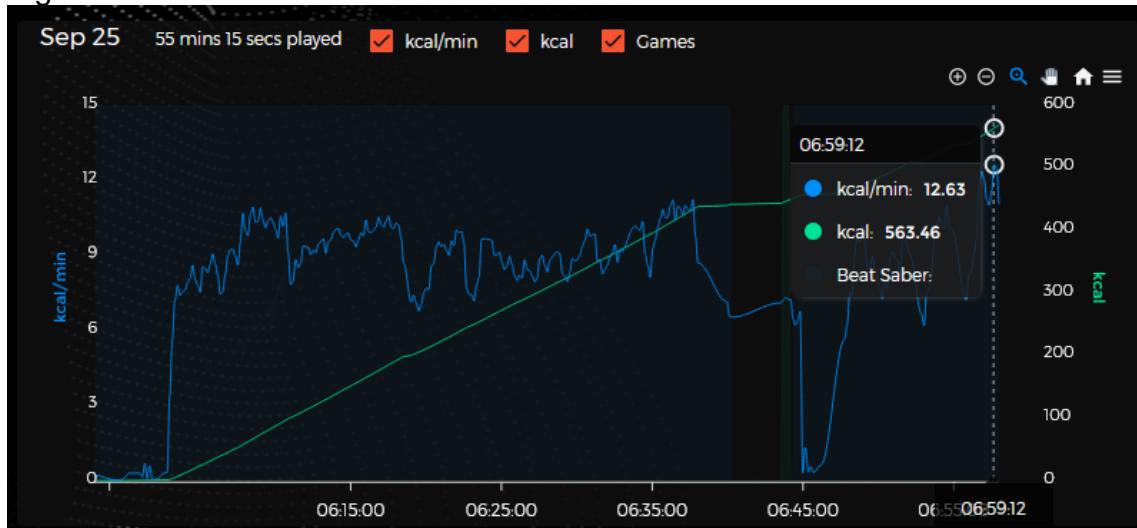
Figura 84 – Treino do dia 25 de setembro 2020 no YUR



Fonte: YUR

Analizando o gráfico abaixo de queima de calorias, podemos notar que ocorreu um pico de 12,63 calorias em um único minuto.

Figura 85 – Gráfico do treino do treino do dia 25 de setembro 2020 no YUR



Fonte: YUR

Com esta coleta de dados podemos verificar que comparando o que foi obtido com o YUR e com o VrHeath Life, notamos que existem algumas diferenças nas métricas, porém não algo muito gritante, podendo sim ser utilizado ambos para uma boa análise e acompanhamento de dados de atividade físicas na realidade virtual.

Por tem uma sincronia com a MI Band 4, o VrHeath Life consegue nos dar dados, que o YUR, não forneceu em essa pesquisa em específico, pois para tal, seria necessário um equipamento diferente, que não foi utilizado no trabalho. Então podemos ver com exatidão o quanto o usuário estava se esforçando, como mostrado na coleta, chegando alguns treinos 130 batimentos por minuto em média.

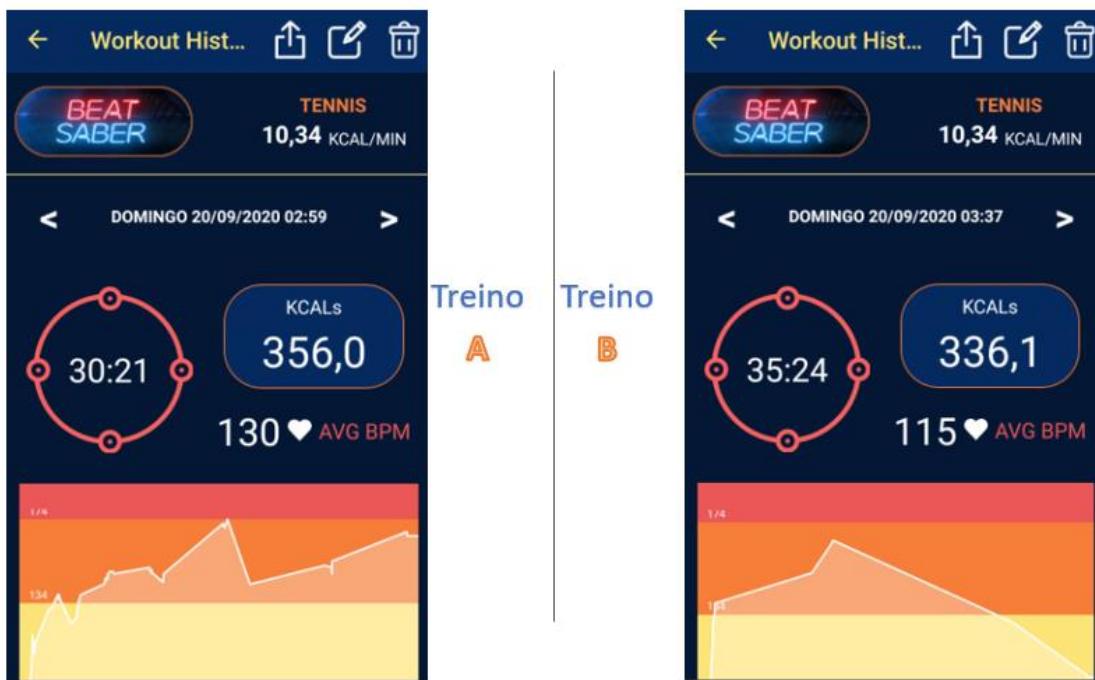
Por outro lado o YUR, nos fornece uma base de dados muito fluida, podemos acompanhar todo o gasto de calorias e em quais aplicações o usuário estava para este gasto, e quanto gastou e em qual momento exato. Isso se destaca bastante, o que enriqueceu o trabalho.

Visto as informações, podemos dizer que sim, a realidade virtual junto com jogos e aplicativos Fitness, consegue proporcionar uma experiência tão grande quanto em uma academia, os dados nos mostraram um grande queima de calorias, até mesmo em pequenos treinos. Como mostrado de 30 minutos e 21 segundos, chegando aos incríveis 356 calorias.

O que se deve resaltar aqui neste trabalho, que a dificuldade que é escolhida na hora da prática da atividade, influência e muito na queima de calorias que ele terá.

Por exemplo vamos pegar os dois treinos realizados no dia 20 de setembro de 2020. Em um foi realizado 35 minutos e 24 segundos de treino na dificuldade “Difícil” (Treino “B”) . Totalizando queima de 336,1 calorias queimadas e média de 115 BPM. Com o treino realizado na dificuldade “Especialista” (Treino “A”) com duração de 30 minutos e 21 segundos, com queima de 356,0 calorias e média de 130 BPM.

Figura 86 – Comparação treino A e treino B



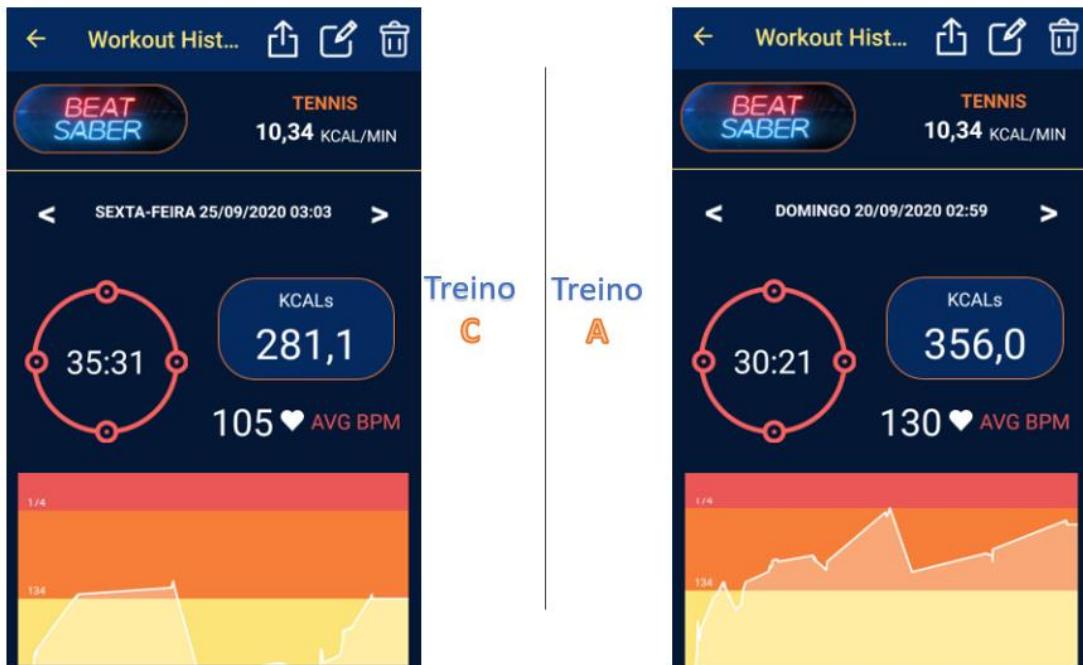
Fonte: VrHeath Life

Com isso vemos que mesmo realizando em um menor tempo(diferença de 5 minutos e 3 segundos) percebemos que obteve uma queima maior que o realizado na dificuldade “Difícil”, isso se remete a dois fatores. O primeiro é como citado anteriormente a quantidade de blocos que aparecem durante cada mapa de música jogado pelo usuário, fazendo ele realizar mais movimentos, consequentemente, queimando mais calorias.

O segundo fator é o batimento cardíaco do usuário, que está ligado a queima de calorias, quanto mais ele se movimentar, mais seu sistema cardiovascular trabalha, e o batimento aumenta. Por ter sido um treino sequêncial de músicas, ele não teve pausas para o batimento ter uma queda e assim esfriar o corpo, do mesmo modo que é realizado atividades em muitas academias.

Para fortalecer esta conclusão das coletas de dados, foi realizada a terceira medida de treino em um outro dia, com o VrHeath Life, na dificuldade “Especialista”, como mostrado nas figuras anteriormente. No dia 25 de setembro de 2020, de duração de 35 minutos e 31 segundos, com queima de 281,1 calorias e média 105 BPM.

Figura 87 – Comparação treino C e treino A



Fonte: VrHeath Life

Podemos comparar os dois treinos realizados na mesma dificuldade, e verificar que mesmo o treino “C”, tenha durado mais tempo (Diferença de 5 minutos e 10 segundos), podemos notar que ele teve um baixo gasto calórico, em comparação com treino “A”. Fica bem claro quando vemos a quantidade média de batimentos por minutos, visto que no Treino “C”, foi chegou a 105 BMP, e no treino “A”, chegou 130 BMP.

Essa diferença se dá exatamente por conta dos mapas de músicas que são jogados, que influenciam no quanto o usuário irá se movimentar e manter ele se movimentado, um mapa calmo e de ritmo lento irá fazer menos esforço, do que um com mais obstáculos e movimentação mesmo sendo em uma dificuldade mais difícil.

Visto isso um bom treino e com uma quantidade de calorias queimadas grande, tem vínculo com a dificuldade que é escolhida para o jogo e também o quanto de blocos existem no mapa, que irá influenciar diretamente na quantidade média de batimentos cardíacos do usuário.

Com o aplicativo VrHeath Life, ele nos fala que a atividade de jogar Beat Saber é comparada com a queima de calorias de uma partida de tênis, isso pois o usuário movimenta muito os braços, e também acaba se locomovendo durante a

música. Ele nos apresenta que em média é queimado neste jogo cerca de 10,34 calorias por minuto. E com o YUR realmente chegamos aproximadamente a este valor, vimos que ocorreram picos de 12,63 calorias por minutos e 11,54 calorias por minutos(Valores máximos do treino). e a média ficou entre 10 calorias por minuto mesmo.

4.3. FUTURO DA REALIDADE VIRTUAL DESTINADA AO MUNDO FITNESS

Podemos dizer que estamos já vivendo em sincronia a nossa realidade com a realidade virtual, ela não veio para substituir, muito pelo o contrário, para somar. Como abordado, muitas pessoas não têm motivação para realizarem atividades físicas, e precisam de algo para estimular, uma dessas coisas é a realidade virtual.

Ela consegue trazer resultados semelhantes aos reais e de uma forma de entreter o usuário, que não se torna uma obrigação ou até mesmo ao tedioso de se realizar.

Seguindo este caminho, podemos ver que logo mais as academias irão começar adotar estes equipamentos, ou até mesmo deixar um lugar destinado para eles, visto que para atividade com realidade virtual não é necessária muita coisa além do que as academias já possuem além do headset de realidade virtual é claro.

As “academias do futuro” assim por dizer, podem porque não alugar headsets, treinos de bicicletas em grupo, partidas de esporte como tênis, boxe, ou até jogos musicais no mesmo espaço. Acabar se tornando o headset de realidade virtual tão comum quanto um tênis de academia que os frequentadores levam.

Essas academias do futuro não são mais algo que vemos em filmes ou futuro distante, a tecnologia já possuímos, porém ainda a quantidade de pessoas que possuem acesso a realidade virtual é baixa, por conta do alto custo de possuir a mesma. Mas aos poucos, essa barreira está sendo quebrada e novos headsets mais baratos estão sendo feitos para agregar todo o público.

5. CONCLUSÃO

Após todos os dados coletados, análises, e verificando como o mundo está lidando com o avanço da tecnologia, percebemos que estamos preparados para a realidade virtual, e de colocá-la de uma maneira não somente de diversão, mas sim voltada para saúde, algo mais fitness.

Além do mais foi constatado que a queima de caloria com atividade em realidade virtual é realmente significativa, sendo comparada a esportes como tênis. E não só sendo comparada, mas podendo vincular o esporte com a realidade virtual, como por exemplo com o ciclismo, apresentado no decorrer do trabalho.

Hoje os organizadores de eventos já estão de olho nesse grande público, tanto que estão realizando provas virtuais destinadas a atividades fitness com realidade virtual. Isso acaba motivando ainda mais a prática e a propagação de algo vinculado com entretenimento e saúde.

Com a pandemia do Covid-19, não somente o trabalho remoto acabou se alavancando, mas a necessidade de atividades físicas, e outros meios de explorar elas para serem feitas, que foram mostradas no decorrer de todo este trabalho, com intuito de mostrar que estamos sim progredindo tanto de forma tecnológica, quanto de maneira saudável para o corpo.

Um atleta que pratica ciclismo ou até apenas um usuário casual, hoje com a realidade virtual consegue visitar qualquer lugar do mundo sem sair de casa, e com o mesmo equipamento que estaria utilizando em sua prática diária, a bicicleta.

Essa oportunidade de explorar diversos lugares, rotas, e sem precisar se preocupar com o clima, tempo, terreno, acaba tornando ainda mais de fácil acesso para os usuários realizarem as práticas físicas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EXERCISE, Institute Of Health And. Vr_exercise_tracker. Disponível em: https://vrhealth.institute/vr_exercise_tracker/. Acesso em: 22 ago. 2020.

CATHERINE. 4 things to know about VR before you buy a headset. Disponível em: <https://toast.gg/4-things-to-know-about-vr-before-you-buy-a-headset/>. Acesso em: 19 ago. 2020.

VIRTUALSPEECH. Degrees of Freedom (DoF): 3-DoF vs 6-DoF for VR Headset Selection. Disponível em: <https://virtualspeech.com/blog/degrees-of-freedom-vr>. Acesso em: 19 ago. 2020.

COUTINHO, Dário. O que é Realidade Virtual? Entenda melhor como funciona a tecnologia. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/09/o-que-e-realidade-virtual-entenda-melhor-como-funciona-a-tecnologia.html>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ROSOLEN, Fabio. Facebook descontinua o Oculus Go, seu headset de realidade virtual mais barato. Disponível em: <https://mundoconectado.com.br/>. Acesso em: 29 ago. 2020.

TECHNOLOGIES, Facebook. Experiences. Disponível em: <https://www.oculus.com/>. Acesso em: 10 set. 2020.