UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GABRIEL JABOUR BELLEI

APLICAÇÃO DO *TECHNOLOGY ROADMAP* PARA ANÁLISE PROSPECTIVA DO SETOR DE *CLOUD GAMING*

JUIZ DE FORA

2020

GABRIEL JABOUR BELLEI

APLICAÇÃO DO *TECHNOLOGY ROADMAP* PARA ANÁLISE PROSPECTIVA DO SETOR DE *CLOUD GAMING*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: DSc, Mariana Paes da Fonseca

JUIZ DE FORA

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Jabour Bellei, Gabriel.
Aplicação do Technology Roadmap para análise prospectiva do setor de cloud gaming / Gabriel Jabour Bellei. -- 2021.
94 p. : il.

Orientadora: Mariana Paes da Fonseca
Coorientador: Andrey Jabour Venuto
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2021.

1. Technology Roadmap. 2. Cloud Gaming. 3. Tecnologia. 4. Produto. 5. Mercado. I. Paes da Fonseca, Mariana , orient. II. Jabour Venuto, Andrey, coorient. III. Título.

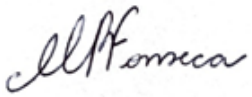
GABRIEL JABOUR BELLEI

APLICAÇÃO DO *TECHNOLOGY ROADMAP* PARA ANÁLISE PROSPECTIVA DO SETOR DE *CLOUD GAMING*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

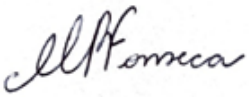
Aprovada em 11 de Março de 2021.

BANCA EXAMINADORA



DSc., Mariana Paes da Fonseca (Orientadora)
Universidade Federal de Juiz de Fora

p/ DSc., Clarice Breviglieri Porto
Universidade Federal de Juiz de Fora



p/ Andrey Jabour Venuto (Coorientador)
Gerente de Pricing e Go-to-Market Strategy Google Stadia

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à orientadora Mariana por sempre me incentivar, motivar e acreditar no meu trabalho. Por todo o envolvimento desde o início. Você é um exemplo!

Agradeço ao Andrey, por ser, além de um excelente coorientador deste trabalho, um mentor para além dele. Você é uma grande inspiração para mim.

Agradeço à minha família e amigos, por sempre me apoiarem a seguir meus sonhos.

Gostaria de citar minha mãe Angelina Maria, meu pai Luiz Roberto e meu irmão Matheus, por nunca deixarem de acreditar em mim. Vocês fazem tudo parecer mais fácil.

RESUMO

O mercado de jogos vem crescendo muito e fatura mais que o de música e cinema juntos. Com os avanços tecnológicos, principalmente relacionados à internet e *cloud computing*, existe uma grande oportunidade para a expansão desse mercado para além dos jogos físicos com o *cloud gaming*. Entretanto, pela complexidade do serviço de jogos em nuvem e resistência cultural dos jogadores, os modelos de negócios precisam se atentar e se adaptar ao mercado de acordo com a disponibilidade tecnológica.

O presente trabalho consiste em aplicar o *Technology Roadmap* como ferramenta prospectiva para auxiliar a indústria de *games* em relação ao desenvolvimento de serviços nos próximos anos. No desenvolvimento, foi realizada uma revisão bibliográfica e documental a respeito de mercado, produto/serviço e tecnologia com o objetivo de entender o funcionamento da indústria de maneira sistêmica e gerar insumos para o TRM. Além disso, entrevistas foram realizadas com especialistas que trabalham nesse mercado para contribuir com suas visões específicas e de maneira global sobre o tema. Assim, o TRM foi o produto principal deste trabalho, relacionando como as tecnologias precisam se desenvolver para gerar as melhores soluções de serviços para as diferentes necessidades do mercado ao longo do tempo.

Palavras-chave: *cloud computing, cloud gaming, technology roadmap.*

ABSTRACT

The gaming industry has been growing and amassing revenue higher than the music and cinema industry combined. The technological advances on internet and cloud computing created a great opportunity for the market expansion - beyond physical games - with the introduction of cloud gaming. However, due to the complexity of the service and the cultural resistance of the players, among others, business models need to strategically adapt to the market interactions and weight the technological availability.

The present work consists of applying the Technology Roadmap (TRM) as a prospective tool to assist the industry in this context to help the development of services in the coming years. During the development of this paper, a bibliographic and documentary review was made regarding the market, product / service, and technology in order to understand the operation of the industry in a systemic way and to generate inputs for the TRM. In addition, interviews were conducted with specialists that work in the industry to contribute with their specific and global views on the topic. Thus, the TRM is the result of this work, relating how technologies need to be developed to generate the best solutions for the different needs of the market over time.

Keywords: cloud computing, cloud gaming, technology roadmap.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo Padrão *T-Plan* de TRM……...34

Figura 2: Fases do processo de TRM…….36

Figura 3: Ecossistema de *cloud gaming*…….....45

Figura 4: Rede de Valor para o *cloud gaming*……....50

Figura 5: Funcionamento padrão de um serviço de *cloud gaming*……....58

Figura 6: Tolerância de atraso em jogos tradicionais……62

Figura 7: Relação entrevistado x tipo de empresa representada……...……....65

Figura 8: TRM para o curto prazo (até 1 ano).....80

Figura 9: TRM para o médio prazo (1 a 5 anos).....82

Figura 10: TRM para o longo prazo (mais de 5 anos).....83

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CPU Unidade Central de Processamento

GPU Unidade de Processamento Gráfico

GC Gestão do Conhecimento

IC Inteligência Competitiva

IA Inteligência Artificial

P&D Pesquisa e Desenvolvimento

RA Realidade Aumentada

RV Realidade Virtual

SDK *Software Development Kits*

TPM Tecnologia-Produto-Mercado

TRM *Technology Roadmap*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....12

1.1 JUSTIFICATIVA.....13

1.2 ESCOPO DO TRABALHO.....15

1.3 OBJETIVOS.....16

1.4 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA.....16

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....17

2. REVISÃO TEÓRICA.....18

2.1 ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS.....18

2.2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA NO PROCESSO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA.....23

2.2.1 *ASSESSMENT* (MONITORAMENTO).....26

2.2.2 *FORECASTING* (PREVISÃO).....28

2.2.3 *FORESIGHT* (VISÃO).....28

2.3 PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO E *TECHNOLOGY ROADMAP*.....38

3. DESENVOLVIMENTO DO TECHNOLOGY ROADMAP PARA O SETOR DE CLOUD GAMING.....39

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL.....39

3.1.1 REDE DE VALOR.....43

3.1.1.1 PROVEDORES DE TECNOLOGIA *CLOUD COMPUTING*.....46

3.1.1.2 SOLUÇÕES *CLOUD GAMING*.....46

3.1.1.3 PROVEDORES DE SERVIÇOS DE INTERNET.....47

3.1.1.4 DESENVOLVEDORES DE JOGOS E *PUBLISHERS*.....48

3.1.1.5 PONTOS DE ACESSO.....49

3.1.2 MERCADO.....50

3.1.3 PRODUTO.....57

3.1.4 TECNOLOGIA.....61

3.2 ENTREVISTAS.....65

3.2.1 MERCADO.....66

3.2.2 PRODUTO.....72

3.2.3 TECNOLOGIA.....75

3.3 TECHNOLOGY ROADMAP PARA O SETOR DE CLOUD GAMING……78

3.3.1 CURTO PRAZO.....78

3.3.2 MÉDIO PRAZO.....80

3.3.3 LONGO PRAZO.....82

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....84

REFERÊNCIAS.....85

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PESQUISA 93

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como proposta o estudo a respeito do *cloud gaming*, um novo mercado de jogos com processamento na nuvem que se encontra em expansão viabilizada pelos grandes avanços tecnológicos e, consequentemente, por modelos de negócios inovadores (NEWZOO, 2020). O mercado de jogos na nuvem é uma nova forma de se oferecer diversão aos usuários por meio de jogos eletrônicos, de forma digital por vídeo *streaming* e não mais por meio de mídia física, como era de costume, e por um baixo investimento inicial, visto que essencialmente só é necessário uma conexão à internet veloz e estável.

Esse mercado se tornou possível devido à tecnologia *cloud computing*, ou seja, computação em nuvem, que já se encontra difundida em organizações de outras áreas, como no caso da música e vídeo, e que possuem um impacto global no dia-a-dia dos consumidores por meio do Spotify e da Netflix, por exemplo (OLIVEIRA, 2020). Entretanto, por não se tratarem de modelos de negócios exatamente iguais, por apresentarem propostas diferentes ao consumidor e por possuírem maior dependência tecnológica, o mercado de jogos na nuvem ainda não se encontra na mesma situação das empresas citadas.

Quando se fala em jogos na nuvem, a expectativa do consumidor normalmente é: "Netflix dos jogos". Isso acontece porque o usuário espera um serviço que seja conforme o modelo de negócios de *streaming* (tecnologia de distribuição digital) que ele já conhece e já se adaptou. Ou seja, desde que se fala nessa nova possibilidade, os interessados em jogos e curiosos esperam um serviço por assinatura que se possa usufruir de qualquer jogo que esteja disponível no catálogo. Entretanto, isso não significa que esse é o modelo de negócios mais adequado para as empresas do ramo. Muito deve ser analisado sobre como gerar valor para todos integrantes da cadeia produtiva para que não fracassem e consigam de fato dominar uma maior parcela do mercado e alcançar jogadores em todo o mundo.

Em caráter global, o reconhecimento do potencial do *cloud gaming* para a indústria de jogos se deu quando a Sony, uma das líderes do mercado de video games, comprou a Gaikai um dos pioneiros nos jogos em nuvem, pelo valor de US$ 380 milhões de dólares em 2012 (HUANG *et al*, 2013). Desde então, muitas empresas que nem possuíam muita

experiência em jogos decidiram apostar nesse possível futuro e distribuíram esforços internos para a diversificação de seus produtos, como foi o caso da Google. Por já apresentar alto conhecimento tecnológico, a empresa conseguiu penetrar num dos mercados com mais barreiras para novos entrantes e lançar em Novembro de 2019 sua plataforma inovadora de jogos na nuvem - o Stadia, conquistando 1 milhão de usuários em 6 meses, se tornando uma promessa clara para o mercado (EPPS, 2020). O último entrante no mercado de video games foi a Microsoft ao introduzir o Xbox em 2001, fato que ilustra como a tecnologia reduz as barreiras de entrada no mercado atualmente. Além disso, diversas empresas que tinham grande legado na indústria como Sega e Atari diversificaram seu modelo de negócios para focar em desenvolvimento de jogos eletrônicos depois de fracassos relativos aos seus últimos consoles (BATISTA *et al*, 2018).

Esse movimento da Google foi uma estratégia de inovação tecnológica com potencial de alto retorno, visto a capacidade de atingir um mercado com alta escalabilidade. Entretanto, mesmo sendo uma das mais influentes organizações do mundo e a que atende melhor os requisitos necessários para um modelo de negócios *cloud gaming* de acordo com os relatórios mais recentes da Newzoo (2020), o Stadia não só enfrentou diversos problemas técnicos e práticos no seu lançamento, o que deixou muitos usuários insatisfeitos, como também constantemente enfrenta resistência por parte dos consumidores que preferem a manutenção do *status quo* ou que não acreditam que tecnologia de *cloud gaming* realmente funciona. Se isso aconteceu com a Google, como será para outras empresas que pretendem se aventurar nesse mercado? Como se preparar para desenvolver modelos de negócios inovadores e que sejam aceitos pelos usuários? Quais tecnologias precisam ainda ser desenvolvidas para que o *cloud gaming* seja de fato uma realidade?

1.1 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho se dedica a entender em que patamar o mercado de jogos em nuvem se encontra; como se deu sua evolução até aqui; quais as previsões de alguns cenários para o futuro; como funcionam seus produtos e serviços e, ainda, como e quais são as tecnologias envolvidas que devem ser aplicadas ou até mesmo desenvolvidas para que atinjam os resultados esperados. Esse estudo é importante para qualquer indústria em crescimento e

principalmente quando se há a necessidade da adoção de estratégias de inovação e estratégias tecnológicas específicas. Adicionalmente, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2015) determina que a inovação é vista como um dos principais fatores que influenciam na competitividade no mercado quando o mundo está sujeito a rápidos avanços e mudanças.

Portanto, análises de caráter estratégico e tecnológico precisam ser feitas nos negócios ou até mesmo na indústria para que as empresas possam se tornar competitivas. De acordo com Terra (2019), se a tecnologia é base para a inovação, as organizações precisam focar seus esforços para acompanhar os avanços tecnológicos que vão viabilizar as estratégias e consequentemente o desenvolvimento do negócio. Nesse sentido, torna-se imprescindível o olhar para o futuro por meio de técnicas de prospecção tecnológica, mais especificamente de *forecasting*, que têm como objetivo realizar uma previsão sobre alguma tecnologia para os próximos anos, assim como suas características, desempenho e impactos relevantes (SANTOS *et al*, 2004).

Sob o aspecto acadêmico, essa pesquisa visa reunir informações do trinômio tecnologia, produto e mercado (TPM) referentes ao setor de *cloud gaming*, área de extremo caráter inovador com potencial de mudar a forma com que as pessoas consomem jogos eletrônicos em todo o mundo, tornando esse um mercado mais acessível. O ideal é prover o alinhamento das perspectivas de *technology-push* (binômio tecnologia e produto) e *market-pull* (binômio produto e mercado) (DRUMMOND, 2005). Para isso, emprega uma ferramenta de gestão da inovação (subárea da formação em Engenharia de Produção) denominada *Technology Roadmap* (TRM), que de forma flexível e visual possibilita o atendimento desses objetivos, de modo que sua aplicação no setor é um grande diferencial desse trabalho.

A inovação está cada vez mais presente no dia a dia das pessoas ao redor do mundo, revolucionando não só muitos negócios, mas também a forma com que as pessoas gastam tempo e a maneira como vivem. A grande maioria das atividades e *hobbies* mudou com o impacto dos avanços tecnológicos na sociedade. Abordar o mercado de jogos, mais especificamente jogos na nuvem, foi uma escolha do autor deste trabalho devido ao seu grande interesse em tudo o que contempla o tema: desde o jogo em si e a diversão que

proporciona, há décadas, para milhares de pessoas, até o fator inovação tecnológica e seu papel na transformação de empresas e pessoas.

1.2 ESCOPO DO TRABALHO

Muito se fala sobre o futuro. O futuro dos negócios, do trabalho, dos produtos que consumimos, das relações pessoais, da sociedade. A tecnologia está cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. É muito difícil imaginar todas as mudanças que aconteceram em todos esses cenários se comparado aos últimos anos. A internet, por exemplo, mudou completamente os hábitos e aumentou drasticamente o acesso à informação. No caso dos jogos na nuvem, a internet tem o potencial de torná-los também mais acessível para usuários em todo o mundo, visto que se elimina a necessidade do *hardware*. Entretanto, será que as tecnologias para alcançar esse objetivo de forma satisfatória estão disponíveis? As organizações entendem como gerar valor para os usuários e demais integrantes da cadeia produtiva? Quais são as condições em que esse mercado se encontra e quais as principais barreiras para novos entrantes? O que falta para o *cloud gaming* ser de fato uma realidade na vida das pessoas?

Os pioneiros no mercado de jogos na nuvem foram Gaikai e OnLive, que em 2008 e 2009, respectivamente, decidiram investir nessa nova tecnologia. Um mercado que não se limita por espaço ou tempo, já que tem o objetivo de permitir que as pessoas acessem os jogos em qualquer momento e de qualquer lugar (MANGALINDAN, 2020). Entretanto, muitos aspectos complexos que envolvem o futuro dos jogos precisam ser analisados cuidadosamente, visto que algumas empresas não obtiveram sucesso no ramo e fecharam, como a própria OnLive, e outros grandes nomes como a Google, lançaram seus serviços de *cloud gaming* e também, por enquanto, não atingiram os resultados esperados (NEWZOO, 2020).

Como forma de reunir informações a respeito do mercado global de *cloud gaming*, tecnologias envolvidas e suas aplicações nos produtos e serviços, o presente trabalho se dedica a aplicar o TRM como ferramenta prospectiva de tecnologias no setor em questão. A análise então é realizada a partir de fontes de informação primárias e secundárias, utilizando para isso artigos, livros, vídeos e relatórios de mercado, além de entrevistas não estruturadas

com especialistas que trabalham na indústria, realizadas ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Essa pesquisa não pretende esgotar as possibilidades de prospecção, restringindo-se ao escopo inerente ao trabalho de graduação, de forma que a revisão bibliográfica e documental foi desenvolvida em paralelo com as entrevistas, em um período de aproximadamente 3 meses, para assim desenvolver um cenário possível para o *cloud gaming* nos próximos 5 anos por meio da ferramenta TRM.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é avaliar a aplicação do *Technology Roadmap* como uma ferramenta para prospecção tecnológica no cenário dos jogos em nuvem. O TRM envolve a análise de tecnologias essenciais, como armazenamento e processamento de dados, as condições de mercado ao seu redor e suas aplicações em produtos e serviços. Como objetivos específicos, destacam-se:

- Desenhar a rede de valor do serviço de *cloud gaming* a partir de revisão da literatura e entrevistas;
- Descrever o mercado, com suas principais oportunidades e ameaças;
- Analisar a disponibilidade e necessidade tecnológica para o desenvolvimento do mercado;

1.4 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

O trabalho consiste primeiramente em uma revisão teórica para o embasamento literário focado em estratégias de inovação e tecnológica, inteligência competitiva, prospecção e planejamento tecnológico, assim como na ferramenta TRM que foi utilizada ao final. Em seguida, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental a respeito do setor de *cloud gaming*. Nesse sentido, a pesquisa analisou as principais questões que contemplam mercado, tecnologia e produto dentro do âmbito de *cloud gaming*. Para isso, artigos, vídeos e livros de especialistas no assunto foram consultados, além de relatórios de evolução do mercado, contribuindo para um entendimento sistêmico da indústria.

Além disso, com o intuito de coletar opiniões dos envolvidos no mercado e enriquecer a pesquisa por meio de informação qualitativa e pessoal, foi realizado um estudo de campo por meio de entrevistas com especialistas que possuem experiência prática no setor. Dessa forma, foi possível coletar diferentes opiniões a respeito do futuro do setor, além de aspectos importantes em relação ao funcionamento do serviço e como as tecnologias são aplicadas.

Essas etapas são formas complementares de coletar informações para a aplicação da ferramenta TRM e, com isso, foi possível sugerir um para a indústria nos próximos 5 anos. Por fim, foi feita uma análise para avaliar a aderência da ferramenta ao objetivo proposto. O resultado final não é apenas o TRM, mas uma contribuição científica e reflexão sobre o uso da ferramenta nesse contexto.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em quatro capítulos, sendo o primeiro destinado a essa introdução. O capítulo dois apresenta uma revisão teórica sobre inovação, desde conceitos gerais sobre o tema que envolvem estratégia e tecnologia, até a ferramenta escolhida para prospecção tecnológica. Para isso, são apresentadas diferentes formas de prospecção, suas peculiaridades e cenários em que são mais aplicáveis. Dessa forma, grande parte da revisão é destinada ao detalhamento do TRM e suas etapas de aplicação como forma de embasar o trabalho desenvolvido no capítulo três.

Assim, o capítulo três é dividido nas três grandes atividades realizadas: revisão bibliográfica/documental, entrevistas e desenvolvimento do TRM. A revisão foi realizada em relação aos três aspectos do TPM (tecnologia, produto e mercado) como forma de facilitar o desenvolvimento do TRM. No caso dos resultados das entrevistas, eles também foram apresentados conforme o TPM, de acordo com cada especialista e suas experiências representando um integrante da rede de valor. O tópico final reúne todos os resultados alcançados juntamente com o desenvolvimento de um TRM para a indústria. O último capítulo se destina à conclusão do trabalho realizado, detalhando se os objetivos propostos foram atingidos, além de algumas considerações finais.

2. REVISÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados os principais temas a respeito de inovação que levam até a ferramenta de trabalho TRM. Dessa forma, são introduzidos conceitos de estratégias de inovação e estratégias tecnológicas como base para a estratégia do negócio, assim como as técnicas de prospecção tecnológica como base para a inteligência competitiva nas empresas. Deste modo, é analisado o contexto em que cada técnica deve ser aplicada, focando no desenvolvimento da ferramenta *Technology Roadmap*.

2.1 ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS

No mundo atual, onde concorrentes são globais, empresas precisam cada vez mais escalar produções e serviços de forma a atender grandes demandas. Muitos recursos começam a se tornar mais escassos e existe uma constante pressão para que a cadeia de produção inclua processos que gerem menor impacto no ambiente, com mais eficiência e menos desperdícios. A inovação tem um papel fundamental nesse cenário. Por meio de melhorias e otimizações nos processos, criação de produtos mais duráveis ou novas alternativas tecnológicas que possam atender demandas, muitas vezes antes desconhecidas do consumidor, as empresas conseguem se tornar cada vez mais competitivas e mudar o cenário em que estão inseridas. Para isso, estratégia, inovação e tecnologia representam fatores essenciais para o sucesso da organização (SANTOS; VEIGA; SUNDERMANN, 2004).

De acordo com Longo (1984), a tecnologia envolve conhecimentos científicos ou empíricos aplicáveis diretamente à produção ou melhoria de bens ou serviços. Um exemplo muito utilizado atualmente pelas empresas é a *cloud computing*: uma ferramenta que usa a conectividade e a grande escala da internet para hospedar os mais variados recursos, programas e informações, garantindo redução de custos, flexibilidade e escalabilidade, dentre outros benefícios aos negócios (LEYMANN; FRITSCH, 2009). Muitas empresas definem, ainda, o *know-how* como um dos mais valiosos tipos de tecnologia, por se tratar do conjunto de conhecimento adquirido por uma pessoa física ou jurídica ao longo de um determinado período de tempo e que garante diferencial competitivo. A aplicação prática dessas ferramentas, ideias e conhecimentos, quando aceita pelo mercado, pode ser considerada uma

inovação. Em um mundo sujeito a rápidas mudanças, a inovação é vista como um dos principais fatores que influenciam na competitividade do mercado (OECD, 2015).

De acordo com Schumpeter (1988), a inovação pode ser entendida de diversas formas, como a exploração de novos mercados, novos modelos de negócio, novos processos e métodos organizacionais, novas fontes de suprimentos ou até mesmo novas estruturas na organização. Segundo Pavitt (2006), os processos de inovação são diferentes de acordo com o setor econômico, campo de conhecimento, tipo da inovação, período histórico e país em questão. Variam também de acordo com a estratégia da organização, seu porte e sua experiência em inovar.

É importante entender que inovação não significa apenas criar algo totalmente novo, mas também melhorar ou adaptar algum produto ou processo, por exemplo. E ainda, só é de fato concretizada se obtém sucesso no contexto que está inserida, ou seja, se o novo produto foi aceito pelo mercado ou o novo processo gerou bons resultados (OECD, 2005) Segundo Rothwell (1992), os fatores que diferem, portanto, o sucesso do insucesso nas inovações são, entre outros, o grau de colaboração e *feedback* que existem entre todas as áreas da empresa e a forte orientação para o mercado e para as necessidades dos clientes.

Nesse sentido, pode-se citar três tipos de estratégias que se correlacionam: as estratégias de negócios, de inovação e as tecnológicas. De acordo com Terra (2019), as estratégias corporativas revelam as principais aspirações do negócio, ou seja, quais mercados deseja atingir, como se diferenciar de forma competitiva e atingir um crescimento. Já as estratégias de inovação contribuem com a execução da estratégia corporativa, no sentido de priorizar quais tipos de inovação podem trazer melhores resultados para a empresa e quais mercados priorizar de acordo com a inovação necessária para cada um. Por fim, as estratégias tecnológicas têm como objetivo viabilizar as inovações, no sentido de acompanhar as tecnologias do mercado, desenvolver conhecimentos e projetos tecnológicos que sirvam de base para todas as outras estratégias da empresa.

As estratégias de inovação, então, devem sempre ocorrer conforme as estratégias de negócio e seguindo as tendências tecnológicas. Para que as empresas se tornem competitivas, é necessário uma contínua busca por melhorias nos seus produtos, serviços e processos, ajustando-os às novas tecnologias. Nesse contexto, existem dois principais tipos de inovação:

as inovações incrementais e as disruptivas, que irão, no primeiro caso, propor melhorias nos produtos e processos (processo contínuo) e, no segundo caso, criar categorias totalmente novas de produtos e processos (processo descontínuo). Em suas diferentes formas, essas inovações visam melhorar a competitividade da empresa (PAVITT, 2006).

Tushman e O'Reilly (1996, 2002) afirmam que as organizações estão sujeitas a pressões ambientais constantes, com longos períodos de evoluções incrementais que sofrem interrupções devido a descontinuidades, causadas por crises no desempenho organizacional, trocas de tecnologias, mudanças no mercado competidor ou até mesmo novas regulações. Dessa forma, as que se adaptam melhor no seu respectivo contexto irão prosperar. Por outro lado, organizações que buscam enfrentar essas descontinuidades simplesmente com inovações incrementais não têm muitas chances de sobreviver no mercado. Seu grande dinamismo, com ciclos de tecnologia e substituições frequentes de produtos requer, muitas vezes, ações radicais (disruptivas).

Seguindo essa linha de raciocínio, March (1991) define os termos *exploitation* e *exploration* relativos aos conhecimentos da organização. O primeiro, no sentido de aproveitar do *know-how* já existente, envolve atividades como execução, padronização, controle e melhoria contínua, necessários para as inovações incrementais; já o segundo, no sentido de prospectar novos conhecimentos, envolve fatores como flexibilidade, experimentação e riscos, também associados a mudanças radicais. De acordo com Christensen (1997), voltar a empresa totalmente para a busca de novos conhecimentos, tem como risco ideações ruins, que não geram os resultados que o mercado precisa. Da mesma forma, um foco muito grande em aproveitamento de conhecimento interno pode fazer com que a organização perca ótimas oportunidades. Como conclusão, o ideal para as organizações seria um equilíbrio entre inovação radical e incremental, assim como um balanceamento entre *exploration* e *exploitation*, para melhores resultados em um mercado competitivo.

Ainda nesse contexto, Campos (2006) considera alternativamente conhecimento científico ou demanda de mercado como determinantes para os processos de inovação. Esses modelos são denominados, respectivamente, *technology-push* e *demand-pull*. De acordo com Rothwell (1994), no primeiro modelo, a inovação é empurrada pela tecnologia desenvolvida internamente pela organização. Trata-se de um processo linear, que assume que um maior

núcleo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) interno resulta em sucessos dos novos produtos, partindo inicialmente do desenvolvimento da ciência básica para a comercialização das novas ideias. Já no segundo modelo, a demanda de mercado é a influência dominante para a inovação, sendo o ponto de partida do processo. Ou seja, os processos de inovação se baseiam no aumento de *know-how*, nas mudanças de demandas do mercado, ou em uma combinação dos dois. E, de acordo com estudos realizados, inovações que seguem o modelo *demand-pull* estão mais associadas ao sucesso (MOWERY; ROSENBERG, 1979).

Organizações que conseguem atuar nessas duas frentes ao mesmo tempo são capazes de atingir benefícios a curto e longo prazo a partir da operação em forma simultânea com inovações incrementais e disruptivas. Essas, então, são caracterizadas como "organizações ambidestras" (TUSHMAN; O'REILLY III, 2002). Ou seja, a empresa deve conseguir trabalhar conforme as demandas do mercado e requisitos do cliente em cima do produto que já existe, promovendo melhorias incrementais com tecnologia já conhecida, além de atuar com P&D na busca de novas tecnologias que podem mudar de forma radical o mercado. Dessa forma, é possível potencializar as chances de sucesso de novos produtos e serviços.

Se os principais fatores que influenciam processos de inovação nas empresas são o *know-how* e a demanda do mercado, a integração entre estratégia e tecnologia se torna cada vez mais inevitável. Segundo Price (1996), um erro comum que acontece em relação a esses dois conceitos é confundir necessidade com demanda de mercado. Identificar uma determinada necessidade no mercado não significa que este mercado esteja disposto a consumir algum produto ou serviço que atenda a tal necessidade, ou seja, que a demanda existe. Em uma era na qual a tecnologia predomina, deve-se entender quais tecnologias geram demanda e tem potencial de reestruturar totalmente o mercado e também quais tecnologias atendem necessidades desconhecidas, criando assim novos mercados.

Visto a importância da tecnologia como base para a inovação, a organização deve se atentar quanto às estratégias tecnológicas. É preciso definir como a empresa vai conseguir os avanços tecnológicos que irão viabilizar a execução das estratégias de inovação a serem adotadas (TERRA, 2019). De acordo com Freeman (1982), desenvolver uma estratégia tecnológica se torna essencial para a sobrevivência de uma empresa. Entretanto, por se tratar de um processo complexo e não existir uma fórmula para seu desenvolvimento, poucas

chegam a adotar essa estratégia. Segundo Santos, Veiga e Sundermann (2004) *apud* Junior e Garnica (2006), a incorporação intensa da tecnologia dentro da organização deve ocorrer de maneira planejada, ou seja, a partir da definição de uma estratégia tecnológica que avalie a evolução das tecnologias, identifique necessidades atuais e futuras de demanda e prospecte novas oportunidades, de forma a orientar a organização em direção a possíveis mudanças necessárias.

O processo de elaboração de uma estratégia tecnológica pode ser entendido por algumas etapas subsequentes, que são: i) inicial análise da situação presente da empresa e identificação do perfil de inovação, pontos fortes e limitações; ii) posterior análise do perfil do setor, ou seja, de mudanças no ambiente externo nos quesitos políticos, econômicos e tecnológicos que permitem a comparação de tecnologias emergentes capazes de revolucionar o processo da empresa com as tecnologias que já são dominadas e iii) definição da estratégia a ser adotada (MARCOVITCH, 1992). Porter (1989) complementa que essa estratégia, apesar de resultar no desenvolvimento e alcance de tecnologia, não deve se restringir ao papel tradicional de P&D. Ela deve acontecer de forma mais ampla pelo impacto que a tecnologia tem em toda a cadeia de valor da organização.

Nesse contexto, Coutinho e Bomtempo (2004) afirmam que a estratégia tecnológica deve abranger todas as operações da cadeia de valor, principalmente P&D e produção, principais áreas responsáveis por gerar vantagens competitivas no âmbito tecnológico. Dessa forma, um componente essencial para o sucesso da estratégia tecnológica é a integração entre diversas áreas da organização, como marketing, produção e recursos humanos, a fim de dominar as tecnologias e utilizá-las de forma efetiva, obtendo a esperada vantagem competitiva. (SANTOS; VEIGA; SUNDERMANN, 2004).

Portanto, num cenário de grandes transformações e rápida evolução do conhecimento, estão à disposição das organizações ferramentas de monitoramento, vigilância e prospecção tecnológicas, que buscam auxiliar no entendimento das incertezas, riscos e oportunidades do cenário econômico, social, ambiental e tecnológico. Dessa maneira, esses estudos têm como objetivo agregar valor às informações do presente e orientar a empresa para o futuro, embasando decisões estratégicas, a fim de um melhor aproveitamento de oportunidades e superação de desafios.

2.2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA NO PROCESSO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

Poucas empresas sobrevivem no mercado sem a aplicação de recursos tecnológicos. De acordo com Branício *et al* (2001), as empresas que investem em inovação e consequentemente lançam novos produtos ou renovam aqueles já existentes buscam a competitividade e novos espaços no mercado. Nesse sentido, a adoção de práticas de gerenciamento da informação ou conhecimento pode auxiliar esse processo, apresentando formas de busca, aquisição e tratamento de dados que facilitam a tomada de decisão dos envolvidos no desenvolvimento do produto. Além disso, a avaliação das mudanças e descobertas tecnológicas também são atividades extremamente importantes para encontrar as melhores ferramentas a serem utilizadas a curto, médio e longo prazos.

Entretanto, antes de implementar qualquer um desses processos, é primordial o entendimento por parte da organização do conhecimento, competências e *know-how* existentes internamente. Segundo Fleury e Oliveira Jr (2002), é possível distinguir dois tipos de conhecimento: o explícito e o tácito, sendo o primeiro passo para um melhor autoconhecimento da organização. O conhecimento explícito refere-se àquele que é transmissível em linguagem formal, sistemática, sendo de mais fácil armazenamento e disseminação. Já o conhecimento tácito possui uma qualidade pessoal, sendo armazenado nas pessoas, tornando-se mais difícil de ser formalizado e comunicado.

Assim sendo, para que a gestão do conhecimento (GC) seja de fato implementada, o primeiro passo é que essa distinção dos tipos de conhecimento existentes na organização esteja clara. De acordo com Demarest (1997), o conhecimento então deve ser distribuído para que seja de fato útil à organização, pois só dessa forma poderá de fato aumentar sua performance. A inovação começa com a construção de novos conhecimentos e, com uma GC bem implementada, lacunas tecnológicas e necessidades externas poderão ser identificadas, auxiliando esse processo e contribuindo para a sua competitividade no mercado.

De acordo com Terra (2005), os avanços na informática e nas tecnologias de comunicação estão afetando os processos de geração, difusão e armazenamento de conhecimento nas organizações. A associação na literatura entre tecnologia de informação e

gestão do conhecimento está relacionada ao uso de sistemas de informação para o compartilhamento de informações. Se há tecnologia envolvida, é essencial que a organização desempenhe processos para acompanhar as mudanças tecnológicas, captar e organizar informações importantes em prol da competitividade da organização.

Nesse contexto, Hilsdorf (2010) define inteligência competitiva (IC) como uma forma proativa de absorver e disseminar informações relevantes sobre o comportamento da concorrência, mas também dos clientes e do mercado como um todo, analisando tendências e cenários. Se por um lado, a sobrecarga de informações pode tornar difícil e demorada a seleção das informações necessárias para o desenvolvimento do produto; por outro, a ausência de dados relevantes pode levar a um atraso no seu lançamento no mercado, por exemplo (BRANÍCIO *et al*, 2001). Dessa forma, tecnologia da informação e gestão do conhecimento desempenham papel essencial na geração de valor ao processo de IC. Isso porque o primeiro impulsiona o segundo, melhorando processos e gerenciando informação internamente de maneira eficiente com a aplicação de conhecimento para o alcance da inteligência.

Fuld (1995) acredita que o processo em questão deve ser desenvolvido em torno da cultura da organização, pois apesar de muita tecnologia envolvida, deve existir o foco também no fator humano. Kahaner (1996) complementa ainda que existe uma diferença importante entre informação e inteligência. O primeiro se refere aos dados, estatísticas e números sobre pessoas e empresas. Já o segundo é a informação filtrada e analisada através da inteligência humana. Ou seja, IC requer um conhecimento preciso da diferença entre esses dois, pois a informação filtrada e disseminada é o que serve de base para tomada de decisões.

E, apesar da grande importância da gestão do conhecimento e da tecnologia da informação para a competitividade, não há sentido em se desenvolver algo que não vá atender as necessidades do mercado, ou até mesmo algo que já existe. Dessa forma, para sustentar a inteligência competitiva de forma contínua, a prospecção tecnológica é um processo que tem papel essencial de maneira que permite um mapeamento inicial e acompanhamento de dados, informação e conhecimento relevantes ao ambiente organizacional (VALENTIM; MOLINA, 2004). A organização deve estar sempre atenta ao futuro e ao que esperar dos avanços tecnológicos.

De acordo com Santos *et al* (2004), as metodologias de prospecção tecnológica buscam então entender forças que orientam o futuro de modo a gerar conhecimento. Os estudos prospectivos buscam agregar valor às informações do presente, transformando-as em conhecimento de modo a embasar a construção de estratégias e identificação de rumos e oportunidades futuras para subsidiar a tomada de decisão. Nesse contexto, a GC é o suporte para armazenar e disponibilizar informação para todas as partes interessadas na organização, como sugestões de clientes, além de erros e acertos e observações de cada setor, orientando desenvolvimentos futuros e impedindo erros passados.

Os sistemas de informação relacionados à gestão de conhecimento são, hoje, ferramentas disponíveis, porém muito pouco exploradas pelas empresas. E, para que realizem prospecção, devem ser mais exploradas. Como premissa, é importante reforçar que para desenhar o que está por vir, é preciso ir além daquilo que é conhecido. Ou seja, permitir a entrada de novas ideias e posicionamentos, compartilhar questões inquietantes e provocativas e, ainda, encontrar linguagem e crença comuns dentro da organização para se estabelecer um padrão mental que seja favorável às mudanças.

Bahruth *et al* (2006), *apud* Mayerhoff (2008), mencionam que os estudos de prospecção tecnológica constituem quatro fases distintas: i) fase preparatória para definição de objetivos, escopo, abordagem e a metodologia utilizada durante a prospecção; ii) fase pré-prospectiva, na qual é realizado o detalhamento da metodologia e o levantamento da fonte de dados; iii) fase prospectiva, que se refere à coleta, ao tratamento e à análise dos dados obtidos; e iv) fase pós-prospectiva, que é a etapa final do processo e inclui a comunicação dos resultados, bem como a implementação das ações e o monitoramento.

Kupfer e Tigre (2004) descrevem ainda que os métodos de prospecção tecnológica podem ser classificados em três grupos: i) monitoramento (*Assessment*), que consiste no acompanhamento sistemático e contínuo da evolução dos fatos e na identificação de fatores portadores de mudanças construindo cenários para as possíveis variações do futuro; ii) previsão (*Forecasting*), que consiste na realização de inferências e projeções baseadas em informações históricas, fenômenos ocorridos no passado e modelagem de tendências; e iii) visão (*Foresight*), que consiste na antecipação de possibilidades futuras por consenso,

utilizando como base opiniões coletadas através do processo cognitivo e intuitivo de um grupo de especialistas.

De acordo com Santos *et al* (2004), além dos diferentes tipos de abordagens, os processos podem ser classificados entre *hard* e *soft*. O primeiro é baseado em dados quantitativos, empíricos e numéricos que necessitam de dados históricos confiáveis ou padronizados; e o segundo, baseados em informações qualitativas, que requer julgamentos ou conhecimentos tácitos, se limitando ao conhecimento e preferência de especialistas. Dessa maneira, o ideal é a combinação entre as duas classificações para um resultado mais completo com visões diferenciadas. Ainda de acordo com os autores, a qualidade dos resultados prospectivos é consequência direta da escolha correta da metodologia a ser utilizada. Além disso, a aplicação de mais de uma técnica, método ou ferramenta é uma tendência observada e recomendada por especialistas da área.

2.2.1) *ASSESSMENT* (MONITORAMENTO)

O monitoramento tecnológico é uma das práticas de prospecção mais utilizadas, que reforça o olhar para fora da organização e até mesmo do setor, no sentido de entender quais tecnologias estão sendo utilizadas, como e quais oportunidades e ameaças estão surgindo a partir delas (BRANÍCIO *et al*, 2001). Além disso, esse olhar externo deve envolver também análise da concorrência, potenciais competidores e produtos substitutos, tal como do ambiente social e cultural em questão (SĂVESCU, 2014). Essas práticas buscam trazer para a empresa tendências e novas informações que podem servir também de subsídio para a criação de um sistema de inteligência empresarial. Podem ser denominadas também como vigilância tecnológica (VT), sendo consideradas instrumentos de inovação (BRANÍCIO *et al*, 2001). Esse processo de captar informação externa, analisá-la e convertê-la em conhecimento auxilia na diminuição dos riscos e antecipação quanto a mudanças. Assim, resulta em uma maior competitividade da organização por servir de base para melhorias na qualidade do produto em relação ao da concorrência, promover um melhor conhecimento de mercado, além de auxiliar no planejamento estratégico (PALOP; VICENTE, 1999).

Oliveira (2012) define monitoramento como observar, checar e atualizar-se em relação aos desenvolvimentos numa área de interesse bem definida para uma finalidade bem específica. Alguns objetivos possíveis do monitoramento são: i) a identificação de eventos

científicos, técnicos ou socioeconômicos importantes para a organização; ii) a definição de ameaças potenciais para a organização, implícitas nesses eventos; iii) a identificação de oportunidades para a organização possíveis nas mudanças no ambiente e, por último, iv) a indicação de tendências que estão convergindo, divergindo, ampliando, diminuindo ou interagindo.

De acordo com Săvescu (2014), a VT tem relação direta com a IC no que se refere ao melhor entendimento do ambiente e do mercado em questão, pelos seguintes motivos, dentre outros: i) limita a sobrecarga de informações de modo a analisar e determinar que tipo de informação é importante; ii) se adapta ao desenvolvimento da economia global, pois como os negócios não apresentam mais barreiras geográficas, a VT auxilia na detecção de novos concorrentes globais ou daqueles que ainda pretendem entrar no mercado; iii) ajuda a aumentar a participação de mercado em áreas que a competição é muito agressiva; iv) auxilia na rápida adoção de políticas quando sob pressão da opinião pública; v) ajuda a reagir em relação à rápida evolução tecnológica, se tornando um processo vital monitorar tais mudanças; vi) e, por último, a inovação tecnológica é fator crítico de sucesso da organização, pois pode aumentar ou diminuir participação de mercado.

Branício *et al* (2001) concluem que seria impossível para qualquer empresa sobreviver sem praticar uma ou outra forma de vigilância que lhe permita obter o mínimo de informações necessárias para atuar no mercado. Porém, se tratando de vantagem competitiva, o que faz a diferença para o sucesso da VT é a quantidade e a qualidade de recursos investidos. Além disso, de nada adianta um processo bem estabelecido de VT se não existir a preocupação com os próximos passos, ou seja, quais seriam as projeções que se espera quanto ao mercado e o quanto ao avanço das tecnologias envolvidas.

2.2.2) *FORECASTING (*PREVISÃO*)*

Para Ribeiro (2018), *forecasting* é utilizado para a identificação de futuros esperados ou prováveis a partir da evolução de informações sobre o passado ou presente. Está relacionado à previsão probabilística de desenvolvimentos tecnológicos. Dentre as principais ferramentas, duas se destacam: *genius forecasting,* que se refere a uma previsão do futuro por meio de *insights* de indivíduos respeitados e ii) análise de megatendências, que fornece uma

ideia de como acontecimentos passados e presentes podem se repetir no futuro, considerando que podem existir grandes mudanças, mas que serão padrões previamente observados. Porter *et al* (2004), apud Santos *et al* (2004), complementam que *forecasting* é o processo de descrever uma tecnologia em algum momento no futuro, sua emergência, desempenho, características e impactos. De maneira geral, pode ser entendido como um método que se baseia em modelos matemáticos para projeção de situações futuras, podendo envolver estatística simples ou complexa, tal como dados históricos e amostras de observações relevantes.

2.2.3) *FORESIGHT (*VISÃO*)*

Coates (1985) definiu *foresight* como um processo utilizado para compreender as forças que moldam o futuro a longo prazo e que deve subsidiar a formulação de políticas e a tomada de decisões, visão esta que vincula estreitamente a atividade prospectiva ao planejamento. Esse processo se relaciona à procura por futuros possíveis, com o propósito de antecipar eventos, sem ter obrigatoriamente uma correlação com o presente. Diz ainda respeito à identificação de prioridades em ciência e tecnologia em relação ao futuro desenvolvimento econômico e social, buscando reconhecer a demanda tecnológica de futuros possíveis, prováveis ou desejados. Ou seja, está relacionado à visão de futuro, podendo ser representado por estudos que ajudam as empresas a se prepararem para as diversas possibilidades de cenários, fornecendo informações sobre tendências que servem como insumos para embasar tomadas de decisão estratégicas de longo prazo (RIBEIRO, 2018).

A autora classifica ainda as técnicas de acordo com a necessidade ou possibilidade de uso. As técnicas primárias são consideradas básicas para a geração de informações, podendo ser aplicadas de forma isolada ou em conjunto, sendo estas: revisão bibliográfica, *brainstorming*, entrevistas, workshops, análise de patentes, pesquisa *delphi*, entre outras. Já as técnicas secundárias são técnicas que necessitam de algum outro procedimento para coleta de dados, como os *roadmaps* e cenários, entre outros. Porter (2010) complementa que o termo *technology foresight* apresenta diferentes significados na literatura, assumindo diferentes objetivos que, como consequência, necessitam de uma variedade de métodos para que seja possível o alcance dos resultados desejados.

De acordo com o autor, para a definição de um método a ser utilizado, é necessária uma reflexão sobre alguns fatores, dentre eles: motivação, propósito, escopo, participantes, horizonte de tempo e duração do estudo em questão. A análise desses fatores possibilita a segregação dos métodos disponíveis em diferentes famílias e ferramentas específicas. Alguns exemplos conhecidos e ferramentas muito utilizadas nas organizações e indústrias são: "opinião de especialistas" e "*roadmapping*", com as ferramentas *survey* (pesquisas) e *technology/product roadmapping*, respectivamente.

A prospecção então, de maneira geral, é um processo que pode ser utilizado para expor as adversidades e incertezas frente ao futuro, mas os resultados, geralmente, apontam para ações distintas. A organização pode: i) ser passiva e sofrer a mudança; ii) ser reativa e aguardar os acontecimentos para tomar uma ação; iii) ser pré-ativa e se preparar para as mudanças ou iv) ser proativa, atuando no sentido de incitar as mudanças desejadas. A forma de reação depende do momento e da situação em questão. Por exemplo, no contexto de crise, é normal que a reatividade se sobreponha a todo o resto (GODET *et al*, 2000). Independente da forma como a organização vai reagir, para Kupfer e Tigre (2004), os principais objetivos a serem alcançados convergem para o aproveitamento de oportunidades e preparação para enfrentar as ameaças, além de contribuir para a construção de um futuro desejável.

Pode-se concluir que a IC é um processo dinâmico que oferece vantagens competitivas não estáticas, baseado no fluxo de informação entre ambiente externo e a organização, além da gestão do conhecimento interno. Desse modo, é um processo que também está completamente relacionado à prospecção tecnológica e deve acontecer de forma aliada ao entendimento das demandas do mercado, visto que absorção de conhecimento e domínio das tecnologias não são suficientes se não convergirem para o atendimento das necessidades dos clientes. Portanto, empresas que utilizam com maestria a inteligência competitiva aprendem mais rápido e implantam mudanças e inovações com mais eficácia que seus concorrentes. Com isso, é possível descobrir demandas antes desconhecidas dos clientes, de forma a oferecer algo de fato inovador e surpreendente que transforme o mercado em questão (HILDSORF, 2010).

Assim sendo, em um mercado afetado diretamente pela globalização e constantes avanços tecnológicos, as organizações precisam cada vez mais se preocupar com o futuro e não apenas com o presente. Estratégias precisam ser bem definidas, e mais do que isso, devem ser bem sustentadas pela tecnologia, um dos principais recursos estratégicos que têm impacto direto no seu sucesso ou fracasso. É nesse cenário que a adoção de novas tecnologias precisa ser planejada, organizada e controlada com muita atenção e eficiência, de maneira que seja assertiva e alcance os resultados esperados.

2.3 PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO E *TECHNOLOGY ROADMAP*

Diante dos rápidos avanços científicos e tecnológicos, as relações das organizações com a economia, a sociedade e todo o ambiente ao redor se tornam cada vez mais complexas. Para se manterem competitivas, as empresas precisam focar nos mercados futuros, em inovações nos seus produtos e serviços e em desenvolvimentos tecnológicos. Segundo Bray e Garcia (1997), em alguns casos, a competição é consequência do fato de outras organizações apresentarem operações mais efetivas e eficientes. Em outros casos, a competitividade das empresas decaem devido a cortes de investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Ainda, à medida em que produtos se tornam mais complexos e customizados, seu tempo de inserção no mercado se torna cada vez menor, assim como seu ciclo de vida, fazendo com que esses investimentos sejam cruciais na organização. Rödel *et al* (2009), complementam que para a obtenção do sucesso econômico de forma global, os produtos certos devem ser ofertados no tempo certo. Os métodos de planejamento *foresight* apresentam um papel importante nesse cenário.

Nesse sentido, o planejamento tecnológico se torna fator crítico de sucesso diante dos avanços tecnológicos. De acordo com Teixeira Filho (2001), o planejamento tecnológico é um processo estruturado em diversas atividades, cuja aplicação varia em função do setor da indústria, do ambiente organizacional, dos objetivos estratégicos e do tipo de tecnologia em questão. Todas as ações têm como referência a visão estratégica, e o objetivo de criar, sustentar ou aumentar a vantagem competitiva da empresa. O propósito do planejamento tecnológico é investigar de forma minuciosa se a tecnologia explorada tem potencial para

satisfazer as necessidades e os desejos dos clientes, e verificar as suas reais aplicações. (NDONZUAU *et al*., 2002 *apud* LEONEL, 2007).

Segundo Bray e Garcia (1997), o *technology roadmap* (TRM) é um processo iterativo que se encaixa no contexto amplo de planejamento estratégico e tecnológico, se adaptando por meio de sucessivas tentativas, nas quais o conhecimento é convertido repetidamente entre conhecimento explícito e tácito, sendo também uma forma de aprendizagem organizacional e gestão do conhecimento. O planejamento das atividades deve, portanto, se atentar às relações entre necessidades de mercado, produtos e tecnologias. De acordo com o respectivo planejamento estratégico da organização, o planejamento tecnológico deve identificar e selecionar os melhores investimentos tecnológicos para suportar os requisitos estratégicos de acordo com os produtos e serviços específicos.

Cheng *et al* (2005), concluem, com base em experiências, que o planejamento tecnológico serve como um processo para estruturação de etapas iniciais de projetos e pontos de decisão que possibilitam a integração do trinômio tecnologia, produto e mercado (TPM) de maneira consistente. O ideal é que o TPM seja progressivamente integrado, buscando o alinhamento das perspectivas de *technology-push* (binômio tecnologia e produto) e *market-pull* (binômio produto e mercado) no desenvolvimento dos produtos (DRUMMOND, 2005).

Em nível estratégico, o TRM é um método bastante útil, especialmente por sua flexibilidade e adequação a diversos contextos. Sua implementação permite que as diversas oportunidades e ideias de novos produtos e serviços sejam avaliadas antes mesmo do início da execução dos projetos de desenvolvimento. O método possui uma estrutura de trabalho flexível, utilizada por grandes, médias e pequenas empresas no apoio aos planejamentos estratégicos e de longo prazo e tem como principal objetivo auxiliar a integração estratégica do TPM ao longo do tempo (PHAAL *et al*., 2004).

Os autores também consideram duas principais perspectivas para o uso dos *roadmaps* em questão: a primeira sob a perspectiva da empresa, em que a ferramenta possibilita os desenvolvimentos tecnológicos a serem integrados com o planejamento do negócio, além da avaliação do impacto dessas novas tecnologias com o desenvolvimento do mercado; e a segunda, sob uma perspectiva multi-organizacional ou setorial, de modo a capturar o cenário

ambiental, ameaças e oportunidades para um grupo específico de partes interessadas em uma determinada área tecnológica.

Bray e Garcia (1997) pontuam que o TRM se torna fator crítico quando a decisão de investimento em tecnologia não for direta. Ou seja, quando não está claro qual alternativa buscar (se é preferível aprimorar uma tecnologia existente ou substituí-la por uma nova), quando não se sabe a velocidade necessária para adotar uma tecnologia ou até mesmo quando é necessário coordenar o desenvolvimento de várias ao mesmo tempo. Sendo assim, algumas empresas realizam o TRM internamente como uma forma de planejamento tecnológico.

Dessa forma, o TRM revela quais tecnologias devem ser adquiridas ou desenvolvidas em um horizonte de tempo definido. É uma das principais ferramentas de prospecção tecnológica, com forte caráter visual e diversos benefícios. O TRM pode ser entendido como um forte método de suporte ao gerenciamento e planejamento tecnológico, especialmente por explorar e comunicar as dinâmicas de interações entre os recursos tecnológicos, os objetivos organizacionais e as mudanças no ambiente com o tempo. Os *roadmaps* são documentos ilustrativos que podem tomar diversas formas, variando entre os dois extremos de *technology push* e *market pull*, ou seja, entre a procura por oportunidades e o atendimento das necessidades dos clientes (PHAAL *et al*, 2004).

O mais genérico *roadmap* é um gráfico baseado no tempo de forma a abranger, em suas camadas, as perspectivas comerciais e tecnológicas. Esse possibilita a exploração da evolução de mercados, produtos e tecnologias, juntamente com os vínculos e descontinuidades entre as várias perspectivas. Essa técnica consegue unir os principais temas a respeito de estratégia tecnológica, com seu gráfico visual, dividindo as perspectivas de acordo com o tempo (PHAAL *et al*, 2004).

Assim sendo, os autores pontuam que essa ferramenta pode se tornar o dispositivo de integração principal para levar adiante a estratégia de negócios e o processo de planejamento, reunindo informações do mercado, conhecimento comercial e conhecimento tecnológico nas organizações. E sua implementação deve levar em conta a intenção de uso (interna ou multi-organizacional) e propósito (o que se deseja responder), além de seu formato gráfico. Os formatos podem variar entre tabelas, gráficos de barras, gráficos com múltiplas camadas ou um documento de texto. Entretanto, esse formato deve ser bem adaptado e utilizado da

maneira correta, podendo englobar mais de uma forma, para que atenda o objetivo principal. Deve estar de acordo também com as fontes de informação existentes e recursos disponíveis. Nesse sentido, o TRM pode ser dividido, segundo Phaal *et al* (2004), em diversos tipos de acordo com o seu propósito:

a) Planejamento de produto: é o mais utilizado e tem como objetivo estabelecer a relação entre planejamento de tecnologia e desenvolvimento de produto;
b) Planejamento de serviço: é o mais comum entre empresas de prestação de serviços. Foca em investigar o impacto dos desenvolvimentos tecnológicos no negócio, ou seja, como a capacidade organizacional é suportada pela tecnologia;
c) Planejamento estratégico: foca nos *gaps* (lacunas) *e* oportunidades existentes entre o estado atual e a visão da empresa nos âmbitos de mercado, negócio, produto, tecnologia, competências, cultura, entre outros;
d) Planejamento de longo prazo: estende o horizonte de tempo, mais comum nos casos de nível setorial ou nacional, funcionando como um radar para as organizações se atentarem a potenciais tecnologias disruptivas no mercado;
e) Planejamento de conhecimento: alinha os ativos de conhecimento da organização e iniciativas de gestão do conhecimento com os objetivos do negócio, possibilitando que as organizações identifiquem as conexões entre habilidades, tecnologias e competências com as demandas futuras do mercado;
f) Planejamento de programa: foca na implementação de alguma estratégia, mais especificamente relacionado ao planejamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento;
g) Planejamento de processo: auxilia na gestão do conhecimento, e tem o principal objetivo de apoiar o planejamento de produtos, com foco no fluxo de conhecimento necessário para facilitar o desenvolvimento e introdução eficazes de novos produtos, incorporando perspectivas técnicas e comerciais;
h) Planejamento de integração: foca na integração e/ou evolução da tecnologia, no sentido de identificar como diferentes tecnologias se combinam nos produtos e sistemas ou até mesmo para gerar novas tecnologias (geralmente sem mostrar explicitamente a dimensão do tempo).

Para o planejamento de produto, TRM mais comumente utilizado pelas organizações, existe um processo padrão denominado *T-Plan* que é observado por Phaal *et al* (2004) e conta com a aplicação de quatro diferentes *workshops*. Os três primeiros focam nas principais perspectivas do *roadmap* (mercado, produto e tecnologia) e o último na integração dos três de forma a construir o gráfico temporal. A abordagem é orientada pelos requisitos de mercado e de negócios, que são usados para identificar e priorizar as opções de produtos e tecnologias.

Assim, o processo é conduzido predominantemente por *market-pull*, embora um dos objetivos seja também gerar novas soluções tecnológicas que possam dar origem a novos produtos e descobrir novas oportunidades de mercado (*technology-push*). Além disso, as atividades de gerenciamento paralelo, incluindo planejamento e facilitação de workshops, coordenação de processos e ações de acompanhamento são extremamente importantes no processo de desenvolvimento e implementação do TRM. Essas atividades podem ser ilustradas conforme a Figura 1.

Figura 1: Processo Padrão *T-Plan* de TRM.

Fonte: Adaptado de Phaal, Farrukh e Probert (2004).

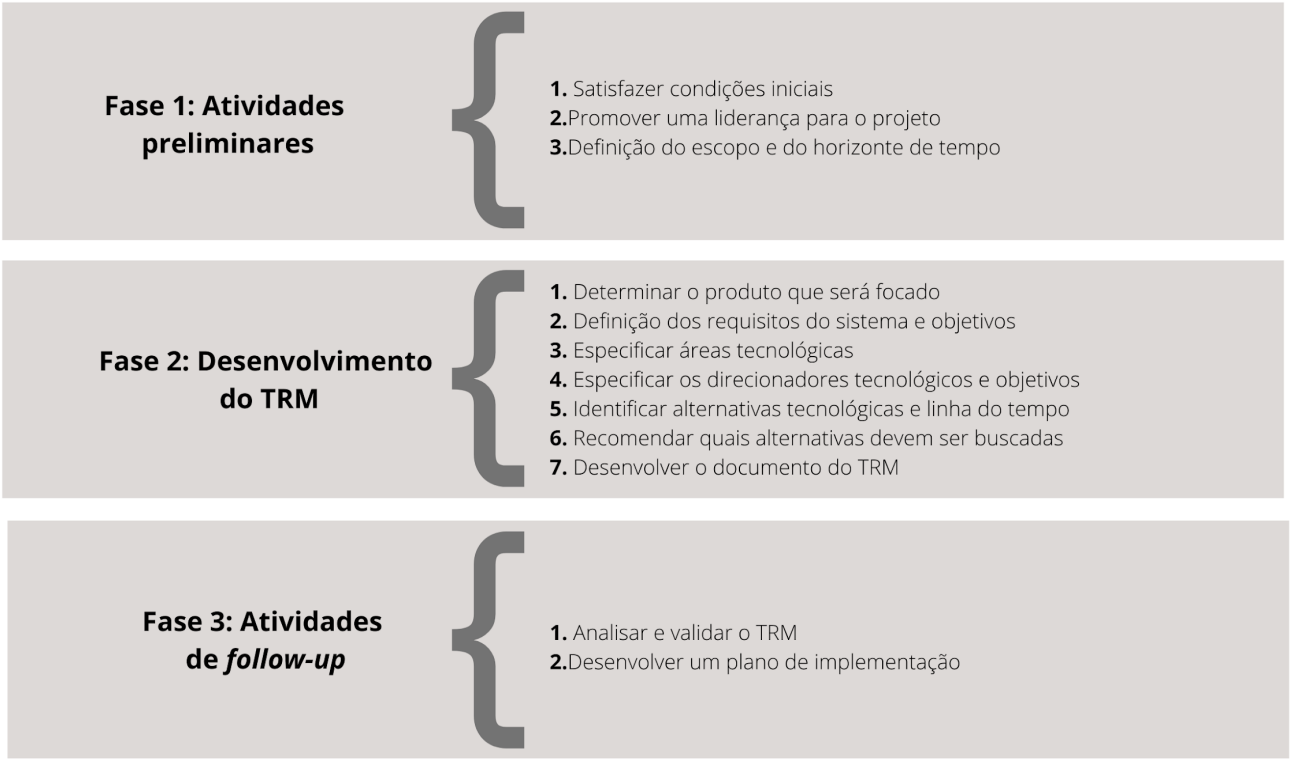
De forma complementar, Bray e Garcia (1997) estruturam o *Technology Roadmap* como um processo que pode ser dividido, de maneira geral e de forma análoga às fases de prospecção tecnológica, em três fases: i) atividades preliminares (pré-prospectivas): envolvem atividades que determinam se o TRM deve ser feito ou não; ii) desenvolvimento (fase prospectiva): se refere ao desenvolvimento do TRM em si e todos os processos envolvidos; e iii) atividades de *follow-up* (pós-prospectivas), se referem a como deve ser feito o

acompanhamento e o uso da ferramenta. Essas respectivas fases e suas principais atividades podem ser identificadas conforme o esquema e resumidas conforme a Figura 2.

Na primeira fase, segundo Bray e Garcia (1997), deve-se avaliar se há necessidade e possibilidade de desenvolvimento de um TRM ou não. Nesse sentido, algumas condições são essenciais: necessidade percebida de um *roadmap* e de desenvolvimento colaborativo; envolvimento de diferentes áreas de interesse (marketing, produto, P&D e planejamento, dentre outros, no caso dos *roadmaps* empresariais, e, indústrias do setor, fornecedores e clientes, no caso dos multi-organizacionais); e, por último, o TRM deve ser orientado por uma necessidade e não para uma solução.

Além disso, por causa do tempo e esforço envolvido no roteiro, deve haver comprometimento da liderança ou do grupo que irá realizar a implementação da ferramenta e se beneficiar dela. Por fim, um escopo deve ser definido, tal como os limites de tempo do TRM. Esta etapa garante que o contexto foi especificado, que existe uma visão, e que a ferramenta tem o potencial de apoiar essa visão, além de identificar a sua real necessidade e como ela será utilizada. O horizonte temporal varia, mas deve ser definido (normalmente de 10 a 15 anos para *roadmaps* setoriais e mais curto para *roadmaps* organizacionais) (BRAY; GARCIA, 2007).

Figura 2: Fases do processo de TRM.



Fonte: Adaptado de Bray e Garcia (2007).

Já a segunda fase, de acordo com Bray e Garcia (2007), trata do desenvolvimento do TRM, seguindo um passo a passo tradicional para a sua elaboração. Primeiramente, o "produto" que será o foco deve ser determinado. É uma etapa crítica em que as necessidades comuns de produtos a se satisfazer devem ser identificadas. Como o produto pode ser complexo e apresentar muitos componentes e níveis nos quais o TRM pode trabalhar, definir o foco apropriado é fundamental. Após a definição do foco, os requisitos críticos do sistema e metas devem ser identificados. Esses requisitos fornecem a visão geral de estrutura para o TRM e são dimensões de alto nível às quais as tecnologias se relacionam. Assim, é possível especificar as principais áreas de tecnologia que podem ajudar a alcançar o sistema crítico de requisitos para o produto. Além disso, esses requisitos devem ser transformados em variáveis críticas de tecnologia para suas específicas áreas, com metas a serem alcançadas, que servirão de base para determinar quais alternativas tecnológicas devem ser selecionadas. Para cada uma das alternativas identificadas, o TRM também deve estimar uma linha do tempo para o amadurecimento com relação às metas tecnológicas.

Assim, é possível recomendar quais alternativas tecnológicas devem ser perseguidas e podem variar em termos de custo, cronograma e desempenho. Em alguns casos, ferramentas analíticas e de modelagem auxiliam na determinação de qual alternativa de tecnologia buscar e quando mudar para uma tecnologia diferente. Em outros casos, *trade-offs* e decisões devem ser feitas pelo julgamento de especialistas. De qualquer maneira, o processo de TRM consolida as melhores informações e desenvolve um consenso de muitos especialistas. E, por ter como base um esforço colaborativo, o processo, ao ser implementado, resultará em um uso mais eficaz e eficiente de recursos limitados de investimentos em tecnologia. Por último, o documento do TRM deve ser elaborado. Esse deve identificar e descrever cada área de tecnologia e seu status atual, especificando fatores críticos que, se não forem cumpridos, resultarão em falha do *roadmap*. Além disso, todas as áreas não abordadas devem ser identificadas e recomendações de implementação e suporte técnico devem ser fornecidas (BRAY; GARCIA, 2007).

Por fim, a terceira e última fase se refere ao uso e acompanhamento do TRM. Para isso, o rascunho elaborado da ferramenta deve ser primeiramente revisado, criticado e validado por um grupo maior de pessoas interessadas. Além disso, ele deve ter a forte adesão daqueles que participarão ativamente da implementação do plano. Dessa forma, um plano de implementação deve ser desenvolvido, com o intuito de utilizar das informações obtidas para realizar uma melhor seleção de tecnologias e investimentos. E, como todo processo iterativo, o TRM deve ser revisado e atualizado rotineiramente, baseado nas mudanças tecnológicas e necessidades da organização e do mercado (BRAY & GARCIA, 2007).

O principal benefício observado com a utilização da ferramenta é o aprimoramento da capacidade de previsão e definição das tecnologias para o desenvolvimento dos produtos e serviços atendendo as tendências de mercado. Pode-se planejar de forma mais consistente, alocar recursos de forma otimizada, aumentando assim a vantagem competitiva da organização, favorecendo sua sobrevivência (ANDRADE, 2008). Phaal *et al* (2004) complementam que a maioria dos benefícios obtidos, entretanto, não estão relacionados à ferramenta em si, mas a todo o processo de desenvolvimento.

Isso ocorre porque o processo é responsável por unir pessoas de diferentes áreas da empresa, possibilitando a oportunidade de compartilhamento de informações e diferentes

perspectivas, fornecendo uma visão sistêmica de problemas, oportunidades e ideias. Dessa forma, o principal ganho da organização inicialmente está relacionado à integração e aprimoramento da comunicação interna, mas, à medida em que o TRM vai sendo continuamente melhorado, ele também pode atingir o potencial de direcionar o planejamento estratégico da organização, sendo uma ferramenta indispensável nas organizações (PHAAL *et al*, 2004).

Pode-se concluir que o *technology roadmapping* é um processo essencial para a competitividade das empresas e da indústria como um todo. A diversidade e complexidade de tecnologias existentes, assim como das necessidades do público consumidor, faz com que a atenção aos produtos e serviços ofertados seja redobrada por parte daqueles que ofertam. São muitos os aspectos envolvidos e que devem ser levados em conta para a obtenção dos resultados desejados, e essa ferramenta, com todos seus componentes e benefícios, torna-se parte crucial nesse processo. Com sua forma dinâmica e flexível, os *roadmaps* tornam explícitos os aspectos tecnológicos, mercadológicos e de produtos em função do tempo, mostrando o caminho entre o estado atual e o desejado no futuro, sendo muito apropriada para atualizações em um tempo em que tudo está mudando muito rápido.

3. DESENVOLVIMENTO DO TECHNOLOGY ROADMAP PARA O SETOR DE CLOUD GAMING

Para o desenvolvimento do *technology roadmap* para o setor de *cloud gaming*, foram escolhidas duas técnicas primárias de *foresight* para coleta de dados: revisão bibliográfica/documental e entrevistas. Dessa forma, foi possível combinar informações presentes em teses, dissertações, artigos e relatórios, com concepções de especialistas que trabalham na área. A primeira técnica consiste em utilizar dados de fontes secundárias com o objetivo de obter uma ideia fundamentada e sistêmica sobre o estado atual dos conhecimentos sobre o tema e desenhar uma rede de valor para a indústria, além de evidenciar lacunas e aspectos de mercado, produto e tecnologia relevantes. Já a segunda, objetiva agregar valor a essas informações a partir de visões específicas de representantes dos principais *players* do setor (desenvolvedores de serviços, provedores de cloud e de internet, desenvolvedores, publicadores e fornecedores de jogos e clientes) com opiniões de caráter colaborativo para a conclusão do trabalho. Assim, como resultado desse estudo, é desenvolvido um TRM que torna explícito um possível caminho do estado atual para o futuro da indústria do *cloud gaming* nos próximos 5 anos.

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

As tecnologias compreendidas pelo termo *cloud computing* são uma realidade presente no dia a dia de pessoas em todo o mundo. Uma inovação tecnológica que revolucionou a forma com que produtos e serviços são desenvolvidos, ofertados e consumidos, além de como os negócios são gerenciados. Apesar de não ser uma tecnologia dominada pelas empresas de maneira geral, existem muitos casos em que ela é utilizada para gerenciamento, como uma forma também mais segura e econômica para armazenamento de dados, e aplicada ainda no desenvolvimento de projetos. Isso contribui para a criação de novas demandas que atingem um mercado cada vez maior, afetando consumidores em nível global.

Essa tecnologia oferece serviços na nuvem de três principais formas, conforme define Riungu-Kalliosaari (2013): i) Software como serviço (SaaS), isto é, programas sendo utilizados na nuvem; ii) Plataforma como serviço (PaaS), ou seja, desenvolvimento de

aplicativos e programas na nuvem e iii) Infraestrutura como serviço (IaaS), de modo que a infraestrutura e recursos de computação podem ser adquiridos ou alugados por dados de internet. Atualmente, grande parte dos serviços que utilizamos rotineiramente estão na nuvem e se enquadram nessas definições. Dado o caráter virtual desse processo, o termo "nuvem" se refere a não necessidade de nenhuma mídia física.

Duas das principais empresas nesse ramo são a Netflix, mudando a forma com que assistimos filmes e séries, e o Spotify, facilitando o acesso à música. Ambas empresas gerenciam seus conteúdos em nuvem por meio de *streaming*, uma das tecnologias envolvidas no *cloud computing*, capaz de enviar informações multimídia através da transferência de dados pela internet permitindo, dessa forma, que seus produtos sejam acessados a partir de qualquer lugar em tempo real. Além delas, como forma de facilitar e ampliar o armazenamento de fotos e documentos pessoais, por exemplo, a Google oferece a plataforma do Google Drive. Em outros modelos de negócios, como as empresas de software, a forma de ofertar seus programas também se adequa à nuvem, de modo que eles passam a ser acessados por meio de assinatura, como o Adobe Cloud Creative (IPM, 2020). Nesses últimos casos, o armazenamento de dados em *cloud* é o fator que viabiliza esses serviços. Esses são só alguns casos mais conhecidos que ilustram como a tecnologia *cloud computing* está cada vez mais difundida entre os negócios e o público consumidor, e se vê presente praticamente em todos os setores da economia, oferecendo desde ferramentas de produtividade até armazenamento de arquivos pessoais.

Nesse sentido, a tecnologia *cloud* se torna uma tendência para os próximos anos e também para a revolução em outras áreas de mercado ainda não muito exploradas. Benefícios como escalabilidade, conectividade, segurança e redução de custos estão cada vez mais sendo buscados pelos negócios, visando à ampliação da competitividade no futuro (EVEO, 2019). Assim, com o advento de novos entrantes no mercado utilizando a tecnologia do *cloud computing*, torna-se necessário estabelecer novos modelos de negócios que se adequem a essa realidade tecnológica, sendo esse um dos principais desafios no setor.

No cenário de jogos, foco do trabalho em questão, a alta demanda de inovação e tecnologias vêm sendo um grande desafio para os *players* desse mercado. Era uma área que no início do século XXI pouco se cogitava a implementação da tecnologia de *cloud computing*, porém isso vem crescendo nos últimos anos. Normalmente, o mercado de jogos é

entendido como de videogames de consoles e computadores, ou seja, aparelhos físicos com alta capacidade de processamento gráfico. Nesse mercado, o *cloud computing* se restringia a possibilidade de armazenar jogos salvos na nuvem e acessar o progresso de um jogo a partir de qualquer console que tenha o jogo instalado.

Na prática, a indústria também se estende para outras plataformas, como os aplicativos de celular e *sites* da internet. Nesse sentido, Shea *et al* (2013) complementam que os avanços mais recentes na tecnologia *cloud* vêm tornando a ideia do *cloud gaming* (jogos na nuvem) uma realidade. A tecnologia de *streaming* de *games* para smartphones, que são mais simples e requerem menor processamento gráfico, também vem sendo explorada por empresas como Facebook, através do Instant Games, e Apple, com o lançamento do Apple Arcade, ambos lançados em 2019 (NEWZOO, 2020). O grande potencial destes produtos consiste no fato de que o usuário tem acesso a uma grande variedade de jogos na nuvem, e pode jogá-los sem a necessidade de preocupar-se com espaço de armazenamento.

Chang (2010) analisou alguns fatores de mercado que fariam com que os jogos se tornassem o serviço de mídias do futuro, de forma que esses aumentariam o número de diferentes tipos de jogadores. Um dos principais fatores foi a ascensão da área digital, de modo que as pessoas se tornam mais familiarizadas com serviços da internet e o uso frequente de mídias *online*. Além disso, se hoje os usuários de serviço estão cada vez mais buscando atender suas necessidades específicas instantaneamente e de forma mais conveniente, com poucos cliques do mouse, o *cloud gaming* começa a ganhar espaço no mercado. Sendo assim, essa tecnologia conquista importância na indústria de jogos e chama a atenção dos provedores de serviço quanto à qualidade da experiência de seus jogadores, uma vez que os usuários esperam vídeos de alta qualidade e sem atrasos na resposta (JARSCHEL et al, 2011).

Por definição, cloud gaming é então uma nova forma de entregar uma experiência em jogos de alta qualidade para os jogadores em qualquer lugar, em qualquer momento. E, devido aos avanços tecnológicos, principalmente no cenário de redes de internet de alta velocidade e computação em nuvem, esse específico setor vem atraindo grande atenção de diversos *players* na indústria de alguns anos pra cá (CAI *et al*, 2016). De maneira geral, o funcionamento do *cloud gaming* se dá através de três principais *stakeholders*: provedores de serviços, desenvolvedores de jogos e jogadores. Os provedores de serviço são aqueles que possuem uma boa infraestrutura cloud, como capacidade de processamento, e outras tecnologias

capazes de oferecer o serviço final para o cliente, ou seja, o jogo armazenado na nuvem. Neste caso, o provedor também atua como *retailer*, fazendo a comercialização exclusiva de jogos desenvolvidos especificamente para sua plataforma. Os desenvolvedores de jogos oferecem os produtos em parcerias diretas com os provedores de serviços, ou por meio de intermediários também conhecidos no mercado como *publishers*, que normalmente são responsáveis pela parte referente a comercialização e *marketing* do jogo desenvolvido.

A organização que domina a tecnologia *cloud* deve oferecer para o desenvolvedor de jogos uma plataforma que facilite o desenvolvimento. São conhecidos no mercado como Software Development Kits (SDKs), de modo que os jogos são desenvolvidos especificamente para aquela plataforma (Zarrow, 2019). Com o *streaming*, o *hardware* passa a se tornar uma *commodity*, e as empresas focam mais em desenvolvimento de conteúdo exclusivo. Isso faz com que seja comum uma organização cumprir ambos os papéis, tanto o de provedor de serviço quanto de desenvolvedor de jogos. Por fim, o cliente final é o usuário que adquire o serviço e tem o acesso aos jogos na nuvem via streaming, por meio de uma internet estável e de alta qualidade.

O funcionamento dos jogos na nuvem está relacionado com as transmissões de vídeo via *streaming*, porém de forma mais interativa. Isso acontece porque a plataforma de um jogo que se encontra na nuvem executa e transmite o vídeo de volta para o jogador. As ações de entrada realizadas pelo teclado, mouse ou controle são enviadas pela rede para a plataforma de *cloud gaming* que, de forma remota, realiza as funções de renderização, enviando para o computador do usuário a resposta em forma de vídeo e áudio. Ou seja, o jogador precisa apenas de um dispositivo que transmita vídeo e outro que receba seus comandos de ação para jogar. Uma das grandes vantagens, então, está no sentido de possibilitar que se execute jogos de alta qualidade a partir de equipamentos que requerem baixos investimentos e, dessa forma, expandir o mercado potencial, atingindo um maior número de jogadores e consequentemente maiores lucros. No entanto, ainda existem muitos desafios técnicos e práticos significativos para o seu desenvolvimento de maneira ampla e efetiva (SHEA *et al*, 2013).

Desde as primeiras tentativas dos pioneiros Gaikai e Onlive, que não tiveram sucesso, principalmente devido a problemas relacionados à internet de baixa qualidade no geral, muitas empresas vêm tentando explorar essa nova oportunidade de mercado criada pela tecnologia (PLAYTEAM, 2019). Antigamente, o mercado de jogos era muito concentrado,

com poucos *players* conhecidos e dominantes. A partir do momento em que se cria um novo modelo de negócios de jogos na nuvem, as barreiras de entrada nesse mercado diminuem, visto que empresas que dominam a tecnologia *cloud computing,* por exemplo, também podem se tornar competitivas. Dessa forma, além daquelas com vasta experiência no mercado de jogos, como Microsoft, Nintendo e Sony, outras também se aventuraram no *cloud gaming*, por suas vantagens de infraestrutura de *hardware* e *know-how* de desenvolvimento tecnológico, como Google e Amazon, dentre outras (NEWZOO, 2020).

Atualmente, a maioria das empresas já sabe que o *cloud gaming* é uma aposta para o futuro por ser uma tecnologia que oferece diversos benefícios, como redução de custos para todos os *stakeholders* envolvidos e conveniência do consumidor de poder jogar em qualquer lugar, através de qualquer dispositivo com acesso à internet. Segundo Cangemi (2020), existem tantos investimentos nesse mercado que não se trata mais de um cenário obscuro como foi no começo, mas sim uma realidade possível e um futuro muito próximo. Por outro lado, ninguém sabe ao certo como o mercado vai se desenvolver nos próximos anos e, embora existam diversos serviços disponíveis, uma "versão final" do negócio ainda não existe (projeto dominante), pelo menos no contexto de mercado em massa.

Watts (2020) complementa que ainda existem poucas empresas com recursos tecnológicos e infraestrutura necessária para o serviço. Assim sendo, por se tratar de um mercado em ascensão e com alto envolvimento tecnológico, torna-se essencial o entendimento aprofundado de sua rede de valor, juntamente com uma análise em nível de mercado, produto e tecnologia para que, de forma sistêmica, seja possível identificar as relações e *gaps* existentes, assim como as melhores soluções para o desenvolvimento dos negócios.

3.1.1 REDE DE VALOR

À medida que os serviços de jogos em nuvem se tornam financeiramente sustentáveis, a indústria naturalmente cresce, o que requer cada vez mais investimentos e novas tecnologias para que o desenvolvimento continue. Mais do que isso, é necessário entender como se relacionam e se conectam todos os integrantes desse mercado, desde as relações com os fornecedores até distribuição para o cliente final. Para isso, o modelo de Christensen (1997)

de rede de valor será utilizado para entender como uma organização prestadora de serviço de jogos em nuvem identifica e responde às necessidades dos clientes, soluciona seus problemas, adquire insumos e reage aos concorrentes, com o objetivo de gerar valor aos usuários a partir de modelos de negócios lucrativos (OJALA; TYRVAINEN, 2011). De acordo com a Newzoo (2020), cada *stakeholder* desse mercado possui propostas de valor e focos diferentes, demonstrando que o valor dos jogos em nuvem vai muito além das assinaturas de conteúdo, e os vários aspectos envolvidos demonstram como os jogos em nuvem são muito mais complexos do que simplesmente uma "Netflix dos jogos".

Fazem parte do ecossistema de *cloud gaming*, principalmente: desenvolvedores de jogos, *publishers* e plataformas de *cloud gaming*. Além disso, também estão envolvidos nesse mercado os provedores de tecnologia *cloud computing*, fabricantes de dispositivos de vídeo e *hardware* em geral (pontos de acesso), empresas de telecomunicações e provedores de serviços de internet (NEWZOO, 2020). Estão todos envolvidos na rede de jogos em nuvem de ponta a ponta e o nível de envolvimento desses *players* pode ditar modelos de negócios (ABIRESEARCH, 2020). Dessa forma, os principais *players* dentro dessa rede podem ser ilustrados na Figura 3. Nesse sentido, é essencial entender o papel de cada um, pois ao definir a rede de valor, uma empresa pode mapear todos os atores que poderiam se beneficiar de sua oferta de produtos e, dessa forma, agregar valor de seu produto aos usuários finais (OJALA; TYRVAINEN, 2011).

Figura 3: Ecossistema de *cloud gaming*.

Fonte: Adaptado de Newzoo (2020).

3.1.1.1 PROVEDORES DE TECNOLOGIA *CLOUD COMPUTING*

Primeiramente, para que exista uma solução de *cloud gaming* no mercado, deve existir uma infraestrutura de tecnologia *cloud* por trás que viabilize o serviço. Dessa forma, são os provedores de *cloud,* de servidores e de Unidade de Processamento Gráfico e Unidade Central de Processamento (GPU/CPU) que oferecem capacidade para execução do jogo através da nuvem (NEWZOO, 2018). Em alguns casos, como na Microsoft e na Google, a própria organização possui a tecnologia *cloud*, o que torna-se uma grande vantagem competitiva, enquanto outras necessitam terceirizar esse serviço, o que pode ser visto como um alto investimento para algumas empresas.

3.1.1.2 SOLUÇÕES DE *CLOUD GAMING*

Para disponibilizar o produto final para o cliente, existem as soluções de *cloud gaming*, podendo ser divididos em duas principais formas: i) *gaming on demand*, oferecido por *publishers,* console *makers* ou até mesmo terceiros, incluem tanto o jogo quanto o serviço de *hardware* potente para se jogar, e requer, além de um dispositivo de acesso - computadores, tablets ou smartphones -, uma assinatura de serviço ou aquisição do jogo e, ii) *cloud rig rental*, muito similar ao *cloud computing*, disponibiliza ao usuário toda a capacidade de processamento por meio de uma assinatura, de modo que o jogador precisa apenas possuir os jogos, de modo que o jogo é processado em um servidor e o vídeo é devolvido ao usuário em forma de *streaming* (NEWZOO, 2018). Um desafio nesse sentido está em como gerar valor ao usuário através de um serviço de assinatura de jogos, que, por muitas vezes, enfrenta grande resistência por parte dos jogadores que estão acostumados com modelos de compra de jogos individuais.

No *gaming on demand*, o conteúdo deve estar disponível na plataforma, ou seja, o jogo é especificamente desenvolvido para rodar na plataforma ou a plataforma oferece o servico de *hardware* juntamente com o jogo na forma de um combo. Como exemplo, um jogo adquirido no Stadia só poderá ser jogado através do servico oferecido pelo Stadia, porém em um jogo adquirido para Windows/PC, o usuário poderá usar vários dos servicos de *rig rental* para jogá-lo. Essas soluções que possuem tanto plataforma quanto conteúdo fornecem jogos por meio da nuvem e o *hardware* onde os jogos são processados, em teoria, está melhor posicionado para fornecer uma melhor experiência ao usuário. A única perda de qualidade

ocorre no momento da compressão do vídeo para ser enviado ao usuário final (NEWZOO, 2020).

O segundo caso, conhecido como *rig rental*, se refere a um tipo de serviço que oferece então a possibilidade de alugar um computador ou console remoto. Ou seja, são máquinas de alta potência especialmente construídas para uma experiência de jogo ideal. Ao contrário dos serviços descritos acima, os jogos não estão incluídos no serviço; os usuários devem possuir jogos para jogá-los. Existem ainda alguns casos em que o usuário final não é o jogador, ou seja, em vez de construir uma plataforma de conteúdo diretamente para os consumidores finais, essas empresas oferecem a tecnologia para uso por terceiros, que às vezes irão combiná-la com seu próprio catálogo de jogos (NEWZOO, 2020). Normalmente isto funciona com a instalação de um *software*/aplicativo no dispositivo onde o usuário deseja jogar.

Por fim, para que exista uma solução de *cloud gaming* no mercado, o usuário deve possuir uma internet capaz de viabilizar o serviço e, ainda, o jogo deve estar disponível para que ele acesse o produto final. Assim, os jogos na nuvem mudam o modelo tradicional dos negócios de jogos, transformando a compra de produtos em aquisição de serviços. Para permitir que isso seja possível, existem, respectivamente, provedores de internet, *publishers* e desenvolvedores de jogos. De acordo com a PlayTeam (2019), o *cloud gaming* atrai um crescimento desses serviços privados, de modo que alguns irão construir suas próprias soluções, enquanto outros irão terceirizá-las.

3.1.1.3 PROVEDORES DE SERVIÇOS DE INTERNET

De acordo com relatórios da Newzoo (2020), os provedores de serviços de internet são *stakeholders* centrais no ecossistema de jogos em nuvem. Os serviços de jogos em nuvem necessitam de redes de dados de alta qualidade para oferecer experiência ao consumidor. Os consumidores estarão dispostos a pagar taxas mais altas por melhores serviços de internet, como o 5G, e as empresas com serviços de jogos em nuvem podem enfrentar dificuldades referentes aos limites de dados para os consumidores.

Pelo potencial do *cloud gaming* já evidenciado neste trabalho, ele pode se tornar um dos principais consumidores de rede de dados, sendo então uma oportunidade a ser explorada pelos provedores desse serviço, principalmente em países menos desenvolvidos em que a qualidade necessária não é atingida. Entretanto, ainda é necessário que aconteçam muitos

avanços de infraestrutura de dados 5G para que seja possível escalar os jogos em nuvem e aumentar a qualidade dos serviços e experiências oferecidas, de modo que o acesso ao serviço aconteça de fato de qualquer lugar. Nesse sentido, o conteúdo torna-se o principal fator em questão no mercado de jogos em nuvem atualmente, de responsabilidade direta dos desenvolvedores de jogos e *publishers*. (NEWZOO, 2018).

3.1.1.4 DESENVOLVEDORES DE JOGOS E *PUBLISHERS*

Os desenvolvedores de jogos e *publishers* são os responsáveis por criar e distribuir os jogos, nesse caso, para as plataformas de *cloud gaming*. De acordo com relatórios da Newzoo (2020), como os serviços de assinatura e jogos em nuvem controlam a interação com os consumidores por meio do próprio serviço, eles removem a relação direta entre o *publisher* e o jogador, o podem criar conflitos de interesses, se tornando um desafio para os *publishers* conseguir transmitir sua própria mensagem e gerar valor. Os desenvolvedores, por outro lado, viram sua posição no ecossistema se fortalecer devido aos mesmos motivos. O início lento da plataforma Stadia no mercado é em grande parte devido à lenta adição de novos conteúdos em seu serviço, destacando o quão importante é o conteúdo para que esses serviços prosperem. Embora os *publishers* e desenvolvedores possam perder a interação com os consumidores, eles ainda controlam como seu conteúdo é consumido, através de, por exemplo, parcerias com as plataformas de *cloud gaming* ou até mesmo desenvolvendo jogos específicos para cada uma delas (NEWZOO, 2020).

Para Peter Warman, CEO da Newzoo, os consumidores têm o poder de determinar a aceitação e comercialização de novas tecnologias que estão em alta. Assim como em outras inovações, as possibilidades com o *cloud gaming* se expandem, não se tratando apenas de produtos substitutos. Radoslaw Zawartko, cofundador da Vortex, complementa que o *cloud gaming* está revolucionando o mercado de jogos assim como a Netflix revolucionou o de vídeos. Se trata de uma mudança boa não só para os jogadores, mas também para os desenvolvedores de jogos. Isso acontece porque os jogos gratuitos já conseguem lucrar muito mais que cópias vendidas em lojas, e no cenário dos jogos na nuvem, é possível alcançar públicos cada vez mais amplos. Assim, jogos *indies*[1] conseguem atingir seu mercado de

[1] Jogos indies: jogos eletrônicos independentes criados por uma pessoa ou pequenas equipes com ou sem apoio financeiro de *publishers*.

maneira mais fácil, ou seja, jogadores casuais que não investem alto para jogar, um mercado diferente e muito maior que o de lojas tradicionais (NEWZOO, 2018).

3.1.1.5 PONTOS DE ACESSO

Os jogos na nuvem são independentes de plataformas, de forma que qualquer jogo pode ser acessado de qualquer dispositivo. Os jogos em nuvem ainda não irão substituir as lojas de aplicativos de jogos tradicionais, mas oferecem valor em paralelo com diferentes tipos de conteúdos, experiências e preços. Portanto, para que o usuário consiga jogar, ele deve possuir apenas algum dos pontos de acesso à nuvem, que podem ser *media boxes*[2], smart TVs, consoles, computadores ou celulares, por exemplo (NEWZOO, 2018). Nesse sentido, da mesma forma que o usuário faz o *download* do aplicativo da Netflix e tem acesso ao serviço, imagina-se um cenário onde o usuário fará o *download* de um aplicativo de *cloud gaming* e assim acesse os jogos na nuvem através deste ponto de acesso.

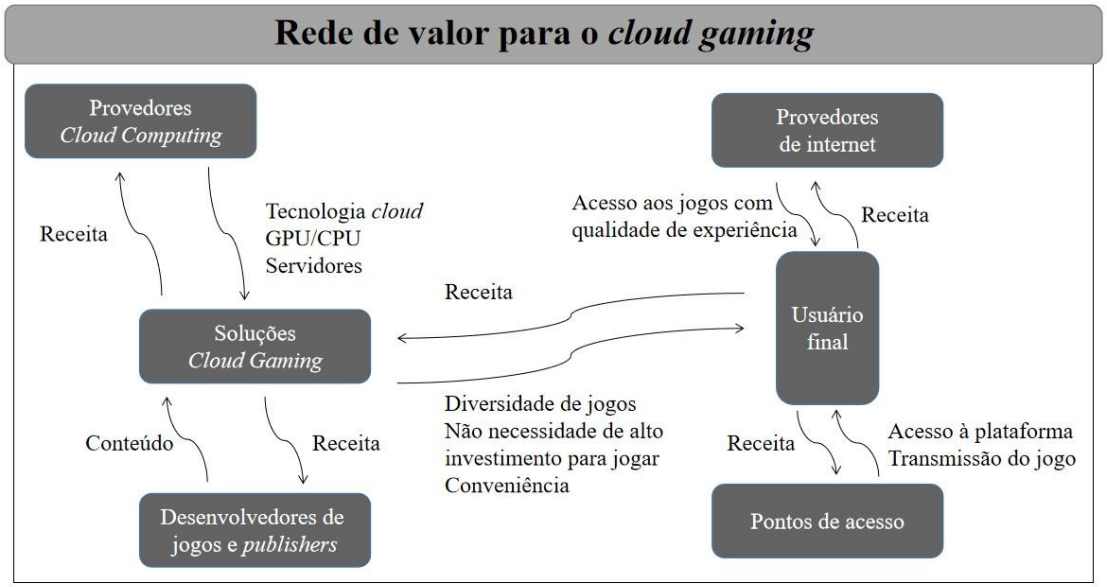
Nesse sentido, o que realmente importa é a experiência do consumidor e, de acordo com relatório da Newzoo (2018), além de remover as limitações da plataforma, os jogos em nuvem também abrirão maneiras inteiramente novas de jogar e interagir com a comunidade de jogos. Dessa forma, acredita-se que este é um dos aspectos mais interessantes dos jogos em nuvem, no sentido de como a tecnologia será aproveitada para criar experiências de entretenimento inovadoras.

Por fim, Benjy Boxer, cofundador da Parsec, um dos serviços de *cloud gaming* já disponível, conclui que para que os jogos em nuvem se tornem de fato uma febre, os desenvolvedores de jogos e as plataformas de serviços devem abraçar a causa de construir novas experiências em jogos que só serão possíveis *via streaming*. Só assim pode acontecer uma transição em massa do modelo tradicional para o novo modelo de jogos em nuvem (NEWZOO, 2018). Para que isso aconteça, é essencial que todos os *players* da indústria entendam a importância do seu papel e como suas atividades podem agregar ao processo de geração de valor para o usuário final, conforme ilustra a rede de valor na Figura 4 construída a partir do desenvolvimento deste tópico. Na posterior análise sobre tecnologia, produto e mercado, outros aspectos importantes serão destrinchados e melhor explicados.

---

[2] Media boxes: caixas receptoras de mídias que se conectam a uma TV e reproduzem filmes, programas de TV e aplicativos, como os de jogos, por exemplo.

Figura 4: Rede de Valor para o *cloud gaming*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

3.1.2 MERCADO

O mercado de jogos dividia-se basicamente entre *games* portáteis, provendo rápidos entretenimentos em pequenas sessões, e consoles, que normalmente requerem maior dedicação de tempo e interesse. Viu-se então a necessidade da criação de novos modelos de negócios que pudessem atender as mais diversas ambições do usuário de jogos, motivando mudanças nas empresas desse mercado em direção ao *cloud gaming*. Nesse cenário, os modelos de negócios baseados em serviços de *cloud computing* e *cloud gaming* não se restringem a alguma plataforma específica ou tamanho da organização. Diversas organizações, com diferentes processos e maturidades e que trabalham com o desenvolvimento de jogos, conhecem esses modelos e possuem planos para a aplicação da tecnologia em um futuro próximo (RIUNGU-KALLIOSAARI *et al*, 2013). De acordo com Peltoniemi (2008), um único jogo não pode satisfazer todas as diferentes necessidades do consumidor. Dessa forma, diferentes modelos de negócios e diferentes tipos de jogos eletrônicos são responsáveis por satisfazer os mais variados segmentos de clientes, e, segundo Epps (2020), o *cloud gaming* será o início do fim da era dos consoles.

Segundo relatório da AbiResearch (2020), o mercado de jogos de maneira geral faz parte de uma das maiores indústrias de entretenimento que contempla mais de 2 bilhões de

indivíduos. Para os próximos 5 anos, esse mercado, que é formado por aqueles que jogam algum tipo de jogo eletrônico, tende a crescer de forma acelerada, podendo atingir mais de 3.5 bilhões de jogadores até o final de 2024, motivado principalmente pelos jogos de celulares. De acordo com dados da Newzoo (2020), no caso do *cloud gaming*, mercado ainda novo em crescimento, existem por volta de 6 milhões de usuários pagando pelo serviço. Em um cenário realista, esse número pode passar dos 35 milhões até o final de 2023. O mercado é altamente escalável, e de 4.4 bilhões de pessoas conectadas à internet, apenas 1.8 bilhões possuem uma internet mínima para usufruir do serviço, e 1.3 bilhões conhecem sobre o *cloud gaming*. Todos esses números revelam diversas oportunidades a serem exploradas pelos *players* do mercado nos próximos anos e, por se tratar de um mercado novo com tendência de crescimento acelerado, aqueles que agem primeiro se posicionam melhor para o aproveitamento dessas oportunidades, antes que o mercado esteja dominado por pequenos e grandes competidores (NEWZOO, 2020).

Nesse sentido, como citado no início deste capítulo, podemos dividir a atuação no mercado, principalmente entre: desenvolvedores de serviços, desenvolvedores de jogos, *publishers* e fornecedores de jogos, e clientes, além dos provedores de tecnologia *cloud* e de internet. De acordo com relatórios da Newzoo (2020), entre as principais plataformas de c*loud gaming* estão a Stadia, Project xCloud, Playstation Now e Tencent. Já os principais desenvolvedores de jogos e *publishers* são a Ubisoft, Activision Blizzard, EA, Xbox Game Studios, Sony Interactive Entertainment e Nintendo. Dentre os provedores de *cloud*, a Google e a Microsoft Azure são dois dos principais nomes. Já os provedores de internet são formados pelas mais diversas empresas de telefonia atualmente. Esses dois últimos casos resumem as principais tecnologias envolvidas no serviço de *cloud gaming*. A maioria desses nomes já são conhecidos do mercado de jogos desde os primórdios, porém existem novos espaços para entrada no futuro dos jogos na nuvem que serão discutidos nos tópicos seguintes.

O *player* que descobrir o modelo de negócios mais efetivo irá conseguir uma maior vantagem competitiva, sendo este um dos grandes desafio para entrantes no mercado. Nesse sentido, o c*loud gaming* é um sistema atrativo tanto para os usuários quanto para as empresas. De acordo com Huang *et al* (2013), os benefícios para os usuários são: i) não há necessidade de investir na constante melhoria de seus aparelhos para suportarem jogos mais novos ou em alta resolução; ii) permite jogar o mesmo jogo em diferentes plataformas tais como

computadores, tablets e celulares e, iii) permite o acesso a mais jogos, pela redução do tempo de espera com *downloads*, *updates* e criar "armazenamento infinito". No caso dos desenvolvedores de jogos e *publishers*, os fatores são: i) suporta mais plataformas e aumenta o tamanho do público alvo, ii) reduz problemas de incompatibilidade de *hardwares* e softwares, iii) reduz custos de produção, testes e portabilidade e, iv) disponibiliza novas formas de geração de receita.

De acordo com a Fortune Business Insights (2020), o mercado de *cloud gaming*, com base em usuários finais, é segmentado entre B2B (*Business to Business* ou venda entre empresas) e B2C (*Business to Consumer* ou venda para o consumo), e, ainda, subdividido entre tipos de jogadores. Mesmo que os benefícios do *cloud gaming* sejam atraentes para qualquer tipo de jogador, é importante distinguir esses tipos existentes e suas respectivas necessidades. Eles podem ser divididos entre i) *hardcores*, ii) *cores*, iii) casuais e iv) novos jogadores.

Os *hardcores* são aqueles que mais gastam tempo jogando e realizam altos investimentos com equipamentos para jogo, em caráter competitivo e até mesmo profissional. Não são o público alvo ainda para os jogos em nuvem pois necessitam de uma alta *performance* e alta resposta dos comandos que as tecnologias existentes ainda não conseguem oferecer de forma consistente. Já os jogadores *cores* dedicam menos tempo e dinheiro, mas ainda são fiéis ao aparelho em questão, seja o computador, console ou celular. O *cloud gaming*, apesar de já atingir alguns desses jogadores *cores* devido à pequena diferença gráfica para os consoles, foca principalmente nos dois últimos públicos: jogadores casuais e novos jogadores. Isso acontece pois estes são os que apresentam maior resistência aos investimentos em *hardware*, e, conforme essa barreira é removida com o *cloud gaming*, o produto se torna especialmente atrativo (ABIRESEARCH, 2020).

Os jogadores causais são definidos pelo comprometimento com os jogos e tipos de jogos preferidos, de maneira que o jogo é mais uma forma de entretenimento, contemplando um público alvo interessante. Mas o principal alvo do *cloud gaming* são novos jogadores, visto que o baixo investimento inicial, juntamente com o fato de não existir preocupações com atualizações de *hardware*, são grandes impulsionadores para o crescimento desse mercado. O crescimento dos jogos na nuvem, então, baseia-se na promessa de atrair novos

jogadores, enquanto tenta incentivar antigos usuários a realizarem a transição para a nuvem (ABIRESEARCH, 2020). Ou seja, o público alvo é formado por aqueles que buscam maior conveniência, como acontece em qualquer mercado atualmente, e com os futuros avanços tecnológicos, até mesmo os jogadores que buscam maior desempenho tendem a se convergirem para o *cloud gaming*.

O potencial do *cloud gaming* foi fortemente reconhecido, inicialmente, com a compra efetuada da Gaikai, um dos pioneiros no ramo, no valor de US$ 380 milhões de dólares por um dos grandes nomes no setor de jogos, a Sony, em 2012 (HUANG *et al*, 2013). A Gaikai foi incorporada a Sony e passou a oferecer o serviço de *streaming* de jogos via *cloud* denominado PSNow, que de acordo com relatórios da Newzoo (2020), conta hoje com mais de 1 milhão de usuários no modelo de assinatura mensal. Um ponto interessante é que o serviço oferece a possibilidade de se fazer o download dos jogos disponíveis para que possam ser jogados localmente direto no console, o que pode indicar que a Sony pretende oferecer um diferencial no serviço ou que a empresa ainda não tem plena confiança na tecnologia para disponibilizá-la estritamente via *streaming*. Além disso, uma estratégia adotada pela empresa nesse cenário para começar a se diferenciar no mercado foi a de oferecer jogos de gerações anteriores em sua plataforma, gerando valor para usuários mais fiéis à marca (CANGEMI, 2020).

Uma das principais motivações para as organizações que desenvolvem o *cloud gaming* é a acessibilidade, isto é, tornar os jogos eletrônicos acessíveis ao maior número de pessoas com um menor investimento. Da mesma forma que, por exemplo, a internet já é bastante acessível para um grande número de usuários, os jogos eletrônicos que oferecem diversão, também devem ser acessíveis. Ou seja, a partir do momento que se reduz o investimento inicial do usuário, o mercado naturalmente também se expande. Para Reymann-Schneider (2019), o *cloud gaming* pode gerar uma desvalorização dos jogos eletrônicos, visto que os jogadores não irão se prender a um jogo pelo preço pago. Pelo contrário, irão explorar uma maior diversidade de jogos, assim como aconteceu no caso das músicas, filmes e séries. Isso afeta a forma com que os jogos deverão ser desenvolvidos para atrair mais usuários, além de trazer, com o tempo, mudanças culturais, com o jogo sendo normalizado como uma forma a mais de entretenimento.

Cai *et al* (2016) complementam que o fato dos jogadores poderem acessar os jogos de qualquer lugar em qualquer momento é um grande diferencial para o sucesso do *cloud gaming*. Sendo assim, para que seja de fato uma revolução e uma inovação no mercado de jogos, é necessária a criação de um valor que motive os entusiastas e jogadores a trocar seus consoles por jogos na nuvem em massa. Entretanto, o fato de que a Sony e a Microsoft confirmaram o lançamento dos seus consoles de nova geração para o final deste ano coloca em dúvida se existe algum modelo de negócios de *cloud gaming* tão competitivo quanto (NEWZOO, 2020). De acordo com informações da AbiResearch (2020), muitas empresas de jogos na nuvem entendem que os concorrentes mais fortes para o *cloud gaming* sejam os videogames de consoles existentes. Por outro lado, existem vários especialistas na indústria que opinam que provavelmente estaremos diante da última geração de consoles físicos (Snider, 2019).

Além da vasta experiência em jogos, outro fator que costuma ser um *gap* para muitas empresas que têm a intenção de desenvolver jogos na nuvem é a infraestrutura tecnológica. Inserir o *cloud computing* no desenvolvimento dos serviços não é uma tarefa simples e isso faz com que algumas empresas estejam à frente no mercado. Dessa forma, nomes como Google e Amazon, apesar de não possuírem experiência específica para o mercado de jogos, prometem ser grandes competidores no mercado de *cloud gaming* com suas respectivas plataformas (NEWZOO, 2020).

O Google Stadia já foi lançado em 2019, ainda com algumas limitações em desenvolvimento, e de acordo com Cangemi (2020), enfrenta um problema comum de mercado referente a oferecer valor de entretenimento, enquanto a gigante do *e-commerce* lança seu serviço Luna um ano depois. Como um dos diferenciais, a Amazon planeja oferecer a integração com sua bem sucedida plataforma de *video streaming* - a Twitch - permitindo que os usuários não só joguem, mas transmitam seus jogos online, além da integração com o controle, tecnologia semelhante à da Stadia. Entretanto, Conditt (2020) complementa que se a Amazon não conseguir manter uma biblioteca de jogos atualizada e acessível, os jogadores não terão um bom motivo para se inscrever. Nesse sentido, parcerias com desenvolvedores de jogos e *publishers* serão fundamentais.

Relatórios da Newzoo (2020) complementam ainda que a Microsoft está numa situação desejável, por possuir tanto experiência no mercado de jogos quanto uma grande infraestrutura de tecnologia *cloud computing*, sendo vista como uma das principais competidoras nesse mercado em ascensão. Em contrapartida, a Sony, líder no mercado de jogos, vem apresentando um comportamento mais lento na comercialização e desenvolvimento do seu ecossistema de jogos em nuvem quando comparada aos demais competidores.

Dessa forma, para conquistarem competitividade enquanto entrantes nesse mercado, as organizações precisam se atentar a diversos pontos em seus modelos de negócios. Para que consiga gerar valor apropriado com seus serviços, é essencial que a empresa possua expertise em infraestrutura *cloud*, plataforma *cloud gaming*, desenvolvimento de jogos, *hardware*, plataforma de *streaming*, distribuição e comercialização online de jogos digitais, internet e rede de dados 5G. As três únicas empresas que possuem participação em todas essas vertentes são a Google, a Microsoft e a Tencent, com as plataformas Stadia, Project xCloud e GameMatrix, respectivamente (NEWZOO, 2020).

Nesse mercado, as parcerias tornam-se alternativas muito interessantes para os modelos de negócios quando não se consegue atender os requisitos por *know-how* interno. Oferecer rede de dados, por exemplo, é ainda o principal *gap* entre as maiores empresas do ramo e pode se tornar um diferencial interessante para preencher parcelas do mercado que dependem primordialmente dessa tecnologia para se tornar consumidoras do serviço. Como exemplo, a Tencent, empresa chinesa, em parceria com a Huawei, pretende oferecer um diferencial em serviços 5G, além de explorar oportunidades adicionais em inteligência artificial (IA) e realidade aumentada (RA) (NEWZOO, 2020). Assim, o fato de criar uma tecnologia que depende diretamente da qualidade da conexão com a internet de modo que não se consegue controlar as interações que o usuário tem com seus equipamentos de rede ou mesmo com a provedora do serviço de internet é, portanto, uma ameaça que deve ter atenção redobrada, visto que qualquer problema durante o jogo seria imediatamente atribuído a empresa que oferece o jogo.

Dessa maneira, espera-se que a latência e a capacidade de resposta sejam obstáculos para o mercado de jogos em nuvem, já que provedores de telecomunicações estão iniciando a

introdução de conectividade de alta velocidade e grandes *players* como Google, Microsoft, entre outros, estão investindo em servidores de dados. Apesar de ser uma ameaça, esse cenário pode ser visto também como uma oportunidade de mercado para provedores de telecomunicações, que estão introduzindo conectividade de internet de próxima geração, incluindo 5G, que eliminará a latência. Assim, os jogos em nuvem no ambiente 5G proporcionarão uma experiência única ao jogador (FORTUNE BUSINESS INSIGHTS, 2020). Entretanto, de acordo com relatório da Newzoo (2020), alguns eventos recentes diminuíram a disponibilidade global do 5G, o que impactou negativamente a taxa de adoção de jogos em nuvem. A pandemia COVID-19 e as tensões políticas entre a China e o Ocidente sobre a empresa de tecnologia Huawei atrasaram a implantação do 5G em certos mercados.

Além desses pontos, a reputação, fidelidade e o relacionamento das marcas com seus usuários é um fator a ser considerado nesse novo mercado. A NVIDIA, por ser conhecida e reconhecida como uma excelente provedora de placas de vídeo e muito utilizada por jogadores de computador, conseguiu ter um bom início com sua plataforma de *cloud gaming* GeForce NOW, atraindo o público pela sua reputação. Entretanto, esse mesmo caso revela um outro fator crítico de sucesso que foi negligenciado pela empresa em questão: informar e construir, cuidadosamente, contratos de licenciamento com os desenvolvedores de jogos, fazendo com que muitos deles retirassem seus jogos da plataforma da NVIDIA. Por se tratar de uma nova tecnologia e um novo modelo de negócios, muitos desenvolvedores e *publishers* não estavam preparados e ainda estão analisando em como irão se portar diante deste novo modelo. A GeForce NOW entra no mercado como um provedor de serviço de *cloud computing*, oferecendo o *hardware* necessário para o usuário executar os jogos a partir de reserva de capacidade na nuvem, porém não oferece exatamente o jogo (NEWZOO, 2020).

O caso da GeForce NOW é diferente de outras plataformas de *cloud gaming* pois ela vende (ou aluga) capacidade de processamento na nuvem. Os jogos são instalados em supercomputadores e transmitidos via *video streaming* para os usuários em tempo real pela internet, ao passo que para Stadia, por exemplo, os jogos devem ser especificamente customizados para serem processados no sistema do Google. Esse é um dos diferentes modelos de negócio que podem existir nesse universo de jogos na nuvem que ainda é muito novo e deve ser ainda melhor explorado, pois gera situações desconhecidas e problemas que requerem que soluções novas sejam criadas. Problemas como os aqui citados, portanto, são

comuns e podem levar a experiências negativas dos usuários, mas com a devida análise e planejamento, eles podem ser reduzidos.

3.1.3 PRODUTO

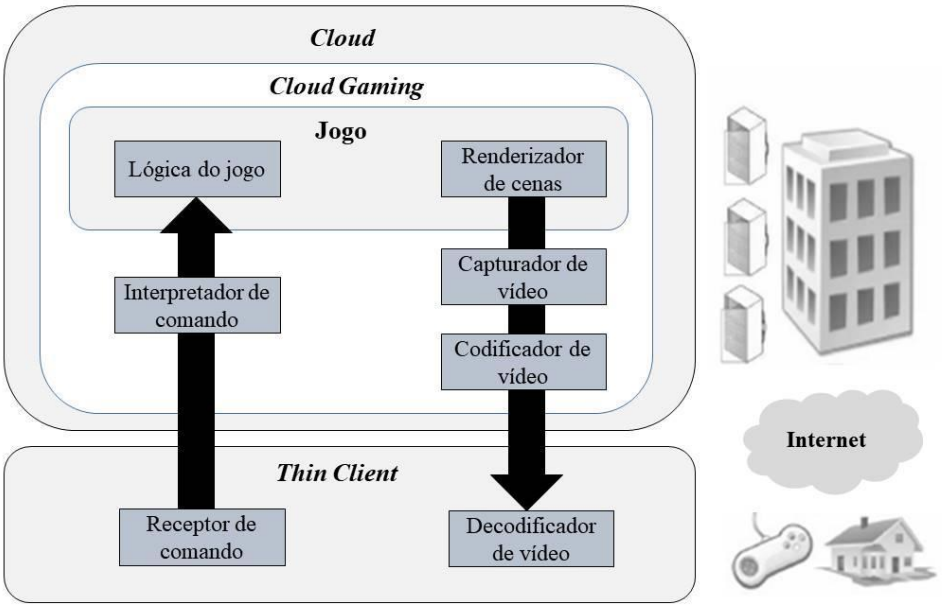
A principal razão para a pouca volatilidade no crescimento da indústria de jogos se dá pelo fato de não ser tão antiga para ter clientes perdidos. De acordo com relatórios da IBISWorld (2016), o primeiro video game de console foi lançado em 1972, mas no início dos anos 80, com o lançamento do Atari, os jogos eletrônicos começaram a fazer parte da vida de muitas crianças e adolescentes no mundo inteiro. Desde então, a indústria passou por crescimentos lentos, desde os consoles de cartuchos 16-bits até a geração 32/64-bits, em meados da década de 90, marcando a entrada dos jogos em 3D, com grandes nomes como o Nintendo 64, que inclusive perdeu desenvolvedores por manter o formato de cartuchos, e o Playstation 1 da Sony, com a inovação dos CDs. A próxima geração dos 128-bits ocorre por volta de 5 anos depois, com novos consoles da Nintendo e Sony e a Microsoft como novo competidor com o Xbox, em 2001.

Novamente, por volta de 5 anos depois, os novos consoles vieram com uma evolução gráfica muito grande e a inovação do *blu-ray*, além da criação de lojas digitais online, que hoje são responsáveis por mais da metade da venda de jogos. Já a última geração, a partir de 2012, contou com poucas evoluções gráficas, visto que a tecnologia existente já atingia um bom desempenho. Essas lacunas temporais entre as gerações faz com que o tráfego nas lojas diminua, reduzindo também as vendas. Grande parte do motivo desses atrasos é pelo grande custo envolvido no desenvolvimento, fabricação e lançamento de um novo console (IBISWORLD, 2016). Nesse contexto, as novas tecnologias permitem uma grande inovação para os jogos, diminuindo drasticamente os custos com *hardware* e deixando o desenvolvimento dos jogos limitado apenas ao potencial do *cloud*, que é imensamente maior se comparado ao potencial de um console tradicional, dando origem aos jogos na nuvem, o que promete revolucionar o mercado de jogos nos próximos anos.

De acordo com Cai *et al* (2016), esse serviço é uma nova forma de entregar experiências de alta qualidade para o público e se torna realidade devido aos grandes avanços tecnológicos. Dessa forma, torna-se lucrativo e cada vez mais procurado pelos desenvolvedores de jogos, provedores de serviços e jogadores. Nesse sentido, seu processo

funciona da seguinte forma: a plataforma de *cloud gaming* é hospedada em um ou mais servidores na nuvem e executa os jogos a partir da conversão dos comandos do usuário em interações no jogo e renderização das cenas originadas em tempo real para o jogador. Ou seja, há um interpretador de comandos para levar essas ações para a plataforma na nuvem e um capturador de vídeo para trazer de volta ao usuário, com o auxílio de um codificador de vídeo. Todos esses componentes fazem parte da plataforma de jogos na nuvem, que envia os *frames* de vídeo para o usuário em troca de entradas a partir de *thin clients* usados para jogar. São denominados *thin clients* pois possuem apenas dois componentes de baixa complexidade: i) receptor de comando, que se conecta aos controladores de jogos, como controles, teclados e mouses, e ii) decodificador de vídeo, para leitura e renderização do vídeo em questão. Todo esse processo é ilustrado pela Figura 5 abaixo.

Figura 5: Funcionamento padrão de um serviço de *cloud gaming*.



Fonte: Adaptado de Cai *et al* (2016).

A comunicação entre a plataforma de jogos em nuvem e os *thin clients* são feitas por internet de alta qualidade, que está ligada à estabilidade da conexão e latência (será melhor explicado no próximo tópico deste trabalho) e não unicamente à velocidade, o que, por sua vez, torna a realidade dos jogos eletrônicos em tempo real algo também muito desafiador. Visto a dependência da internet, as características do produto acabam sofrendo limitações. De acordo com Shea *et al* (2013), para garantir o funcionamento do sistema exemplificado e a

interatividade entre jogador e jogo, todas essas operações em série devem ocorrer em milissegundos. Ou seja, se não houvesse dependência de internet, ou melhor, se essa estivesse disponível em máxima velocidade e estabilidade para todos, a experiência dos usuários seria impecável e os desenvolvedores de jogos e serviços poderiam focar em oferecer produtos cada vez mais complexos, com melhores ações e gráficos.

No entanto, como não se trata da realidade atual, existe então um cenário de *trade-off*: quanto menor a tolerância do jogador ao atraso da interação, menos tempo o sistema precisa para executar operações críticas, como renderização de cena e compactação de vídeo; quanto menor for esse limite de tempo, maior a probabilidade de um atraso da internet afetar negativamente a experiência de um jogador. Isso ocorre de maneira diferente em relação aos serviços de *streaming* de filmes, por exemplo, em que não há necessidade de conversão da imagem em tempo real, sendo utilizado o *buffer* (armazenamento temporário de dados). Conclui-se que o *cloud gaming* funciona em extrema dependência tecnológica e de internet estável e veloz, sendo esse um grande obstáculo para que esse novo serviço seja uma inovação de sucesso. Entretanto, o investimento inicial do cliente que irá usufruir de um jogo na nuvem é consideravelmente baixo, sendo necessário, basicamente, um aparelho que transmite imagem e o acesso à internet de alta qualidade.

Nesse cenário, os serviços de *cloud gaming*, que já apresentam uma vantagem em relação ao preço de consoles da nova geração e computadores *gamers*, enfrentam o desafio de como monetizar seus produtos. Modelos de monetização podem mudar a maneira como pagamos e jogamos. Para isso, precisam gerar valor ao usuário, seja oferecendo conteúdos exclusivos ou diferentes opções de assinatura, por exemplo. Uma análise interessante é a de que os modelos de negócios que utilizam *cloud computing*, mais especificamente os de *cloud gaming*, estão transformando o que eram apenas produtos em serviços, e grupos de usuários em comunidades. Essas perspectivas já vêm motivando os entrantes nesse novo mercado desde o início, e devem ser melhor explorados pelas organizações como forma de oferecer diferencial em seus serviços para o consumidor. Sendo assim, um receio que as organizações têm refere-se à monetização dos produtos e serviços nos seus modelos de negócios, e nesse sentido, cases de sucesso serão importantes para acelerar essa nova era da indústria de jogos (RIUNGU-KALLIOSAARI *et al*, 2013).

Portanto, os custos com recursos de *cloud computing* e rede de dados não são triviais e são difíceis de serem minimizados. Para isso, os processos internos das organizações devem ser otimizados cuidadosamente para que os provedores de serviço consigam atingir mais pessoas sem perder a alta qualidade da experiência dos jogadores. Em determinados modelos de negócios, isso pode levar a baixos lucros e insucesso de algumas organizações, como foi o caso de um dos pioneiros na indústria, a OnLive. Entretanto, após ser vendida para a Sony em 2015, deu origem a uma nova plataforma, conhecida como PSNow, sendo melhor otimizada e mais competitiva na atual indústria de jogos (CAI *et al*, 2016). Além disso, por se tratar de um serviço complementar ao usuário e não ser o principal produto da Sony, há naturalmente mais espaço para *feedbacks* e desenvolvimento da tecnologia sem despertar ira dos jogadores.

Esse caso evidencia uma diferença, portanto, para o serviço oferecido por pequenas ou grandes empresas. Inicialmente, a OnLive, por se tratar de uma pequena empresa, não conseguiu superar as constantes perdas iniciais como, por exemplo, com aquisição de usuários, que normalmente existem nesse mercado. Empresas como Amazon e Google, por outro lado, já possuem outros focos de negócio muito lucrativos, e podem mais facilmente suportar planejamentos de longo prazo nesse mercado, por exemplo. Nesse sentido, novos entrantes no mercado que pretendem explorar a tecnologia *cloud* como forma de reduzir essas barreiras de entrada devem também se preocupar em como comportar possíveis prejuízos iniciais, através, por exemplo, de formas inovadoras de monetizar a tecnologia oferecida.

Outro grande diferencial está na forma de distribuição dos jogos que cada serviço oferece. Algumas organizações funcionam no modelo de assinatura mensal que dá acesso ao usuário a todo o seu catálogo de jogos. Outras funcionam apenas com a venda de cada produto de forma separada, mas também apresenta uma forma de assinatura com direito ao acesso a diferentes jogos por mês, como é o caso do Stadia. Entretanto, apesar de normalmente entendido como a "Netflix dos jogos", o *cloud gaming* pode seguir também um modelo em que o conteúdo é gerado pelos seus usuários, como o Youtube. De acordo com Singer e D'Angelo (2020), parte do futuro dos jogos pode não ser assinaturas do tipo Netflix, mas plataformas abertas e com experiências únicas, construídas por membros da comunidade e que crescem de maneira orgânica. Isso diminui barreiras para pequenos desenvolvedores de

jogos e para o crescimento do *cloud gaming*, tanto pela capacidade infinita de armazenar mais jogos quanto pelo incentivo aos novos jogos.

Em um cenário ideal para o *cloud gaming*, todo o processo, desde o desenvolvimento do jogo até a sua execução pelo cliente final, ocorrerá na nuvem. De maneira prática, Zarrow (2019) determina que a infraestrutura *cloud* contempla diversas instâncias, ou seja, consoles virtuais na nuvem que armazenam os jogos, captam os comandos dos jogadores e transformam nas ações em vídeo do usuário que está jogando. Além disso, essas instâncias com alta capacidade de processamento na nuvem também podem ser utilizadas para a otimização do desenvolvimento de jogos, de maneira que o desenvolvedor tem acesso a melhores tecnologias que facilitam todo o processo, desde o início de produção de um jogo até sua finalização. Colchete (2020) complementa que os próprios *hardwares* dos consoles e computadores são limitantes para o desenvolvimento dos jogos.

Dessa forma, uma plataforma na nuvem pode oferecer tecnologias muito mais avançadas para desenvolvimento de jogos mais complexos e de maior qualidade, visto seu poder de processamento significativo. Isso contribui para destruir as barreiras criativas no desenvolvimento de jogos, sendo uma grande oportunidade a ser explorada pelos *players* do *mercado*. Atualmente, qualquer projeto, por mais ambicioso que seja, pode ser levado à nuvem, como por exemplo um jogo que comporta 1000 jogadores ou até mesmo 1000 *non-player characters* (NPCs), cada um com sua inteligência artificial própria. Como conclusão, entende-se que muitas características de produto podem ser melhor exploradas a partir do momento que há o domínio de uma tecnologia avançada para suportar os processos de desenvolvimento.

3.1.4 TECNOLOGIA

Se as interações entre a plataforma de jogos em nuvem e os usuários são feitas por uma internet de alta qualidade, o *cloud gaming* pode ser visto como uma realidade bastante desafiadora. De acordo com relatórios da Newzoo (2020), grande parte dos maiores concorrentes deste mercado não oferecem internet de dados 5G, sendo um dos requisitos de menor controle das organizações. Segundo Dealessandri (2020), jogos em nuvem via *streaming* serão um dos serviços mais afetados por atrasos na implementação de redes 5G ao

redor do mundo. Nesse sentido, uma das principais barreiras está nas limitações de internet, seja de capacidade de dados ou qualidade, sendo uma grande oportunidade para o desenvolvimento de serviços que oferecem 5G (GURWIN, 2021).

Assim sendo, existe uma dependência externa em relação ao nível de serviço que os usuários recebem por parte das empresas de telecomunicações. Dessa forma, a organização que oferece a plataforma de jogos em nuvem não consegue solucionar problemas do usuário relacionados à conexão com internet o que, consequentemente, interferem diretamente na qualidade e percepção dos seus serviços, sendo um dos principais *gaps* tecnológicos. De acordo com a AbiResearch (2020), novos padrões de conectividade como Wi-Fi 6 e 5G ajudarão os usuários finais a manter os níveis de conectividade necessários.

A internet está diretamente relacionada à latência, que é um aumento no tempo que os dados levam para ir de um local a outro, e, portanto, deve ser sempre minimizada para maximizar a qualidade do jogo. Isso acontece porque na maioria dos casos a tolerância de atraso é extremamente baixa para que o jogador não tenha frustrações com seus comandos e reações em tempo real. De acordo com Shea *et al* (2013), um sistema de jogos em nuvem deve coletar as ações de um jogador, transmiti-las ao servidor em nuvem, processar a ação, renderizar os resultados, codificar e compactar as saídas e ações no jogo e transmitir o vídeo (cenas do jogo) de volta ao jogador. Para garantir a interatividade, todas essas operações seriais devem ocorrer em milissegundos. Nesse sentido, cada estilo de jogo tem limites diferentes para o atraso máximo tolerável. Geralmente, há um atraso máximo que um jogador comum pode tolerar antes que a qualidade da experiência (QoE) comece a se degradar, conforme a Figura 6 abaixo.

Figura 6: Tolerância de atraso em jogos tradicionais.

Estilo de jogo	**Perspectiva**	**Limite de atraso**
Atirador em primeira pessoa (FPS)	Primeira pessoa	100 milissegundos
Jogo de interpretação de papéis (RPG)	Terceira Pessoa	500 milissegundos
Estratégia em tempo real (RTS)	Onipresentes	1000 milissegundos

Fonte: Adaptado de Shea *et al* (2013).

Cai *et al* (2016) complementa que entre os tipos de jogos tradicionais, a perspectiva de primeira pessoa tem ritmo acelerado nos jogos de tiro e impõem a mais alta complexidade de cena, que são os jogos mais desafiadores para os provedores de serviços de jogos em nuvem. Por outro lado, os jogos de RPG baseados em turnos de terceira pessoa são menos sensíveis a atrasos e, portanto, mais adequados para jogos na nuvem. Nesse cenário, as plataformas de *cloud gaming* devem focar em otimizar seus sistemas pensando na qualidade do serviço (QoS) como, por exemplo, reduzir consumo de dados, e também se atentar à qualidade da experiência percebida pelo jogador (QoE), o que se torna uma interação difícil e complexa.

Portanto, a internet é o meio que suporta as interações do usuário com a nuvem, recebendo o comando do jogador e enviando de volta o vídeo renderizado. Já que todo o processo deve ser realizado em menos de 100ms no cenário mais crítico, não há margem para *buffer*, como ocorre nos *streamings* tradicionais de vídeo (CAI *et al*, 2016). O requisito de que a codificação seja realizada em tempo real e com alta qualidade, faz com que os provedores de jogos na nuvem invistam em codificadores de vídeo e melhorias na renderização. E quanto menor esse limite de atraso, maior a probabilidade de uma latência mais alta da internet afetar negativamente a experiência de um jogador (SHEA *et al*, 2013).

Além da internet, outros fatores tecnológicos interferem diretamente na qualidade dos serviços de *cloud gaming*. De acordo com o relatório da *Future Today Institute* (2020), inteligência artificial como serviço (AIaaS) e dados como serviço (DaaS) são outras formas de tecnologia *cloud computing* que irão revolucionar os negócios. Diversas grandes empresas estão desenvolvendo novos serviços e ferramentas que variam da automação de processos robóticos à oferta de GPUs (unidade de processamento gráfico) na nuvem.

Apesar de ainda levar algum tempo para o desenvolvimento de tecnologias como essas, também existem oportunidades a serem exploradas em inteligência artificial (IA), *machine learning* (ML) e interatividade (com outros jogadores e com plataformas para jogos e vídeos) (ABIRESEARCH, 2020). De acordo com Chen *et al* (2011), os jogos na nuvem vieram com o principal objetivo de dispensar os usuários da necessidade da atualização constante de seus computadores ou consoles. O autor Barros (2016) complementa que a partir de um momento em que a capacidade de processamento se encontra em um servidor na nuvem, os desenvolvedores podem criar jogos sem se preocupar com desempenho ou

compatibilidade do cliente final. Seguindo esse raciocínio, o *hardware* na nuvem também impacta positivamente o próprio desenvolvimento dos jogos, de forma que conseguem ser criados a partir de plataformas na nuvem, com melhor desempenho se comparado ao desenvolvimento em um *hardware* físico.

Além disso, a tecnologia *edge computing*, semelhante ao *cloud computing*, pode trazer um aumento de qualidade para o serviço de *cloud gaming*, de modo que aproxima o processamento de informações das pessoas e sistemas que as consomem, estando intimamente ligada à Internet das Coisas (IoT) e conectividade 5G. Ainda, com a popularização de realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), tecnologias que combinam aspectos reais e virtuais, novas oportunidades serão geradas para o *cloud gaming* assim como para qualquer outra indústria nos próximos anos (*FUTURE TODAY INSTITUTE*, 2020).

Outro fator importante é referente ao tamanho dos jogos. De acordo com Guwin (2019), a conveniência de não perder tempo com *downloads* ou atualizações de jogos ajuda na popularização do *cloud gaming*. Arquivos muito grandes prejudicam a experiência do usuário sendo que ele deve esperar até que todo o jogo seja baixado, assim como realizar a instalação do mesmo no HD do console. Todas essas etapas são eliminadas no *cloud gaming* com a experiência prometida de "*click and play*" (clique e jogue). O *cloud gaming* então oferece alta capacidade de processamento e armazenamento de dados na nuvem, permitindo mais jogos de maior complexidade e qualidade. Atualmente, esses são uns dos principais diferenciais tecnológicos dos serviços de jogos na nuvem, ou seja, o *hardware* que a organização oferece para o usuário na nuvem em forma de serviço com capacidade ilimitada.

De acordo com a AbiResearch (2020), ultrapassar os limites de uma tecnologia geralmente resulta em novas soluções para os problemas. Para jogos na nuvem, as melhorias mais amplas da rede se unirão às soluções de jogos na nuvem criadas especificamente para maximizar a eficiência e a capacidade de ponta a ponta da cadeia, reduzir a latência e, principalmente, manter a qualidade da experiência a melhor possível. A adição de novas tecnologias como AR e VR apresenta desafios e oportunidades de conteúdo, e esses dispositivos se encaixam como uma extensão natural dos serviços de jogos em nuvem.

Segundo relatório da Fortune Business Insights (2020), a integração de VR e AR, além da ênfase nas redes de próxima geração, como produtos e serviços 5G, são fatores que impulsionarão o crescimento do mercado em um futuro previsível. Nesse cenário, os *players*

devem se atentar às tecnologias existentes, já utilizadas ou não, além de prospectar novas tecnologias, como forma de desenvolvimento dos negócios para geração de valor com seus serviços.

3.2 ENTREVISTAS

Com o objetivo de agregar valor ao estudo, entrevistas foram realizadas com profissionais que atuam no setor de *cloud gaming* ao redor do mundo, para coletar visões específicas de especialistas de cada um dos principais envolvidos na rede de valor, contribuindo com uma visão global sobre a indústria. Nesse sentido, uma análise foi feita de acordo com opiniões direcionadas para questões envolvendo mercado, serviço e tecnologia, com visões de membros de cada um dos principais integrantes da rede: empresa de infraestrutura *cloud*, provedor de serviços *cloud gaming*, *publisher/*desenvolvedor e provedor de internet. Os entrevistados serão classificados conforme a tabela abaixo:

Figura 7: Relação entrevistado x tipo de empresa representada x país da empresa.

Entrevistado 1	Provedor de serviço *cloud gaming*	Estados Unidos
Entrevistado 2	*Publisher/*desenvolvedor	Estados Unidos
Entrevistado 3	Infraestrutura *cloud*	Brasil
Entrevistado 4	Provedor de internet	Espanha

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

As informações serão descritas de acordo com as perguntas da entrevista conforme roteiro apresentado no Apêndice A deste documento, seguindo a metodologia do tópico anterior deste trabalho, ou seja, possui questões de mercado, produto/serviço e tecnologia. A metodologia utilizada consistiu na busca de especialistas no LinkedIn, e o questionário foi aplicado através do WhatsApp, por meio de áudios ou textos, de acordo com a preferência de cada entrevistado. Assim, foram observados pontos em comum e pontos que se diferem em cada área, além de pontos de destaque de cada entrevistado, a fim de convergir para uma

conclusão a respeito das oportunidades e ameaças do setor e os aspectos que envolvem o seu desenvolvimento nos próximos anos para realizar uma análise prospectiva.

3.2.1 MERCADO

Sobre mercado, foram analisadas as principais ameaças e oportunidades para o setor envolvendo alguns fatores: perfil dos consumidores, competitividade, aspectos macroambientais e novos entrantes. Além disso, foram discutidas as prioridades estratégicas dos negócios, visões de futuro para a área e competitividade no mercado.

Quanto ao perfil, necessidades e hábitos do consumidor final, é consenso que o maior público do *cloud gaming* é aquele que jogava os primeiros consoles e hoje são adultos, ainda gostam de jogos e não querem fazer um investimento alto em um equipamento novo. De maneira mais abrangente, o maior público é formado por jogadores casuais, que jogam, normalmente, em celulares, *tablets* e *notebooks*, e que procuram mais comodidade e conveniência no *cloud gaming*.

O entrevistado 1 complementa que:

> "o *cloud gaming* dá uma oportunidade para essas pessoas voltarem ao mundo dos *games* e expande o mercado, mas ainda existe um obstáculo quanto aos hábitos desse público que seria a questão do *ownership*, ou seja, ser dono da mídia, porque com a mídia digital você não consegue mais ter bibliotecas físicas, porém o *cloud* já vem conseguindo superar esse obstáculo pela facilidade, de modo que não tem mais sentido manter mídias físicas se você não é um colecionador".

O entrevistado 4 acrescenta que esse perfil de cliente é melhor atendido por um modelo "Netflix", onde a empresa entrega uma biblioteca relevante de *games* a um valor de assinatura acessível". Entretanto, para o entrevistado 3, uma forma de trazer mais pessoas para essa plataforma seria oferecer serviços mais coerentes com cada perfil de jogador, visando reduzir o custo da operação e expandir o mercado.

Quanto à dinâmica dos *players* envolvidos na rede de valor do setor, as opiniões foram mais diversificadas, de acordo com a complexidade de um mercado novo, como observado pelos entrevistados. Para o entrevistado 2, a Microsoft é a organização que se encontra mais desenvolvida e preparada para competir, por participar da rede de valor inteira, desde o lançamento do jogo até chegar no consumidor final. Ele então complementa que

apenas grandes empresas como Google, Amazon, Facebook, Microsoft e Sony têm capacidade de competir nesse mercado.

Já o entrevistado 3 acredita que por ser um mercado muito novo, ainda existe muita coisa para ser agregada, o ecossistema de fato ainda não existe, e dessa forma seria muito vantajoso se houvesse mais colaboração entre os *players* do ecossistema. Além disso, ele acredita que os riscos envolvidos na falta dessa colaboração são semelhantes ao mercado de *streaming* agora, ou seja, uma competição desenfreada, com vários serviços disputando exclusividade de conteúdo, e quem se prejudica é o consumidor final.

O entrevistado 4 também acredita que pode haver mais colaboração. Segundo ele, os principais *players* trabalham de forma independente e competindo entre eles em termos de infraestrutura e modelo de negócios, porém existe uma segunda camada que todos precisam e se ajudam, que são as *publishers*, ou seja, quem alimenta as bibliotecas de *games*. Nesse sentido, já existem muitas parcerias destes com os provedores de *cloud gaming*. Ainda assim, existem outros *players* menos expressivos como a Shadow, que encontram pouco espaço no mercado, pois para expandir seus negócios dependem de acordos B2B com outras empresas, por exemplo o setor de Telecom. Tais parcerias demandam um alto investimento inicial e ainda geram um custo de manutenção.

O entrevistado 1 enxerga que a maior oportunidade está para os desenvolvedores de jogos, visto que podem aumentar seu alcance com o *cloud gaming* e expandir seu mercado, pois antes só podiam jogar alguns tipos de jogos aqueles que tinham determinado *hardware*. Ele então complementa: “Por exemplo, o jogo FIFA atingiu todos os jogadores de PS e XBOX, então pra vender mais jogos seria necessário vender mais consoles”. Além disso, outra vantagem para os desenvolvedores no *cloud* é que não tem limitação de poder de processamento, o que elimina restrições para criações de jogos, aumentando qualidade gráfica, de arte, tecnologias e aumentando consequentemente o mercado. O entrevistado 3 complementa ainda que dessa maneira o *cloud gaming* pode impactar positivamente pequenos desenvolvedores de outros países, dando mais visibilidade e oportunidades para que mais pessoas tenham acesso aos seus jogos.

Outro fator que o entrevistado 1 levanta é que, para estreitar as relações com o usuário final, muitos *publishers* estão criando estratégias de mercado para atingir este

objetivo. Por exemplo, para jogar algum título da Ubisoft, em qualquer uma das plataformas disponíveis, é necessário estar logado com sua conta Ubisoft. Desta forma, a empresa coleta dados dos usuários e consegue customizar melhores ofertas. Além do mais, os *publishers* passam a oferecer lojas digitais. A mesma Ubisoft possui uma loja *online* em que o usuário pode, por exemplo, trocar seus pontos adquiridos através da compra de jogos por descontos em novas compras.

Em relação aos aspectos macroambientais, todos enxergam o *cloud gaming* como um mercado inclusivo, visto que reduz o tamanho do investimento necessário para se jogar. Entretanto, barreiras econômicas e sociais foram citadas relacionadas à disponibilidade de uma internet de alta velocidade e qualidade, visto que depende de cada país, além de que a condição econômica das pessoas de diferentes países pode variar muito. Nesse sentido, o entrevistado 1 ainda complementa que nos Estados Unidos, existe uma barreira específica regulatória quanto ao limite de dados de internet por mês das companhias de Telecom, o que pode gerar um custo alto para os jogadores.

Quanto aos aspectos culturais, ele complementa: "Em um mundo com menos objetos físicos e mais voltado ao serviço, onde você aluga ao invés de ser dono das coisas, se torna mais natural alugar o serviço de *cloud gaming*. Nesse sentido, como ele já citou anteriormente, os colecionadores que ainda querem montar bibliotecas e ter nostalgia de comprar consoles é uma mudança cultural que já começou mas ainda enfrenta dificuldades.

Em relação a aspectos econômicos e regulatórios, o entrevistado 3 diz que é um forte defensor de uma parceria justa entre os fornecedores de jogos e as plataformas, de forma que a regulação sobre esses serviços devem ser ajustadas apenas para esse intuito. Quanto aos aspectos culturais e sociais, o entrevistado 4 acredita que para os games, isso está muito conectado à internet. Ele então exemplifica essa oportunidade: "O *marketing* de *games* não ocorre em televisão, rádio, ou até mesmo em portais convencionais, a forma de chegar aos *games* é através de sua comunidade, *influencers*, youtube, Twitch, Discord e até mesmo com *branding ingame*[3]".

Para os novos entrantes, é consenso que o mercado de games já é muito consolidado. As barreiras são vistas como muito grandes, de modo que os *players* precisam de muito *know*

[3] Branding ingame: publicidade dentro dos jogos eletrônicos.

how e de uma tecnologia muito boa para competir. Como já citado pelo entrevistado 2, a dinâmica é bem complexa e apenas grandes empresas têm capacidade de competir nesse mercado. Nesse sentido, o entrevistado 4 acredita que existem duas empresas da "velha guarda" que estão se moldando ao cenário do *cloud gaming*, Sony com PS Now e Microsoft com o xCloud.

Neste mercado muito consolidado, o entrevistado 1 diz que por existirem muitos fãs de consoles e de PC, esses jogadores relutam em ir para novos serviços, então só conseguem espaço realmente os grandes entrantes ou *players* já existentes. Para competir nesse mercado, teria que ter um nicho muito específico como a SHADOW ou *know how* grande como NVIDIA, ou então, ter muito dinheiro para investir. Por outro lado, o entrevistado 3 acredita que é um momento oportuno para novos entrantes, enquanto ainda há espaço. "Com vários nichos que ainda não foram atendidos, não somente como serviços para o consumidor final, como também serviços para quem deseja empreender nessa área. Hoje os provedores de *cloud* oferecem ferramentas padrão para um negócio, seria muito bom caso existissem ferramentas específicas para criar essas plataformas."

A visão de futuro para os próximos anos no cenário do *cloud gaming* variou de acordo com cada entrevistado. O entrevistado 1 acredita que em 5 anos o mercado de jogos estará próximo do fim da geração dos consoles, e assim o *cloud gaming* já estará muito bem expandido, visto que a evolução da internet irá permitir a mudança das pessoas para tecnologia *cloud*. Ele complementa que é uma mudança devagar porém constante no mundo do *cloud,* em que há muitas facilidades se comparado a manter o mercado de *hardwares*. Porém, ainda vão existir por muito tempo os jogos físicos, que são uma maneira barata no longo prazo.

O entrevistado 2 diz que, em termos de 5 anos, vai ser o início do 5G, ou seja, um período de consolidação, essencial para alavancar o mercado de *cloud gaming*. Porém, também acredita que nos próximos 5 anos, os consoles ainda estarão muito fortes, e o *cloud* vai demorar a ultrapassar essas gerações. O entrevistado 3 também acredita numa expansão, porém injusta, no sentido de grandes *players* dominando o mercado. "Apesar de estar entusiasmado com essa tecnologia, não vejo um futuro justo nessa indústria nos próximos

anos. Hoje já temos a entrada de grandes *players* no mercado e minha previsão é que eles se consolidem fortemente nos próximos 5 anos, sem deixar muito espaço para competidores".

O entrevistado 4 complementa que aposta na massificação e consolidação do serviço, principalmente na Europa, Ásia e América do Norte. Ele citou como exemplo o caso do jogo Cyberpunk 2077, onde a versão de consoles rodava muito pior que a versão do Stadia. Entretanto, acredita que em regiões como América Latina e África, existem alguns impeditivos como qualidade da conexão, impostos altíssimos e barreiras políticas, logo também devem receber o serviço nos próximos anos, porém com uma expansão mais lenta.

Sobre os principais *players* do setor e suas prioridades estratégicas, muito foi falado sobre os grandes nomes já citados. É senso comum que Google, Amazon e Microsoft dominam a tecnologia *cloud*. Nomes grandes dos *games* como Sony e Nintendo vão tentar parcerias nesse sentido. É notável também que hoje o mercado de *games* é maior que o de música e de esportes combinado, e que tende a crescer cada vez mais, pois atinge diferentes gerações. Nesse sentido, todos acreditam que as prioridades estratégicas devem girar em torno de buscar diferencial e focar em públicos específicos.

O entrevistado 2 e o entrevistado 4 enxergam a Microsoft como líder do mercado com o xCloud, pois apresenta o melhor custo benefício, e está bem em todos aspectos da cadeia: possui investimentos em estúdios, PC *gamers*, console xbox, *gamepass* (plataforma de jogos), bom modelo de assinatura, além de que a maioria dos jogos vão ser lançados de graça e existem grandes nomes na biblioteca. O entrevistado 2 complementa que é um mercado difícil de entrar que depende muito de investimento e as empresas têm que buscar algum diferencial competitivo, e um dos principais seriam os jogos exclusivos. O entrevistado 1 acredita que é difícil prever mudanças bruscas no mercado nos próximos anos, então quem dominar tecnologia *cloud* e tecnologia de *video streaming* vai sair na frente no mercado.

O entrevistado 3 vê que as empresas estão jogando de forma segura e simples, o que é totalmente compreensível para esse mercado novo e incerto. Ele complementa também que existem *players* bem adiantados no mercado, que são a Microsoft e a Nvidia, mas também alguns com "participação desastrosa", como a Google, e acredita que não irá perpetuar. Ele observa que outros nomes como AMD e a Steam devem entrar nesse mercado de alguma forma nos próximos anos. Já para o entrevistado 4, a Google deve consolidar o Stadia em um

cenário futuro em que jogadores de console comecem a trocar o *hardware* pela nuvem, o que deve demorar ainda. Para Google Stadia poder competir com Microsoft e Amazon, precisarão desenvolver, além da loja, uma assinatura com *games* relevantes aos seus clientes. Ainda, observa que a Amazon Luna é a que deve confrontar nestes primeiros anos do serviço, pois vem com um modelo de negócios flexível, de modo que a assinatura inicial custa cerca de 30% do valor de seu concorrente xCloud (que está incluído no Xbox Gamepass Ultimate), e logo o cliente vai agregando mais conteúdo aos seus gostos e aumentando o valor da assinatura.

Todos os entrevistados acreditam que existem muitos entraves mercadológicos para a realidade brasileira. Existe primeiramente o problema regional no país, em que a qualidade da internet é muito boa comparada com outras partes do mundo, porém não é no Brasil inteiro. Talvez se o 5G for bem adotado, poderia acabar com esse gap.

Além disso, devido a tamanha regulação, poderiam taxar a entrada desses jogos digitais, e com certeza existiriam questões tributárias de importação de tecnologias. Além disso, a grande desvalorização da moeda também pode assustar os *players.* Nesse sentido, seria essencial reduzir impostos para tornar-se atrativo para a indústria. De maneira geral, os entraves brasileiros são regulatórios (burocracia excessiva) de infraestrutura (país de dimensão continental e serviço de internet ineficaz), além da economia do país.

Com relação à internet, o entrevistado 1 complementa que a necessidade de um *modem* de alta qualidade é também um alto custo, o que pode afetar esse tipo de serviço no Brasil. Além disso, diz que a principal barreira seria o tão reduzido poder de compra do brasileiro. Entretanto, acredita que pelo fato do brasileiro não ser muito apegado aos itens dele, de modo que normalmente vendem o console anterior para comprar o novo, por mais que exista sim o apego ao objeto e o sentimento de nostalgia, é um desapego fácil pela condição econômica do país. Ele então conclui que se um serviço similar de *cloud gaming* conseguir chegar no brasil vai ser bem aceito pois é bem acessível pelo preço.

Nesse mesmo sentido, o entrevistado 2 acredita que uma das maiores vantagens dos jogos físicos ainda é a revenda, e que no Brasil, pelo baixo poder de compra médio do povo, é um entrave. Com uma visão mais otimista, o entrevistado 3 enxerga que, referente ao mercado em si, não existiriam entraves, pois a solução de *cloud gaming* pode ajudar várias pessoas a

entrar nesse mercado. O entrevistado 4 reafirma a questão econômica do país, de modo que, com a moeda tão desvalorizada, uma empresa tem que gastar muito mais energia e vender muito mais em solo brasileiro para superar regiões como Estados Unidos, Canadá e Europa, e, como se isso não fosse o bastante, os impostos de *games* são um dos mais altos do país, o que afasta essa realidade cada vez mais do Brasil.

3.2.2 PRODUTO

Em relação ao produto, a rede de valor desenvolvida no começo deste tópico foi apresentada e validada com os entrevistados, e as principais características relacionadas ao serviço em si foram analisadas, em questão de prioridades e fatores que podem ser determinantes para alavancar a indústria, assim como quais os riscos nesse sentido.

A rede de valor desenvolvida na Figura 4 deste trabalho foi então apresentada aos entrevistados e validada pelos entrevistados 2 e 4. O entrevistado 1 sugeriu uma melhoria com a adição de lojas e lojas digitais entre soluções *cloud gaming* e usuário final, em que o consumidor pode comprar o jogo por um intermediário. Além disso, o entrevistado 3 acredita que poderia haver alguma interação entre as soluções de *cloud gaming* e as plataformas de *streaming*, como por exemplo a Twitch, pois um ponto chave desse novo ecossistema é adicionar novas funcionalidades entre os produtores de conteúdo e a audiência desse público.

Os atributos considerados priorizados no serviço atualmente são a qualidade do serviço final, qualidade de conexão e dependência da tecnologia. O entrevistado 1 considera que existem muitas limitações tecnológicas e de recursos, o que inviabiliza o desenvolvimento de muitas funcionalidades ao mesmo tempo. E nesse sentido, acredita que muitas não são suficientemente atendidas hoje, e ainda precisam de um desenvolvimento com o tempo, e que de forma geral, a qualidade final do produto é atingida.

Ele complementa que em alguns casos, como do Stadia, outro ponto de atenção seria o investimento em conteúdo próprio, que é muito caro. A Netflix, por exemplo, paga os maiores salários para os atores em relação a oferecer um conteúdo próprio. Mas antes de chegar nesse ponto, acredita que é necessário se estabilizar enquanto produto e serviço no mercado. O entrevistado 3 concorda que os pontos priorizados atualmente estão relacionados às principais dores do *gamer*: acesso aos *hardwares* de maior qualidade, que estão cada vez mais caros.

O entrevistado 2 enxerga um outro ponto quanto a relação entre soluções *cloud gaming* e desenvolvedores/*publishers*, de modo que o produto ainda enfrenta dificuldades de lançamentos, principalmente de jogos, visto que normalmente não possuem muitos usuários e também não incentivam os *publishers* a lançarem os jogos em suas plataformas. Ainda, complementa que são necessárias propostas menos confusas de produtos e desenvolver melhor a tecnologia.

O entrevistado 4 tem sua visão voltada para a conexão com a internet, sendo um dos principais pontos de atenção. Para ele, a prioridade é a qualidade na conexão, visto que mesmo com o serviço pronto, tecnicamente as empresas são extremamente cautelosas em analisar as regiões que o serviço será lançado com um único objetivo de que a qualidade de usuário seja atendida com boa performance.

Para o melhor posicionamento dos *players* no futuro, o principal ponto observado na entrevista é de que não é possível ainda fazer os diferenciais sem ter o mínimo para oferecer, ou seja, os modelos precisam primeiramente ser melhor desenvolvidos. Hoje, os usuários também esperam que o mínimo que eles procuram seja atendido pelas plataformas, mas para o entrevistado 1, no futuro, o foco deverá ser nos diferenciais, coisas que só são possíveis através do *cloud gaming,* como por exemplo: "*state share* (compartilhar o momento do jogador para quem assiste poder jogar junto a partir do mesmo momento), *crowd choice* (quem assiste o *streamer* no Youtube pode votar em qual decisão ele deve tomar) ou então, até mesmo, jogar junto com o *streamer*". O entrevistado 3 observa um diferencial interessante para os próximos anos, citando que o fator determinante será a habilidade dos *players* de lidar com a realidade virtual, mercado que está entravado devido ao alto custo das peças e também devido a problemas relacionados à própria tecnologia. Já o entrevistado 4 observa que o mercado atualmente responde melhor a proposta do xCloud, mas conforme o público aumentar e pessoas que jogam atualmente em console mudarem para o *cloud*, eventualmente uma opção de compra *Stand Alone* (algo que sobrevive por si só) será necessária, apostando num modelo híbrido e maduro em alguns anos.

Em relação ao uso mais expressivo do *cloud gaming* de maneira global, é consenso que a disponibilidade e qualidade de internet aliado ao hábito do consumidor de jogos físicos são os principais impedimentos atualmente. Nesse sentido, o entrevistado 1 complementa que

com o advento do 5G, o *cloud gaming* será mais adotado. Além disso, acredita também que o próprio comportamento do consumidor cria barreiras mentais quanto a se desfazer dos jogos físicos ou de jogar independente da internet, pois acreditam que um dia não vai ter internet, ou então que o serviço vai acabar. Ele então conclui que é uma mudança muito brusca de costume de como se joga e de não ser dono daquilo que se está consumindo.

O entrevistado 2 acredita que, apenas com o tempo, o *cloud gaming* vai ganhar mais atração, pois contará com a entrada de outros grandes *players* no mercado. Já o entrevistado 3 enxerga que as restrições técnicas formam as maiores barreiras, com a mais desafiadora sendo o *input lag*, que é a demora dos comandos serem enviados do periférico do jogador até o servidor, e retornar com a resposta do jogo em vídeo na tela. Mas também concorda com a questão da barreira cultural, uma vez que a maioria dos clientes desse mercado já fez um investimento sério em equipamentos, e não vai abandoná-los com facilidade. Ou seja, veremos a entrada dessas pessoas no mercado apenas quando uma nova geração de *games* chegar e o usuário se ver na necessidade de tomar uma decisão relacionada a adquirir novos equipamentos ou aderir a um serviço de cloud *gaming*.

O entrevistado 4 divide as duas principais questões entre simples e complexa. Dessa forma, ele cita, respectivamente:

> "A simples é quanto à infraestrutura de redes – muitas regiões do mundo não têm qualidade suficiente para suportar o serviço de *cloud gaming* e ainda levará muito tempo para que tais redes passem a suportar o serviço. Já a complexa se refere à resistência à mudança – mudanças de culturas sempre são árduas e demoradas, o entretenimento envolve paixão, colecionismo, envolvimento com "algo".

Ele também complementa a questão de barreiras mentais citadas pelo entrevistado 1, no sentido de que a geração que chega agora ao universo *gamer* não tem apego a mídias, ou seja, consoles, PC, celular ou via streaming. Para esse público, o dispositivo em si é indiferente. Porém o grande público de console atualmente tem mais de 24 anos, e tiveram pelo menos 3 gerações de consoles que criaram uma cultura em seu comportamento, a cultura da posse. Eles veem jogos em *streaming* como algo que "pagam para não ter". Dessa forma, cria-se um paradigma difícil de romper que é o fato de pagar apenas o entretenimento e não

mais um bem físico como foi até o momento. Mas ele complementa que assim como na indústria da música e de vídeo, foi um caminho devagar e constante por quase 10 anos até chegar no mundo do *streaming*.

3.2.3 TECNOLOGIA

Quanto aos aspectos tecnológicos, foram discutidas as principais áreas de conhecimento e competências envolvidas, entraves e necessidades de desenvolvimento na área, além de aprofundar na disponibilidade e importância de tecnologias como 5G, compressão de vídeo, dentre outras.

É senso comum que a principal área de conhecimento envolvida no setor é o domínio tecnológico. Para o entrevistado 1, conhecimentos em *cloud computing*, desenvolvimento de *softwares*, otimização de transferência de dados na internet, além de outras áreas de conhecimento tradicionais que estão sendo migradas para o mundo digital, são as principais necessidades. Ele complementa ainda que *software engineering e* desenvolvedores de códigos para serviços e produtos são essenciais. Além disso, há uma demanda muito grande de *product managers* que vão trabalhar juntamente com os engenheiros de *software* e times de *design* para criar as soluções necessárias. O entrevistado 2 levanta um aspecto interessante quanto ao próprio armazenamento em cloud e a necessidade do conhecimento da questão que envolve os servidores e processadores em larga escala para atender diversos jogos distintos e diversas pessoas jogando ao mesmo tempo. Para o entrevistado 3, será necessária uma revolução no modo com que os jogos são feitos, desde o investimento em tecnologias de rede (redução da latência e ampliação do alcance) como também desenvolver jogos de uma forma "*Cloud Native*" que aproveite melhor os recursos que não estão disponíveis em um console de videogame, por exemplo.

O entrevistado 4 acredita que telecomunicações é o coração de tudo, pois é quem determina a experiência do usuário com uma boa performance no tráfego de pacotes. Nesse sentido, a tecnologia deve entregar cada vez mais potência em seus *hardwares* para permitir um empacotamento e montagem de dados enviados e recebidos mais rápidos inclusive com novos codecs e pacotes mais leves de dados.

Para cobrir as lacunas de características do produto que devem ser exploradas, o entrevistado 1 acredita que o fator primordial é a demanda de *product managers*, mas

principalmente, de um conhecimento técnico no mundo de *games*, que por ser um nicho de mercado muito específico e novo, acaba se tornando raro de encontrar. Já o entrevistado 3 enxerga que, primeiramente, algo deve ser feito ao redor do *input lag*, ou seja, trabalhar em melhores tecnologias de comunicação em rede. Além disso, o desenvolvimento de jogos também deve ser aprimorado para aproveitar os recursos de uma nuvem de *cloud gaming* como citado anteriormente e, por fim, acredita que a inteligência artificial pode ser uma grande parceira dessa nova onda, sendo usada para reduzir o *lag* (previsão de movimento), aprendizado *online* (um jogo aprender sozinho a detectar *hackers* ou algum abuso da IA do jogo), dentre outros.

O entrevistado 4 acredita ser essencial a colaboração entre bons times de engenheiros de redes de telecom, cientistas de dados e desenvolvedores de jogos, pois já existe *know how* para avançar neste caminho. Ele complementa com a seguinte frase: "creio que é um momento de potencializar a demanda para que estes times de especialistas direcionem suas energias para este fim, pois o entrave atual é a falta de prioridade".

Quanto ao 5G, todos acreditam que sua disseminação será um grande divisor de águas para o *cloud gaming.* O entrevistado 1 afirma que o 5G é uma transferência de pacotes de dados de alta qualidade sem perda de velocidade, então é essencial para obter uma resposta imediata do servidor, principalmente nos jogos de resolução 4K. O entrevistado 2 complementa que o 5G vai possibilitar muitas pessoas jogarem em alta qualidade e resolução de qualquer lugar, não dependendo mais de conexões instáveis de wi-fi, por exemplo.

Nesse contexto, o entrevistado 3 acredita que também poderá acontecer uma grande adesão dos celulares no mercado de *cloud gaming* com o advento do 5G. Já o entrevistado 4 complementa que, atualmente, o impacto do 5G é muito baixo, visto que mesmo nos países desenvolvidos a cobertura de 5G é muito pequena e na maioria dos países nem o leilão de frequências de rede aconteceu ainda. Mas, uma vez que esteja disseminado, ele acredita sim que será um divisor de águas pois, além de entregar melhor performance, ele entregará uma rede mais "inteligente" entendendo o tráfego que está passando e priorizando o que tem que ser priorizado. Ele conclui então que isso pode ser a chave para o sucesso de alguns serviços que ainda evoluem devagar, como o caso do próprio *cloud gaming*.

Todos acreditam que as tecnologias de compressão de vídeo impactam na redução de custos para todos *players* na cadeia. Nesse sentido, o entrevistado 1 levanta uma questão interessante: "se você conseguir manter a qualidade do vídeo gerado e transferir com maior compressão e sem perda de qualidade, seria possível jogar até em 3G, porém é uma realidade quase impossível". Assim, seria importante esse desenvolvimento para o mundo em termos de comunicação, não só para o *cloud gaming*, de modo a se consumir serviços em alta qualidade sem necessitar uma alta velocidade e qualidade de internet. Existem várias técnicas que ainda podem ser desenvolvidas, porém de certa forma vai chegar num limite onde não adianta mais comprimir vídeo e será necessário desenvolver a internet mesmo.

Em contrapartida, o entrevistado 2 concorda que haverá melhora na qualidade e agilidade, mas acredita que para o consumidor final não teria tanto impacto de qualidade. O entrevistado 3 reafirma que atualmente, os mercados de *streaming* e *cloud gaming* se baseiam 100% nessas tecnologias de compressão de vídeo, então qualquer avanço nesse campo gera redução de custos para todos os provedores e, consequentemente, um valor menor para o usuário final.

A partir de um conhecimento mais técnico da área, o entrevistado 4 acredita que os *codecs* de vídeo atual funcionam, mas precisam ser aprimorados, pois o *cloud gaming* é diferente de um *streaming* de vídeo, visto que inclui o *input* dos botões onde uma ação ocorre no jogo. Essa é renderizada e depois se transforma no vídeo que será transmitido. Em resumo não é só um pacote que sai de um servidor, ele precisa trafegar mais rápido para compensar todo esse novo caminho percorrido pelo *input* na origem.

Por fim, ao serem questionados quanto a outros aspectos tecnológicos que merecem atenção, os principais pontos levantados foram relacionados a investimentos de infraestrutura para servidores e também a questão de parcerias com telecomunicações. Dessa forma, o entrevistado 1 acredita que alguns *gaps* mercadológicos seriam a própria infraestrutura local da empresa e investimento em tecnologias, pois de nada adianta uma 5G e boa compressão de vídeo se o servidor não está perto do usuário final. No Brasil, por exemplo, tem muito poucos servidores.

O entrevistado 3 levanta outro ponto importante e acredita que existe um gap na ausência da criatividade dos desenvolvedores em usar essas novas tecnologias que foram

apresentadas nos últimos 10 anos. Hoje é possível desenvolver inteligências artificiais muito mais poderosas, criar eventos online sem precedentes (devido à elasticidade da nuvem) além dos campos de realidade virtual e aumentada, que poucos *players* ousam em arriscar.

Já o entrevistado 4 complementa que existe uma grande oportunidade de acercamento entre empresas *publishers* e empresas de Telecom e cita:

> "Imagine se os servidores de alguns jogos como Fifa, Call of Duty entre outros estivessem inseridos no core de rede das empresas em um modelo de negócios B2B? Isso ajudaria muito na performance de rede e encurtaria o caminho entre jogador e os servidores, mas como tudo no universo do cloud gaming, isso ainda é algo novo e que está apenas em projetos e estudos."

3.3 TECHNOLOGY ROADMAP PARA O SETOR DE CLOUD GAMING

Em acordo com todas as informações levantadas ao longo da pesquisa bibliográfica e documental, complementadas pelas entrevistas, foi possível traçar o TRM a seguir, considerando o horizonte de cinco anos (dividido entre curto, médio e longo prazo), razoável para o caso de mercados, produtos/serviços e tecnologias majoritariamente em fase "fluida". Por se tratar de um serviço novo com alta dependência tecnológica, é imprescindível analisar como a tecnologia será desenvolvida e aproveitada para criar experiências inovadoras para atender as necessidades do consumidor e expandir o mercado. Nesse cenário, tem-se que as tecnologias já existentes irão se consolidar e novas deverão ser desenvolvidas com o passar do tempo.

3.3.1 CURTO PRAZO

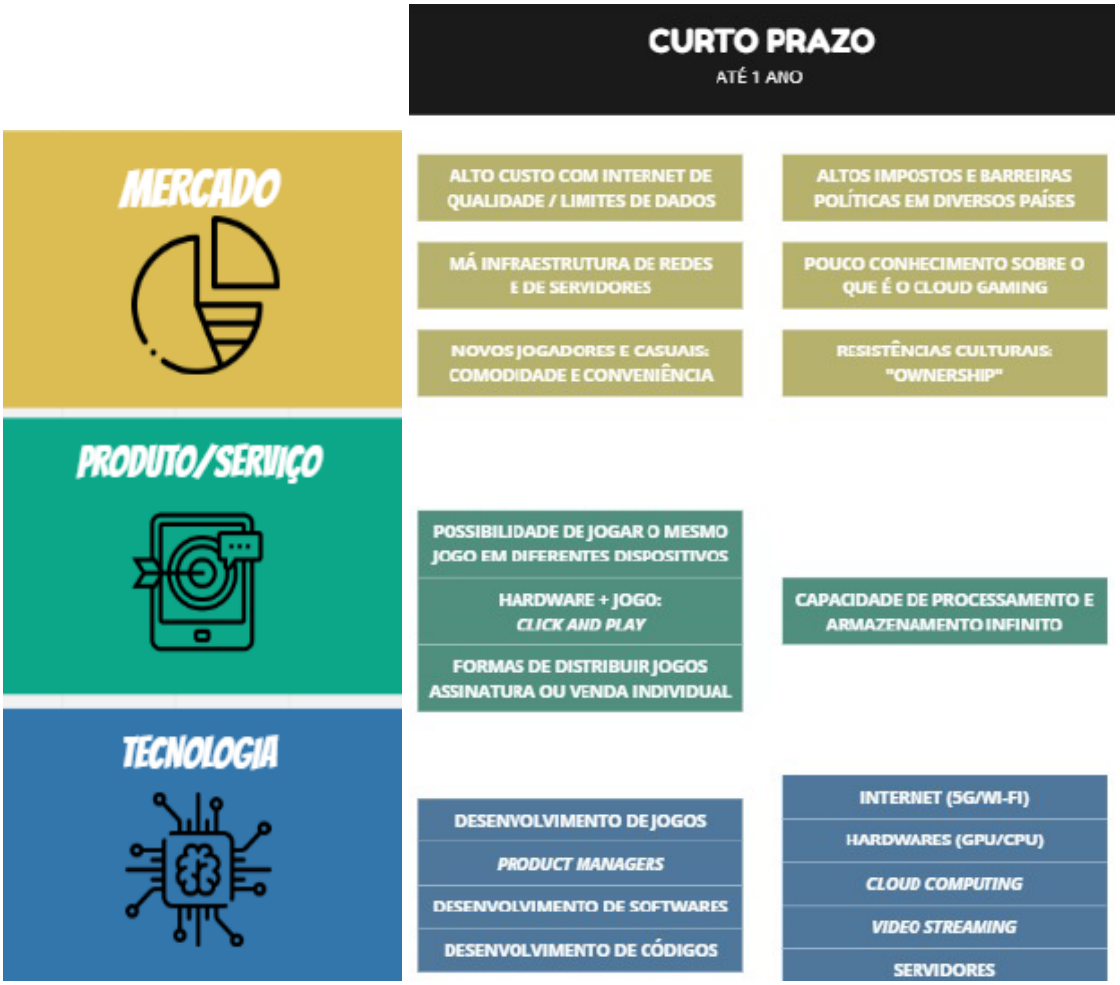
O curto prazo revela o mercado de *cloud gaming* atualmente. O alto custo com internet de qualidade ou até mesmo limites de dados de alguns países como Estados Unidos são ameaças para o crescimento do público desse serviço. Além disso, altos impostos e barreiras políticas prejudicam a disseminação do serviço no mundo como um todo. Além do custo com internet, existe também uma má infraestrutura de redes que impossibilita o serviço de chegar em muitos lugares. Aliado a isso, o pouco conhecimento sobre o *cloud gaming* também prejudica sua expansão. Dentro desse cenário, novos jogadores e jogadores casuais se enquadram melhor como público alvo pois buscam comodidade, conveniência e não querem

investir alto para jogar. Entretanto, uma barreira nesse sentido ainda é a resistência cultural da mentalidade do "*ownership*", ou seja, não ser mais dono daquilo que se consome.

Nesse cenário, as tecnologias envolvidas no *cloud computing* e *video streaming* são as mais importantes que viabilizam o serviço, juntamente com a própria disponibilidade e qualidade de internet, *hardwares* na nuvem e servidores próximos do público que se deseja atingir. Além disso, um conhecimento sobre desenvolvimento de jogos, softwares e códigos, e principalmente, *product managers* bem qualificados e com conhecimento específico sobre *cloud gaming* são extremamente necessários para desenvolvimento de produtos e serviços na área.

Com isso, o mercado tem ao seu alcance plataformas de *cloud gaming* que oferecem o *hardware* para se jogar juntamente com o conteúdo do jogo, no modelo *click and play,* sendo extremamente atrativo para o público de jogadores casuais e também de novos jogadores. Além disso, a possibilidade de se jogar o mesmo jogo em diferentes plataformas, aliada às diferentes formas de distribuição desses jogos (modelos de assinatura ou vendas individuais) são impulsionadores para atingir esse mercado. Por fim, a capacidade de processamento e armazenamento de altíssimo nível são fortes aliados do *cloud gaming* como diferenciais sobre a forma que se oferta e que se joga um jogo.

Figura 8: TRM para o curto prazo (até 1 ano).



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

3.3.2 MÉDIO PRAZO

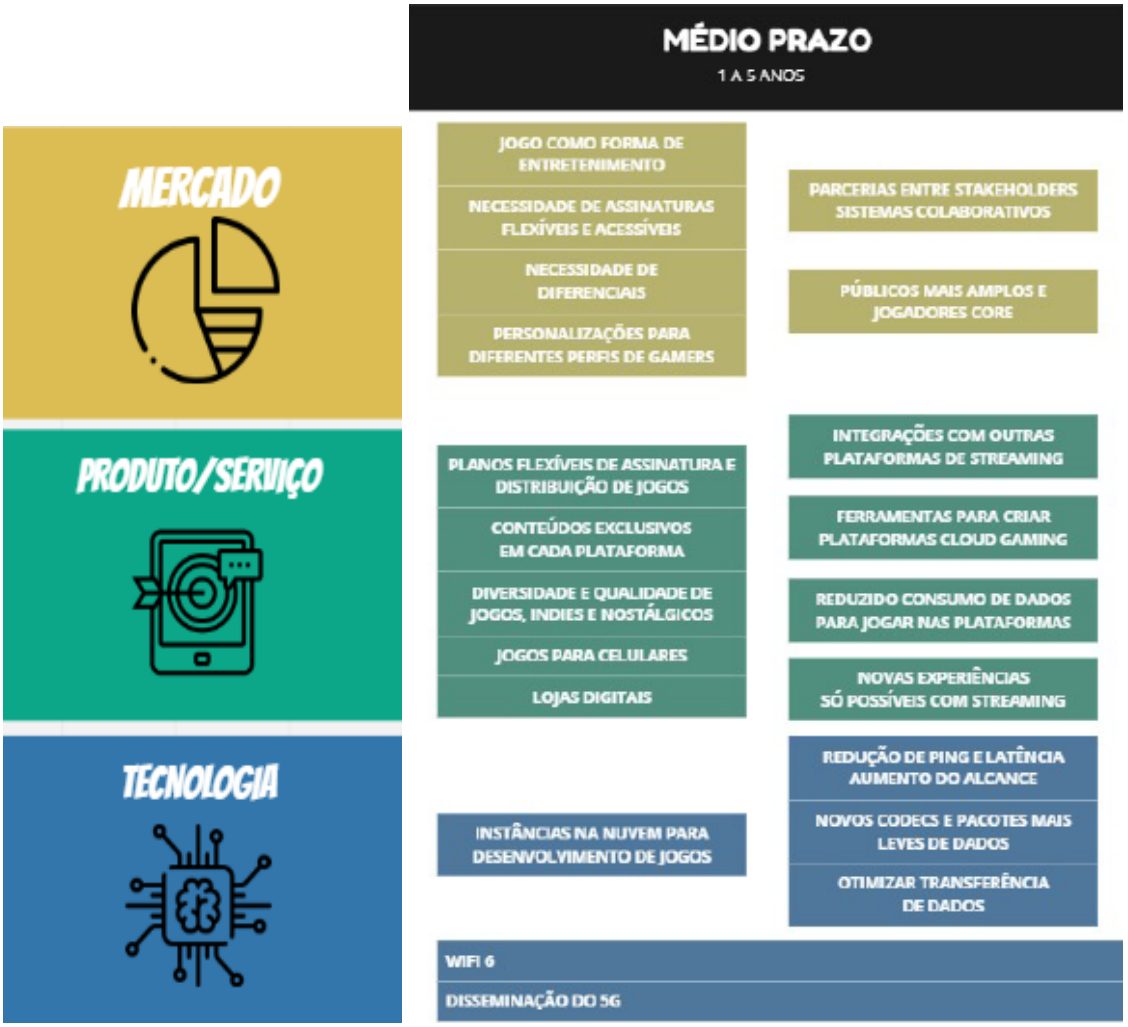
Já para o médio prazo, observa-se o início da disseminação do 5G e do WiFi6, tecnologias imprescindíveis para a expansão do serviço no mundo. Além disso, tecnologias de redução de latência, de aumento de alcance, de otimização de transferência de dados e novos compressores de vídeos devem ser melhor desenvolvidos para contribuir para a evolução do serviço de *cloud gaming* e consequente expansão do mercado.

Dessa forma, será possível oferecer ferramentas que auxiliem a criação de plataformas de *cloud gaming* e também reduzir o consumo de dados das plataformas. Além disso, com o avanço da tecnologia de maneira geral, serão possíveis novas experiências que só o *streaming* de jogos pode trazer, funcionando como diferenciais competitivos para atrair

novos públicos. Nesse sentido, integrações com outras plataformas de *streaming* podem ser fortes atrativos e levar a criação de comunidades de jogadores. Outros diferenciais surgirão na oferta de conteúdos mais diversificados (jogos *indies*, antigos, exclusivos) e de maior qualidade, além da oferta de planos mais acessíveis e flexíveis ao usuário. Jogos de celulares também serão cada vez mais explorados visto a ascensão desse público *gamer*, e *publishers* começam a criar lojas digitais e suas próprias plataformas de *cloud gaming*.

Dessa forma, a necessidade de maiores personalizações, pacotes mais flexíveis e conteúdos diversificados para cada perfil de jogadores serão atendidos. O hábito de jogar torna-se uma outra forma de entretenimento comum, facilitando com que o *cloud gaming* também se torne um serviço mais consumido ao redor do mundo. O público *core também* começa a migrar para o *cloud gaming*, visto que atende suas necessidades quanto à qualidade de jogo e reduz seus investimentos. Esse é um cenário em que sistemas colaborativos são excepcionais, principalmente para essa oferta de mais e melhores conteúdos, com parcerias entre plataformas de *cloud gaming* e *publishers*/desenvolvedores, por exemplo, ou então com empresas de telecomunicações, encurtando a "distância" entre jogadores e servidores, aumentando a qualidade de experiência.

Figura 9: TRM para o médio prazo (1 a 5 anos).



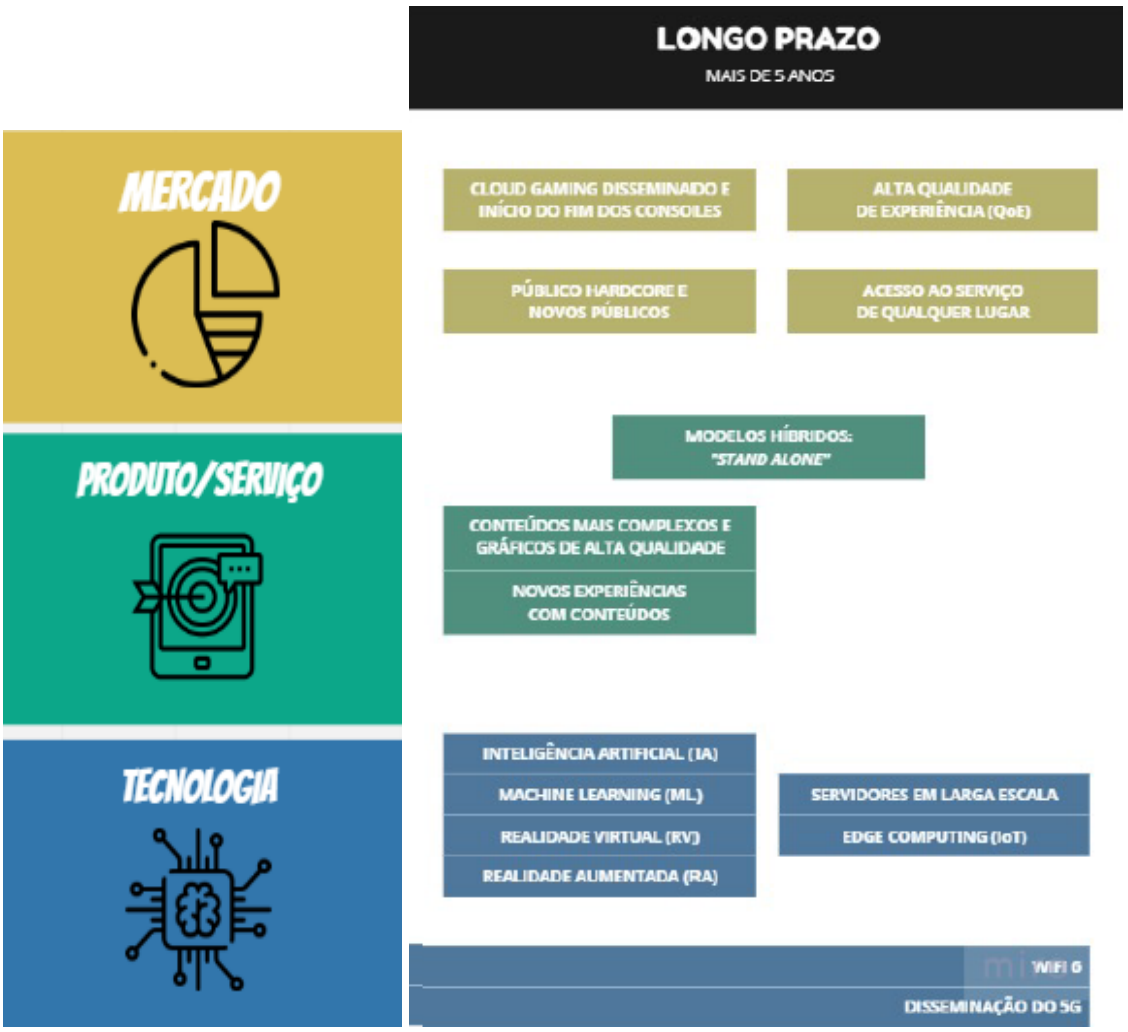
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

3.3.3 LONGO PRAZO

O cenário para no mínimo 5 anos conta com a disseminação de fato da internet de qualidade e novas tecnologias começam a ter um impacto na oferta de produtos e serviços diferenciados. Inteligência artificial aliada a *machine learning*, além da realidade virtual e aumentada possibilitam a criação de conteúdos novos e novas experiências de entretenimento, atraindo novos públicos de usuários. A oferta de servidores em larga escala e o *edge computing* aliados à internet das coisas tornam o serviço cada vez mais possível e de qualidade, o que possibilita também a criação de conteúdos mais complexos e gráficos de alta qualidade. Modelos híbridos de *stand alone*, ou seja, que sobrevivem por si só, serão necessários para a disseminação do serviço de *cloud gaming*. Dessa forma, o mercado enfrentaria o início do fim da era dos consoles, em que a qualidade de experiência do *cloud*

gaming seria impecável, o serviço estaria disponível de fato em qualquer lugar e dessa forma seria capaz de atrair inclusive o *público hardcore.*

Figura 10: TRM para o longo prazo (mais de 5 anos).



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o objetivo inicial do trabalho de avaliar a aplicação do *Technology Roadmap* como uma ferramenta para prospecção tecnológica no cenário dos jogos em nuvem, pode-se concluir que é uma maneira muito adequada e visual para esse propósito. Além disso, confirma-se que uma das formas de atingir esse resultado é por meio de revisão bibliográfica juntamente com entrevistas, como foi citado na revisão teórica sobre técnicas de *foresight.* Durante a revisão bibliográfica e documental, a rede de valor para o serviço de *cloud gaming* foi desenhada, o que contribuiu para um melhor entendimento do funcionamento do produto e do mercado. O TRM envolveu a análise de tecnologias essenciais, suas aplicações em produtos e serviços, além das condições de mercado ao seu redor, atingindo o objetivo específico de descrever as principais oportunidades e ameaças do mercado e de analisar a disponibilidade e necessidade tecnológica para o seu desenvolvimento.

As principais dificuldades encontradas no desenvolvimento do trabalho são relacionadas às rápidas mudanças que estão ocorrendo no mercado de *games* ao redor do mundo, de modo que a visão do autor evoluiu constantemente durante o desenvolvimento do trabalho. As grandes empresas que estão se aventurando no mercado estão enfrentando dificuldades nunca antes conhecidas e descobrindo de fato um novo mercado, que, com os avanços tecnológicos nos próximos anos, tende a expandir, porém ainda é um mercado de muitas incertezas. Além disso, foi difícil obter respostas de especialistas, e mais visões diferentes poderiam ter contribuído também para um resultado melhor.

Portanto, conclui-se que existe um cenário propício para a expansão e disseminação do *cloud gaming* se as tecnologias de fato se desenvolverem e os produtos e serviços que existem hoje evoluam drasticamente, criando uma nova necessidade no mercado que hoje ainda não é muito clara e o Technology Roadmap é uma ferramenta de gestão que pode e deve influenciar as decisões da indústria nesse cenário.

REFERÊNCIAS

ABIRESEARCH, 2020. **Cloud Gaming:** enabling a next generation gaming and streaming paradigm. Disponível em: <https://go.abiresearch.com/lp-cloud-gaming-interdigital>. Acesso em: 08/2020.

ANDRADE, C. C.; MONTI, L. L.; SILVA, A. R. P. Aplicação do Technology Roadmapping em empresa automobilística. **SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2008.

BARROS, V. P.. **Big Data Analytics em Cloud Gaming**: um estudo sobre o reconhecimento de padrões de jogadores. 2016, 83f. Dissertação (Dissertação em Engenhari169 Elétrica e Computação) — Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

BATISTA, M. D. L. S., QUINTÃO, P. L., LIMA, S. M. B., CAMPOS, L. C. D., & DE SOUZA BATISTA, T. J. **Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos.** 2018.

BRANÍCIO, S. A. R.; PEIXOTO, M. O. C; CARPINETTI, L. C. R. O monitoramento de informações tecnológicas externas para o desenvolvimento de novos produtos. **XXI ENEGEP**, 2001.

BRAY, O. H.; GARCIA, M. L. Technology roadmapping: the integration of strategic and technology planning for competitiveness. **Innovation in Technology Management. The Key to Global Leadership. PICMET'97**. IEEE, 1997.

CAI, W.; SHEA, R.; HUANG, C. Y.; CHEN, K. T.; LIU, J.; LEUNG, V. C.; HSU, C. H. (2016). A survey on cloud gaming: Future of computer games. **IEEE Access**, 4, 7605-7620.

CAMPOS, A. L. S. de. Ciência, tecnologia e economia. In: Pelaez, V.; Szmrecsányi, T. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec- Ordem dos Economistas do Brasil. Cap. 6, p. 137-167, 2006.

CANGEMI, D. 2020. The Cloud Gaming Journey. Disponível em: <https://medium.com/super-jump/cloud-gaming-present-and-future-3abdbacd6853>. Acesso em: 08/2020.

https://medium.com/super-jump/cloud-gaming-present-and-future-3abdbacd6853

CHANG, T, 2010, Gaming will Save Us All. **Communications of the ACM**, Vol. 53, Issue. 3, pp. 22-24

CHENG, L.C.; DRUMMOND, P.; MATTOS, P. O planejamento tecnológico de uma empresa de base tecnológica de origem acadêmica: revelando passos necessários na etapa de pré-incubação. In: **Seminário nacional de Parques Tecnológicos e incubadoras de empresas** 15, 2005, Curitiba. Anais... Curitiba: ANPROTEC, 2005.

COATES, J. Foresight in federal government policy making. **Futures Research Quartely,** [S.l.], v. 1, p. 29-53, 1985.

COLCHETE, D. **Are consoles and gaming PCs being bottlenecks in game design?**. 2020. Disponível em:<https://www.reddit.com/r/Stadia/comments/hf63fw/are_consoles_and_gaming_pcs_being_bottlenecks_in/?utm_source=share&utm_medium=ios_app&utm_name=iossmf>. Acesso em: 08/2020.

CONDITT, J. 2020. **A closer look at Luna, Amazon's cloud gaming service.** Disponível em: <https://www.engadget.com/luna-amazon-cloud-gaming-interview-pwa-apple-173948922.html?guccounter=1>. Acesso em: 08/2020.

COUTINHO, P. L .A.; BOMTEMPO, J. V. Estratégia tecnológica e gestão da informação: uma estrutura analítica voltada para administradores. In: **Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, 22º, Salvador. Anais... São Paulo: USP/PGT, 2002.

CHRISTENSEN, C., **The Innovator's Dilemma**, Boston: Harvard University Press. 1997.

DEALESSANDRI, M. **Cloud gaming revenue to reach $585m in 2020.** 2020. Disponível em:<https://www.gamesindustry.biz/articles/2020-09-03-cloud-gaming-revenue-to-reach-usd585m-in-2020>. Acesso em: 09/2020.

DEMAREST, M. Understanding knowledge management. **Long range planning.** 30(3), 321-384. 1997.

DRUMMOND, P. H. F. **O planejamento tecnológico de uma empresa de base tecnológica de origem acadêmica por intermédio dos métodos technology roadmapping (TRM), technology stage-gate (TSG) e processo de desenvolvimento de produtos (PDP) tradicional.** Diss. mestrado, UFMG, 2005.

EPPS, R. 2020. **Cloud gaming will become a new norm, eventually.** Disponível em:<https://www.thegamer.com/cloud-gaming-is-the-future/>. Acesso em: 08/2020.

EVEO, 2019. 1**1 benefícios do cloud computing além da redução de custos**. Disponível em: <https://www.eveo.com.br/blog/beneficios-cloud-alem-custos/>. Acesso em 08/2020.

FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR, M. D. M. Aprendizagem e gestão do conhecimento. **As pessoas na organização. São Paulo: Gente**, 133-146. 2002.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS, 2020. Cloud Gaming Market https://www.fortunebusinessinsights.com/cloud-gaming-market-102495

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Londres, Pinter Publisher, 1982.

FULD, L.M. **The New Competitor Intelligence:** new business directions. John Wiley, Chichester. 1995.

FUTURE TODAY INSTITUTE. **Tech Trends Report.** 2020. 13th Annual Edition. Disponível em:<https://futuretodayinstitute.com/>. Acesso em:09/2020.

GODET, M.; MONTI, R; MEUNIER, F.; ROUBELAT, F. **A "Caixa de Ferramentas" da prospectiva estratégica** . Caderno do CEPES. Lisboa: CEPES, 2000.

GURWIN, G. **What is cloud gaming?** 2021. Disponível em:<https://www.digitaltrends.com/gaming/what-is-cloud-gaming-explained/>. Acesso em: 01/2021.

HILSDORF, C. **O que é inteligência competitiva**. 2010. Disponível em:<https://administradores.com.br/artigos/o-que-e-inteligencia-competitiva>. Acesso em: 04/2020.

HUANG, C et al. GamingAnywhere: an open cloud gaming system**. Proceedings of the 4th ACM multimedia systems conference**. 2013.

IBISWORLD, 2016. **Video Games in the US.** Disponível em: <www.ibisworld.com> . Acesso em: 08/2020.

IPM, 2020. **7 grandes empresas que usam serviços de computação em nuvem.** Disponível em: <https://www.ipm.com.br/blog/7-grandes-empresas-que-usam-computacao-em-nuvem/> . Acesso em: 09/2020.

JARSCHEL, M.; SCHLOSSER, D.; SCHEURING, S.; HIBFELD, T., 2011. Gaming in the Clouds: QoE and the Users' Perspective. **Mathematical and Computer Modelling**, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2011.12.014.

JÚNIOR, I. F.; GARNICA, L. A.: Integrando a estratégia tecnológica com a estratégia de negócios. In: **XXVI ENEGEP** - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

KAHANER, L. **Competitive Intelligence**: From black ops to boardrooms: How businesses gather, analyze, and use information to succeed in the global marketplace. Simon and Schuster, New York. 1996.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica. In: **Organizacion Internacional Del Trabajo CINTERFOR. Papeles de La Oficina Técnica**, n.14, Montevideo: OIT/CINTERFOR, 2004.

LEONEL, S. G. **Um estudo do processo de planejamento tecnológico de uma empresa nascente: alinhando tecnologia, produto e mercado com foco na necessidade do cliente**. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFMG, Belo Horizonte. 2007.

LEYMANN, F., FRITSCH, D. **Cloud computing**: The next revolution in IT. Proceedings of the 52th Photogrammetric Week, 3-12. 2009.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo : Ed. Nobel, 1984.

MANGALINDAN, J. P. **Cloud gaming's history of false starts and promising reboots.** 2020. Disponível em: <https://www.polygon.com/features/2020/10/15/21499273/cloud-gaming-history-onlive-stadia-google>. Acesso em: 10/2020.

MARCH, J. G. Exploration and exploitation in organizational learning. **Organization Science**, v. 2, n. 1, p. 71-87, 1991.

MARCOVITCH, J. Estratégia tecnológica na empresa brasileira. In: **Gerenciamento da tecnologia**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1992.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. "The Influence of Market Demand upon Innovation: a Critical Review of Some Recent Empirical Studies," **Research Policy** 8: 102–53, 1979.

NEWZOO. **Cloud gaming:** the perfect storm. 2018. Disponível em: <https://newzoo.com/insights/trend-reports/>. Acesso em 08/2020.

NEWZOO. **Global cloud gaming report.** Disponível em: <https://newzoo.com/insights/trend-reports/>. Acesso em 08/2020.

OECD, Oslo Manual. Guidelines for Collection and interpreting innovation 3rd Editions. **OECD Publications**, 2005, Paris.

_____. The innovation imperative: contributing to productivity. Growth and WellBeing. **OECD Publishing**, Paris: 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239814-en>. Acesso em 04/2020.

OJALA, A.; TYRVAINEN, P. **Value networks in cloud computing**. 2011.

OLIVEIRA, F. **Cloud computing:** os melhores exemplos de computação em nuvem. 2020. Disponível em:<https://conteudo.movidesk.com/cloud-computing/>. Acesso em: 04/2020.

OLIVEIRA, M M. M. D. **A prospecção tecnológica como ferramenta de planejamento estratégico para a construção do futuro do Instituto Oswaldo Cruz**. PhD diss., 2009.

PALOP, F.; VICENTE, J. M. **Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española**. Madrid: Cotec. 1999.

PAVITT, Keith. Innovation processes. In: **The Oxford handbook of innovation**. Oxford, 2006.

PELTONIEMI, M., 2008. Life-cycle of the Games Industry, The Specificities of Creative Industries. **Proceedings of the 12th International MindTrek Conference:** Entertainment and Media in the Ubiquitos Era. Tampere, Finland, pp. 54-58.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Technology Roadmapping – A planning framework for evolution and revolution. **Technological Forecasting & Social Change**, 2004.

PLAYTEAM, 2019. **How the b2b and b2c cloud gaming platforms work.** Disponível em: <https://playkey.medium.com/how-the-b2b-and-b2c-cloud-gaming-platforms-work-ab2e5228e6bc>. Acesso em 08/2020.

PRICE, R. M. Technology and strategic advantage. **California Management Review**, v. 38, n. 3, p. 38-55, Spring 1996.

PORTER, A. L. Technology foresight: types and methods. **International Journal of Foresight and Innovation Policy**, 6.1-3. 2010.

PORTER, M. **Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RIBEIRO, N. M., org. **Prospecção tecnológica**. Salvador, BA: IFBA, 2018. Disponível em: http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf. Acesso em: 05/2020.

RöDEL, J.; KOUNGA, A, B, N.; WEISSENBERGER-EIBL, M.; KOCH, D.; BIERWISCH, A.; ROSSNER, W.; HOFFMANN, M, J.; DANZER, R.; SCHNEIDER, G. Development of a roadmap for advanced ceramics: 2010–2025. **Journal of the European Ceramic Society**, 29(9), 1549-1560, 2009.

ROTHWELL, R., "Successful Industrial Innovation: Critical Success Factors for the 1990s," **Research Policy** 22(3), 221–39, 1992.

_____, Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, v.11, n. 1, p. 7-31, 1994.

RIUNGU-KALLIOSAARI, L.; KASURINEN, J.; SMOLANDER, K. Cloud **services and cloud gaming in game development.** in Proc. the IADIS Game and Entertainment Technologies, 22(24.7), 2013.

SĂVESCU, D. Some aspects regarding on technological vigilance. **Proceedings of the Annual Session of Scientific Papers IMT Oradea**, 13, 261-268. 2014.

SANTOS, L.L.S.S.; VEIGA, R.T.; SUNDERMANN, J. Administração Estratégica da Tecnologia e Construção de Aptidões Tecnológicas Estratégicas – um estudo de caso no setor eletro-eletrônico. In: **Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, 28º, 2004, Curitiba. Anais... Curitiba: ANPAD, 2004.

SANTOS, M. D. M.; COELHO, G. M.; SANTOS D. M. D.; FELLOWS FILHO, L. **Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens**. Parcerias Estratégicas. 2004. Disponível em:<http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/253>. Acesso em: 04/2020.

SCHNEIDER, R. 2019. **How cloud gaming is changing the scene**. Disponível em:<https://www.dw.com/en/how-cloud-gaming-is-changing-the-scene/a-51291275>. Acesso em: 08/2020.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SHEA, R, et al. **Cloud gaming: architecture and performance**. IEEE network 27.4: 16-21. 2013.

SINGER, D.; D'ANGELO, E. 2020. **The Netflix of gaming?** Why subscription video-game services face an uphill battle. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-netflix-of-gaming-why-subscription-video-game-services-face-an-uphill-battle>. Acesso em: 09/2020.

SNIDER, M. 2019. **Video games in 2030**: Will I still need a console game system? That depends. Disponível em:<https://www.usatoday.com/story/tech/gaming/2019/12/22/video-games-2030-move-cloud-obscure-console-systems/4261137002/>. Acesso em: 08/2020.

TEIXEIRA FILHO, Jayme. "Planejamento tecnológico para vantagem competitiva." **Rio de Janeiro: Ivnet Consultoria**, 2001.

TERRA, J. C. **Gestão do conhecimento**: o grande desafio empresarial. 2005.

_____**10 dimensões da gestão da inovação**: Uma abordagem para a transformação organizacional. Alta Books Editora, 2019.

TUSHMAN, M. L.; O'REILLY III, C. A. **Ambidextrous organizations**: managing evolutionary and revolutionary change. California Management Review, Berkeley, v. 38, n. 4, p. 8-23, 1996.

_____**Winning through innovation**: a practical guide to leading organizational change and renewal.Boston: Harvard Business School Press, 2002.

VALENTIM, M. L., MOLINA, L. G. Prospecção e monitoramento informacional no processo de inteligência competitiva. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação. 2004. Jan 1;9(1):59-77.

WATTS, S. 2020. **How Amazon Plans For Luna To Crack The Cloud Gaming Market.** Disponível em: <https://www.gamespot.com/articles/how-amazon-plans-for-luna-to-crack-the-cloud-gaming-market/1100-6482621/?PostType=link&ftag=GSS-05-10aaa0a&TheTime=2020-09-25T20%3A33%3A07&UniqueID=51F5C1B0-FF6E-11EA-967D-7E1A933C408C&ServiceType=facebook_page&fbclid=IwAR2aIJ6GzAv43OfvGi_SOz6IdpmtMT0MO6BRka__XGaJiicGxlRzgBDcSnQ>. Acesso em 08/2020.

ZARROW, Z. **A Guide to Stadia game development - Unity at GDC 2019.** 2019. YouTube; Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=aq-GA_oP6hw&feature=youtu.be>. Acesso em: 07/2020.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PESQUISA

Perguntas sobre o entrevistado:

Idade:

Formação:

Cargo:

Tempo de atuação no setor:

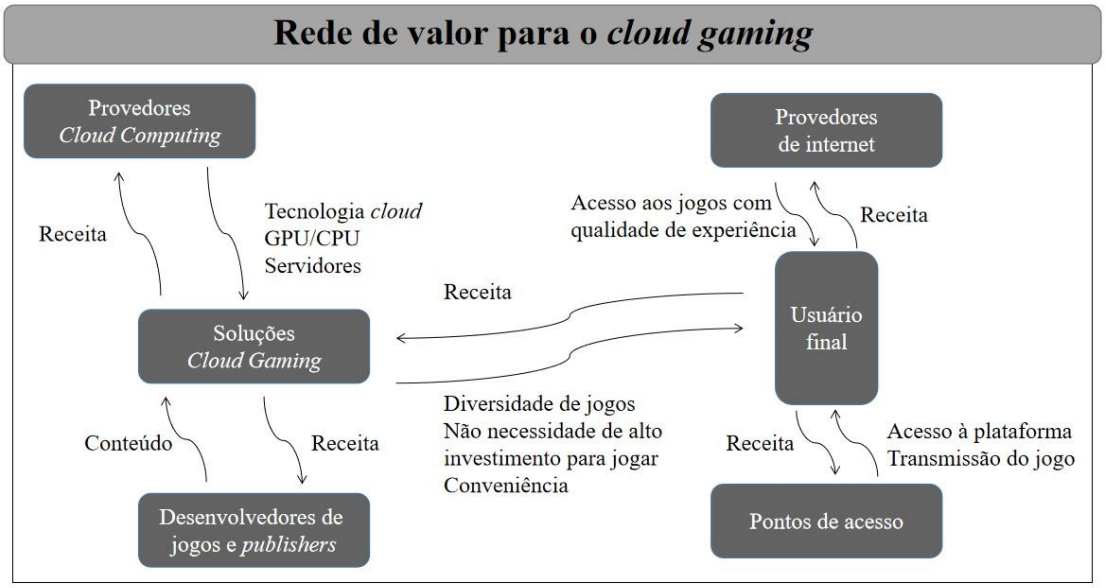
Nome da empresa/ Nacionalidade:

Sobre mercado e negócios

1. Na sua opinião, quais são as principais oportunidades e ameaças do setor de *Cloud Gaming* quanto aos seguintes aspectos:
    a. Perfil, necessidades e hábitos dos consumidores finais
    b. Dinâmica colaborativa e competitiva dos *players* envolvidos na rede de valor, desde os fornecedores até os provedores de serviço final
    c. Macroambientais (regulatórios, sociais, culturais, econômicos)
    d. Novos entrantes (novos provedores de serviços *cloud gaming*)
2. Qual é a sua visão para o futuro da indústria de jogos em nuvem nos próximos 5 anos?
3. Quais organizações você enxerga como principais *players* do setor atualmente e no futuro, e por que?
4. Como enxerga as prioridades estratégicas destes *players*?
5. Consegue identificar entraves mercadológicos específicos na realidade brasileira?

Sobre o serviço/produto (jogos em nuvem)

1. Validação da rede de valor



2. Quais características e atributos do serviço são priorizadas atualmente? Quais ainda não são suficientemente atendidas? Por que?
3. Quais destas características e atributos você enxerga como determinantes para o melhor posicionamento dos *players* atuantes no futuro?
4. Em sua opinião, o que ainda impede o uso mais expressivo de *cloud gaming* de maneira global? Quais são os riscos envolvidos atualmente?

Sobre a tecnologia

1. Quais são as principais áreas de conhecimento envolvidas no setor?
2. Que tipos de conhecimento, competências e tecnologias nestas áreas precisam ser aprimorados para cobrir as lacunas em termos de características e atributos apontadas anteriormente? Quais são os entraves atuais para o seu pleno desenvolvimento?
3. Como o 5G impacta o mercado atualmente e como ele pode impactar no desenvolvimento do setor, em termos mercadológicos e tecnológicos?
4. Como as tecnologias de compressão de vídeo impactam o mercado atualmente e como ele pode impactar no desenvolvimento do setor, em termos mercadológicos e tecnológicos?
5. Além do 5G e das tecnologias de compressão de vídeo, há outros *gaps* mercadológicos e/ou tecnológicos que merecem atenção?