

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE PSICOLOGIA

WILLIAM DE DEUS NASCIMENTO

**O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES COGNITIVAS POR MEIO DE  
JOGOS DIGITAIS**

Goiânia

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

## **TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### **1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)**

Nome completo do autor: William de Deus Nascimento

Título do trabalho: "O Desenvolvimento das funções cognitivas por meio de jogos digitais"

### **2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>**

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

#### **Casos de embargo:**

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

**Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Maria Do Rosario Silva Resende, Professora do Magistério Superior**, em 04/05/2022, às 09:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº](#)



Documento assinado eletronicamente por **WILLIAM DE DEUS NASCIMENTO, Usuário Externo**, em 04/05/2022, às 19:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2876128** e o código CRC **5F9F3FBF**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

CURSO DE PSICOLOGIA

WILLIAM DE DEUS NASCIMENTO

**O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES COGNITIVAS POR MEIO DE  
JOGOS DIGITAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Psicologia, sob a orientação da Prof. Dra. Maria do Rosário Silva Resende.

Goiânia

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Nascimento, William de Deus  
O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES COGNITIVAS POR MEIO DE JOGOS DIGITAIS [manuscrito] / William de Deus Nascimento. - 2022.  
78 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Maria do Rosário Silva Resende.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Educação (FE), Psicologia, Goiânia, 2022.

Inclui siglas, abreviaturas, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Funções Cognitivas. 2. League of Legends. 3. Jogos Digitais. I. Resende, Maria do Rosário Silva, orient. II. Título.

CDU 159.9



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata da sessão de avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso de Psicologia (Bacharel e Licenciatura) do aluno *WILLIAM DE DEUS NASCIMENTO*.

Ao quinto dia do mês de abril, a partir das 16:00 horas, através da plataforma *on line*, realizou-se a sessão pública de avaliação da monografia intitulada *O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES COGNITIVAS POR MEIO DE JOGOS DIGITAIS* do aluno William de Deus Nascimento. Os trabalhos foram instalados pela orientadora, *Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Rosário Silva Resende* (FE-UFG), com a participação da *Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lívia Gomes dos Santos* membro da banca examinadora. Após a arguição do candidato, a Banca Examinadora se reuniu em sessão secreta, a fim de concluir o julgamento da monografia apresentada, sendo o aluno aprovado, no seu exame avaliativo do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com a **nota 10,00 (dez)**. Proclamados os resultados pela *Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Rosário Silva Resende*, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, 05 de abril de 2022.

Presidente: Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria do Rosário Silva Resende

Membro: Prof<sup>a</sup>. Dra. Lívia Gomes dos Santos



Documento assinado eletronicamente por **Maria Do Rosario Silva Resende, Professora do Magistério Superior**, em 05/04/2022, às 16:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Livia Gomes Dos Santos, Professora do Magistério Superior**, em 05/04/2022, às 16:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2811618** e o código CRC **38F42406**.

Este trabalho é dedicado aos meus pais e avós, pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir esse curso. Também dedico a minha orientadora, a qual foi uma presença imprescindível para que esse trabalho fosse realizado.

## AGRADECIMENTOS

Antes de tudo agradeço primeiramente a Deus, cujo me deu foco e sabedoria para que fosse possível alcançar os meus objetivos durante todos os meus anos de estudo.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer a toda minha família, mas em especial a Viviane Maria de Deus do Nascimento e a Antônio Barbosa do Nascimento. Vocês me viram crescer e florescer até a pessoa que sou hoje. Ensinaram-me sobre coragem, determinação e a nunca desistir dos meus sonhos por mais difíceis que pudessem parecer. Para além disso, agradeço por terem se esforçado tanto para que eu pudesse estar onde estou hoje e serem o meu espelho de pessoa.

Aos meus avós, Adenita Teodora de Jesus, Noraldino Antonio de Deus, Zecilda e Sebastião, por sempre terem cuidado de mim e terem me passado todos os seus conhecimentos de vida, que foram essenciais para minha formação.

Agradeço também a minha madrinha e padrinho, Eliana e Ronaldo, por também terem me ajudado e dado apoio durante a minha trajetória, sempre me aconselhando sobre meu futuro.

Obrigado também ao meu irmão Wallace Daniel que me fez entender a competência de responsabilidade por meio de vivências e por cada palavra de apoio que me foi direcionada quando estava em meus momentos frágeis.

Gostaria de agradecer imensamente ao meu grupo de amigos intitulado de “Nozes”, composto por Bárbara, Jayne, Talita e Júlia. Obrigado por sempre terem confiado em mim, me ajudado nos meus momentos de desamparo, por me incentivarem a seguir em frente ao longo de toda minha graduação e por sempre estarem ali ao meu lado me ajudando a ser uma pessoa melhor. Do ensino médio para a vida!

Também agradeço ao meu outro grupo de amigos intitulado de “Abores”, composto por Jordana, Gustavo, Milena, Hiara, Geovanna, Gislaine, Paula e Maria Luiza. Vocês estiveram ao meu lado durante todo o trajeto da faculdade, presenciando e me apoiando nos meus momentos de glória e de luta. Graças a vocês oito, minha passagem para a cidade grande foi tranquila e posso afirmar que tenho uma grande família em Goiânia também. Obrigado por nunca soltarem minha mão, por me fazerem sorrir nos dias mais sombrios, por sempre me

lembrarem quem eu sou e quem eu posso ser. Um dos meus maiores orgulhos foi ter formado esse grupo.

Agradeço também ao Mateus Wagner, meu melhor amigo, por tudo. Por ter me acalmado em momentos de crise e “surto”, por ter me falado quem eu era e do que era capaz quando a insegurança me dominava. Obrigado por sempre me ouvir, me apoiar, me fazer rir, me dar os “choques de realidade” e por estar presente dia após dia na minha vida mesmo morando a quilômetros de distância e fazendo anos sem se ver. Agradeço imensamente a você por ter me ajudado a evoluir e a crescer.

Obrigado aos meus amigos João, Alysson, César, Gabriel e Enoque por terem me feito sorrir por meio de uma simples tarde de jogos em alguns momentos que estava apenas querendo chorar. Agradeço imensamente a vocês por me ouvirem minhas angústias toda tarde.

Também sou grato a todos os meus outros amigos que me acompanharam nessa jornada até atingir meu objetivo.

Por fim, agradeço a todos os meus professores, por todos os seus conselhos e pela paciência com a qual me guiaram até essa reta final. Em especial a professora Maria do Rosário, por ter sido minha orientadora e ter aceitado participar de toda essa loucura que é o mundo dos jogos com toda sua paciência e amizade.

Amo todas as pessoas citadas e sou eternamente grato.

## RESUMO

As funções cognitivas, tais como atenção, memória, orientação, funções motoras, tátil cinestesia, verbais e até mesmo as funções superiores, são parte do nosso sistema neurológico, que abarcam diversos sistemas neurais acerca da aprendizagem. Dito isso, novas formas de aprendizagem e de desenvolver essas funções vem sendo estudadas. O objetivo central do trabalho é abordar e analisar o tema do uso dos jogos digitais e seus impactos, positivos e negativos, no âmbito cognitivo do ser humano. Propõe-se, assim, apresentar pesquisas e estudos sobre a influência dos jogos digitais na cognição e analisar League of Legends como um promotor do desenvolvimento de determinadas funções cognitivas. Sob essa ótica, os jogos digitais, bem como League of Legends, são possibilitadores do desenvolvimento das funções cognitivas.

**Palavras-chave:** Funções cognitivas; League of legends; Jogos digitais.

## **ABSTRACT**

Cognitive functions such as attention, memory, orientation, motor functions, tactile kinesthetic, verbal, and even higher functions are part of our neurological system, which encompasses several neural systems about learning. Having said this, new ways of learning and developing these functions have been studied. The central objective of this paper is to approach and analyze the theme of the use of digital games and their impact, positive and negative, on the cognitive sphere of the human being. It is proposed, therefore, to present research and studies on the influence of digital games on cognition and to analyze League of Legends as a promoter of the development of certain cognitive functions. From this point of view, digital games, as well as League of Legends, are enablers of the development of cognitive functions.

**Keywords:** Cognitive Functions; League of Legends; Digital Games.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CBLOL – Campeonato Brasileiro de League of Legends

DFC - Instituto estadunidense de estatística

FPS – Funções Psicológicas Superiores

G1 – Grupo 1

G2 – Grupo 2

LOL – League of Legends

MOBA - Multiplayer Online Battle Arena

PEPSIC – Periódicos Eletrônicos em Psicologia

QI – Quociente de Inteligência

RMI – Ressonância Magnética

RN – Reabilitação Neuropsicológica

RPG – Role Playing Game

SCIELO - Scientific Electronic Library Online

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Quadro 1</b> - Funções Cognitivas.....	22
<b>Figura 1</b> - Avanços cognitivos durante a segunda infância.....	28
<b>Figura 2</b> - Aspectos imaturos do pensamento pré-operatório (de acordo com Piaget) .....	28
<b>Figura 3</b> - Avanços em capacidades cognitivas selecionadas durante a terceira infância.....	29
<b>Figura 4</b> - Saguão de League of Legends .....	52
<b>Figura 5</b> - Mapa de League of Legends (Summoner's Rift) .....	54
<b>Figura 6</b> - Seleção de campeões .....	55
<b>Figura 7</b> - Partida de League Of Legends.....	62
<b>Figura 8</b> - Canal de voz .....	65

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>CAPÍTULO I - A EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS DA NEUROPSICOLOGIA E DAS FUNÇÕES COGNITIVAS</b> .....	18
1.1 - Histórico da Neuropsicologia.....	18
1.2 - Aspectos cognitivos nos três primeiros anos de vida.....	24
1.3 - Aspectos cognitivos na segunda infância.....	27
1.4 - Aspectos cognitivos na terceira infância.....	29
1.5 - Aspectos cognitivos na adolescência .....	30
1.6 - Aspecto cognitivo na vida adulta e adulto jovem .....	31
1.7 - Aspectos cognitivos da vida adulta intermediária.....	31
1.8 - Aspectos cognitivos na vida adulta tardia .....	32
<b>CAPÍTULO II - DAS BRINCADEIRAS CULTURAIS AOS JOGOS DIGITAIS</b> .....	35
2.1 - Das brincadeiras culturais aos consoles .....	35
2.2 - Jogos digitais: o que é jogar? .....	40
2.3 - Jogos como promotores do desenvolvimento cognitivo .....	45
<b>CAPÍTULO III - LEAGUE OF LEGENDS (LOL): UM POSSÍVEL DESENVOLVEDOR DAS FUNÇÕES COGNITIVAS</b> .....	50
3.1 - Guia de jogo: Como jogar League of Legends .....	51
3.2 - Relação entre League of Legends e as funções cognitivas .....	57
3.2.1 – Funções Superiores.....	58

3.2.2 - Orientação .....	59
3.2.3 - Tátil Cinestésica .....	59
3.2.4 - Funções Motoras .....	60
3.2.5 - Atenção .....	61
3.2.6 - Memória .....	63
3.2.7 - Verbais .....	64
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>68</b>
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>

## INTRODUÇÃO

Sendo um jogador assíduo de jogos eletrônicos e digitais desde 2008, posso dizer que cresci com os games ao mesmo tempo em que escutava que eles poderiam ser de má influência. Após algum tempo que havia ingressado no curso de Psicologia, me deparei com a disciplina de neuropsicologia e gostei muito da matéria, conseguindo relacionar com aquilo que sempre convivi: jogos digitais. Com isso em mente, a escolha da temática do presente trabalho foi realizada a partir desses pontos: jogos digitais, cognição e neuropsicologia.

Sendo pontuado como um dos interesses pessoais, os jogos digitais passam a ser também o objeto de estudo do presente trabalho, haja visto que com o frequente avanço tecnológico novas formas de aprendizagem estão sendo consideradas, tal como o uso dos jogos para o desenvolvimento de aspectos cognitivos. Dito isto, para a realização do presente trabalho acerca do objeto de estudo escolhido, fez-se necessário estudar, a priori, a história de uma das vertentes que abarcam as funções cognitivas: a neuropsicologia.

O termo neuropsicologia surgiu em 1913 por meio de uma conferência ministrada por Sir William Osler, nos Estados Unidos (Bruce, 1985, apud Kristensen, Almeida e Gomes, 2001). Em 1949, o termo foi utilizado novamente como subtítulo da obra *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*, escrita por Donald Hebb e a partir disso, o termo começou a ser estudado nos anos posteriores.

Com a revolução da evolução, provocada por Darwin e publicada em 1859, a psicologia começou a se reorientar para o funcionalismo, trazendo então uma perspectiva funcionalista para a psicologia. Com esta nova perspectiva, foi possível reduzir as pesquisas em psicofísica e nas relações que ocorriam entre a neurologia e a psicologia.

Partindo destes estudos, Karl Spencer Lashley (1890-1958) realizou diversas discussões sobre a relação mente-cérebro que acabou por se destacar no contexto das escolas psicológicas. O autor também foi responsável por estudar a localização das funções cerebrais em animais em situações experimentais de condicionamento, obtendo como resultado a afirmação de equipotencialidade entre os córtex. Quando ocorre uma destruição de uma porção particular do córtex em um animal experimental, a outra porção deste mesmo córtex irá compensar a perda da função do que foi destruído.

Para além do behaviorismo, Marx e Hillix (1979), citado em Kristensen, Almeida e Gomes (2001), psicólogos da abordagem Gestalt, também demonstraram interesse na fisiologia. Contudo, foram os enunciados fisiológicos da Gestalt que permitiram principalmente modelos teóricos, além de também estimularem debates e pesquisas para reafirmar a importância do desenvolvimento de tecnologias que possibilitasse observações mais apuradas dos eventos cerebrais.

Além dos autores citados, e outros diversos autores que contribuíram para que ampliasse as pesquisas, pode-se destacar Alexander Romanovich Luria (1902-1977), autor de obras que se delinearam, a partir da década de XX, uma conotação para a neuropsicologia. As obras de Luria tiveram como ponto de início o grupo de pesquisa que participava junto a Vygotsky e também pela tradição russa de pesquisas em neurologia.

Lúria, segundo Cole (1992), conseguiu estabelecer uma ciência coesa entre a fisiologia e a neurologia, sem depender integralmente delas ao mesmo tempo em que nunca perdia uma visão humanista na compreensão e entendimento das condições clínicas estudadas (Luria, 1992). Outra grande contribuição do autor em relação a neuropsicologia é acerca das inovações metodológicas propostas por ele nos exames clínicos, uma vez que Luria, orientado pela sua visão das funções corticais superiores, propunha técnicas que dirigissem o trabalho neuropsicológico.

A junção da neuropsicologia com a psicologia cognitiva só se deu a partir das publicações de Marshall e Newcombe (1973, segundo Kristensen, Almeida e Gomes, 2001), em que relacionavam os distúrbios de escrita com lesões cerebrais. Partindo destes estudos, demais autores também começaram a estudar outras funções cognitivas, como por exemplo Warrington e Taylor (1978)<sup>1</sup>, Warrington e James (1986)<sup>2</sup> e Parente e Tiedemann (1990)<sup>3</sup> que

---

<sup>1</sup> WARRINGTON, Elizabeth K.; TAYLOR, Angela M. Two categorical stages of object recognition. **Perception**, v. 7, n. 6, p. 695-705, 1978.

<sup>2</sup> WARRINGTON, Elizabeth K.; JAMES, Merle. Visual object recognition in patients with right-hemisphere lesions: Axes or features?. **Perception**, v. 15, n. 3, p. 355-366, 1986.

<sup>3</sup> DE-MATTOS-PIMENTA, M. A.; TIEDEMANN, K. B. Hemispheric asymmetries in the recognition of animal photographs in different views. **Brazilian journal of medical and biological research= Revista brasileira de pesquisas medicas e biologicas**, v. 23, n. 11, p. 1201-1204, 1990.

observaram as diferentes participações dos hemisférios (direito e esquerdo) do cérebro no processamento de uma imagem.

Perante este resumo sobre a história da neuropsicologia — que irá ser aprofundada posteriormente —, é possível relatar que este campo é um ramo da ciência que possui como objetivo investigar o papel dos sistemas cerebrais individuais em formas complexas de atividades mentais (Luria, 1981). Kristensen, Almeida e Gomes (2001), também relatam que a neuropsicologia se refere aos estudos das relações entre a cognição e o comportamento humano e as funções cerebrais preservadas ou alteradas. Os autores também afirmam que não é possível identificar uma abordagem metodológica predominante.

Os estudos da neuropsicologia, também se desenvolvia pesquisas acerca da cognição. Este termo, antes denominado como funções mentais superiores por Luria (1966, conforme Kristensen, Almeida e Gomes, 2001), se remete ao conjunto de habilidades relacionadas à capacidade de percepção, atenção, raciocínio, solução de problemas, tomada de decisão, planejamento das ações e comunicação verbal e não-verbal.

Partindo da neuropsicologia, e dos estudos da cognição, um novo tópico na neuropsicologia começou a ser abordado: as funções cognitivas. Estas funções são os processos estruturais e complexos do funcionamento mental que, quando combinados, operam e organizam a estrutura cognitiva (Feuerstein et al, 2002). Diante disto, Papalia e Feldman (2009), em sua obra ‘Desenvolvimento Humano’, relatam sobre o desenvolvimento humano e em especial o desenvolvimento cognitivo, que seria o aprimoramento das funções cognitivas no decorrer da vida até o momento de seu declínio na vida adulta tardia.

Com o avanço da tecnologia junto às teorias da neuropsicologia e do desenvolvimento cognitivo, um novo objeto de estudo vem ganhando espaço nesse espaço: os jogos digitais. Segundo Moratori (2003), estudos evidenciam que os videogames podem ser utilizados como uma nova ferramenta no desenvolvimento cognitivo, uma vez que os manuseiam em ambientes e situações adequadas de aprendizagem. Por sua vez, Goodman et al (2006) citado em Mello e Pires (2020) também evidenciou que os videogames, nos últimos anos, vêm se tornando uma ferramenta bastante eficiente no que tange ao aprendizado dos estudantes.

Ao que tange então a aprendizagem e os avanços cognitivos, Anguera et al (2013), relatam em sua pesquisa que há benefícios dos jogos eletrônicos na cognição, uma vez que se alia-se ao maior engajamento e motivação dos pacientes, reforçando a hipótese de que seu uso pode ser estendido para contextos clínicos. Contribuindo aos aspectos positivos, De Giglio et al (2015) citado em Cardoso, Landenberger, De Lima Argimon (2017), também destaca que seu uso pode ser útil também para a reabilitação neuropsicológica. Todavia, apesar do presente trabalho ser focado nos aspectos positivos do uso dos jogos digitais, faz-se necessário apresentar os aspectos negativos uma vez que eles também podem aparecer. Dito isso, Oliveira (2005), citado em Pereira et al (2012), afirma que a utilização da internet e do videogame — assim como praticar exercícios e assistir televisão —, pode se tornar algo excessivo e comprometer a qualidade de vida dos indivíduos semelhante ao uso indevido de drogas. A fala de Oliveira remete a ideia de extremos, uma vez que é possível que o indivíduo fique viciado em jogos e ignore os outros âmbitos da sua vida, como por exemplo o social.

Perante os conceitos brevemente apresentados, chega-se então à pergunta que norteará todo o trabalho: “Os jogos digitais podem contribuir para o desenvolvimento ou aprimoramento das funções cognitivas?”

Para responder determinada questão, o presente trabalho buscou entender, por meio de uma pesquisa bibliográfica e de uma análise de League Of Legends, a relação dos jogos com a cognição, bem como os efeitos dele no desenvolvimento cognitivo dos seres humanos ao decorrer da vida.

O atual trabalho também visou realizar um levantamento de aspectos negativos e positivos sobre a utilização de jogos e sua contribuição para o cognitivo, uma vez que, segundo Granic et al (2014), o indivíduo pode desenvolver habilidades a partir da utilização de jogos. Por fim, a presente produção pretendeu contribuir para que houvesse mais conteúdo sobre o assunto, visto que, Ivelise Fortim (2009, apud PEREIRA et al, 2012), afirma que a maioria dos psicólogos ainda apresentam a falta de interesse em assuntos relacionados aos jogos digitais e sua relação com os indivíduos e a sociedade. Tal fator pode ser explicado também por ser um tema recente, havendo ainda poucos estudos englobando o desenvolvimento cognitivo e jogos digitais.

Apesar do atual trabalho possuir um viés neuropsicológico, é importante ressaltar que o ser humano, em sua completude, é formado para além do lado biológico, tal como seu lado emocional e social. Segundo o filósofo grego, Aristóteles, este diz o seguinte acerca do ser humano:

Claramente se compreende a razão de ser o homem um animal sociável em grau mais elevado que as abelhas e todos os outros animais que vivem reunidos. A natureza, dizemos, nada faz em vão. O homem só, entre todos os animais, tem o dom da palavra; a voz é o sinal da dor e do prazer, e é por isso que ela foi também concedida aos outros animais. Estes chegam a experimentar sensações de dor e de prazer, e a se compreender uns aos outros. a palavra, porém, tem por fim fazer compreender o que é útil ou prejudicial, e, em consequência, o que é justo ou injusto. O que distingue o homem de um modo específico é que ele sabe discernir o bem do mal, o justo do injusto, e assim todos os sentimentos da mesma ordem cuja comunicação constitui precisamente a família do Estado. (ARISTÓTELES. Política, 2004, p.14)

Partindo desta afirmação, é possível dizer que o ser humano possui outras interferências enquanto sua estrutura como indivíduo, não podendo partir somente de um pressuposto neurológico.

Quanto a pesquisa, esta se caracteriza qualitativa uma vez que se preocupa mais com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (Gerhardt e Silveira, 2009). O trabalho também possui um teor exploratório, levantando hipóteses e proporcionando familiaridade com a problemática estudada.

Ao que tange sobre o procedimento da pesquisa, é possível categorizar o presente trabalho como uma pesquisa bibliográfica. Esta, é classificada como:

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Perante isto, o levantamento teórico se deu por meio de uma busca em plataformas digitais e bancos de dados como: PEPSIC, Google Acadêmico e Scielo. Para facilitar a procura do conteúdo foi utilizado palavras chaves como “Funções Cognitivas”, “Neuropsicologia”, “Jogos Digitais e Neuropsicologia”, “Aprendizagem e Neuropsicologia”, “Desenvolvimento

Cognitivo” e “Jogos Digitais e Funções Cognitivas”. Foi encontrado, e utilizado durante a construção do trabalho, artigos científicos, livros, documentários e trabalhos acadêmicos acerca da temática.

Para a apresentação da pesquisa, por meio dessa monografia, elaborou-se três capítulos. No primeiro, *A evolução dos estudos da neuropsicologia e das funções cognitivas*, discutimos e apresentamos o histórico da teoria da neuropsicologia, abarcando sua evolução a partir do seu surgimento. Além disso, partindo da neuropsicologia, adentrou-se nas funções cognitivas, explorando seus conceitos e definições. Por fim, foi visto como ocorre a evolução destas funções ao decorrer da vida, explicando-as desde a primeira infância até a vida adulta tardia.

O segundo capítulo, *Das brincadeiras culturais aos jogos digitais*, abarcou a evolução e importância das brincadeiras e jogos desde seu início perante a cultura até os jogos digitais. Para além disso, discutiu-se o que de fato é o ato de jogar, indo além do senso comum que este ato se resume apenas em “ficar parado em frente a uma tela”, mostrando então a complexidade do âmbito dos jogos. Por fim, por meio de uma revisão bibliográfica, mostrou-se pesquisas e trabalhos que continham como temática o desenvolvimento das funções cognitivas por meio de jogos digitais, apresentando os aspectos positivos e negativos do uso dos jogos multimídias.

O terceiro e último capítulo, intitulado como *League of Legends: um possível desenvolvedor das funções cognitivas*, trata-se de uma breve análise acerca de como o jogo digital League Of Legends pode colaborar para o desenvolvimento das funções cognitivas. Inicialmente se apresentou o jogo em questão, pontuando como ele funciona e todas as suas características fundamentais. Partindo da explicação acerca do jogo, foram realizadas inferências e análises sobre as funções cognitivas pontuadas no primeiro capítulo. As hipóteses feitas tiveram como base momentos comuns do jogo que podem acarretar no desenvolvimento destas funções cognitivas.

Ao final dessa pesquisa tem-se a visão que os jogos digitais são promotores do desenvolvimento e da estimulação ao que tange os aspectos cognitivos, ao mesmo instante, que em casos extremos, pode acarretar em vícios ou prejudicar outros âmbitos da vida do sujeito. Todavia, é possível afirmar que os jogos proporcionam um desenvolvimento cognitivo, uma vez que isso é mostrado ao decorrer da monografia e das pesquisas que demonstram a efetividade dos jogos enquanto mecanismos de aprendizagem. Apesar disso, é possível e faz-

se necessários maiores estudos acerca da temática, sendo cabível a utilização de testes para avaliar e acompanhar o desenvolvimento das funções cognitivas após a utilização dos jogos. Por fim, ao que se refere às inferências acerca de League of Legends, foi possível concluir que o jogo possui um potencial para o desenvolvimento e estimulação de determinadas funções cognitivas, uma vez que as abarca em todo jogo.

## **CAPÍTULO I - A EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS DA NEUROPSICOLOGIA E DAS FUNÇÕES COGNITIVAS**

Segundo Kolb e Whishaw (2003) citado em Pires (2010), desde os tempos antigos o ser humano observou a possível relação que havia entre o cérebro e o seu comportamento, buscando então uma explicação acerca do pensamento humano. Partindo disto, Luria (1981) relata que a neuropsicologia é uma ciência que estuda essa relação, sendo então, segundo Costa et al. (2004), uma teoria que busca investigar as funções cerebrais superiores inferidas a partir do comportamento cognitivo, sensorial, motor, emocional e social do sujeito.

Perante isso, como dito por Pires (2010), o diálogo entre a Psicologia do Desenvolvimento e a Neuropsicologia Cognitiva do Desenvolvimento vem se estreitando. Essa aproximação se deve devido às recentes pesquisas acerca das formas em que pode ocorrer esse desenvolvimento cognitivo (Cagnin, 2009 apud Pires, 2010), sendo o presente trabalho uma forma de se pensar a utilização dos jogos digitais para esse desenvolvimento citado.

Sendo as funções cognitivas um dos principais pontos do presente trabalho, estas, segundo Antunes et al. (2006), são reconhecidas como as fases do processo de informação e comumente estão incluídos em sua definição também o funcionamento psicomotor. Complementar ao autor, Ambrózio (2008) relata algumas funções cognitivas como: atenção, memória, funções superiores, funções motoras, dentre outras. Todavia, anterior ao conceito das funções cognitivas, faz-se extremamente necessário compreender a teoria que as cercam: a neuropsicologia.

Perante isso, o presente capítulo tem como intuito trabalhar a parte histórica da neuropsicologia, mostrando por meio de um levantamento bibliográfico toda sua evolução e desdobramento ao decorrer dos anos.

### **1.1 - Histórico da Neuropsicologia**

A neuropsicologia se constituiu a partir da junção de algumas ciências, como a medicina (neurologia e neuroanatomia), a fisiologia, a neuroquímica e, finalmente, a psicologia (que transcendeu suas origens filosóficas e tornou-se, então, reconhecida como ciência). Esta última proporcionou o surgimento da psicologia cognitiva, com o objetivo de explicar o processamento

da atenção, aprendizagem, memória, visão, linguagem, pensamento, entre outras funções complexas. A partir disso, o enfoque da neuropsicologia figurou o seu esforço em localizar anatomicamente essas funções cognitivas, partindo da observação do desempenho de indivíduos com danos cerebrais (ANDRADE et al, 2005).

Para isso, a neuropsicologia se ancorou em estudos de casos (Leborgne de Broca; HM de Scoville e Milner), que dependiam de uma observação cuidadosa do comportamento do paciente e se guiava pelas estruturas da psicologia cognitiva; esses processos psicológicos podiam ser estudados através de exames não-invasivos, procedimentos normatizados e padrões, que possuíam a capacidade de descrever as habilidades mentais após lesões cerebrais ou forneciam assistência a estudos comparativos transculturais.

Entretanto, para compreender o papel neurológico dessa ciência e para chegarmos ao ponto principal para a presente pesquisa, faz-se necessário realizar uma volta no tempo. A primeira vez que o termo neuropsicologia foi utilizado, segundo Bruce (1985), citado em Mäder (1996), foi por Sir William Osler, em 1913 nos Estados Unidos. Dito isso, estudos embasados na neurologia, uma das vias que permeiam a História da Psicologia, como especificado no texto “Desenvolvimento Histórico e Fundamentos Metodológicos da Neuropsicologia Cognitiva”, relatam que essa ciência ganhou força associando os distúrbios da fala às lesões cerebrais (sendo o tratamento da afasia um de seus dos maiores contribuintes).

Além disso, Jean Baptiste Bouillaud (1796-1881), citado por Benton e De Vega (1971), exemplificou, através de análises anatomo-clínicas, a relação entre os tipos de afasias e as áreas distintas do cérebro, e segundo Nitrini (1996), foram as suas conclusões diante o assunto que deram o pontapé inicial ao que hoje é conhecido como neuropsicologia.

Após essa breve apresentação, e segundo o levantamento bibliográfico realizado no projeto, foi possível identificar que os estudos e os conceitos dessa ciência sofreram mudanças ao decorrer dos anos. Inicialmente, Luria (1981) definiu neuropsicologia como o estudo do vínculo entre o cérebro e o comportamento humano. Já Lezak (1995) a descreveu como uma análise sistemática dos distúrbios de comportamento, feita após a ocorrência de alterações da atividade cerebral normal, motivadas por doenças, lesões ou malformações. Dito isso, Kristensen, Almeida & Gomes (2001) acrescentam que mesmo com período de

desenvolvimento relativamente recente, a fundamentação científica em que se baseia a neuropsicologia provém de décadas de conhecimento e investigação.

Partindo desse pressuposto, os estudos de Kristensen et al (2001) mostram que Karl Spencer Lashley (1890-1958) teve grande importância para as discussões presentes nas escolas psicológicas. Ele relacionou mente e cérebro, uma vez que se preocupou em compreender as implicações das localizações das funções cerebrais. Enquanto isso, a Gestalt também teve sua importância com os conceitos de campo perceptual e isomorfismo e, por fim, Donald Olding Hebb (1904-1985) contribuiu com a teoria de montagens neurais.

Lashley, inclusive, estudou a localização das funções cerebrais na aprendizagem de animais, e os resultados obtidos mostraram o que já havia sido afirmado por Flourens, um pesquisador pouco referenciado, séculos atrás: quando uma parte específica do córtex de um animal era destruída, outra parte do córtex compensava a perda da função daquela área (equipotencialidade). Outro ponto importante é que o desempenho era reduzido de forma proporcional ao tamanho da parte destruída e não à localização da mesma (função de massa). Esses experimentos aconteceram no contexto experimental behaviorista, porém as pesquisas em neuropsicologia eram pouco importantes para os líderes dessa escola na época (KRISTENSEN et al., 2001).

Quando os estudos dessa ciência surgiram, eles eram focados nas consequências causadas ao comportamento pelas lesões cerebrais, porém atualmente, eles investigam as funções cerebrais superiores inferidas com base no comportamento cognitivo, sensorial, motor, emocional e social do sujeito (Costa et al, 2004). Nesse sentido, Lefrève (1989) salienta que a neuropsicologia localiza as lesões ao cérebro causadoras de distúrbios específicos de comportamento e permite que haja uma compreensão mais precisa das funções psicológicas complexas.

Em virtude dos avanços na área, Cunha (1993) diz que, nos dias atuais, a avaliação neuropsicológica é realizada não só com base nas lesões cerebrais focais, mas também ao localizar a dinâmica de funções, que objetiva investigá-las nas regiões corticais superiores. Sua finalidade, segundo Andrade (2004), é identificar quais são as funções neuropsicológicas envolvidas em processos cerebrais mais complexos.

Para realizar a avaliação dessas funções (que envolvem principalmente habilidades de atenção, percepção, linguagem, raciocínio, abstração, memória, aprendizagem, habilidades acadêmicas, processamento da informação, visuoconstrução, afeto, funções motoras e executivas), são utilizados testes padronizados e essenciais. A partir deles, é possível detectar distúrbios do desenvolvimento precocemente, seja durante a aprendizagem infantil ou causados pelo envelhecimento (AMBRÓZIO, C. et al., 2008).

O livro *Neuropsychology the neural basis of cognitive function* (1992), que discute temas muito caros às funções cognitivas e suas desordens, fala sobre plasticidade neuronal, os avanços da bioquímica, o desenvolvimento de novas drogas, a ação de neurotransmissores, e também de técnicas de neuroimagem. Mostra que a neuropsicologia colaborou enormemente para a evolução das neurociências nos últimos anos, e ajudou a instrumentalizar outras áreas de investigação (CALTAGIRONE, 1993).

Uma vez compreendido o histórico da neuropsicologia e como ela evoluiu através do tempo, é possível passar para a próxima etapa de entendimento geral dessa ciência: conhecer o seu papel perante o comportamento, que é categorizado por Lezak (1995) em três grandes sistemas funcionais. O primeiro deles, é referente às funções cognitivas, que estão relacionadas ao processamento de informações; estas se dividem em quatro classes: funções receptivas, memória, pensamento e funções expressivas. Além disso, há as “variáveis de atividade mental” (nível de alerta, atenção e taxa de atividade ou velocidade).

O segundo sistema relaciona-se a aspectos emocionais, e nisso se incluem variáveis de personalidade e emoção. Em geral, alterações nestas funções que provenham de danos cerebrais resultam de interações de alta complexidade entre o distúrbio neurológico, as demandas sociais, os modelos de comportamento prévios e as reações a todos esses fatores.

O terceiro sistema funcional diz respeito às funções executivas, que são responsáveis pela capacidade de um indivíduo de aderir a um comportamento independente, proposital e que seja autorregulado. Em suma, refere-se a forma como alguém faz alguma coisa. Entre as maiores dificuldades dos distúrbios de funções executivas, cita-se a incapacidade para dar início a atividades e dificuldade para planejar e conduzir atividades que visem um propósito maior ao final.

A atenção da neuropsicologia, todavia, costuma recair com maior intensidade nas funções cognitivas. Em geral, os três sistemas são alterados, mas os distúrbios cognitivos costumam ter sintomas mais proeminentes. De acordo com Lezak (1994, 1995), contudo, é raro que uma lesão cerebral afete apenas um desses sistemas, fator que torna importante o entendimento individual de cada um deles.

Os comportamentos que dão ao indivíduo a possibilidade de atuar no mundo intencionalmente, necessitam de um plano de ação que leva em consideração as experiências de vida e as necessidades do ambiente em questão. Tais ações necessitam de flexibilidade e adaptabilidade, e também podem necessitar de monitoramento nas diversas etapas de execução. Estas ações são conhecidas como funções executivas, e tem o objetivo de controlar e regular o processamento da informação no cérebro (Gazzaniga, Ivry e Mangun, 2002).

As funções executivas incluem a cognição e a emoção, e são utilizadas sempre que o indivíduo participa de tarefas ou situações novas, em que não há um sistema comportamental pré-definido ou automático. Ademais, também são requeridas para a resolução de problemas e para traçar objetivos, sendo de extrema importância para um funcionamento adaptativo no dia a dia do indivíduo (DIAS; SEABRA, 2013).

Por conseguinte, as funções cognitivas (ou sistema funcional cognitivo) são reconhecidas como as fases do processo de informação e, comumente está incluído em sua definição, também o funcionamento psicomotor (ANTUNES et al., 2006). Partindo dessa definição, chega-se então a um dos pontos principais da pesquisa: quais são algumas das funções cognitivas e suas importâncias. Para que haja melhor compreensão destas funções, é apresentado o quadro a seguir:

**Quadro 1 - Funções Cognitivas**

<b>Funções Cognitivas</b>	<b>Conceito</b>
	Essa é uma função mental que diz respeito à capacidade que o indivíduo tem de focar a mente em algum aspecto do ambiente ou da

<b>Atenção</b>	própria mente. (Laks, Rozenhal, Engelhardt,1996)
<b>Memória</b>	É um sistema que possibilita o processamento e armazenamento temporário de informações. Diz respeito à capacidade de armazenar, recordar e reconhecer de forma consciente fatos e acontecimentos relacionados em tarefas cognitivas, como compreensão, aprendizado e raciocínio.
<b>Tátil-Cinestésica</b>	Diz respeito à habilidade de reconhecer objetos através do tato, sem necessitar de auxílio da visão, e também reconhecer sensações tácteis, identificando sua localização no corpo, intensidade e direção. Os indivíduos que possuem inteligência cinestésica podem usar a coordenação grossa ou fina para o que precisam.
<b>Funções Motoras</b>	Trata-se da análise das formas complexas da construção dos movimentos voluntários (tônus muscular, sistema óptico espacial, regulação verbal do ato motor).
<b>Funções Superiores</b>	É a habilidade que o indivíduo possui de agir com propósito, pensar de forma racional e lidar efetivamente com o seu meio. Se relaciona às experiências coletadas pelo indivíduo que lhe permitem conceituar, organizar, desenvolver, resolver problemas e ser criativo.

<b>Orientação</b>	Consciência de si mesmo com relação ao ambiente ao seu redor, precisa integrar atenção, percepção e memória.
<b>Verbais</b>	Trata-se de aspectos relacionados à linguagem, como a programação, compreensão e expressão da fala. Também inclui a habilidade de adequar conceitos de relação, sucessão e consequência utilizando-se de elementos gramaticais, e de nomear através de codificação e combinação de características específicas dos objetos.

Adaptado de AMBRÓZIO, 2008.

É de comum entendimento que as funções cognitivas são diretamente afetadas pela idade, tanto negativamente (com a perda de neurônios, que gera o decaimento das ações cognitivas), quanto positivamente, como é caso de situações onde são as habilidades cristalizadas (conhecimento verbal e compreensão, por exemplo) que melhoram positivamente o processo com o envelhecimento (ANTUNES et al., 2006). Para se chegar a essa análise, entretanto, é preciso que se entenda, primeiramente, como as funções cognitivas atuam nos vários momentos da vida humana.

## 1.2 - Aspectos cognitivos nos três primeiros anos de vida

Segundo Papalia e Feldman (2003), pesquisadores do desenvolvimento há muito discutem questões a respeito dos aspectos cognitivos durante o desenvolvimento humano. Muitos destes escolhem alguma abordagem que embasa seus estudos e são estas:

- Abordagem behaviorista: seu maior objetivo é identificar os principais mecanismos da aprendizagem;
- Abordagem psicométrica: focada em medir a inteligência de forma quantitativa;

- Abordagem piagetiana: esta ocupa-se de descrever estágios do funcionamento cognitivo de forma qualitativa;
- Abordagem do processamento de informação: objetiva descobrir como funciona o processo de captar e processar informações até o momento de utilizar esse novo conhecimento;
- Abordagem da neurociência cognitiva: analisa o cérebro para identificar quais regiões são responsáveis por cada aspecto da cognição;
- Abordagem sociocontextual: objetiva examinar quais são os efeitos ambientais nos processos de aprendizagem, com ênfase no papel de pais e cuidadores.

A perspectiva cognitiva refere-se aos processos de pensamento e aos comportamentos que surgem desses processos. Tal perspectiva abrange teorias mecanicistas e organicistas, o que inclui a teoria dos estágios cognitivos de Piaget e a teoria sociocultural do desenvolvimento de Vygotsky, além da abordagem do processamento de informação e as teorias neopiagetianas, que misturam elementos presentes na teoria do processamento de informação com a teoria piagetiana (PAPALIA, Diane E.; FELDMAN, Ruth D., 2003).

Papalia e Feldman (2003) apontam que a teoria piagetiana propõe que a etapa inicial do desenvolvimento cognitivo se dá através de uma capacidade inata que o ser humano tem de se adaptar ao seu meio. Quando procura o seio da mãe, pega uma pedra ou explora fronteiras de um quarto, a criança desenvolve maior habilidade para lidar com seus arredores, pois adquire um quadro mais preciso do que está a sua volta. O crescimento cognitivo ocorre devido a três processos que se relacionam entre si, são eles: organização, adaptação e equilíbrio.

Organização é sobre categorizar. Piaget afirma que as pessoas criam estruturas cognitivas chamadas esquemas que se tornam mais complexas com o tempo. Esses esquemas são feitos para organizar as informações sobre o mundo e isso controla a forma como a criança lida com determinadas situações. Conforme a criança adquire mais informações, os esquemas que utiliza tornam-se mais complexos. Um bom exemplo é o ato de sugar, que em recém-nascidos é apenas uma ação simples, mas torna-se algo mais complexo para que a criança sugue o peito, a mamadeira ou o dedo.

Piaget descreve a adaptação como uma forma da criança lidar com informações novas. Para que ocorra a adaptação é necessário que haja dois processos complementares: 1)

assimilação, absorver as novas informações de modo a incorporá-las às estruturas cognitivas que já existem, e 2) acomodação, que é o ato de ajustar as estruturas cognitivas para que a nova informação seja encaixada na mesma. Utilizando novamente o exemplo de sugar, o bebê que mama no peito ou na mamadeira e aprende a usar um canudo está assimilando, ou seja, está utilizando um esquema antigo para lidar com uma nova situação.

A equilibração é a etapa em que há a passagem de assimilação para acomodação e requer um esforço constante para que se alcance um equilíbrio estável. O desequilíbrio ocorre quando a criança não consegue lidar com experiências novas dentro das estruturas cognitivas já existentes. Um bom exemplo para ilustrar essa situação é quando a criança sabe o que são pássaros e se depara com um avião pela primeira vez, por assimilação a criança rotula o avião como “pássaro”. Com o tempo, ela é capaz de perceber as diferenças entre aviões e pássaros, o que traz o desequilíbrio e a impulsiona a mudar seu entendimento dando o novo rótulo de “avião”, esta é a etapa da acomodação. Assim, se atinge o equilíbrio. Quando é capaz de organizar os novos padrões para que se transformem em uma nova experiência considera-se que a criança restaurou o equilíbrio. A busca pelo equilíbrio é o que motiva o crescimento cognitivo.

Segundo Fischer e Rose (1994, 1995 apud Papalia e Feldman, 2003), pesquisas recentes mostram que a maturação neurológica tem uma importância fundamental no desenvolvimento cognitivo, sendo que os surtos de crescimento do cérebro se relacionam diretamente com os períodos em que há mudanças no comportamento cognitivo segundo o que foi descrito por Piaget.

No início da primeira infância, as crianças têm memórias mais instáveis, isso porque as estruturas que coordenam o armazenamento de memória não estão totalmente formadas. Com a maturação do hipocampo e desenvolvimento de estruturas corticais que são coordenadas pela formação deste, surge a memória de maior duração (BAUER, 2002; BAUER et al., 2000, 2003 apud Papalia; Feldman, 2003). Já o córtex pré-frontal e seus circuitos associados se desenvolvem de forma mais lenta, estes são responsáveis pela memória de trabalho, e desenvolvem durante a segunda metade do primeiro ano a capacidade armazenar memórias de curto prazo que o cérebro está processando ou utilizando (M. H. Johnson, 1998 apud Papalia; Feldman, 2003).

É importante lembrar que, embora a memória continue se desenvolvendo após a primeira infância, o surgimento dessas estruturas em tão tenra idade requer que haja estímulo ambiental a partir dos primeiros meses de vida da criança. Teóricos e pesquisadores sociocontextuais inspirados pela teoria sociocultural de Vygotsky, dão especial atenção ao impacto das influências ambientais para o desenvolvimento da criança e analisam as interações com adultos, principalmente pais e cuidadores, para avaliar a forma como estes ajudam a promover a competência cognitiva.

### **1.3 - Aspectos cognitivos na segunda infância**

Durante a segunda infância, o desenvolvimento do cérebro não é tão agressivo quanto na primeira infância. Ainda assim, há um estirão de crescimento que permanece até os 3 anos de idade quando o cérebro atinge por volta de 90% do peso adulto (Gabbard, 1996 apud Papalia; Feldman, 2003). Aos 4, a mielinização de caminho para a audição se completa, o que permite transmissão mais rápida de informações e melhor integração entre elas, além disso, a densidade das sinapses do córtex pré-frontal atinge seu pico (Lenroot e Giedd, 2006; Benes et al., 1994; Toga et al., 2006 apud Papalia; Feldman, 2003). Aos 6 anos, o cérebro alcança aproximadamente 95% do volume, embora existam muitas diferenças individuais (Lenroot e Giedd, 2006 apud Papalia; Feldman, 2003).

Entre as idades de 3 e 6 anos, as áreas frontais são as que crescem mais rápido, estas são responsáveis pelo planejamento e organização de ações. Já entre os 6 e 11 anos de idade, cresce principalmente uma área que se relaciona ao pensamento associativo, linguagem e relações especiais (Thompson et al., 2000 apud Papalia; Feldman, 2003). O desenvolvimento cerebral se conecta a diversos outros aspectos do desenvolvimento, como o das habilidades motoras, por exemplo.

Para Jean Piaget, a segunda infância era o estágio pré-operatório do desenvolvimento cognitivo, pois as crianças nessa faixa etária ainda não estão prontas para se envolver em operações mentais lógicas da mesma forma que estarão no estágio operatório-concreto da terceira infância. Ainda assim, o estágio pré-operatório, que dura entre os 2 e os 7 anos, é responsável por grande aumento do uso do pensamento simbólico.

Abaixo, duas imagens que ilustram os principais avanços cognitivos das crianças durante a segunda infância:

**Figura 1** - Avanços cognitivos durante a segunda infância

Avanço	Significância	Exemplo
Uso de símbolos	As crianças não precisam estar em contato sensório-motor com um objeto, pessoa ou evento para pensar neles. As crianças podem imaginar que objetos ou pessoas têm outras propriedades além das que eles realmente têm.	Simon pergunta à sua mãe sobre os elefantes que viu na ida ao circo vários meses atrás. Rolf faz de conta que uma fatia de maçã é um aspirador de pó "limpando" a mesa da cozinha.
Compreensão de identidades	As crianças têm consciência de que alterações superficiais não mudam a natureza das coisas.	Antônio sabe que seu professor está vestido como um pirata, mas ele ainda é o seu professor que está sob a vestimenta.
Entendimento de causa e efeito	As crianças percebem que os acontecimentos têm causas.	Ao ver uma bola rolar por trás de um muro, Aneko olha por cima do muro para ver a pessoa que a chutou.
Capacidade de classificar	As crianças organizam objetos, pessoas e eventos em categorias significativas.	Rosa classifica as pinhas que coletou em um passeio no parque em duas pilhas: "grandes" e "pequenas".
Compreensão de números	As crianças sabem contar e lidar com quantidades.	Lindsay reparte suas balas com suas amigas, contando para certificar-se de que cada uma receba a mesma quantidade.
Empatia	As crianças tornam-se mais capazes de imaginar como os outros podem se sentir.	Emílio tenta consolar seu amigo quando vê que ele está chateado.
Teoria da mente	As crianças tornam-se mais conscientes da atividade mental e do funcionamento da mente.	Blanca quer guardar alguns biscoitos para si mesma, de forma que os esconde de seu irmão em uma caixa de macarrão. Ela sabe que seus biscoitos estarão seguros lá, porque seu irmão não procurará em um lugar onde ele não espera encontrar biscoitos.

Fonte: PAPALIA et al., 2013.

**Figura 2** - Aspectos imaturos do pensamento pré-operatório (de acordo com Piaget)

Limitação	Descrição	Exemplo
Centração: incapacidade para descentrar	As crianças concentram-se em um aspecto de uma situação e negligenciam outros.	Jacob provoca sua irmã mais nova afirmando que tem mais suco do que ela porque sua caixa de suco foi despejada em um copo alto e estreito, mas a dela foi despejada em um copo baixo e largo.
Irreversibilidade	As crianças não entendem que algumas operações ou ações podem ser revertidas, restaurando a situação original.	Jacob não percebe que o líquido contido em cada copo pode ser despejado novamente nas respectivas caixas, contradizendo sua afirmação de que ele tem mais suco do que sua irmã.
Foco mais nos estados do que nas transformações	As crianças não entendem a importância da transformação entre estados.	Na tarefa de conservação, Jacob não entende que transformar a forma de um líquido (despejá-lo de um recipiente para outro) não altera a quantidade.
Raciocínio transdutivo	As crianças não usam raciocínio dedutivo ou indutivo; em vez disso, elas pulam de um detalhe para outro e vêem uma causa onde não existe nenhuma.	Luis foi mesquinho com sua irmã. Sua irmã fica doente. Luis conclui que ele a fez adoecer.
Egocentrismo	As crianças presumem que todas as pessoas pensam, percebem e sentem do mesmo jeito que elas.	Kara não percebe que precisa virar um livro ao contrário para que seu pai possa ver a figura que ela quer que ele lhe explique. Dessa forma, segura o livro diretamente na frente dele, mas somente ela pode ver a figura.
Animismo	As crianças atribuem vida a objetos inanimados.	Amanda diz que a primavera está querendo chegar, mas o inverno está dizendo: "Eu não vou embora! Não vou embora!".
Incapacidade de distinguir a aparência da realidade	Elas confundem o que é real com a aparência externa.	Courtney está confusa porque uma esponja parece uma pedra. Ela afirma que parece uma pedra e é realmente uma pedra.

Fonte: PAPALIA et al., 2013.

## 1.4 - Aspectos cognitivos na terceira infância

Segundo Piaget, por volta dos 7 anos se atinge o estágio operatório-concreto, no qual as crianças aprendem a usar as operações mentais para resolver problemas reais já que agora são capazes de considerar vários aspectos de uma situação. Ainda assim, sua maneira de pensar continua limitada ao aqui e agora.

Nesse estágio, as crianças entendem melhor conceitos espaciais, causalidade, categorização, raciocínio indutivo e dedutivo, conservação e números. Abaixo uma imagem (figura 3) que exemplifica algumas capacidades cognitivas adquiridas durante a terceira infância:

**Figura 3** - Avanços em capacidades cognitivas selecionadas durante a terceira infância

Capacidade	Exemplo
Pensamento espacial	Daniela pode usar um mapa ou um desenho para auxiliar na procura de um objeto escondido e fornecer as indicações aos outros para que o objeto seja encontrado. Ela é capaz de ir para a escola e voltar, consegue calcular distâncias e avaliar quanto tempo precisaria para ir de um lugar para outro.
Causa e efeito	Douglas sabe quais atributos físicos de objetos em cada lado de uma balança afetarão o resultado (i.e., o número de objetos importa, mas a cor deles não). Ele ainda não sabe que fatores espaciais fazem a diferença, tais como posição e localização dos objetos.
Categorização	Helena é capaz de classificar objetos em categorias, tais como forma, cor ou ambas. Ela sabe que uma subclasse (rosas) tem menos membros que a classe da qual ela faz parte (flores).
Seriação e inferência transitiva	Catarina consegue organizar um grupo de varetas, da mais curta para a mais comprida, e pode inserir uma vareta de tamanho médio no lugar certo. Ela sabe que se uma vareta é mais comprida que uma segunda vareta e esta é mais comprida que a terceira, então a primeira vareta é mais comprida que a terceira.
Raciocínios indutivo e dedutivo	Dominique consegue resolver problemas indutivos e dedutivos e sabe que as conclusões indutivas (com base em determinadas premissas) são menos corretas que as conclusões dedutivas (baseadas em premissas gerais).
Conservação	Filipe, aos 7 anos, sabe que se uma bola de barro for enrolada em forma de salsicha, continua tendo a mesma quantidade de barro (conservação de substância). Aos 9, acha que a bola e a salsicha têm o mesmo peso. Só no início da adolescência ele entenderá que elas deslocam a mesma quantidade de líquido, se colocadas em um recipiente com água.
Números e matemática	Kevin é capaz de fazer contas de cabeça, pode somar contando em ordem crescente e consegue criar problemas simples.

Fonte: PAPALIA et al., 2013.

Segundo Piaget, a mudança do pensamento rígido e ilógico de crianças pequenas para o pensamento mais flexível e lógico de crianças maiores se dá pelo desenvolvimento neurológico combinado às experiências de adaptação ao ambiente (STAUDER et al., 1993 apud Papalia; Feldman, 2003).

### **1.5 - Aspectos cognitivos na adolescência**

Piaget considerava que o estágio operatório-formal, no qual os adolescentes estão inseridos, seria o nível mais alto de desenvolvimento cognitivo possível, pois é a etapa em que o cérebro é capaz de desenvolver a habilidade de pensar em termos abstratos. Nessa fase, que costuma ocorrer por volta dos 11 anos de idade, a pessoa é capaz de manipular informações de forma mais flexível e não está mais limitada ao aqui e agora, sendo passível de compreender tempo histórico, espaço e de utilizar símbolos para a representação de outros símbolos (como é o caso do X em operações matemáticas). Isso implica que podem aprender álgebra e cálculo, além de adquirir a habilidade de apreciar melhor metáforas e alegorias, imaginar possibilidades e testar suas hipóteses. Nessa fase, os adolescentes também passam por mudanças emocionais, agora são capazes de desenvolver sentimentos por conceitos como a liberdade ou a exploração (H. GINSBURG e OPPER, 1979 apud Papalia; Feldman, 2003).

Todas essas mudanças relacionadas a maneira como os adolescentes processam informações são fruto do amadurecimento dos lobos frontais e podem ser uma forma de explicar os avanços cognitivos citados por Piaget. Entretanto, o progresso no processamento cognitivo varia bastante entre os adolescentes, pois a experiência é altamente responsável por definir as conexões neurais que se fortalecerão e aquelas que irão definir (KUHN e DEAN, 2005).

Pesquisas sobre o processamento de informação descobriram que há duas categorias principais que sofrem mudanças mensuráveis na cognição durante a adolescência: mudança estrutural e mudança funcional (ECCLES, WIGFIELD e BYRNES, 2003 apud Papalia; Feldman, 2003) As mudanças estruturais dizem respeito às 1) mudanças na capacidade de memória de trabalho e 2) quantidade cada vez maior de conhecimento armazenado na memória de longo prazo, enquanto as mudanças funcionais se relacionam com o 1) aumento contínuo na velocidade de processamento (KUHN, 2006) e 2) desenvolvimento adicional da função

executiva, o que inclui habilidades como atenção seletiva, tomada de decisões, controle de respostas impulsivas e melhor gerenciamento da memória de trabalho.

### **1.6 - Aspecto cognitivo na vida adulta e adulto jovem**

A despeito da descrição de Piaget do estágio operatório-formal como o ápice do desenvolvimento cognitivo, pesquisadores do desenvolvimento consideram que as mudanças na cognição se mantêm para além desse estágio. Fala-se em altos níveis de pensamento reflexivo e também do pensamento pós-formal, que seria uma combinação de lógica, emoção e experiência, o que contribui para a solução de problemas ambíguos.

John Dewey (1910-1991) definiu o pensamento reflexivo como uma “consideração ativa, persistente e cuidadora” de informações ou crenças considerando evidências que servem como base para estas e as conclusões que elas geram. A partir do estágio operatório-formal de Piaget, pode-se criar sistemas intelectuais complexos que abarcam ideias aparentemente conflitantes, como diversas teorias da física moderna que se reúnem para formar uma teoria geral (FISCHER e PRUYNE, 2003 apud Papalia; Feldman, 2003).

A partir da década de 1970, pesquisas passaram a sugerir que o pensamento maduro é mais complexo do que havia sido descrito por Piaget, pois se caracteriza pela habilidade de lidar com inconsistência, contradição, imperfeição e tolerância. As pessoas diferem no quanto são capazes de lidar com cada uma dessas características, porém este é considerado um estágio superior da cognição da vida adulta e é conhecido comumente como estágio pós-formal, que geralmente começa no início da vida adulta e pode ter relação com a exposição a educação superior (LABOUVIE-VIEF, 2006 apud Papalia; Feldman, 2003).

### **1.7 - Aspectos cognitivos da vida adulta intermediária**

Pesquisas utilizando diferentes metodologias e medindo características distintas chegaram a conclusões diferentes sobre esse tema. Um exemplo são as pesquisas transversais baseadas na Escala de Inteligência Adulta de Wechsler, que mostram declínio nas habilidades verbais e no desempenho durante o início da vida adulta.

Alguns cientistas do desenvolvimento identificaram qualidades no pensamento de adultos maduros. Dentro da tradição psicométrica, afirma-se que o conhecimento adquirido durante os anos altera a forma como a inteligência fluída funciona, outros dizem que o pensamento maduro equivale a um novo estágio de desenvolvimento cognitivo (SINNOTT, 1996, p. 361 apud Papalia; Feldman, 2003), que pode contribuir para a melhor resolução de problemas práticos.

### **1.8 - Aspectos cognitivos na vida adulta tardia**

Ao contrário do que muitos pensam, as mudanças que acontecem no cérebro com o decorrer do envelhecimento são sutis em pessoas saudáveis e variam de pessoa para pessoa, de região para região do cérebro e de um tipo de tarefa para outro. Além disso, a plasticidade do cérebro permite que este reorganize seus circuitos neuronais para lidar melhor com o envelhecimento neurobiológico (PARK e GUTCHESS, 2006, p. 107 apud Papalia; Feldman, 2003).

Algumas pesquisas sugerem que a plasticidade e flexibilidade do cérebro podem ser responsáveis por haver incrementos na atividade pré-frontal, mesmo com os prejuízos à velocidade de processamento, memória e inibição que ocorrem com a idade avançada (PARK e REUTER-LORENZ, 2009 apud Papalia; Feldman, 2003). Estudos de RMI também mostraram que o cérebro de adultos mais velhos possui uma ativação mais difusa que o cérebro de adultos mais jovens quando estes se envolvem em atividades cognitivas (BRAYNE, 2007 apud Papalia; Feldman, 2003). Acredita-se que esses processos podem ser compensatórios, ou seja, com o declínio em determinadas áreas o cérebro tende a utilizar vias cognitivas alternativas.

O cérebro diminui de volume e peso aos poucos durante o envelhecimento, principalmente no córtex pré-frontal, responsável pelas funções executivas (PARK e GUTCHESS, 2006; VON HIPPEL, 2007 apud Papalia; Feldman, 2003). Antigamente pensava-se que isso era devido à perda de neurônios, porém atualmente grande parte dos pesquisadores concordam que, com algumas exceções como no caso do cerebelo, a perda neuronal não é grande e não chega ao ponto de afetar a cognição (BURKE e BARNES, 2006; FINCH e ZELINSKI, 2005 apud Papalia; Feldman, 2003). Ainda assim, se reconhece que o aumento do

ritmo dessas mudanças gera maior probabilidade de declínios cognitivos (CARLSON et al., 2008 apud Papalia; Feldman, 2003).

As mudanças no cérebro durante a vida adulta tardia também podem ser positivas. Pesquisadores apontam que cérebros mais velhos podem criar células nervosas a partir de células-tronco. Foram encontradas evidências dessa divisão celular no hipocampo, região do cérebro que se relaciona com aprendizagem e memória (ERIKSSON et al., 1998; VAN PRAAG et al., 2002 apud Papalia; Feldman, 2003).

A perda de função executiva no córtex pré-frontal pode acabar gerando uma diminuição da habilidade de inibir pensamentos inadequados. Isso faz com que adultos mais velhos falem demais sobre questões que podem não estar relacionadas com o tema da conversa em questão. Por outro lado, a amígdala reduz as respostas negativas a situações, porém não as positivas; assim os adultos mais velhos costumam ser mais construtivos para resolução de conflitos quando comparados aos mais jovens (VON HIPPEL, 2007 apud Papalia; Feldman, 2003).

A partir da compreensão do desenvolvimento cognitivo através dos diferentes períodos da vida, é possível abordar as desordens que acometem cada uma dessas fases. Os estudos relacionados às desordens infantis exigem formação especial, pois necessitam que se leve em conta os processos de crescimento e de maturação do cérebro, o desenvolvimento neuropsicomotor, e também as diversas críticas que podem determinar ou interferir nestas habilidades. Em contrapartida, durante a fase adulta espera-se que as habilidades e capacidades do indivíduo estejam melhor desenvolvidas, sendo assim, quando é abordada as desordens em adultos, fica claro que elas são comportamentos específicos que ocorrem após uma lesão cerebral (como traumatismo craniocéfálico, tumor, quadros infecciosos, entre outros) (ANDRADE et al., 2005).

Já os estudos relacionados às desordens durante o envelhecimento abarcam uma série de fatores que causam a diminuição da adaptação de alguns órgãos e assim ocorrem modificações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas. Aqui a neuropsicologia é utilizada para estudar a influência desses processos no sistema nervoso do indivíduo e no que isso pode implicar funcionalmente; sua meta é avaliar o funcionamento cognitivo dos idosos, determinar os tipos e graus de incapacidade dos indivíduos quando houver e elaborar um programa de reabilitação para esses pacientes (ANDRADE et al., 2005).

Aborda-se, finalmente, a forma como as desordens relacionadas à cognição são tratadas. A reabilitação neuropsicológica, também conhecida como reabilitação cognitiva, auxilia o indivíduo a se adaptar ao seu ambiente e é focada na individualidade à medida que cada paciente possui prejuízos cognitivos e demandas ambientais próprias que podem ter relação com a sua idade, profissão, tipo de acometimento cerebral, vínculos e responsabilidades sociais.

O foco dessa reabilitação é capacitar tanto os pacientes quanto as pessoas de seu convívio a lidar de forma mais saudável com suas deficiências cognitivas, emocionais e sociais ou superá-las, promovendo assim mais qualidade de vida para os pacientes (Nomura et al. 2000). Pode-se dividir a RN (Reabilitação Neuropsicológica) em cinco fases: a reabilitação cognitiva (que conta com o treino cognitivo), a psicoterapia, o estabelecimento de um meio terapêutico, educação e o trabalho com paciente e família (PRIGATANO et al., 1997 apud Simon, 2011). Pode-se notar que a RN envolve aspectos cognitivos, emocionais, comportamentais e até relacionados à motricidade, o que a torna uma abordagem bastante complexa (WILSON, 1997 apud Simon, 2011).

Neste capítulo vimos um pouco da evolução da Neuropsicologia e das teorias que a cercam. Paralelo a essa evolução dos estudos sobre a temática, também houve uma evolução no que se refere às tecnologias. Segundo Nivio Ziviani (2017), o avanço da tecnologia e da ciência é um processo evolutivo, cujo conhecimento da geração anterior serve para o desenvolvimento de novas ferramentas para processamentos da nova geração. A partir dessa afirmação podemos pensar em novas formas de desenvolver as funções cognitivas partindo do avanço tecnológico, tal como por meio dos jogos digitais como propomos nessa pesquisa.

## **CAPÍTULO II - DAS BRINCADEIRAS CULTURAIS AOS JOGOS DIGITAIS**

Partindo das definições das funções cognitivas e da sua evolução ao decorrer dos anos, pode-se pensar de que formas esse desenvolvimento cognitivo pode ser incentivado ou estimulado desde a infância. Segundo Piaget (1976), citado em Valentim (2010), este diz que a atividade lúdica é o ‘berço’ obrigatório para a realização das atividades intelectuais da criança.

A partir da concepção de Piaget, Fahel e Pereira Sanders Pinto (2018) complementam a fala do autor relatando que o ato de brincar estimula as atividades executivas pois envia diversos impulsos para o córtex frontal, o que auxilia o desenvolvimento da memória contextual, habilidades sociais e flexibilidade cognitiva. Partindo dessa breve exposição acerca do desenvolvimento de funções cognitivas por meio das brincadeiras, é necessário lembrar que estas estão constantemente acompanhando a evolução tecnológica.

Dito isto, Cascudo (1984), citado em Bernardes (2006), diz que as brincadeiras e jogos tradicionais (como amarelinha por exemplo) fazem parte da cultura popular e expressam a produção espiritual e a cultura de um povo em uma determinada época. Partindo da fala do autor, é possível dizer que desde os tempos mais antigos a brincadeira, apesar de ser vista como apenas entretenimento, proporciona outros aprendizados em diversos âmbitos do sujeito, incluindo o cognitivo. Contudo, ao decorrer dos anos e das gerações, as brincadeiras culturais começaram a acompanhar o avanço tecnológico tal como a sociedade, fazendo com que fosse as antigas brincadeiras tomassem a forma de jogos digitais.

Dito isso, ao estudar a neuropsicologia e os jogos podemos entender como relacioná-los e ver a influência dos mesmos no desenvolvimento cognitivo dos indivíduos.

### **2.1 - Das brincadeiras culturais aos consoles**

Historicamente, os jogos e as brincadeiras tiveram seu início partindo da cultura, incluindo seus ritos religiosos e festas, atividades de imitações que partiam das lendas, mitos e da arte (COSTA, 2021). Complementando a autora, Cascudo (1984) e Kishimoto (2003), citados em Bernardes (2006), relatam que os jogos e brincadeiras tradicionais fazem parte da cultura de determinado povo em uma determinada época histórica, sendo então transmitidas para as outras gerações para que não se percam. Baseando-se na definição da manifestação

cultural, Costa (2021) relata que muitos dos jogos e brincadeiras que ainda são realizados foram cultivados por povos antigos, citando como exemplo a amarelinha, empinar pipa e até mesmo jogar pedrinhas, que são brincadeiras vindas da Grécia e do oriente.

Ao que tange o aspecto brasileiro, Bernardes (2006) realiza uma revisão bibliográfica para contar algumas brincadeiras tradicionais que foram cultivadas partindo de outros povos. Segundo a autora, foram os portugueses que trouxeram o bodoque, que posteriormente ficou conhecido como um pequeno arco confeccionado com madeira e que possuía duas cordas bem esticadas e separadas por dois pedacinhos de madeira. O brinquedo servia como um instrumento de caça e isso me faz concordar com a autora quando a mesma relata que durante muito tempo esse brinquedo foi considerado de origem indígena, uma vez que Cascudo (2001), citado em Bernardes (2006), constata que os meninos indígenas já brincavam com arco e flecha, tacapes e outros equipamentos do arsenal adulto em uma tentativa de imitar os gestos dos mais velhos, tal como a caça. Tal concordância pessoal se deve partindo de um pressuposto de que anterior aos portugueses, os indígenas já habitavam as terras brasileiras e utilizavam do arco e flecha para realizarem suas caçadas. Segundo o autor, essas imitações e as próprias brincadeiras, para além da diversão, eram vistas como um treinamento e atividades educativas que os preparavam para a vida adulta.

Trazendo Ariès (1981), Bernardes relata que os brinquedos e jogos que atualmente são considerados para crianças, tais como amarelinha, cabra-cega e pedrinha, em épocas passadas eram realizadas também por adultos, podendo inferir então que havia regras a serem seguidas para que a brincadeira acontecesse de forma plena. Trazendo então o sistema de regras, segundo Flavell (1992) e Ortega et al (2000), citados em Gomes (2003), Piaget utilizou dos jogos infantis para pesquisar a noção de regras e o desenvolvimento moral da criança. Em 1986, Piaget analisou o lugar do jogo no conjunto dos seus estudos e mostrou a sua importância na construção do pensamento dialético. Perante isso, Gomes (2003) também traz Brenelli (1996, 2001), que diferencia o “jogar certo” — jogando seguindo as regras — e o “jogar bem” — que é o jogar desenvolvendo estratégias para se superar e vencer os adversários.

Explicando a teoria, segundo a autora, a criança ao realizar o ato de jogar, se depara com uma situação-problema, que é gerada pelo jogo e o indivíduo tenta resolvê-lo a fim de alcançar o seu objetivo é ganhar o jogo. Perante isso, Brenelli (1999 apud Gomes, 2003) ressalta

que esse procedimento é criado, em seguida organizado em forma de estratégia e por fim, é avaliado em função dos resultados obtidos (bons ou ruins). Segundo a autora, os fracassos — resultado da derrota e do perder o jogo — ao longo de uma partida desencadearam o processo de tomada de consciência e os mecanismos de equilíbrios através de regulações ativas. Isso se deve ao fato de que, segundo a autora, não é o jogo em si que permite o desenvolvimento e a aprendizagem, mas a ação de jogar, que dependerá da compreensão da situação.

Utilizando-se ainda da teoria de Piaget, Crepaldi (2010) o cita em sua obra, relatando que o psicólogo em questão diz que o jogo começa de fato quando a criança deixa de realizar determinada atividade pelo simples prazer de fazer e passa a realizá-la com um sentido, realizando-a então simbolicamente. Perante isso, a autora ainda relata que Piaget classifica os jogos em três sistemas: jogos de exercício, jogos simbólicos e jogos de regras.

Segundo Piaget (1978), o jogo de exercício envolve a repetição de sequências já estabelecidas de ações e manipulações da criança, sendo esta repetição realizada pelo mero prazer de atividades motoras. Os jogos simbólicos, por sua vez, surgem com o aparecimento da linguagem e da representação. Neste jogo, a criança ultrapassa a satisfação da manipulação e repetição, começando a assimilar a realidade externa ao seu eu. Dessa forma, o jogo simbólico é usado como encontro de satisfação fantasiosa, por meio de compensação, de superação de conflitos e preenchimento de desejos. O jogo de regra marca a transição da atividade individual para a social, uma vez que a regra pressupõe a interação de dois indivíduos e a integração ao grupo social. Por fim, ao que tange às regras, Piaget as diferencia em dois tipos: as regras que vem de fora e as que são construídas espontaneamente.

Dito isso, e levando-se em consideração que os jogos e brincadeiras são reflexos do período histórico e da cultura, com os avanços tecnológicos começou-se a emergir então jogos e brincadeiras que partiam da interação do sujeito com determinadas telas multimídias.

Os jogos eletrônicos, segundo Pereira et al (2012), surgiram durante a Guerra Fria (1941-1991), quando se deu um grande salto no desenvolvimento tecnológico, criando-se simuladores de batalha para que os homens se preparassem para o campo de batalha. Neste contexto, surgiu o primeiro videogame, um osciloscópio modificado, criado para divertir os responsáveis pela tecnologia bélica. Barboza e Silva (2014) complementa esta informação relatando que após a criação dos simuladores, houve a criação de diversos outros jogos para

simular ações da realidade como o jogo de tênis de mesa criado por William Higinbotham em 1958, cujo segundo os autores pode ser considerado de fato o primeiro videogame.

Barboza e Silva (2014) continuam seu relato dos videogames por meio de uma revisão histórica, destacando a criação dos jogos ao decorrer dos anos. Segundo os autores, o desenvolvimento dos jogos eletrônicos acompanhava o desenvolvimento da tecnologia, surgindo então como por exemplo o jogo SpaceWar (Guerra no espaço) - um jogo que consistia basicamente em duas naves representadas por dois triângulos na tela de uma televisão. Partindo então da criação dos jogos eletrônicos, surgiu então os fliperamas (lugares destinados unicamente para o uso de jogos via consoles e outras plataformas), o que acabou por popularizar mais ainda os videogames. Segundo Novak (2010), citado em Barboza e Silva (2014), por mais que a tecnologia disponível naquele tempo fosse limitada, os games eram inovadores e inspiravam novas tendências de conteúdos, gêneros, jogabilidade e novas técnicas de desenvolvimento que antes não eram consideradas.

Continuando a evolução, a partir dos fliperamas os videogames começaram a serem introduzidos no âmbito familiar por meio da chegada dos computadores pessoais. Barboza e Silva (2014) relatam que com os computadores em casa e com o comércio da internet, o desenvolvimento de videogames começou a ser bastante produzido, uma vez que se tornou algo popular.

Depois de décadas de desenvolvimento em paralelo, os segmentos de games para console e para computador começaram a experimentar certo grau de convergência tecnológica, com a intersecção de características desses mercados anteriormente separados. Isso foi impulsionado por uma evolução inesperada no campo dos games online. O mundo on-line tornou-se um lugar popular de comunicação e entretenimento. (Barboza e Silva, 2014, p.6).

Segundo uma pesquisa realizada pela Game Mobile Brasil em 2013, citado em Rocha, Nery Filho e Alves (2014), os jogos são a terceira atividade mais comum entre os usuários de computador e smartphone no Brasil. Isso se deve ao fato de que crianças e jovens vêm se interessando cada vez mais pelos jogos digitais como uma das principais formas de descanso em suas horas livres. Além disso, junto a essa evolução tecnológica, a má popularidade dos jogos (tais como: gera comportamentos anti sociais, agressivos e vícios), tem sido desmistificada por pesquisas que apontam o contrário: diversos aspectos positivos sobre o cérebro e os comportamentos. Com isso, é possível inferir que está se abrindo novos espaços

para os jogos digitais na atualidade que estão para além do entretenimento, começando a entrar até mesmo no âmbito da reabilitação neuropsicológica.

Dito isso, devido ao fato dos jogos digitais conseguirem propiciar altos níveis de motivação e engajamento - principalmente nos casos mais difíceis de alcançar com os métodos terapêuticos tradicionais -, Parisod et al. (2014), citado em Rocha, Nery Filho e Alves (2014), relata que algumas áreas específicas da saúde (aquelas ligadas à reabilitação física ou cognitiva), estão explorando quais contribuições específicas são melhores e a melhor forma de interagir com essas mesmas mídias. Uma dessas áreas é a psicologia, a qual tem demonstrado um crescente interesse em aprofundar os estudos sobre a contribuições dos games para o desenvolvimento de habilidades, tais como: planejamento, memória de trabalho, atenção seletiva e sustentada, flexibilidade cognitiva e monitoramento. Estas habilidades fazem parte do que a neuropsicologia entende por funções executivas, sendo elas um conjunto de processos cognitivos e metacognitivos que, juntos, permitem o indivíduo possa se envolver com sucesso em comportamentos complexos e direcionado a metas (DIAS; MENEZES; SEABRA; 2010 e DIAS; SEABRA, 2013 apud ROCHA, NERY FILHO E ALVES, 2014)

Rosetti e De Souza (2016), citados em Petty, De souza e Monteiro (2019), também destacam o valor das atividades com jogos concretos ou virtuais em intervenções desafiadoras, pois permitem a possibilidade para a tomada de consciência das ações por meio dos êxitos (vencer o jogo) e fracassos (perder o jogo), bem como a análise dos processos e encaminhamentos para a resolução do problema. Segundo as autoras, o atual contexto dos jogos multimídias permite comparar a natureza dos desafios deles em relação aos jogos concretos: “diante de ambas as tarefas, o sujeito deve enfrentar problemas e observar as suas ações, avaliando erros e acertos em um sistema único de possibilidade. ”

Posto isso, para se chegar definitivamente ao que tange os benefícios ou malefícios que se é possível obter por meio do uso dos jogos, faz-se necessário compreender anteriormente o que de fato é o ato de jogar.

## 2.2 - Jogos digitais: o que é jogar?

Apesar de popularmente os jogos digitais estarem associados ao entretenimento e descontração, o ato de jogar vai muito além disso. Identificando os jogos, o livro *The Art of Games Design*, escrito por Jess Schell (2008), concluiu dez características de um jogo, sendo:

- 1) O jogador entra no jogo disposto a jogar
- 2) O jogo oferece objetivos
- 3) O jogo inclui formas de conflito
- 4) O jogo possui regras
- 5) O jogo possibilita a vitória e a derrota
- 6) O jogo é interativo
- 7) O jogo oferece desafios
- 8) O jogo pode criar um valor intrínseco
- 9) O jogo engaja o jogador
- 10) O jogo é um sistema formal fechado

Partindo destas características, Schell (2008) chega a uma definição simples com potencial de englobar todas elas: “Um jogo é uma atividade que envolve a solução de problemas, mas que é encarada a partir de uma perspectiva lúdica”. O autor ainda sintetiza o processo heurístico do jogador em três etapas consecutivas ao mesmo tempo em que as relaciona às 10 principais características citadas anteriormente.

A primeira etapa do processo heurístico citado anteriormente é definir o problema a ser solucionado, ou seja, define um objetivo (relacionando-se assim principalmente com a característica 2). A segunda etapa é enquadrar o problema, definindo sua natureza, os limites do espaço por ele ocupado e os métodos possíveis para solucioná-los (relacionando-se assim principalmente com a característica 4) e por fim, partindo deste enquadramento, chega-se na

terceira etapa, que é o estabelecimento das táticas utilizadas até que o problema seja solucionado, podendo resultar em uma vitória ou uma derrota caso não seja concluído essa solução ( relacionando-se assim principalmente com a característica 5).

Dito isso, ao introduzir o uso de videogames, Mello e Pires (2020) dizem que os jogos estão sendo uma forma de melhora nas funções cognitivas de crianças e adultos, uma vez que possui vantagens sobre programas de treinos cognitivos tradicionais, residindo também no fato de serem relativamente baratos, agradáveis e divertidos.

Ressaltando a história que cerca os jogos e brincadeiras, a palavra ‘jogo’ vem do vocábulo latino ludus, que significa diversão, brincadeira e que é tido como um recurso possibilitador de promover um ambiente planejado, motivador, agradável e enriquecido, que acaba possibilitando também a aprendizagem de várias habilidades (Luciana, 2010). Contribuindo a autora, pode-se citar a teoria de Piaget (1976), citada em Valentim (2010), o qual afirma que:

O jogo é, portanto, sob as suas formas essenciais de exercício sensório-motor e de simbolismo, uma assimilação do real à atividade própria fornecendo a esta, seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu. Por isso os métodos ativos de educação da criança exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil. (Valentim, 2010, p. 1)

Diante disso, o autor em questão também relata que considera que os jogos e as brincadeiras na infância funcionam como espelhos dos estágios cognitivos da criança, auxiliando também na consolidação do aprendizado (Piaget, 1978). Ao que tange então a relação entre os jogos digitais e aos métodos de educação pontuados por Piaget, é possível destacar o estado de “fluxo” descrito por Mihaly Csikszentmihalyi (1997). O autor descreve esse estado como um momento pleno de satisfação, concentração e motivação inerente à realização de determinada atividade, tornando-se então um estado ideal para aprender. O autor também constata que “atividades de fluxo são experiências fluidas e prazerosas que tendem a ocorrer quando uma pessoa utiliza integralmente suas habilidades e direciona suas capacidades com o objetivo de superar um desafio possível. É devido a esse estado de fluxo que os jogos eletrônicos podem transportar um jogador para um estado de imersão, onde é possível que se perca a noção do tempo e se sentir engajado na experiência.

Partindo então desta conceituação dos jogos, e levando em consideração a forma como os mesmos podem auxiliar na cognição, o presente trabalho realizou uma revisão bibliográfica acerca do ato de jogar. Autores como Arsenault; Gee; Perron; Prensky; Shaffer, citados em Brandão, De Freitas Bittencourt e De Vilhena (2010) concordam em dizer que o segredo dos jogos eletrônicos se encontra na mecânica, nos processos e na arquitetura interna do jogo, não resumindo esse encanto somente aos gráficos. Segundo as autoras citadas, a mágica dos jogos ocorre a cada nível ultrapassado, quando as habilidades dos jogadores são desafiadas e também ocorre de forma persuasiva, convencendo a pessoa que existe uma possibilidade de executar tal objetivo. As autoras do artigo também destacam que na ciência cognitiva, esse princípio citado sobre a mágica dos jogos é conhecido como o regime de competência. Esse regime resulta em uma sensação de prazer e frustração simultânea que é notoriamente vivenciada por um grande número de jogadores.

Contribuindo a esse entendimento, a obra “Homo Ludens”, escrita pelo historiador holandês Johan Huizinga em 1938, relata que o ato de jogar e brincar deve ser considerado anterior à cultura, uma vez que para o autor, existe algo “em jogo”, além do jogo, que confere um sentido à ação e que transcende as necessidades imediatas.

Sendo considerada até hoje como uma das análises mais importantes sobre os jogos, Johan relata em Homo Ludens que o jogo é um elemento e um fenômeno cultural muito importante. Caillois (1958), citado em Brandão, De Freitas Bittencourt e De Vilhena (2010), complementa a ideia central de Homo Ludens associando a vontade de jogar e brincar com a necessidade de imaginar e fantasiar, classificando as diferentes formas de jogar e brincar em 4 modalidades, sendo elas:

- 1) Agón - Os jogos competitivos
- 2) Alea - Os jogos de azar
- 3) Mimesis - Os jogos de simulação
- 4) RPG e Ilinx - Os jogos de vertigem e excitação

Além destas classificações, o autor relata que jogar e brincar são atos voluntários e livres, apontando que o final do jogo e da brincadeira são incertos. É possível inferir que essa

incerteza se deve ao fato de que os finais do jogo são resultantes das ações do jogador, não havendo então como estipular um padrão apesar de haver jogos de via única e guias de jogos.

Outro autor que complementa a obra *Homo Ludens* é Brian Sutton-Smith (2001, p.50), cujo indica três ênfases relacionadas à retórica focada no progresso que é jogar:

1) A ênfase biológica, que busca demonstrar que jogar e brincar é uma prática de habilidades cujo objetivo é alcançar formas de adaptação e de sobrevivência.

2) A ênfase psicogênica, que acredita que jogar e brincar são atividades compensatórias e podem assegurar a sensação de domínio e competência através da resolução de conflitos.

3) A ênfase cognitiva, que é a mais recente e acredita que jogar e brincar servem para o desenvolvimento da cognição e auxiliam no aprendizado.

Para além destas três ênfases, o autor também aponta duas perspectivas ao que tange a função do brincar e jogar, sendo elas uma biológica e outra psicológica. A primeira perspectiva (biológica) retrata uma função de reforçar a variabilidade do organismo (físico e mental), tornando-o mais flexível para um processo de adaptação bem-sucedido. O autor sugere que no jogar e no brincar existe a possibilidade de atualização de novas conexões neurológicas e a extensão do potencial de aprendizado humano. Já na perspectiva psicológica, o ato de jogar e brincar proporciona um amplo espaço para a expressão do que quer que se possa imaginar, desde a réplica e simulação de um objeto, pessoa, evento ou lugar, até ações que não façam “sentido”.

Por sua vez, Salen e Zimmerman (2003) relatam a existência de determinadas características importantes da mídia digital para que o ato de jogar proporcione margens para experiências únicas durante os jogos. São elas:

- 1) A interatividade imediata (ainda que limitada).
- 2) A manipulação de informação.
- 3) A automatização de sistemas complexos.
- 4) A comunicação em redes.

Essas características possibilitam a expansão de um espaço considerado ‘mágico’, uma vez que podem acabar emergindo no mundo fantasioso que são os jogos, podem se comunicar e interagirem entre si de forma simultânea e com os personagens virtuais. Os autores também mencionam as novas hiper mídias, dizendo que elas são interativas, imediatas, oferecem mais narrativas não lineares e ambientes onde pode ocorrer interconexões entre o mundo real e o virtual. Dito isto, os autores destacam que as regras e os processos podem ser aprendidos durante o jogo e ensinados pelo jogo de forma interativa, permitindo assim inferir que por meio do jogo se tenha conhecimento acerca das regras e do desenvolvimento moral.

Além das características da mídia digital, Salen e Zimmerman (2003) citam três perspectivas básicas para a realização do enquadramento dos jogos digitais:

- 1) a regra do jogo
- 2) a experiência do jogador
- 3) a experiência cultural

Essas três perspectivas juntas permitem que o ato de jogar e brincar seja visto como: um sistema formal e restrito, a partir das experiências lúdicas do jogador ou a partir de um conceito amplo de experiência cultural. Complementar a essa teoria, Sutton-Smith (2001, p. 3), relata por fim que o ato de jogar não pode ser simplesmente explicado apenas pela função exercida, é necessário também levar em conta a análise de como cada um joga e brinca, como forma de comunicação estratégica.

Uma outra característica importante para o ato de jogar, segundo Sutton-Smith (2001, p. 158), é a forma como as diversas fantasias infantis, das mais simples às mais exageradas, podem funcionar como formas de narrativas do mundo em que a criança vive. Segundo o autor, essa fantasia no jogo e na brincadeira não serve apenas como réplica do mundo, mas podem também fabricar um outro mundo que convive paralelo ao mundo real. Essa afirmação é sustentada por Greta Fein (1981), citada em Brandão, De Freitas Bittencourt e De Vilhena (2010), que relata que o ato de jogar e brincar pode ser motivado por objetos e imagens, assim como por sentimentos e emoções.

Ainda sobre os jogos desde a infância, Alves e Bianchin (2010) relatam que o jogo possibilita que as crianças alcancem novos níveis do seu desempenho psicomotor, ao mesmo tempo que também favorece a concentração, atenção, o engajamento e a imaginação. Com isso, é possível também que a criança fique mais calma, relaxada e aprenda a pensar estimulando sua inteligência para solucionar os problemas gerados pelos jogos e brincadeiras.

Por fim, foi possível observar que o ato de jogar vai além de apenas ficar em frente a uma tela multimídia, sendo algo inserido desde o começo da nossa história. Para além de apenas usar um controle, os jogos digitais envolvem a criatividade, imaginação, o meio social e cultural, e também aspectos cognitivos como foi apresentado e discutido a seguir.

### **2.3 - Jogos como promotores do desenvolvimento cognitivo**

Flores (c2016), relata que jogar é um ato de fundamental importância para o desenvolvimento humano. Segundo a autora, o jogo pode colaborar em diversos aspectos, como na atenção, no raciocínio lógico, na construção de regras, dentre outras competências importantes para o indivíduo. Partindo então da citação da autora, chega-se a um ponto extremamente importante para a compreensão de um dos objetivos do presente trabalho: representar por meio de um levantamento bibliográfico pesquisas que demonstram a aprendizagem e desenvolvimentos cognitivos por meio dos jogos.

Começando por Santos e Queiroz e Melo (2011), citado em Santos e Melo (2013), estas sugerem que os recursos pedagógicos determinados devido a interação com o computador devem sempre estar compatíveis com as particularidades de cada caso atendido. Isso se deve, pois, cada indivíduo é único e as interações do computador somadas aos recursos pedagógicos devem se adaptar aos momentos vivenciados pela criança dentro do processo clínico. Partindo disso, é possível citar um estudo de caso de Santos e Melo (2013), cujo teve como protagonista uma criança de 10 anos e com um diagnóstico interventivo acerca das dificuldades de aprendizagem.

Segundo as autoras, a observação e a intervenção se deu por 29 sessões, totalizando ao todo 10 meses de estudo. A intervenção se deu por meio de jogos eletrônicos voltados para conteúdos pedagógicos, contudo, as autoras citam breves dificuldades e obstáculos para trabalhar esse tipo de jogo. Essa dificuldade citada se deve ao fato de que Vicente (criança do

estudo) respondia melhor quando as atividades eram menos ansiogênicas para ele, como o jogo de formação de palavras. Após algumas tentativas para se mudar o tipo de jogo — e com Vicente relatando que queria apenas jogos com o mesmo nível dos de formação de palavras e de completando números —, as autoras utilizam da teoria para explicar tal comportamento, trazendo Pain (1989), que aponta que o sistema de aprendizagem deve se adequar ao que a criança pode realizar naquele determinado momento do atendimento.

Apesar dos jogos mais voltados aos interesses de Vicente ocuparem um lugar importante durante o processo, a intervenção com jogos pedagógicos, organizado pelas autoras, tiveram como função realizar uma aproximação gradativa das atividades escolares, uma vez que a criança ficava apenas na sua zona de conforto e aceitava fazer apenas aquilo que já sabia. Como resultado da intervenção, Vicente e sua mãe relatam que o rendimento escolar de Vicente melhorou em todos os aspectos, bem como nas situações relacionadas ao cumprimento das tarefas em casa e familiar. Diante disso, e do estudo de caso, as autoras chegaram à conclusão de que é possível destacar os jogos e as estratégias clínicas que fizeram uso da mediação do computador, mostrando-se bem-sucedida e motivadora.

Por sua vez, Mello e Pires (2020) relatam que o assunto mais relacionado ao desenvolvimento cognitivo por meio de jogos é a atenção, sendo ela uma das funções cognitivas mais investigadas. Para provar seu ponto, os autores relatam um estudo realizado por Mondéjar et al (2016), em que teve como objetivo a análise do córtex pré-frontal (órgão responsável pelas funções executivas), e sua atividade enquanto eram expostas aos estímulos dos jogos e outros instrumentos de avaliação psicológica.

O estudo foi realizado por meio do uso do eletroencefalograma e avaliaram a atividade cerebral de 12 crianças enquanto jogavam videogames. Perante esse estudo, foram levantadas duas hipóteses, sendo elas: A) Videogames de ação desenvolvem processos cognitivos relacionados ao funcionamento executivo e B) Mecânicas encontradas comumente em videogames de ação estimulam as mesmas áreas avaliadas por instrumentos específicos para funcionamento executivo. Essas hipóteses surgem a partir das mecânicas encontradas nos jogos, que foram definidas como: ação precisa, ação oportuna, sequência de imitação, aprendizado de padrões e desafios lógicos, e vale ressaltar que essas mecânicas podem se misturar entre si. Os resultados da pesquisa também mostram que três mecânicas que foram avaliadas estão

relacionadas com as atividades cerebrais encontradas (ação oportuna, aprendizado de padrões e desafios lógicos) e são importantes para o desenvolvimento de jogos sérios e também aqueles focados na saúde e reabilitação.

Contribuindo também para pesquisas acerca da temática, uma pesquisa realizada por Alves et al (2009) trabalhou uma amostra com 30 indivíduos entre 10 e 16 anos, divididos entre jogadores de videogames e não jogadores. Ao final da análise, que foi realizada por meio de treinamentos com jogos, obteve-se o resultado de que o grupo de jogadores apresentaram resultados melhores em três variáveis: tempos de resposta, menos erros por omissão e consistência na velocidade de resposta. Já os não jogadores, acabaram tendo melhoras percentis em todas as variáveis apresentadas após a intervenção com jogos.

Outro trabalho encontrado na revisão bibliográfica acerca da temática foi a pesquisa realizada por Mackey et al (2011), citado em Mello e Pires (2020). Esses tinham como tema o treinamento cognitivo de raciocínio e velocidade. O estudo teve como participantes 28 crianças, com idades entre 7 e 10 anos. No programa, foram divididos em dois tipos de treinamento: raciocínio e velocidade. As sessões se deram por 75 minutos por dia, 2 dias por semana, durante 8 semanas. 60 minutos eram usados para o treinamento em si e 15 minutos eram destinados para pausas, atendimentos e explicações sobre os jogos. Estes eram variados, contendo jogos computadorizados, de Nintendo DS, jogos não computadorizados e jogos em grupos e individuais. Como resultado, obteve-se que em apenas 8 semanas, o treinamento com estes jogos levou a melhoras significativas na velocidade de processamento e raciocínio fluido dos participantes. Mackey et al ficaram surpresos com os resultados, uma vez que a média de ganho no QI foi de quase 10 pontos.

Por sua vez, Figueiredo e Sbissa (2013) realizaram uma pesquisa, contando com 38 alunos do ensino médio com idade média de 13 anos. Esses alunos foram divididos entre os que utilizam jogos eletrônicos (G1, composto por 19 alunos) e alunos que não os utilizam (G2, composto por 19 alunos). No procedimento, foi utilizado o teste WISC - III em ambos os grupos. Como resultado da pesquisa, os autores perceberam que em determinados sub-testes, houve uma diferença entre o G1 e G2, como o sub-teste Aritmética, em que o G1 teve um melhor desempenho do que o G2. Os autores relatam que os dados obtidos por meio da aplicação do teste estão em concordância com o que foi dito por Takase (2005), em que relata

que é possível observar que a prática de jogos eletrônicos é favorável ao desenvolvimento da atenção semelhante.

Trazendo o estudo de Riveiro et al (2012), citado em Rocha, Nery filho e Alves (2014), que tinha como objetivo investigar as evidências de efeito positivo do videogame sobre as funções cognitivas, este apresentou resultados que de fato propõem uma melhora significativa da atenção, das funções executivas e dos processamentos visuais e espaciais. Para estes mesmos autores, compreender a influência de games para o ganho cognitivo é de suma importância, pois enriquece o campo de reabilitação neuropsicológica.

Ramos (2017) também contribui para a presente revisão bibliográfica citando Boot, Kramer, Simons, Fabiani e Gratton (2008) e Weinstein (2010) para explicar que é possível perceber que o uso regular dos jogos pode constituir uma prática dessas habilidades, influenciando diretamente na melhora desse processo cognitivo. No que diz respeito a essa constatação, é evidente que os jogadores de videogame possuem um melhor desempenho em uma série de capacidades cognitivas quando comparados às pessoas que não jogam.

Partindo para além do desenvolvimento, foi possível observar o uso de jogos digitais como forma de intervenção no declínio cognitivo mediante a idosos. Toril, Reales e Ballesteros (2014 apud Cardoso, Landenberger e De Lima Argimon, 2017) relatam que um estudo de meta-análise envolvendo experimentos com idosos saudáveis, obteve como resultado a sugestão de que o treinamento por meio de jogos eletrônicos é efetivo em diferentes aspectos da cognição, como no tempo de reação, memória, atenção e cognição global.

Contudo, apesar de apresentar evidências de diversos benefícios ao uso de jogos digitais, é de suma importância listar a preocupação acerca dos impactos negativos. Masfety et al (2016 apud Melo e Pires, 2020) apontam a profunda inserção dos videogames na vida das crianças e adolescentes, uma vez que a era tecnológica está cada vez mais presente no cotidiano. Partindo dessa realidade, os autores destacam a preocupação de que a exposição aos jogos pode acarretar em algo negativo, uma vez que o hábito de jogar pode ser visto como algo negativo por grande parte da população.

Contribuindo a fala de Masfety, Oliveira (2005), citado em Pereira et al (2012), afirma que a utilização da internet e do videogame — assim como praticar exercícios e assistir televisão

—, pode se tornar algo excessivo e comprometer a qualidade de vida dos indivíduos semelhante ao uso indevido de drogas. Perante essa afirmativa, Pereira et al (2012) realizaram uma pesquisa qualitativa, entrevistando quatro indivíduos com o objetivo de investigar a relação jogador-jogo existente no universo dos jogos digitais. Como resultado da entrevista, os autores dizem que o motivo de jogar, apresentado pelos entrevistados, varia entre a fuga do cotidiano, a busca por um aprendizado ou experiências impossíveis no cotidiano, a vivência de polaridades opostas (tais como o bem e o mal).

Apesar das pesquisas, não é possível identificar se os aspectos negativos se sobrepõem aos aspectos positivos trazidos pelos jogos digitais. Todavia, é possível observar que em casos extremos podem se tornar algo excessivo e comprometer a qualidade de vida do indivíduo. Dito isso, pode-se citar Donohue, Woldorff e Mitroff (2010), em que relatam que duas horas de exposição por semana a alguns tipos de jogos eletrônicos, é o suficiente para se obter um aprimoramento cognitivo.

Neste capítulo foi abordado então a história dos jogos e brincadeiras, a fim de identificar os seus reais intuitos e impactos. Com isso, foi possível identificar que para além do entretenimento, os jogos proporcionam o desenvolvimento de outros aspectos que rodeiam o ser humano, podendo citar o aspecto criativo, cognitivo e cultural. Ao que tange os impactos no desenvolvimento cognitivo, pode ser observado por meio da revisão bibliográfica que os jogos digitais podem proporcionar pontos positivos e negativos, sendo estes últimos em casos extremos.

Por fim, ao ter conhecimento sobre os jogos digitais e das funções cognitivas, é possível compreender como tais funções são afetadas partindo dos jogos mais jogados na atualidade.

### **CAPÍTULO III - LEAGUE OF LEGENDS (LOL): UM POSSÍVEL DESENVOLVEDOR DAS FUNÇÕES COGNITIVAS**

Ao introduzir o uso de videogames, Mello e Pires (2020) dizem que os jogos estão sendo uma forma de melhorar as funções cognitivas de crianças e adultos, uma vez que possui vantagens sobre programas de treinos cognitivos tradicionais, residindo também no fato de serem relativamente baratos, agradáveis e divertidos.

Considerando as reflexões do capítulo anterior, é possível citar Cardoso, Fronza e Ramos (2018), em que destacam que os jogos eletrônicos possuem potenciais para aprimorar as funções cognitivas e parecem fazer parte do cotidiano de estudantes universitários. Um estudo desenvolvido por Suzuki et al. (2009), registrou que o público estudado opta por jogos de ação e estratégia, utilizando essa atividade para relaxar e distrair ou pelo prazer de superar etapas e desafios. Para além disso, Suzuki et al. (2009) relatam que a questão social também é um dos motivos para se jogar, uma vez que pode envolver jogar com amigos ou até mesmo conversar sobre o jogo.

Cardoso, Fronza e Ramos (2018) relatam que a interação entre os seres humanos e os jogos eletrônicos pode contribuir para o exercício das funções cognitivas e para esta constatação os autores destacam que, quando o ato de jogar não é realizado em excesso ou ao ponto de minimizar outras experiências, acabam se tornando fundamentais para o desenvolvimento humano. Contudo, Oliveira (2005), afirma que a utilização da internet e do videogame — assim como praticar exercícios e assistir televisão —, pode se tornar algo excessivo e comprometer a qualidade de vida dos indivíduos, semelhante ao uso indevido de drogas.

Partindo disso, e das pesquisas já levantadas no capítulo anterior, o presente capítulo irá exemplificar por meio de inferências a interação citada por Cardoso, Fronza e Ramos (2018) utilizando o jogo League of Legends (LOL). A escolha do jogo para exemplificar o projeto se deu a partir de um aspecto pessoal, haja vista que LOL é um jogo que faço uso desde 2015. Para além disso, Newzoo<sup>4</sup> (Fornecedora líder global de análises de jogos e esportes eletrônicos),

---

<sup>4</sup> NEWZOO. Newzoo: The global standard for games data, s.d. Rankings. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/rankings/top-20-pc-games/>>. Acesso em: 22 de nov. 2021.

relata que o mesmo jogo alcançou o primeiro lugar na categoria de jogo mais popular e jogado em computador em Novembro de 2020.

O Instituto estadunidense de estatística (DFC Intelligence), que acompanha o comportamento humano em várias esferas tecnológicas, informou que, em 2012, League of Legends foi o jogo com que os usuários mais gastaram horas em frente aos monitores, ultrapassando a marca de um bilhão e duzentos mil horas jogadas (Real, Flores e Michiloff, 2017). Com o passar dos anos, League of Legends cresceu de forma genuína, se tornando um fenômeno e até mesmo um E-Sport (esportes no cenário online), realizando campeonatos nacionais, como o Campeonato Brasileiro de League of Legends (CBLOL), e campeonatos internacionais como o Worlds.

Conhecido popularmente pela abreviação LOL, League of Legends é um jogo eletrônico gratuito para computadores, criado em 2009 por Marc Merrill e Brandon Beck, sendo estes os fundadores da Riot Games. O jogo teve como intuito principal dar prazer àqueles que o jogam e proporcionar um momento de lazer. Segundo o site de League of Legends (2022):

League of Legends é um jogo de estratégia em que duas equipes de cinco poderosos campeões se enfrentam para destruir a base uma da outra. Escolha entre mais de 140 Campeões para realizar jogadas épicas, assegurar abates e destruir torres conforme você luta até a vitória. (League of legends, 2022)

O jogo é integrante do estilo Multiplayer Online Battle Arena (MOBA), que, segundo Laranjeira et al (2017), citado em Real, Flores e Michiloff (2017), pode ser definido como um estilo de jogo digital baseado na cooperação, no qual cada jogador controla um personagem específico e escolhido no início da partida. Além disso, cada personagem possui suas vantagens e desvantagens, fazendo com que seja necessário que os jogadores se unam entre equipes para que os diversos heróis complementem suas habilidades.

### **3.1 - Guia de jogo: Como jogar League of Legends**

Sendo um MOBA, League of Legends exige a constituição de dois grupos de cinco pessoas cada para ser jogado, podendo estes grupos serem pré-definidos ou formados pelo próprio jogo assim que se procura uma partida. Em um primeiro momento, o grupo, ou a procura de partida, se concentra na primeira tela chamada de ‘saguão’. Esta primeira tela, como ilustrada

na figura 4, permite que cada jogador escolha em qual rota jogar, além de ter espaço para diálogos e formação de estratégias.

**Figura 4** - Saguão de League of Legends



Fonte: autoria própria.

As rotas (caminhos que o personagem irá trilhar) principais são definidas, segundo League of Legends (2022), em cinco, sendo elas:

- Rota do topo ou TOP: Campeões na rota superior são os lutadores durões e solitários da equipe. O trabalho deles é proteger a própria rota e focar seu dano nos membros mais fortes da equipe inimiga.
- Selva ou Jungle: Caçadores vivem pela caça. Espreitando entre as rotas com furtividade e habilidade, eles ficam atentos aos monstros da selva mais importantes e avançam no momento que o oponente baixar a guarda.
- Rota do meio ou MID: Campeões da rota do meio são aqueles que possuem alto dano explosivo e podem fazer de tudo, sejam sozinhos ou em equipe. Para eles, o combate é uma dança perigosa, e nela devem sempre buscar oportunidades para superar seu oponente.

- Rota inferior ou ADC: Campeões da rota inferior são a fonte preciosa de dano de cada equipe e precisam ser protegidos no início de jogo até que acumulem ouro e experiência o suficiente para carregar toda a equipe até a vitória.
- Suporte ou SUP: Campeões Suporte são os guardiões da equipe. Eles ajudam a manter seus aliados vivos e focam primordialmente em armar abates, protegendo seu parceiro na rota inferior até que fique mais forte.

Após a seleção de rotas, se decide em qual mapa de jogo será jogado. Caetano (2016) relata que antes de tudo, League of Legends se denomina como um jogo também de estratégia e domínio territorial, sendo assim, o mapa é fundamental para que o jogo se torne interessante. Dentre três modalidades fixas do jogo: Summoner's Rift, Aram e TFT, o presente trabalho será focado na primeira, uma vez que, segundo Caetano (2016) é o modo mais popular e famoso de League of Legends.

Summoner's Rift, ilustrado na figura 5 abaixo, pode ser caracterizado como o maior mapa do jogo, contendo então três rotas que interligam ambas as bases e os nexus (objetivo principal do jogo, sendo considerado o coração de cada base), uma grande selva e um rio no centro (CAETANO, 2016).

**Figura 5** - Mapa de League of Legends (Summoner's Rift)



Fonte: Techtudo (2018)<sup>5</sup>

Após esses passos iniciais, os jogadores serão direcionados para a seleção de campeões, demonstrado na figura 6, cujo é o local onde deverão escolher como querem jogar e formar estratégias, como por exemplo as combinações entre os personagens. Nessa etapa, deve-se escolher um entre mais de 150 personagens disponíveis que são comumente chamados de campeões (LEAGUE OF LEGENDS, 2022). Para além dos personagens e rotas, há as runas e feitiços que também contribuem para uma maior possibilidade de jogadas e escolhas. Esta primeira fornece bônus de estatística e benefícios específicos a depender de como você quer jogar, enquanto que os feitiços são poderes para uso defensivo próprio ou para uso ofensivo, usado contra o seu inimigo (LEAGUE OF LEGENDS, 2022 e CAETANO, 2016)

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/07/bem-vindo-a-summoners-rift-conheca-o-mapa-competitivo-do-lol-esports.ghtml>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

**Figura 6** - Seleção de campeões



Fonte: autoria própria

No que tange os personagens do jogo, League of Legends proporciona campeões de diversas raças e etnias que há no universo do jogo, podendo eles seguirem as seguintes classes descritas por Caetano (2016):

- Magos: São personagens que se utilizam da magia para causar danos aos seus adversários. Possuem poder ofensivo a distância, contudo são vulneráveis no que diz respeito a defesa;
- Franco-atirador ou Atirador: São caracterizados pelo ataque a longa distância de alvos isolados, dependendo bastante de sua habilidade de movimentação. Devem ter bastante cuidado na escolha de um alvo, uma vez que também são frágeis quando pegos em uma posição não favorável no mapa;
- Tanques: Exercem o papel de linha de frente, sempre protegendo os companheiros de equipe enquanto lida com o time inimigo. É uma classe corpo a corpo e normalmente são eles que começam as batalhas entre equipes;
- Suportes: Atuam no sentido de fornecer cobertura a algum aliado, sendo de bastante utilidade e importância nas batalhas, uma vez que podem proteger e curar seus aliados ao mesmo tempo. Contudo, também é classificada como uma classe frágil quando fora de posição;

- Lutadores: Essa classe de personagens é bastante eclética, pois enquanto alguns são voltados para o confronto físico, outros são voltados para o uso de magia a distância. Para questões de balanceamento, esta classe possui uma sobrevivência mediana;
- Assassinos: Possuem ótima mobilidade e dano explosivo, sendo sempre ágeis em suas ações para não serem punidos, uma vez que sua resistência também é baixa.

Apesar da categorização das classes, League of Legends possui personagens que entram em duas ou mais classes, pois o jogo tende a diversificar os personagens e tornar a experiência de jogar única, afinal, o lema de League of Legends, segundo Riot (2022), é: jogue do seu jeito.

Segundo League of Legends (2022), a maioria dos campeões tem kits diferentes e únicos, compostos de cinco habilidades: uma passiva, três básicas e uma ultimate<sup>6</sup>. Estas estão associadas às teclas Q, W, E e R. Tais habilidades proporcionam aos jogadores a possibilidade de realizar combinações entre elas próprias ou combiná-las junto a de algum aliado do time. Além disso, eles também possuem auto ataques, que são ataques simples dados ao clique do lado esquerdo do mouse e a movimentação do personagem, dada pelos cliques do lado direito do mouse.

Quando ambas as equipes concluem essa etapa, o jogo começa nos campos de Summoner's rift. Ao iniciar a partida, uma equipe fica com a parte de cima do mapa (equipe azul) e a outra com a parte de baixo (equipe vermelha), tendo ambas o principal objetivo de destruir o nexus inimigo enquanto protege o seu próprio nexus (League of Legends, 2022).

Para que se consiga chegar até o objetivo principal, é necessário percorrer diversos outros desafios e objetivos menores, sendo o primeiro deles abrir caminho até a base inimiga (local onde se localiza o nexus). Ao decorrer do caminho de uma base a outra, há no mapa estruturas defensivas chamadas de torres e inibidores, sendo que cada rota tem três torres e um inibidor, e cada nexus é protegido por duas torres, totalizando 11 torres de cada equipe.

---

<sup>6</sup> Para exemplificar, pode-se usar a personagem Seraphine. Sua habilidade passiva é descrita da seguinte forma: "Cada terceira habilidade básica de Seraphine será conjurada duas vezes". O seu Q, nota aguda, é descrito causa dano em uma área. O seu W, som envolvente, concede escudo e aceleração aos aliados próximos, além de curar se os aliados já estiverem com escudo. O seu E, ritmo contagiante, causa dano e debilita o movimento dos inimigos em linha reta. Por fim, sua ultimate (R), bis, causa dano e encanta os inimigos atingidos, ampliando o alcance a cada inimigo ou aliado atingido.

Segundo a própria Riot (2022), as torres causam danos a tropa e aos campeões inimigos além de fornecer uma visão limitada do mapa para sua equipe enquanto que os inibidores (que são protegidos por uma torre) quando são destruídos, fazem com que surjam super tropas em determinada rota por alguns minutos. As tropas mencionadas são conhecidas popularmente como minions e, segundo Caetano (2016), são tropas controladas pela inteligência artificial do próprio jogo, nascidas do próprio nexus e aparecem no campo de batalha a cada trinta segundos. Os minions proporcionam dinheiro para quem os mata, gerando assim moedas para que o jogador compre equipamentos para se fortalecer na partida e ter vantagem contra o time inimigo.

Como mencionado anteriormente, para que o jogo avance é necessário realizar desafios e objetivos ao decorrer da partida, que podem durar até 40 minutos. Caetano (2016) relata que para chegar ao nexus inimigo, é necessário se fortalecer enquanto personagem e enquanto equipe para além dos itens comprados que já fornecem essa ajuda. Estes fortalecimentos se dão então por via de possibilidades do jogo, tais como os objetivos menores:

- Dragões: São monstros poderosos que concedem efeitos exclusivos dependendo do dragão que sua equipe derrotar, sendo eles quatro dragões elementais e um dragão ancião;
- Barão Na'Shor: É o monstro mais poderoso da selva. Ele concede dano de ataque e poder de habilidade adicionais (atributos melhorados para os personagens), retorno rápido e um grande aumento no poder de tropas próximas para a equipe que o derrotar.

Contudo, para a realização dos objetivos e para a vitória em si, é extremamente necessário ter a atenção voltada para tudo que está acontecendo no jogo e não somente no seu personagem ou rota. Apesar de demorar cerca de 30 a 40 minutos para que uma partida de League of Legends se encerre, todo segundo é importante pois a todo instante há algo para ser feito que necessita de atenção e estratégia. (League of Legends, 2022).

### **3.2 - Relação entre League of Legends e as funções cognitivas**

Partindo da exposição do funcionamento do jogo, é possível observar que o mesmo é bastante dinâmico, tendo que lidar com vários fatores visuais ao mesmo tempo. Dito isso, o presente trabalho irá mostrar hipóteses e inferências acerca de como o jogo League of Legends

pode desenvolver as funções cognitivas postuladas por Ambrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013). As inferências foram feitas partindo de todo o levantamento bibliográfico que rege o trabalho, bem como também da associação dos conceitos ao jogo digital.

### 3.2.1 – Funções Superiores

Diferente de Ambrózio, a presente inferência começará pelas funções superiores, uma vez que elas englobam também as funções cognitivas posteriores. Dito isto, Ambrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013), relata que as funções superiores são as ações com propósitos, pensamentos de forma racional. Além disso, elas se relacionam com as experiências coletadas pelo sujeito, permitindo que ele as conceitue, organize, desenvolva e resolva novos problemas de forma criativa. Para além desse autor, pode-se citar Souza e Andrada (2013), as quais fazem uso de conceitos de um importante autor para as funções superiores: Vygotski.

As autoras, por meio de uma revisão bibliográfica de Vygotski, retratam as funções superiores da seguinte forma:

As Funções Psicológicas Superiores (FPS), como memória, consciência, percepção, atenção, fala, pensamento, vontade, formação de conceitos e emoção, se intercambiam nesta rede de nexos ou relações e formam, assim, um sistema psicológico, em que as funções se relacionam entre si. Esse processo não se esgota, pois, apesar da estrutura das FPS não mudarem, as conexões (ou nexos) mudam. Entende-se que os nexos são a própria configuração de novos significados e sentidos e isto se dá quando as FPS se cruzam no processo evolutivo, promovendo um salto no desenvolvimento do sujeito. (Souza e Andrada, 2013, p.357)

Partindo disso, e levando em conta o relacionamento entre as funções superiores, é possível inferir que League of Legends desenvolve essas funções superiores uma vez que para realizar o ato de jogar, é necessário que siga regras anteriores e experiências anteriores à próxima partida. Uma vez que essa função também tem como objetivo fazer o sujeito relacionar antigas experiências com o novo ambiente a fim de que ele resolva problemas de forma criativa, é possível inferir que após uma derrota ou vitória o jogador absorva aquela experiência e consiga formular novas estratégias para lidar com aquele tipo de situação.

Sendo uma função que promove um constante desenvolvimento, e que não se esgota, é possível inferir que League of Legends acompanha esse desenvolvimento contínuo uma vez que a cada nova partida o jogador tem que organizar seus pensamentos e conceptualizar suas

estratégias perante novos personagens e objetivos, não tendo então um padrão a ser seguido, sendo necessário a criatividade e inovação.

### **3.2.2 - Orientação**

Outra função cognitiva postulada por Ambrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013) é a orientação. Esta é definida como a capacidade que permite ter-se consciência de si mesmo com relação ao ambiente ao redor e em determinado momento. A Neuronup, plataforma digital de neuroreabilitação, complementa essa conceptualização definindo a orientação em três tipos:

- **Orientação pessoal:** Capacidade de assimilar informações relativas à sua história e identidade pessoal.
- **Orientação temporal:** Capacidade de processar informações que se relacionam ao tempo, como dia, ano, horas, festividades e etc.
- **Orientação espacial:** Capacidade de se orientar em relação aos objetos, pessoas e o próprio corpo em determinado espaço.

Partindo para o âmbito de League of Legends, essa função é difícil de ser identificada, uma vez que a orientação diz respeito ao físico e o jogo é em forma digital. Dito isso, é possível inferir que o jogo trabalha com a orientação temporal, haja visto que há a contabilidade do tempo da partida, dos feitiços e das habilidades, possibilitando assim que o jogador se situe quanto ao tempo partindo dessas contagens. Outra inferência possível de ser realizada é sobre a orientação espacial, uma vez que se identifica quando seu personagem deve ou pode entrar em uma batalha e se as habilidades do personagem chegarão até o inimigo. É possível inferir também que o jogador desenvolva uma noção espacial sobre seu personagem e ações do mesmo.

### **3.2.3 - Tátil Cinestésica**

No que se refere a terceira função, tátil-cinestésica, foi definida segundo Ambrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013) como a habilidade de reconhecer objetos por meio do tato, não necessitando do auxílio da visão. Partindo desse conceito, não foi possível realizar uma inferência ao que tange essa função, haja visto que League of Legends é um jogo que, até o momento, faz-se uso da visão devido aos diversos fatores visuais e por se remeter a um jogo

digital de tela. Portanto, é fundamental o sentido da visão para que se jogue League of Legends, uma vez que os fatores que envolvem o jogo são digitais e não físicos.

Diante dessa presente inferência, um ponto bastante importante foi levantado: a falta de acessibilidade ao que tange o jogo League of Legends. Como foi dito, sendo um jogo digital, faz-se necessário o uso da visão, contudo, também se faz necessário pesquisas e estudos sobre como o jogo citado poderia se adaptar para um público que não possuem esse sentido.

### **3.2.4 - Funções Motoras**

As funções motoras, descritas por Ambrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013), se remetem às formas complexas da construção dos movimentos voluntários (tônus muscular, sistema óptico espacial, regulação verbal do ato motor). Partindo disto, é possível dizer que ela é a habilidade que permite um movimento predeterminado. Segundo Marques e Oliveira (2011), que realizaram um estudo sobre os treinos de jovens esportistas, relatam o seguinte:

O desenvolvimento de adaptações neurais, visando o desenvolvimento qualitativo das ações motoras em tarefas que exigem resposta rápida, deverá fazer-se em situações de intensidade máxima ou quase máxima e de grande complexidade, isto é, com pressão de tempo. (Marques e Oliveira, 2011, p.136)

Complementar ao relato dos autores, Schiavetto e Brito (2021) relatam que a prática do uso de videogames pode contribuir para a melhora das habilidades motoras dos seus participantes. Dito isso, e voltando-se para a parte motora que League of Legends exerce, é possível inferir que o jogo contribui para essa função uma vez que se faz o uso constante das mãos e visão.

Como dito anteriormente, para se movimentar em League of Legends é necessário clicar com o botão direito do mouse e em alguns casos realizar ataques clicando no botão esquerdo. Posto isso, o cursor do mouse também define a direção que seu personagem irá lançar determinada habilidade, bem como também seleciona qual é o alvo destas habilidades, necessitando assim de uma constante movimentação motora com a mão direita.

Além do mouse, há constantes movimentos com a mão esquerda, cujos dedos normalmente são posicionados nas teclas de habilidades (Q,W,E,R). Contudo, apesar dessa normalidade, muitas vezes faz-se necessário realizar rápidos movimentos com os dedos para

fazer o uso de algum item, feitiço ou outro atalho presente no jogo, como por exemplo clicar a tecla ALT + R para usar a habilidade ultimate em si mesmo. Partindo disso, é possível inferir que devido a constância e práticas desses movimentos, ocorre o desenvolvimento da função motora de ambas as mãos, uma vez que se utiliza as duas ao mesmo tempo.

Contudo, faz-se necessário também a inferência sobre um aspecto negativo que pode vir a acontecer. Um artigo do Lolesports<sup>7</sup>, relata o caso de Uzi, um jogador profissional de League of Legends que acabou por desenvolver a tendinite após o uso contínuo de determinados movimentos. Neste caso, Uzi foi afastado por seis meses do cenário competitivo para tratar desta lesão.

Devido ao fato de se realizar o mesmo movimento diversas vezes, como o clique no teclado ou no mouse, pode-se inferir que ocorra lesões no corpo do jogador e complicações ao que tange a coluna.

### 3.2.5 - Atenção

A atenção, além da descrição já dita em Abrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013), pode ser considerada uma atividade mental que possui como característica a capacidade do sujeito em dirigir-se de forma cognitiva para determinadas fontes estimuladoras e recolher partindo dela as informações desejadas (Baptiste, 1997 apud Stella, 1997).

O autor complementa a conceptualização relatando que a atenção também é a capacidade do indivíduo de concentrar sua mente em algum aspecto do ambiente ou na mente, ocorrendo também a capacidade de responder seletivamente a alguns determinados estímulos. Além disto, Stella (1997) relata tipologias da atenção, sendo estas:

- Atenção concentrada: Atividade cognitiva cujo o indivíduo detém-se em determinado estímulo e tenta compreendê-lo;
- Atenção sustentada: Partindo da concentração, a atenção se torna sustentada, uma vez que o estímulo é selecionado e o processo atencional o foca e é mantido até que se consiga realizar os objetivos propostos;

---

<sup>7</sup> RIVER. Lolesports, 2020. Artigos. Disponível em: <<https://lolesports.com/article/diabetes-e-tendinite-fisioterapeuta-explica-o-caso-uzi/bltc6ce8cf5935ea3dd/>>. Acesso em: 29 de mar. de 2022.

- Atenção seletiva: Capacidade de selecionar determinada fonte estimuladora como provedora das informações. Por meio dela, todo o processo atencional é direcionado para elementos específicos presentes externamente ou retidos em sua memória.

Diante disso, pode-se inferir que a função cognitiva atenção pode ser estimulada por meio do jogo, uma vez que há vários elementos e estímulos visuais presentes em todo o cenário digital (o campo, os personagens, os itens, talentos, feitiços e etc) e sendo necessário ter que lidar com todos ao mesmo tempo, como mostrado na figura 7:

**Figura 7** - Partida de League Of Legends



Fonte: League of Legends (2022)

É possível observar os diversos elementos simultâneos, como o seu personagem, o personagem aliado, às tropas, os personagens inimigos, suas habilidades e feitiços, o campo, o mini-mapa, dentre outros. Todos estes elementos são detalhes que necessitam de atenção, uma vez que suas ações dependem delas. Para além dos constantes elementos, o jogador recolhe as informações de seus adversários partindo também da atenção em seus movimentos e no uso de seus itens e feitiços, se preparando e sendo possível realizar novas estratégias para lidar com os mesmos por meio dessa informação.

As tipologias listadas por Stella (1997) também são presentes, haja vista que caso tenha um personagem forte no time inimigo, sua atenção pode se concentrar somente em seus movimentos, se tornando então uma atenção sustentada até detê-lo. A atenção seletiva também é possível, uma vez que em determinados cenários se opta por concentrar toda sua atenção em um único adversário, aliado ou situação específica que está ocorrendo no mapa.

Dito isso, uma vez que se segue as regras do jogo, seus estímulos necessitam de muita atenção para alcançar os objetivos. Isso acaba por o jogador ter que exercitar constantemente sua capacidade de atenção e com isso acaba por interferir essa função cognitiva.

### **3.2.6 - Memória**

No que tange a função cognitiva memória, esta, além da definição de Ambrózio (2008), pode ser definida por outros autores como a aprendizagem que persiste através do tempo e informações que foram armazenadas, podendo ser recuperadas (Myers, 2012 apud Endo e Roque, 2017). Complementando a teoria, Endo e Roque (2017) relatam por meio de um levantamento bibliográfico que alguns autores, como Atkinson e Shifrin (1968), Myers (2012) e Pérez-Nebra e Santana (2008), propõem que a memória se forma em três estágios, sendo eles:

- Memória sensorial passageira: É o primeiro passo e consiste basicamente em registrar as informações que serão recordadas, guardando as estimulações imediatas;
- Memória de curto prazo: Partindo do primeiro passo, as informações são processadas em um compartimento de memória a curto prazo, onde é codificada por repetição;
- Memória de longo prazo: Nesse último passo, as informações passam pela memória de longo prazo, para serem futuramente recuperadas. Também pode ser descrita como o lugar em que se armazena o conhecimento.

Endo e Roque (2017) complementam a teoria da memória mostrando dois novos e importantes conceitos que partiram de Atkinson e Shifrin (1968): o conceito de processamento automático e empenhado, que são processamentos em que a memória vai direto para o longo prazo, passando pelas duas etapas anteriores diretamente e a memória de trabalho, que é definida como o processamento ativo e consciente das informações que recebemos por meio da

audição e pela percepção visual e espacial frente às informações recuperadas da memória de longo prazo. Os autores também relatam que a memória do trabalho associa as novas informações às antigas, possibilitando novas formas de resolver determinados problemas.

Diante da exposição que cerca o conceito de memória, é possível inferir que League of Legends estimula essa função uma vez que abarca os três estágios da memória e a memória de trabalho. Partindo novamente da figura 7, é possível observar que a todo instante há estímulos visuais que precisam ser registrados, como por exemplo o uso de alguma habilidade adversária, o uso de algum feitiço, algum objetivo menor que foi realizado e quanto tempo falta para o próximo. Perante isso, é possível inferir a possibilidade de que o jogador guarde a informação recente de uma partida e a registre, para que futuramente, em um próximo jogo, ele tenha guardado a informação acerca do tempo de feitiços, itens e habilidades de determinado personagem e consiga estar preparado para enfrentá-lo novamente com novas estratégias, associando antigas informações às novas.

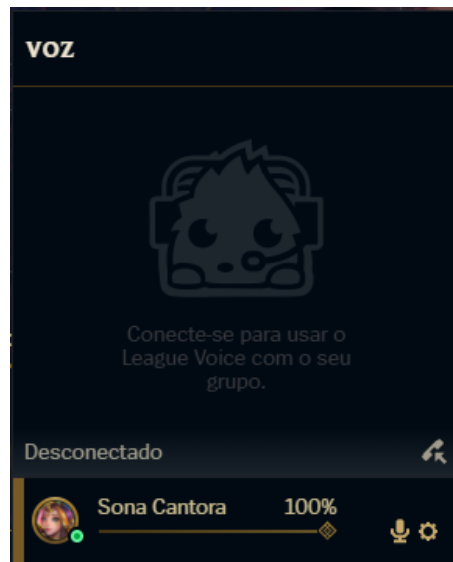
### **3.2.7 - Verbais**

Como dito por Ambrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013), essa função trata-se de aspectos relacionados à linguagem, como a programação, compreensão e expressão da fala. O livro ‘Neuropsicologia da linguagem: bases para avaliação e reabilitação’, publicado em 2020, complementa este conceito relatando o seguinte:

A linguagem é uma forma de comunicação distintamente humana, que tem a capacidade de simbolizar pensamentos, sendo estes simples ou complexos, concretos ou abstratos, procurando entre outros aspectos, a transmissão de informações entre interlocutores. Trata-se então de uma habilidade complexa e de múltiplas facetas que engloba a formação de sons, o desenvolvimento de sofisticados, sistema de regras e a existência de uma vasta quantidade de informações. (De carvalho rodrigues et al, 2020, p.22)

Ambrózio (2008, apud Papalia e Feldman, 2013) ainda diz que a função verbal também inclui a habilidade e capacidade de adequar conceitos de relação, sucessão e consequência utilizando-se de elementos gramaticais, podendo então nomear através de codificação e diversas combinações de características específicas dos objetos.

Por meio disso, essa função é estimulada no jogo por meio do canal de voz que há dentro do jogo, como visto a seguir na figura 8:

**Figura 8** - Canal de voz

Fonte: autoria própria.

Ainda que esta ferramenta seja disponibilizada apenas quando se há uma equipe pré-definida entre amigos ou conhecidos, é fundamental que haja essa comunicação fluida para se discutir estratégias durante a partida, bem como comunicar ao seu aliado sobre algum objetivo ou descuido do inimigo. Por meio da constante comunicação, é possível inferir que ocorra as codificações e combinações de características, uma vez que há gírias específicas de League of Legends, como relatado por Duchowny e Drumond (2017) em seu estudo sobre a linguagem específica de League of Legends. Os autores inferem que em um primeiro momento a linguagem dos jogadores não faz parte da língua portuguesa, fazendo com que eles a considerem uma “linguagem alienígena” ao restante da sociedade. Dentre os códigos e combinações de características, pode-se citar:

- WP: Utilizado quando se faz uma boa jogada, significado Well Played (Boa jogada).
- GG: Utilizado ao final dos jogos, em que significa Good Game ou Bom jogo.
- Buff: Utilizado para dizer que determinado personagem recebeu mudanças positivas.
- Nerf: Utilizado para dizer que determinado personagem recebeu mudanças negativas.

Uma vez que esses códigos e expressões são frequentemente usadas no jogo, faz-se necessário que o jogador se adeque a elas para que ocorra então uma comunicação mais coerente com o jogo. Por fim, pode-se inferir que essa função também pode ser desenvolvida ou aprimorada partindo do pressuposto de que é necessário compartilhar informações e discutir estratégias no âmbito digital para que sua equipe vença a partida.

## **Conclusões**

A monografia como um todo teve como ponto central analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, se os jogos digitais podem ser promotores do desenvolvimento cognitivo, haja vista que os jogos se tornaram parte do cotidiano da população nesta era de tecnologia, assim como as brincadeiras culturais eram supremacia em tempos antigos. Seja por meio de celulares, consoles ou computadores, os jogos digitais estão sempre ao nosso redor.

Dito isto, foi possível acompanhar durante o trabalho bibliográfico o impacto dos jogos digitais no sistema neurológico, em especial nas funções cognitivas. É possível afirmar, levando em consideração as pesquisas mencionadas, que os jogos digitais contribuem com aspectos positivos ao que se refere à área neuropsíquica, sendo possível observar desenvolvimento no que tange a atenção, concentração, memória, reação, processamento visual e espacial, lógica e das funções superiores.

Obviamente, faz-se necessário ressaltar que, apesar dos diversos benefícios, os jogos digitais podem ter seus aspectos negativos como também foi mencionado. Utilizá-los em excesso pode acarretar vício e comprometimento de outros âmbitos da vida, como o social. Além disso, uma pesquisa realizada por Júnior et al. (2017) retrata emoções negativas no que tange os jogos, trazendo a raiva e frustração como exemplos.

Partindo disso, as inferências realizadas a partir do estudo do desenvolvimento das funções cognitivas apontam que os jogos digitais, em especial, League of Legends que foi o foco deste trabalho, podem possuir grande potencial em desenvolver e estimular tais funções. As hipóteses realizadas foram feitas partindo de momentos e ações recorrentes em todas as partidas, fazendo com que assim fosse possível inferir que esse desenvolvimento pode ocorrer em qualquer partida. Dito isso, foi possível observar que League of Legends proporciona ambientes e situações que podem desenvolver e estimular algumas funções cognitivas em

diversos momentos comuns nas partidas, afinal o jogo se caracteriza por ser um jogo de estratégia, comunicação e dinamicidade.

Contribuindo a essa observação, Real, Flores e Michiloff (2017) ressaltam Bavelier, cujo relata estudos feitos por pesquisadores que mostram que jogar jogos que possuem um ritmo acelerado e ação durante a partida pode beneficiar a visão e a atenção de seu jogador. Além disso, as autoras também trazem Biro ZICA (2016) que, em “Como melhorar seu reflexo no League of Legends”, destaca que o game LOL exige reflexos com mecânicas distintas durante uma partida, entre elas: acertar habilidades (skills), desviar de objetos, precisão com o mouse e tempo de reação.

Assim como League of Legends, há muitos jogos online que apresentam momentos em que o jogador precisa tomar decisões imediatas e manusear diversos botões rapidamente, podendo citar Mortal Kombat, Genshin Impact, Valorant e Smite. Baseando-se nisto e nas hipóteses positivas de que os jogos digitais exercem papel no desenvolvimento cognitivo, foi possível ver que os jogos podem assumir um novo papel ao que tange a aprendizagem e o aprimoramento de habilidades ditas como cognitivas.

Todavia, apesar das hipóteses positivas, faz-se necessário maiores estudos acerca da temática, haja vista que o uso de jogos digitais para o desenvolvimento cognitivo é um tema recente, possuindo poucas pesquisas. Por fim, levando em consideração especificamente League of Legends, faz-se necessário maiores pesquisas acerca da utilidade do jogo e utilização de testes para averiguar estas estimulações e desenvolvimento inferido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da sociedade e do mundo estar se tornando cada vez mais tecnológico, o uso de videogames ainda é visto como um empecilho para a criança e adolescente, só os usando para acalmar estes. Por meio desta monografia, foi possível observar que para além do entretenimento, os jogos digitais podem potencializar e estimular as funções cognitivas

Dito isso, a temática escolhida, baseada em um viés pessoal de amor a jogos e a neuropsicologia, visou compreender principalmente a possível relação positiva entre ambos os objetos de estudos, resultando então no estudo da eficiência dos jogos digitais em um dos tópicos mencionados na neuropsicologia: as funções cognitivas.

Ressaltando a fala de Ivelise Fortim (2009), citado em Pereira et al. (2012), para além da satisfação pessoal, esse estudo também servirá para educadores e psicólogos compreenderem melhor o papel dos jogos eletrônicos para crianças e adolescentes e até mesmo os adultos.

Contudo, apesar das contribuições, novos questionamentos começaram a ocorrer ao decorrer do trabalho. Ao que tange a reabilitação das funções cognitivas, me questionei se o uso dos jogos digitais teria que ser mais intensivo ao mesmo tempo delicado, uma vez que além do jogo, o indivíduo estaria se envolvendo em uma nova tecnologia. Para além disso, um outro questionamento que me foi evidenciado foi sobre qual seria o melhor período no desenvolvimento humano que os jogos teriam sua maior efetividade ao que tange às funções executivas.

Levando-se em conta então estes questionamentos e a vontade de respondê-los, penso que seria interessante continuar as pesquisas que cercam esta temática, buscando posteriormente realizar uma pesquisa com base na utilização de testes para medir o avanço das funções cognitivas partindo do uso dos jogos digitais.

Por fim, a presente monografia cumpriu com seus objetivos principais e específicos, possibilitando que a visão do ato de jogar, partindo da história e dos estudos abordados, seja além do senso comum de entretenimento e aspectos negativos.

## GLOSSÁRIO

**Aram:** Estilo de mapa de jogo existente em League of Legends. É um mapa de rota única, em que os personagens são definidos de forma aleatória e percorrem o mesmo caminho.

**Buff:** Mudanças positivas destinadas a um personagem ou item.

**Canal de voz:** Plataforma destinada a interação dos jogadores por meio da voz.

**E-Sport:** Esporte eletrônico ou digital.

**Feitiços:** Poderes auxiliares destinados aos personagens.

**GG:** Sigla para 'Good Game' ou Bom jogo.

**Minons:** Tropas controladas pela inteligência artificial do próprio jogo.

**Nerf:** Mudanças negativas destinadas a um personagem ou item.

**Nexus:** Objetivo final de League of Legends, sendo então o coração do jogo.

**NeuronUp:** Plataforma de estimulação cognitiva.

**Runas:** Sistema que aumentam as habilidades dos personagens.

**Skill ou Habilidades:** Poderes de cada personagem.

**Summoner's Rift:** Estilo de mapa de jogo existente em League of Legends. É um mapa maior que abrange todos os jogadores.

**TOP, MID, ADC, SUP:** Rotas pelas quais os personagens de League of Legends podem trilhar, sendo respectivamente: rota superior, rota do meio, rota inferior e suporte.

**TeamFight Tactics ou TFT:** Estilo de jogo existente em League of Legends. Diferente dos outros modos, este é realizado em forma de tabuleiro, sendo os personagens peças de 'xadrez'.

**WP:** Sigla para 'Well Played' ou Bem jogado.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Luciana; BIANCHIN, Maysa Alahmar. O jogo como recurso de aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010.
- ALVES, Luciana et al. Videogame: suas implicações para aprendizagem, atenção e saúde de crianças e adolescentes. **Revista médica de Minas gerais**, v. 19, n. 1, p. 19-25, 2009.
- ANGUERA, Joaquin A. et al. Video game training enhances cognitive control in older adults. **Nature**, v. 501, n. 7465, p. 97-101, 2013.
- ARISTÓTELES. **Política**. Livro Primeiro, Capítulo I. Editora: Martin Claret, SP, 2004.
- BARBOZA, Eduardo; SILVA, A. A evolução tecnológica dos jogos eletrônicos: do videogame para o newsgame. **5º Simpósio Internacional de Ciberjornalismo**, p. 1-16, 2014.
- BERNARDES, Elizabeth Lannes. Jogos e brincadeiras tradicionais: um passeio pela história. In: **CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO**. 2006. p. 542-549.
- CAETANO, Ricardo. Guia Definitivo de League of Legends. 2016.
- CARDOSO, Nicolas de Oliveira; LANDENBERGER, Thaís; DE LIMA ARGIMON, Irani I. Jogos eletrônicos como instrumentos de intervenção no declínio cognitivo—Uma revisão sistemática. **Revista de Psicologia da IMED**, v. 9, n. 1, p. 119-139, 2017.
- COLE, Michael. Epílogo. “Um retrato de Luria”. **LURIA, AR A construção da mente**. São Paulo: Ícone, p. 193-228, 1992.
- COSTA, Kátia Aparecida Oliveira. A HISTÓRIA DOS JOGOS E DAS BRINCADEIRAS. **Revista Primeira Evolução**, v. 1, n. 12, 2021.
- CREPALDI, Roselene. Jogos, brinquedos e brincadeiras. **Curitiba: IESDE Brasil SA**, 2010.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. Flow and the psychology of discovery and invention. **HarperPerennial, New York**, v. 39, 1997.
- DA FONSECA, João José Saraiva. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. João José Saraiva da Fonseca, 2002.
- DE CARVALHO RODRIGUES, Jaqueline et al. **Neuropsicologia da Linguagem: Bases para Avaliação e Reabilitação**. Vetor Editora, 2020.
- DONOHUE, Sarah E.; WOLDORFF, Marty G.; MITROFF, Stephen R. Video game players show more precise multisensory temporal processing abilities. **Attention, perception, & psychophysics**, v. 72, n. 4, p. 1120-1129, 2010.
- DUCHOWNY, Aléxia Teles; DRUMOND, Maria Eduarda Hilarino. A LINGUAGEM ESPECÍFICA DOS JOGOS DE ROLE-PLAYING GAME (RPG), COM ÊNFASE EM

LEAGUE OF LEGENDS. **Revista de Estudos Acadêmicos de Letras**, v. 10, n. 1, p. 154-169, 2017.

ENDO, Ana Claudia Braun; ROQUE, Marcio Antonio Brás. Atenção, memória e percepção: uma análise conceitual da Neuropsicologia aplicada à propaganda e sua influência no comportamento do consumidor. **Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 40, p. 77-96, 2017.

FAHEL, Fernanda Vilas Boas; PEREIRA SANDERS PINTO, Paula. O brincar espontâneo e o desenvolvimento neuropsicológico da criança: Uma revisão sistemática da literatura. **Seminário Estudantil de Produção Acadêmica**, v. 16, 2018.

FEUERSTEIN, Reuven et al. **The dynamic assessment of cognitive modifiability: The Learning Propensity Assessment Device: Theory, instruments and techniques**, Rev. and exp. ed. of **The dynamic assessment of retarded performers**. ICELP Publications, 2002.

FIGUEIREDO, Odair; SBISSA, Pedro Paulo Mendes. Efeito dos jogos eletrônicos sobre atenção seletiva. **Ciências & cognição**, v. 18, n. 2, p. 129-135, 2013.

FLORES, Juliana Duarte. **Jogo League of Legends desafiando o trabalho em grupo**. c2016.

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

GOMES, Maria Aparecida Mezzalira. A utilização dos jogos na educação—diferentes abordagens. **Revista Argumento**, v. 5, n. 10, p. 104-116, 2003.

GRANIC, Isabela; LOBEL, Adam; ENGELS, Rutger CME. The benefits of playing video games. **American psychologist**, v. 69, n. 1, p. 66, 2014.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Editora da Universidade de S. Paulo, Editora Perspectiva, 1971.

JÚNIOR, Costa et al. **Usabilidade e emoções: um experimento com jogos digitais**. 2017. Dissertação de Mestrado.

KRISTENSEN, Christian Haag; ALMEIDA, Rosa Maria Martins de; GOMES, William Barbosa. Desenvolvimento histórico e fundamentos metodológicos da neuropsicologia cognitiva. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 14, p. 259-274, 2001.

LEAGUE OF LEGENDS. **League of Legends**, 2022. O jogo. Disponível em: <<https://www.leagueoflegends.com/pt-br/how-to-play/>> . Acesso em: 11 de jan. de 2022.

LIMA, Luiz Felipe. Bem-vindo a Summoner's Rift! Conheça o mapa competitivo do LoL. **Techtudo**, 2018. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/07/bem-vindo-a-summoners-rift-conheca-o-mapa-competitivo-do-lol-esports.ghtml>>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.

LURIA, Aleksandr Romanovich. **A construção da mente**. Ícone, 1992.

LURIA, E.R. (1981) Fundamentos de neuropsicologia. Rio de Janeiro: **Livros Técnicos e Científicos**; São Paulo: EDUSP.

MARQUES, Antonio; OLIVEIRA, José. O treino dos jovens desportistas. Actualização de alguns temas que fazem a agenda do debate sobre a preparação dos mais jovens. 2001.

MELLO, Rodrigo Vieira de; PIRES, Emmy Uehara. A influência dos videogames na cognição infantojuvenil: estudos neuropsicológicos. **Revista Psicopedagogia**, v. 37, n. 112, p. 97-109, 2020.

MORATORI, Patrick Barbosa. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem. **UFRJ. Rio de Janeiro**, p. 04, 2003.

NEURONUP. Neuronup, 2022. Orientação. Disponível em: <<https://neuronup.com.br/areas-de-intervencao/funcoes-cognitivas/orientacao>>. Acesso em: 15 de fev. de 2022.

NEWZOO. Newzoo: The global standard for games data, s.d. Rankings. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/rankings/top-20-pc-games/>>. Acesso em: 22 de nov. 2021.

PAPALIA, Diane E.; FELDMAN, Ruth D. **Desenvolvimento humano**. Artmed editora, 2013.

PEREIRA, Omar Calazans Nogueira et al. Jogar videogame como uma experiência simbólica: entrevistas com jogadores. **Boletim de Psicologia**, v. 62, n. 136, p. 81-91, 2012.

PETTY, Ana Lúcia Sícoli; DE SOUZA, Maria Thereza Costa Coelho; MONTEIRO, Tamires Alves. Intervenção com jogos em processos de desenvolvimento e aprendizagem. **Psicologia da Educação. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da Educação. ISSN 2175-3520**, n. 49, 2019.

PIAGET, Jean. Segunda parte: O Jogo. In: \_\_\_\_\_ **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho – imagem e representação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978

PIRES, Emmy Uehara. Ontogênese das funções cognitivas: uma abordagem neuropsicológica. **Psicologia Clínica**, v. 22, n. 2, 2010.

RAMOS, Daniela Karine et al. O uso de jogos cognitivos no contexto escolar: contribuições às funções executivas. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 21, p. 265-275, 2017.

RAMOS, Daniela Karine; FRONZA, Fernanda Cerveira Abuana Osório; CARDOSO, Fernando Luiz. Jogos eletrônicos e funções executivas de universitários. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 35, p. 217-228, 2018.

REAL, Luciane Magalhães Corte; FLORES, Juliana Duarte; MICHIOFF, Franceline. League of Legends: o que move os jogadores. 2017.

RIVER. Lolesports, 2020. Artigos. Disponível em: <<https://lolesports.com/article/diabetes-e-tendinite-fisioterapeuta-explica-o-caso-uzi/bltc6ce8cf5935ea3dd/>>. Acesso em: 29 de mar. de 2022.

ROCHA, Patricia; NERY FILHO, Jesse; ALVES, Lynn. Jogos digitais e reabilitação neuropsicológica: delineando novas mídias. **Anais do Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde**, 2014.

SANTOS, Joelma Cristina; MELO, Maria de Fatima Aranha de Queiroz. (Re) construindo aprendizagens através da mediação do computador: um relato de experiência. **Construção psicopedagógica**, v. 21, n. 22, p. 141-156, 2013.

SCHELL, Jesse. **The Art of Game Design: A book of lenses**. CRC press, 2008.

SCHIAVETTO, Kiara; BRITO, Sherley. E-sports: da tela do computador para a realidade diária. **E-sports: da tela do computador para a realidade diária**, 2021.

SOUZA, Vera Lucia Trevisan de; ANDRADA, Paula Costa de. Contribuições de Vigotski para a compreensão do psiquismo. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 30, n. 3, p. 355-365, 2013.

STELLA, Florindo. Distúrbios de Atenção: Aspectos Neuropsicológicos. **Educação: Teoria e Prática**, p. 01-01, 1997.

SUTTON-SMITH, Brian. **The ambiguity of play**. Harvard University Press, 2009.

SUZUKI, Fernanda Tomie Icassati et al. O uso de videogames, jogos de computador e internet por uma amostra de universitários da Universidade de São Paulo. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 58, p. 162-168, 2009.

VALENTIM, M. O. S. V. Brincadeiras infantis: importância para o desenvolvimento neuropsicológico. 2010.

ZIVIANI, Nivio. A quarta revolução tecnológica. **Computação cognitiva e a humanização das máquinas**. Fonte. Disponível em <https://homepages.dcc.ufmg.br/~nivio/papers/a-quarta-revolucao-industrial-fonte-julho>, 2017.