

**Revisão sistemática da utilização de jogos digitais como instrumento  
de coleta de dados em pesquisas com crianças**

*Systematic review of the use of digital games as an instrument  
of data collection in research with children*

Filipe CARGNIN<sup>1</sup>  
Gilson BRAVIANO<sup>2</sup>

**Resumo**

O objetivo deste artigo é apresentar um panorama das pesquisas com crianças que utilizam os jogos digitais ou seus recursos para a coleta de dados. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, por meio da análise de artigos que relatam os resultados de pesquisas primárias e que foram publicados em periódicos indexados nas bases Scopus e Web of Science. 36 estudos foram obtidos e classificados de acordo com o ano de publicação; a área do conhecimento; a(s) faixa(s) etária(s) dos participantes; o tipo de dados coletados (quantitativos e/ou qualitativos); o aspecto temporal da pesquisa (transversal e/ou longitudinal); os recursos dos jogos utilizados; e as vantagens e desvantagens do uso de jogos digitais e de seus recursos como instrumento de coleta de dados identificadas pelos autores.

**Palavras-chave:** Design de Jogos. Gamificação. Pesquisa Baseada em Jogos. Crianças. Coleta de Dados.

**Abstract**

The purpose of this article is to present an overview of research with children that use digital games or their components for data collection. To this end, a systematic review of the literature was carried out, through the analysis of articles that report the results of primary research and that were published in journals indexed in the Scopus and Web of Science databases. 36 studies were obtained and classified according to the year of publication; the area of knowledge; the age of the participants; the type of data gathered (quantitative and/or qualitative); the temporal aspect of the research (cross-sectional and/or longitudinal); the game components used; and the advantages and disadvantages of using digital games and their components as a data collection instrument identified by the authors.

**Keywords:** Game Design. Gamification. Game-Based Research. Children. Data Collection.

---

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: filipecargnin@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Design da UFSC. E-mail: gilson@cce.ufsc.br

## Introdução

As pesquisas realizadas com crianças se diferenciam daquelas que envolvem apenas adultos por uma série de motivos. Esses participantes estão mais vulneráveis a relações de poder desiguais, o que pode afetar a validade dos dados coletados, na medida em que eles podem fazer declarações que não são verdadeiras, com o intuito de responder aquilo que acreditam que os pesquisadores desejam ouvir, buscando criar uma impressão favorável de si (GREIG; TAYLOR; MACKAY, 2012; EINARSDÓTTIR, 2007). As crianças também podem ter um vocabulário mais limitado e se expressar de maneiras que os adultos não compreendem, sendo necessário atentar à linguagem utilizada, ao se formular os instrumentos de coleta de dados e as questões neles incluídas (PUNCH, 2002).

Muitos dos contextos de pesquisa são ambientes adultos onde as crianças possuem pouco controle, como é o caso da escola, onde pressão é exercida nos participantes para que eles forneçam as respostas “corretas” às perguntas feitas (FARGAS-MALET *et al.*, 2010). Além disso, os pesquisadores percebem a infância a partir de uma perspectiva adulta, uma vez que, apesar de já terem sido crianças um dia, acabam por esquecer, desaprender e abandonar muitos dos elementos da cultura infantil, sendo que é difícil não impor preconceções (CLARK, 2005; PUNCH, 2002).

Ainda que os métodos e instrumentos tradicionais de coleta de dados, como a entrevista, o grupo focal e o questionário, continuem a desempenhar um papel importante nas pesquisas com crianças, novas tecnologias digitais proporcionam opções alternativas para se comunicar com os jovens participantes de maneira mais atrativa para eles (GREIG; TAYLOR; MACKAY, 2012). Apesar disso, a utilização dos jogos digitais e de seus recursos para a coleta de dados em pesquisas com crianças permanece bastante inexplorada (BARWICK *et al.*, 2018).

O objetivo deste estudo é apresentar um panorama das pesquisas com crianças que utilizam os jogos digitais ou seus recursos para a coleta de dados. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, por meio da análise de artigos que relatam os resultados de pesquisas primárias e que foram publicados em periódicos revisados por pares.

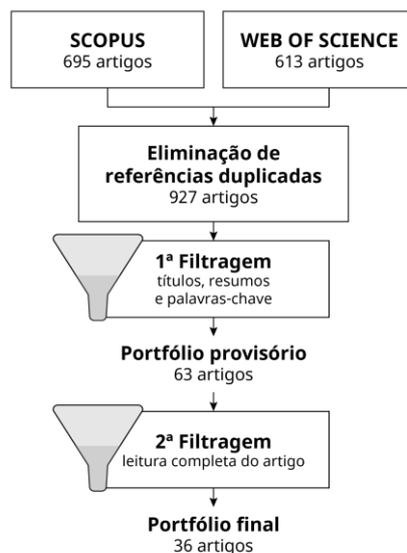
## 1 Procedimentos metodológicos

O objetivo de uma revisão sistemática é identificar, avaliar e interpretar todos os estudos primários relevantes para determinada questão de pesquisa ou assunto de interesse (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). A revisão sistemática distingue-se por seu rigor, confiança e replicabilidade, uma vez que é conduzida por meio de um processo composto de etapas bem definidas, com base em um protocolo previamente desenvolvido, onde são estabelecidos os critérios e estratégias de seleção, extração e sintetização dos dados (FELIZARDO *et al.*, 2017). Pode ser utilizada para identificar lacunas, de forma a sugerir questões para futuras investigações e fornecer fundamentação para novas pesquisas.

A partir da geração de alternativas de termos relacionados ao assunto de interesse, selecionou-se aqueles considerados mais pertinentes, que foram, então, traduzidos para o inglês e divididos em dois eixos. A *string* de busca foi construída com base nos termos selecionados, a partir da união daqueles pertencentes a cada um dos eixos pelo operador booleano “OR” e separação dos diferentes eixos pelo operador “AND”. Sendo assim, ela ficou definida da seguinte maneira: (*gamifi\* OR "serious game" OR "research game" OR "game-based research" OR "gameful design"*) AND (*child\* OR young*).

Dentre as maiores bases multidisciplinares, foram escolhidas a Scopus e a Web of Science, devido à grande quantidade de periódicos de diversas áreas do conhecimento que estão indexados nelas. As buscas foram realizadas no dia 8 de fevereiro de 2022, por meio da verificação automática dos títulos, resumos e palavras-chave, apenas de artigos publicados em periódicos revisados por pares. Elas retornaram 695 resultados da base Scopus e 613 da Web of Science, que foram importados no gerenciador de referências EndNote, onde foram identificados e eliminados aqueles duplicados, resultando num total de 927 publicações, como ilustra a Figura 1.

Figura 1: Etapas da revisão sistemática



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi realizada uma primeira filtragem, a partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos estudos publicados, na qual foram selecionados 63 artigos. Foram excluídas as pesquisas que não utilizaram jogos digitais como instrumento de coleta de dados, uma vez que as buscas retornaram resultados relacionados à aplicação dos jogos e de seus recursos para motivar e engajar crianças em sala de aula; treinar habilidades motoras, cognitivas e sociais; conscientizar e promover mudanças de comportamento; no tratamento e reabilitação de pacientes; e na prevenção de doenças e outras situações de risco. Foram eliminados, também, estudos cuja amostra não foi composta, prioritariamente, por crianças e que empregaram jogos analógicos (de tabuleiro ou de cartas) para a coleta de dados. Por fim, foram excluídos artigos que não foram redigidos em português, inglês ou espanhol; cujos procedimentos metodológicos não estavam descritos de forma explícita e transparente; e que relatam os resultados de pesquisas secundárias. Foi realizada, ainda, uma segunda filtragem, a partir da leitura completa das publicações.

Os estudos obtidos na revisão sistemática da literatura foram catalogados, com o auxílio de fichas, nas quais foram preenchidas as seguintes informações: código de identificação (composto por três letras e dois números); título; referência completa; identificador de objeto digital (DOI); objetivo(s) e resultados do estudo; ano de publicação; área do conhecimento do estudo; faixa(s) etária(s) dos participantes; tipo de

dados coletados (quantitativos e/ou qualitativos); aspecto temporal da pesquisa (transversal e/ou longitudinal); recursos dos jogos utilizados<sup>3</sup> (avatar<sup>4</sup>, brasões, customização, desafios, gráficos, multijogador<sup>5</sup>, música, narrativa, pontuação, progressão<sup>6</sup>, *ranking*, recompensas, sons<sup>7</sup> e tutorial); vantagens e desvantagens do uso de jogos digitais e de seus recursos como instrumento de coleta de dados identificadas pelos autores; e endereço eletrônico para acesso ao jogo quando disponível.

## 2 Resultados e discussão

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados obtidos no decorrer da revisão sistemática da literatura cujos procedimentos foram detalhados anteriormente. Após a eliminação dos estudos que não atenderam aos critérios previamente definidos, restaram no portfólio de referências final 36 artigos, que foram incluídos no Quadro 1.

---

<sup>3</sup> Baseado na classificação proposta por Hamari, Koivisto e Sarsa (2014).

<sup>4</sup> Um avatar é uma representação projetada do jogador por meio do qual é possível interagir com o ambiente virtual.

<sup>5</sup> Possibilidade de competir ou colaborar com outros jogadores.

<sup>6</sup> A progressão refere-se à capacidade de desbloquear novas habilidades, itens e lugares para explorar. Não foi considerada progressão o simples ato de passar de uma fase para a outra, seguindo uma ordem linear.

<sup>7</sup> Foram considerados sons os ruídos, diálogos e narrações do jogo.

## Quadro 1: Portfólio de referências final

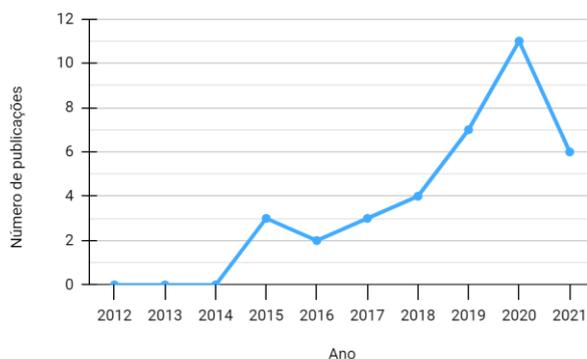
| #  | Referência  | Título  |
|----|---|---|
| 1  | ASLAM <i>et al.</i> , 2018                              | Diagnostic performance and repeatability of a novel game-based visual field test for children   |
| 2  | BANG <i>et al.</i> , 2019                               | A serious game-derived index for detecting children with heterogeneous developmental disabilities: randomized controlled trial  |
| 3  | BARWICK <i>et al.</i> , 2018                            | Adventures with Lex: the gamification of research?  |
| 4  | BECKER <i>et al.</i> , 2019                             | Munchy Monster: using video gaming to objectively evaluate front-of-pack labelling strategies for school-aged children  |
| 5  | BERG <i>et al.</i> , 2021                               | A game-based online tool to measure cognitive functions in students   |
| 6  | BHAVNANI <i>et al.</i> , 2021                           | The association of a novel digital tool for assessment of early childhood cognitive development, 'Developmental assessment on an E-Platform (DEEP)', with growth in rural India: a proof of concept study |
| 7  | BHAVNANI <i>et al.</i> , 2019                           | Development, feasibility and acceptability of a gamified cognitive Developmental assessment on an e-platform (DEEP) in rural Indian pre-schoolers: a pilot study  |
| 8  | CHATZIDAKI; XENOS; MACHAIRA, 2019                       | Let's play a game! Kin-LDD: a tool for assisting in the diagnosis of children with learning difficulties  |
| 9  | CREPALDI <i>et al.</i> , 2020                           | The use of a serious game to assess inhibition mechanisms in children   |
| 10 | DUI <i>et al.</i> , 2020                                | A tablet app for handwriting skill screening at the preliteracy stage: instrument validation study  |
| 11 | ELFADALY <i>et al.</i> , 2020                           | Can psychophysics be fun?: exploring the feasibility of a gamified contrast sensitivity function measure in amblyopic children aged 4-9 years   |
| 12 | FRUTOS-PASCUAL; GARCIA-ZAPIRAIN, 2015                   | Assessing visual attention using eye tracking sensors in intelligent cognitive therapies based on serious games   |
| 13 | GAGGI; CIMAN, 2016                                      | The use of games to help children eyes testing  |
| 14 | GAGGI <i>et al.</i> , 2017                              | Serious games for early identification of developmental dyslexia  |
| 15 | GÓMEZ-TELLO <i>et al.</i> , 2020                        | Neuropsychological screening with TOWI: performance in 6- to 12-year-old children   |
| 16 | GOODWIN; PETSCHER; TOCK, 2020                           | Morphological supports: investigating differences in how morphological knowledge supports reading comprehension for middle school students with limited reading vocabulary                                |
| 17 | GOODWIN <i>et al.</i> , 2019                            | The monster in the classroom: assessing language to inform instruction  |
| 18 | KALANTARIAN <i>et al.</i> , 2019                        | Guess What?: towards understanding autism from structured video using facial affect   |
| 19 | LÁZARO <i>et al.</i> , 2020                             | Using a virtual serious game (Deusto-e-motion1.0) to assess the theory of mind in primary school children: observational descriptive study  |
| 20 | LINDER <i>et al.</i> , 2021                             | Feasibility and acceptability of a game-based symptom-reporting app for children with cancer: perspectives of children and parents.   |
| 21 | LÓPEZ-PÉREZ; PACELLA, 2021                              | Interpersonal emotion regulation in children: age, gender, and cross-cultural differences using a serious game  |
| 22 | MARTÍN-RUIZ; MÁXIMO-BOCANEGRA; LUNA-OLIVA, 2016         | A virtual environment to improve the detection of oral-facial malfunction in children with cerebral palsy   |
| 23 | MAVLETOVA, 2015a  | Web surveys among children and adolescents: is there a gamification effect?   |
| 24 | MAVLETOVA, 2015b  | A gamification effect in longitudinal web surveys among children and adolescents  |
| 25 | MÁXIMO-BOCANEGRA; MARTÍN-RUIZ, 2017                     | An innovative serious game for the detection and rehabilitation of oral-facial malfunction in children: a pilot study   |
| 26 | MUKHERJEE <i>et al.</i> , 2020                          | Proof of concept of a gamified developmental assessment on an e-platform (DEEP) tool to measure cognitive development in rural Indian preschool children  |
| 27 | NIEMELÄ <i>et al.</i> , 2020                            | Game learning analytics for understanding reading skills in transparent writing system  |
| 28 | PACELLA; LÓPEZ-PÉREZ, 2018                              | Assessing children's interpersonal emotion regulation with virtual agents: the serious game Emodiscovery  |
| 29 | PORTELA-CAMINO <i>et al.</i> , 2021                     | An evaluation of the agreement between a computerized stereoscopic game test and the TNO Stereoacuity Test  |
| 30 | RODRÍGUEZ <i>et al.</i> , 2020                          | Evaluating the effect of gamification on the deployment of digital cultural probes for children   |
| 31 | ROSETTI <i>et al.</i> , 2017                            | A video game for the neuropsychological screening of children   |
| 32 | SÁNCHEZ-MORALES; DURAND-RIVERA; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, 2020 | Usability evaluation of a tangible user interface and serious game for identification of cognitive deficiencies in preschool children   |
| 33 | SONG; YI; PARK, 2020                                    | Validation of a mobile game-based assessment of cognitive control among children and adolescents  |
| 34 | TANG <i>et al.</i> , 2021                               | ColourSpot, a novel gamified tablet-based test for accurate diagnosis of color vision deficiency in young children  |
| 35 | TULLOCH; PAMMER, 2019                                   | Tablet computer games to measure dorsal stream performance in good and poor readers   |
| 36 | WATKINS <i>et al.</i> , 2018                            | Exploring children's understanding of law in their everyday lives   |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.1 Data de publicação

A partir da análise dos artigos selecionados, observou-se que a utilização de jogos digitais como instrumento de coleta de dados em pesquisas com crianças é bastante recente, ainda que já venham sendo empregados com adultos pelo menos desde a década de 80 (BOOT, 2015). É possível que o crescimento do número de estudos, ilustrado pela Figura 2, tenha sido ocasionado pela explosão de publicações que relatam as vantagens de utilizar jogos em sala de aula ou para o treinamento de habilidades. De acordo com Frutos-Pascual e Garcia-Zapirain (2015), isso permitiu aos pesquisadores de diversas áreas do conhecimento perceber que os jogos podem ser explorados para além do entretenimento.

Figura 2: Número de publicações por ano

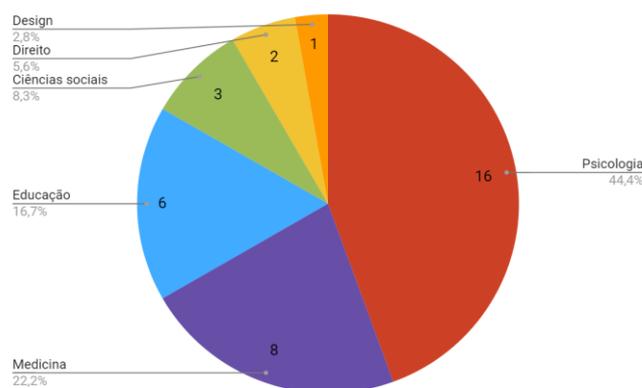


Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.2 Área do conhecimento

Percebeu-se que a maioria dos estudos são provenientes das áreas da Psicologia (16 artigos), na qual os jogos digitais são utilizados, principalmente, para a avaliação das habilidades cognitivas das crianças; da Medicina (8 artigos), área na qual o potencial dos jogos foi explorado para o diagnóstico de doenças e acompanhamento de intervenções e terapias; e na Educação (6 artigos), onde os jogos foram empregados para a detecção de dificuldades de aprendizagem e posterior adaptação desta, como mostra a Figura 4.

Figura 3: Áreas do conhecimento



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observou-se que somente um dos estudos (BECKER *et al.*, 2019) utilizou jogos digitais para a coleta de dados com crianças na área do Design, mais especificamente para a avaliação de embalagens.

### 2.3 Aspecto temporal

Apenas três artigos (BHAVNANI *et al.*, 2021; BANG *et al.*, 2019; MAVLETOVA, 2015b) relataram resultados provenientes de estudos longitudinais. Sendo assim, pouco se conhece sobre o potencial dos jogos digitais para motivar crianças a participarem de pesquisas por um período estendido de tempo, uma vez que um dos principais desafios dos estudos longitudinais é a grande taxa de abandono dos participantes.

### 2.4 Faixa etária

A faixa etária de 6 a 12 anos foi a mais contemplada pelos estudos, como mostra a Tabela 1. Isso pode ser explicado pelo fato de que esse período é caracterizado por uma série de mudanças cognitivas, sociais e emocionais importantes, tornando-o um foco de grande interesse para os pesquisadores. Percebe-se, portanto, que o potencial da utilização dos jogos digitais para a coleta de dados de crianças em idade pré-escolar (2 a 6 anos) continua bastante inexplorado.

Tabela 1: Idade dos participantes

| Artigos   | 0 a 12 meses | 1 ano | 2 anos | 3 anos | 4 anos | 5 anos | 6 anos | 7 anos | 8 anos | 9 anos | 10 anos | 11 anos | 12 anos |
|---|--------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| ASLAM <i>et al.</i> , 2018                              |              |       |        |        | •      | •      | •      | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| BANG <i>et al.</i> , 2018                               |              |       |        |        | •      | •      | •      |        |        |        |         |         |         |
| BARWICK <i>et al.</i> , 2018                            |              |       |        |        |        |        |        |        | •      | •      | •       | •       |         |
| BECKER <i>et al.</i> , 2019                             |              |       |        |        |        |        | •      | •      | •      | •      | •       |         |         |
| BERG <i>et al.</i> , 2021                               |              |       |        |        |        |        | •      | •      | •      |        |         |         |         |
| BHAVNANI <i>et al.</i> , 2021                           |              |       |        | •      |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| BHAVNANI <i>et al.</i> , 2019                           |              |       | •      | •      |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| CHATZIDAKI; XENOS; MACHAIRA, 2019                       |              |       |        |        |        |        |        | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| CREPALDI <i>et al.</i> , 2020                           |              |       |        |        |        |        |        |        | •      | •      | •       | •       | •       |
| DUI <i>et al.</i> , 2020                                |              |       |        |        | •      | •      | •      | •      | •      | •      |         |         |         |
| ELFADALY <i>et al.</i> , 2020                           |              |       |        |        | •      | •      | •      | •      | •      | •      |         |         |         |
| FRUTOS-PASCUAL; GARCIA-ZAPIRAIN, 2015                   |              |       |        |        |        |        |        |        | •      | •      | •       | •       | •       |
| GAGGI; CIMAN, 2016                                      |              |       |        | •      | •      | •      | •      |        |        |        |         |         |         |
| GAGGI <i>et al.</i> , 2017                              |              |       |        | •      | •      | •      | •      |        |        |        |         |         |         |
| GÓMEZ-TELLO <i>et al.</i> , 2020                        |              |       |        |        |        |        | •      | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| GOODWIN; PETSCHER; TOCK, 2020                           |              |       |        |        |        |        |        |        |        |        | •       | •       | •       |
| GOODWIN <i>et al.</i> , 2019                            |              |       |        |        |        |        |        |        |        |        | •       | •       | •       |
| KALANTARIAN <i>et al.</i> , 2019                        |              |       |        |        | •      | •      | •      | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| LÁZARO <i>et al.</i> , 2020                             |              |       |        |        |        |        |        |        | •      | •      | •       | •       | •       |
| LINDER <i>et al.</i> , 2021                             |              |       |        |        |        |        | •      | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| LÓPEZ-PÉREZ; PACELLA, 2021                              |              |       |        |        |        |        |        |        | •      | •      | •       |         |         |
| MARTÍN-RUIZ; MÁXIMO-BOCANEGRA; LUNA-OLIVA, 2016         |              |       |        |        | •      | •      | •      | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| MAVLETOVA, 2015a  |              |       |        |        |        |        |        | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| MAVLETOVA, 2015b  |              |       |        |        |        |        |        | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| MÁXIMO-BOCANEGRA; MARTÍN-RUIZ, 2017                     |              |       |        |        |        | •      | •      | •      |        |        |         |         |         |
| MUKHERJEE <i>et al.</i> , 2020                          |              |       | •      | •      |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| NIEMELÄ <i>et al.</i> , 2020                            |              |       |        |        |        |        | •      | •      | •      |        |         |         |         |
| PACELLA; LÓPEZ-PÉREZ, 2018                              |              |       |        |        |        |        |        |        | •      | •      | •       | •       |         |
| PORTELA-CAMINO <i>et al.</i> , 2021                     |              |       |        |        |        |        |        | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| RODRÍGUEZ <i>et al.</i> , 2020                          |              |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         | •       | •       |
| ROSETTI <i>et al.</i> , 2017                            |              |       |        |        |        |        | •      | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| SÁNCHEZ-MORALES; DURAND-RIVERA; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, 2020 |              |       |        |        | •      | •      | •      |        |        |        |         |         |         |
| SONG; YI; PARK, 2020                                    |              |       |        |        |        |        |        |        |        | •      | •       | •       | •       |
| TANG <i>et al.</i> , 2021                               |              |       |        |        | •      | •      | •      | •      |        |        |         |         |         |
| TULLOCH; PAMMER, 2019                                   |              |       |        |        |        |        | •      | •      | •      | •      | •       | •       | •       |
| WATKINS <i>et al.</i> , 2018                            |              |       |        |        |        |        |        |        | •      | •      | •       | •       | •       |
| TOTAL   | 0            | 0     | 2      | 5      | 10     | 11     | 18     | 18     | 23     | 22     | 22      | 21      | 16      |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.5 Tipo de dados coletados

A maioria dos jogos desenvolvidos foram utilizados apenas para a coleta de dados quantitativos, visto que somente em cinco das pesquisas (LINDER *et al.*, 2021; RODRÍGUEZ *et al.*, 2020; BARWICK *et al.*, 2018; WATKINS *et al.*, 2018; MAVLETOVA, 2015a; 2015b) foram coletados dados qualitativos. Isso ocorreu, possivelmente, porque a maioria dos estudos selecionados são provenientes das áreas da Psicologia Cognitiva e da Medicina Diagnóstica. Sendo assim, pouco se conhece sobre a

eficácia do uso de jogos digitais para a coleta de dados qualitativos em pesquisas com crianças, de forma que ainda sejam embrionárias as comparações com outros métodos mais tradicionais como a entrevista, o grupo focal e o questionário.

## 2.6 Recursos dos jogos digitais utilizados

Percebeu-se que, no geral, os recursos dos jogos digitais foram subutilizados pelos pesquisadores, na medida em que muitos dos jogos analisados continham apenas desafios, gráficos e sons, como mostra a Tabela 2. Os recursos brasões e *ranking*, por exemplo, identificados em muitos dos jogos analisados por Hamari, Koivisto e Sarsa (2014), foram explorados apenas no jogo desenvolvido por Rodríguez *et al.* (2020).

Tabela 2: Recursos dos jogos digitais utilizados

| Artigos   | Avatar | Brasões | Customização | Desafios | Gráficos | Multijogador | Música | Narrativa | Pontuação | Progressão | Ranking | Recompensas | Sons | Tutorial |
|---|--------|---------|--------------|----------|----------|--------------|--------|-----------|-----------|------------|---------|-------------|------|----------|
| ASLAM <i>et al.</i> , 2018                              | •      |         |              | •        | •        |              | •      | •         |           |            |         |             | •    | •        |
| BANG <i>et al.</i> , 2018                               |        |         |              | •        | •        |              |        |           |           |            |         |             |      |          |
| BARWICK <i>et al.</i> , 2018                            |        |         | •            | •        | •        |              | •      |           |           | •          |         | •           | •    |          |
| BECKER <i>et al.</i> , 2019                             |        |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         |             | •    |          |
| BERG <i>et al.</i> , 2021                               |        |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         | •           | •    | •        |
| BHAVNANI <i>et al.</i> , 2021                           |        |         |              | •        | •        |              | •      | •         |           |            |         |             |      | •        |
| BHAVNANI <i>et al.</i> , 2019                           |        |         |              | •        | •        |              | •      | •         |           |            |         |             |      | •        |
| CHATZIDAKI; XENOS; MACHAIRA, 2019                       |        |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         |             | •    |          |
| CREPALDI <i>et al.</i> , 2020                           | •      |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         |             | •    | •        |
| DUI <i>et al.</i> , 2020                                |        |         |              | •        | •        |              |        |           |           |            |         |             | •    | •        |
| ELFADALY <i>et al.</i> , 2020                           |        |         |              | •        | •        |              |        |           | •         |            |         |             | •    |          |
| FRUTOS-PASCUAL; GARCIA-ZAPIRAIN, 2015                   |        |         |              | •        | •        |              |        |           |           |            |         |             |      |          |
| GAGGI; CIMAN, 2016                                      |        |         |              | •        | •        |              |        |           |           |            |         |             | •    |          |
| GAGGI <i>et al.</i> , 2017                              |        |         |              | •        | •        |              |        |           | •         |            |         |             | •    |          |
| GÓMEZ-TELLO <i>et al.</i> , 2020                        | •      |         | •            | •        | •        |              | •      | •         | •         |            |         | •           | •    |          |
| GOODWIN; PETSCHER; TOCK, 2020                           |        |         | •            | •        | •        |              | •      | •         | •         |            |         |             | •    |          |
| GOODWIN <i>et al.</i> , 2019                            |        |         | •            | •        | •        |              | •      | •         | •         |            |         |             | •    |          |
| KALANTARIAN <i>et al.</i> , 2019                        |        |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         |             |      | •        |
| LÁZARO <i>et al.</i> , 2020                             |        |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         |             |      |          |
| LINDER <i>et al.</i> , 2021                             | •      |         | •            | •        | •        |              |        |           |           |            |         | •           |      |          |
| LÓPEZ-PÉREZ; PACELLA, 2021                              |        |         |              | •        | •        |              |        | •         | •         |            |         |             |      | •        |
| MARTÍN-RUIZ; MÁXIMO-BOCANEGRA; LUNA-OLIVA, 2016         |        |         |              | •        | •        |              |        |           | •         |            |         |             |      |          |
| MAVLETOVA, 2015a  | •      |         |              | •        | •        |              |        | •         | •         |            |         | •           |      |          |
| MAVLETOVA, 2015b  | •      |         |              | •        | •        |              |        | •         | •         |            |         | •           |      |          |
| MÁXIMO-BOCANEGRA; MARTÍN-RUIZ, 2017                     |        |         |              | •        | •        |              |        |           | •         |            |         |             |      |          |
| MUKHERJEE <i>et al.</i> , 2020                          |        |         |              | •        | •        |              | •      | •         |           |            |         |             |      | •        |
| NIEMELÄ <i>et al.</i> , 2020                            | •      |         | •            | •        | •        |              | •      |           | •         |            |         | •           | •    |          |
| PACELLA; LÓPEZ-PÉREZ, 2018                              |        |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         |             |      | •        |
| PORTELA-CAMINO <i>et al.</i> , 2021                     |        |         |              | •        | •        |              |        |           |           |            |         |             |      | •        |
| RODRÍGUEZ <i>et al.</i> , 2020                          | •      | •       | •            | •        | •        | •            |        | •         | •         |            | •       | •           |      |          |
| ROSETTI <i>et al.</i> , 2017                            | •      |         | •            | •        | •        |              | •      | •         | •         |            |         | •           | •    |          |
| SÁNCHEZ-MORALES; DURAND-RIVERA; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, 2020 | •      |         | •            | •        | •        |              |        |           | •         |            |         |             |      |          |
| SONG; YI; PARK, 2020                                    |        |         |              | •        | •        |              |        | •         |           |            |         |             | •    |          |
| TANG <i>et al.</i> , 2021                               |        |         |              | •        | •        |              |        |           |           |            |         |             | •    | •        |
| TULLOCH; PAMMER, 2019                                   |        |         |              | •        | •        |              |        |           |           |            |         |             |      |          |
| WATKINS <i>et al.</i> , 2018                            |        |         | •            | •        | •        |              | •      |           |           | •          |         | •           | •    |          |
| TOTAL   | 10     | 1       | 10           | 36       | 36       | 1            | 11     | 18        | 15        | 2          | 1       | 10          | 19   | 11       |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Poucos estudos mencionaram o envolvimento de designers no projeto do jogo utilizado, dado que muitos deles foram concebidos pelos próprios pesquisadores. Gaggi e Ciman (2016), por exemplo, incluíram apenas algumas imagens de personagens populares de desenhos animados e alguns efeitos sonoros junto aos símbolos e letras de seu teste visual, de maneira que esses recursos tiveram apenas função decorativa.

## 2.7 Vantagens e desvantagens identificadas

A partir da leitura completa dos artigos foi possível identificar vantagens e desvantagens da utilização dos jogos digitais e de seus recursos para a coleta de dados em pesquisas com crianças. Na sequência, são apresentadas, em ordem alfabética e de forma resumida, as vantagens que foram apontadas pelos autores dos artigos revisados:

A **adaptabilidade** consiste em alterar parâmetros do jogo, de acordo com as características do participante da pesquisa, no decorrer do procedimento de coleta de dados. Além disso, está relacionada ao uso de estratégias avançadas de análise de dados como aprendizado de máquina para aumentar a eficiência e acurácia do algoritmo utilizado, com base nos dados que são nele introduzidos. O jogo desenvolvido por Goodwin *et al.* (2020), por exemplo, é capaz de ajustar automaticamente a sua dificuldade, exibindo, dentre todas as perguntas disponíveis, apenas aquelas adaptadas ao nível de habilidade linguística de cada criança, o que permitiu, segundo os autores, efetuar a coleta de dados em um tempo menor.

Dentre as diversas vantagens identificadas na literatura, a **atratividade** é uma das mais comumente citadas e está relacionada ao potencial dos jogos de motivar e engajar as crianças na realização de tarefas que costumam ser consideradas entediantes, ao fornecer recompensas intrínsecas e criar um ambiente imersivo por meio de sua narrativa, gráficos e sons. Gaggi e Ciman (2016) comentam que a colaboração do paciente é muito importante para os médicos realizarem um bom diagnóstico e que, quando se trata de crianças, um dos maiores desafios é manter a sua atenção. Sendo assim, os jogos digitais podem tornar mais divertidas aquelas tarefas longas, repetitivas e frustrantes que poderiam resultar em desengajamento e, portanto, interferir no desempenho da criança, diminuindo a qualidade dos dados coletados ou até mesmo fazendo com que o participante abandone a pesquisa.

A utilização de jogos digitais possibilita a **automatização** da tabulação e análise dos dados coletados, pois recursos computacionais permitem organizar as informações obtidas e gerar relatórios, planilhas e gráficos, que podem ser imediatamente disponibilizados aos pesquisadores, participantes e outros interessados (ROSETTI *et al.*, 2017). Além disso, o uso de algoritmos para a manipulação dos dados evita que sejam cometidos erros de transcrição, aumentando a confiabilidade e eficiência do processo.

A **autonomia** dos jogos digitais pode tornar desnecessário o envolvimento de especialistas durante o procedimento de coleta de dados, dispensando os esforços de treinamento desses profissionais e maximizando a acurácia do processo. Como os jogos digitais são interativos por natureza, os participantes podem realizar as tarefas sem supervisão, com o próprio jogo fornecendo as instruções necessárias. De acordo com Mukherjee *et al.* (2020), avaliações do desenvolvimento de crianças que poderiam auxiliar na identificação daquelas que precisam de intervenções, apesar de sua grande importância, são raramente realizadas em países de baixa e média renda, visto que, dentre outros motivos, dependem de profissionais de saúde qualificados. A solução encontrada pelos autores foi a de criar um jogo digital para viabilizar a realização dessas avaliações, de forma que não fosse necessário envolver profissionais capacitados para isso.

A utilização de jogos digitais pode ajudar a **reduzir o custo** da pesquisa, uma vez que eles permitem obter informações de um número grande de crianças ao mesmo tempo (ELFADALY *et al.*, 2020). Além disso, como mencionado anteriormente, os jogos digitais podem tornar desnecessário que especialistas acompanhem a coleta de dados, reduzindo, dessa forma, os gastos com contratação de pessoal. Por fim, é possível compartilhar o jogo por meio da internet ou outras tecnologias digitais (DVD, *pen drive* etc.), evitando gastos com locomoção e aluguel de um espaço físico para a realização da pesquisa.

As crianças possuem **facilidade** para utilizar mídias digitais, uma vez que essas tecnologias estão cada vez mais presentes em suas vidas. Além disso, é possível incluir um tutorial com instruções acerca das diferentes funcionalidades do jogo, dos dados que se pretende coletar e das tarefas a serem realizadas, sendo que essas informações podem ser disponibilizadas não apenas na forma de texto, mas também por meio de imagens e sons (DUI *et al.*, 2020).

A **impessoalidade** está relacionada à possibilidade da ausência do pesquisador no momento da coleta de dados, uma vez que a mesma é realizada por meio do jogo. Ao utilizar métodos de pesquisa tradicionais, as relações de poder entre crianças e adultos podem levar aos vieses de desejabilidade social, em que as crianças respondem aquilo que elas acham que os entrevistadores querem ouvir, e aquiescência, a tendência para concordar com determinadas afirmações independente do seu conteúdo (BARWICK *et al.*, 2018). A utilização de jogos digitais como instrumento de coleta de dados possui o potencial para diminuir a pressão social dessa situação e explorar questões sensíveis, na

medida em que a criança fica mais livre para exteriorizar as suas verdadeiras opiniões, sem receio de ser julgada por um adulto.

A **objetividade** dos jogos digitais se refere à interação limitada entre participantes e pesquisadores, principalmente quando comparada com uma entrevista ou grupo focal, que, de outra forma, poderia vir a influenciar as respostas fornecidas pelas crianças. Além disso, está relacionada ao potencial que os jogos digitais possuem para aumentar a acurácia dos resultados obtidos, uma vez que deixam pouca margem para a interpretação subjetiva do pesquisador, pois a coleta de dados é realizada por algoritmos que não estão sujeitos ao cansaço e ao erro humano. De acordo com Gómez-Tello *et al.* (2017), a utilização de testes computadorizados para a avaliação das habilidades cognitivas de crianças torna a administração mais padronizada e precisa, uma vez que há um controle maior dos estímulos apresentados e o ambiente de pesquisa é mais previsível.

A **portabilidade** dos jogos digitais possibilita desenvolver pesquisas com crianças fora de ambientes tradicionais como o laboratório, a escola e o hospital, o que permite envolver participantes que se encontram em locais de difícil acesso, caso dos estudos realizados por Bhavnani *et al.* (2021; 2019) para avaliar o nível de desenvolvimento de crianças em idade pré-escolar de regiões rurais da Índia. Além disso, quando a coleta de dados é realizada em casa, a criança pode escolher o melhor momento para interagir com o jogo, sem precisar se adequar aos horários dos pesquisadores, necessidade que poderia impossibilitar a sua participação.

Os jogos digitais ainda podem ajudar a **diminuir o tempo** necessário para a coleta de dados, uma vez que esta, como se afirmou anteriormente, pode ser realizada simultaneamente com grande número de crianças. O jogo desenvolvido por Rosetti *et al.* (2017), por exemplo, mostrou-se mais eficiente do que os testes tradicionais utilizados para avaliar as habilidades cognitivas de crianças, ao mesmo tempo que apresentou uma eficácia comparável.

Por fim, a **validade ecológica** diz respeito à capacidade que os jogos digitais possuem para recriar situações semelhantes às que ocorrem na natureza, permitindo a transferência de padrões de comportamento dos participantes no jogo para o mundo real (BARWICK *et al.*, 2018). Em vez de perguntar às crianças o que elas fariam em determinado contexto, é possível simulá-lo no ambiente virtual, utilizando recursos como narrativa, personagens, gráficos e sons. Devido à sua portabilidade, os jogos digitais ainda

permitem aos pesquisadores coletar dados de crianças em seus ambientes ecológicos naturais, fora do contexto controlado e restrito do laboratório (SONG; YI; PARK, 2020).

Na sequência, são apresentadas, em ordem alfabética e de forma resumida, as desvantagens identificadas pelos autores dos artigos obtidos:

Dependendo da pesquisa, o **alto custo** de desenvolvimento de um jogo para a coleta de dados com crianças pode não compensar, uma vez que talvez seja necessário contratar uma série de profissionais como designers, programadores, roteiristas, ilustradores, músicos e testadores. Rodríguez *et al.* (2020) recomendam a utilização de jogos quando há a possibilidade de baixas taxas de conclusão e a natureza das tarefas é enfadonha. No entanto, os autores comentam que a utilização de recursos de jogos digitais em sua pesquisa sobre os hábitos de consumo de energia de crianças e suas famílias não produziu resultados claros e que é necessária a realização de mais estudos sobre o assunto para que se tenha uma melhor compreensão.

Barwick *et al.* (2018), ao investigar o conhecimento jurídico de crianças por meio de um jogo, observaram a **dificuldade para sondar as respostas fornecidas para as perguntas abertas**, uma vez que o jogo criado não permitiu aos pesquisadores identificar questões importantes levantadas pelos participantes e estimular o aprofundamento dessas questões, no momento mesmo da coleta de dados, como poderia ser feito em uma entrevista, por exemplo. Por conta disso, os autores afirmam que o valor da utilização de jogos para a coleta de dados qualitativos pode ser limitado.

De acordo com Mavletova (2015a; 2015b), a utilização de recursos de jogos em um questionário pode **distrair** as crianças, desviando a sua atenção da tarefa principal, resultando em uma quantidade maior de perguntas não respondidas. Por essa razão e com base em Adamou e Birks (2013), a autora sugere que a narrativa do jogo esteja claramente relacionada ao conteúdo da pesquisa, uma vez que os recursos utilizados não devem servir apenas para o entretenimento dos participantes.

Mavletova (2015a; 2015b) observou que foi necessário um **tempo de aplicação ampliado** para que os participantes de ambas as etapas de sua pesquisa respondessem a um questionário utilizando recursos de jogos digitais. No entanto, a autora afirma que a avaliação da experiência subjetiva do tempo decorrido fornecida pelas crianças foi a mesma daquela propiciada pelo questionário contendo apenas texto.

## Considerações finais

O objetivo deste estudo foi apresentar um panorama das pesquisas com crianças que utilizam os jogos digitais ou seus recursos para a coleta de dados. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, por meio da qual foram selecionados 36 artigos para a análise.

É importante destacar que não ficou claro se os recursos dos jogos digitais utilizados são responsáveis pelas vantagens e desvantagens identificadas, pois muitas delas foram apenas mencionadas brevemente pelos autores revisados. Além disso, algumas dessas vantagens e desvantagens podem estar mais relacionadas ao caráter digital dos jogos desenvolvidos pelos pesquisadores do que à utilização de recursos como narrativa, avatares e recompensas. Dessa forma, faz-se necessária a comparação com outros instrumentos de coleta de dados, para avaliar cada uma das vantagens e desvantagens identificadas. Este, porém, não é o escopo deste trabalho, que possui caráter exploratório e se dedicou apenas a identificar possibilidades para a utilização dos jogos digitais para a coleta de dados em pesquisas com crianças.

Infelizmente, poucos foram os artigos que apresentaram imagens dos jogos desenvolvidos ou buscaram disponibilizá-los de alguma maneira. Por conta disso, foi difícil identificar os recursos utilizados e é possível que os números apresentados aqui sejam menores do que os reais, pois foram contabilizados apenas os recursos dos jogos que foram citados pelos autores e aqueles que foram identificados a partir da observação das imagens incluídas nos artigos e da interação com os jogos disponíveis de forma *online*.

Para estudos futuros, sugere-se incluir designers de jogos na equipe de criação, de forma que os pesquisadores possam dispor de seus conhecimentos e habilidades específicos, para melhor adequar a jogabilidade e interação propostas ao contexto da pesquisa. Recomenda-se, também, a realização de estudos longitudinais, para avaliar o potencial da atratividade dos jogos, no decorrer de um tempo estendido. Por fim, sugere-se explorar mais a utilização dos jogos digitais e de seus recursos para a coleta de dados qualitativos em pesquisas com crianças.

## Referências

ADAMOU, B.; BIRKS, D. ResearchGames as a methodology: the impact of online ResearchGames upon participant engagement and future ResearchGame participation. In: Association of Survey Computing Conference, 2013, Winchester. **Proceedings of the Association of Survey Computing Conference**. Winchester: University of Winchester, 2013, p 1-25.

ASLAM, T. *et al.* Diagnostic performance and repeatability of a novel game-based visual field test for children. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, Rockville, v. 59, n. 3, p. 1532-1537, mar. 2018.

BANG, C. *et al.* A serious game-derived index for detecting children with heterogeneous developmental disabilities: randomized controlled trial. **JMIR Serious Games**, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 1-13, out./dez. 2019.

BARWICK, J. *et al.* Adventures with Lex: the gamification of research? **Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies**, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 229-250, jun. 2018.

BECKER, M. *et al.* Munchy Monster: using video gaming to objectively evaluate front-of-pack labelling strategies for school-aged children. **Packaging Technology and Science**, [S.l.], v. 32, n. 8, p. 395-404, ago. 2019.

BERG, V. *et al.* A game-based online tool to measure cognitive functions in students. **International Journal of Serious Games**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 71-87, mar. 2021.

BHAVNANI, S. *et al.* The association of a novel digital tool for assessment of early childhood cognitive development, 'DEvelopmental assessment on an E-Platform (DEEP)', with growth in rural India: a proof of concept study. **EClinicalMedicine**, [S.l.], v. 37, n. 1, p. 1-8, jul. 2021.

BHAVNANI, S. *et al.* Development, feasibility and acceptability of a gamified cognitive Developmental assessment on an e-platform (DEEP) in rural Indian pre-schoolers: a pilot study. **Global Health Action**, Umeå, v. 12, n. 1, p. 1-12, 2019.

BOOT, W. Video games as tools to achieve insight into cognitive processes. **Frontiers in Psychology**, Lausanne, v. 21, p. 26-34, jan. 2015.

CHATZIDAKI, E.; XENOS, M.; MACHAIRA, C. Let's play a game! Kin-LDD: a tool for assisting in the diagnosis of children with learning difficulties. **Multimodal Technologies and Interaction**, Basiléia, v. 3, n. 1, p. 1-13, mar. 2019.

CLARK, A. Listening to and involving young children: a review of research and practice. **Early Child Development and Care**, Londres, v. 175, n. 6, p. 589-505, ago. 2005.

CREPALDI, M. *et al.* The use of a serious game to assess inhibition mechanisms in children. **Frontiers in Computer Science**, Lausanne, v. 2, n. 34, p. 1-11, ago. 2020.

DUI, L. *et al.* A tablet app for handwriting skill screening at the preliteracy stage: instrument validation study. **JMIR Serious Games**, [S.l.], v. 8, n. 4, p. 1-14, out./dez. 2020.

EINARSDÓTTIR, J. Research with children: methodological and ethical challenges. **European Early Childhood Education Research Journal**, Birmingham, v. 15, n. 2, p. 197-211, jun. 2007.

ELFADALY, D. *et al.* Can psychophysics be fun?: exploring the feasibility of a gamified contrast sensitivity function measure in amblyopic children aged 4-9 years. **Frontier in Medicine**, [S.l.], v. 7, n. 469, p. 1-10, ago. 2020.

FARGAS-MALET, M. *et al.* Research with children: methodological issues and innovative techniques. **Journal of Early Childhood Research**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 175-192, jun. 2010.

FELIZARDO, K. *et al.* **Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FRUTOS-PASCUAL, M.; GARCIA-ZAPIRAIN, B. Assessing visual attention using eye tracking sensors in intelligent cognitive therapies based on serious games. **Sensors**, [S.l.], v. 15, n. 5, p. 11092-11117, mai. 2015.

GAGGI, O; CIMAN, M. The use of games to help children eyes testing. **Multimedia Tools and Applications**, [S.l.], v. 75, n. 6, p. 3453-3478, mar. 2016.

GAGGI, O. *et al.* Serious games for early identification of developmental dyslexia. **Computers in Entertainment**, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 1-24, abr. 2017.

GÓMEZ-TELLO, M. *et al.* Neuropsychological screening with TOWI: performance in 6- to 12-year-old children. **Applied Neuropsychology: Child**, [S.l.], v. 9, p. 1-10, mai. 2020.

GOODWIN, A.; PETSCHER, Y.; TOCK, J. Morphological supports: investigating differences in how morphological knowledge supports reading comprehension for middle school students with limited reading vocabulary. **Language, Speech, and Hearing Services in Schools**, [S.l.], v. 51, n. 3, p. 589-602, jul. 2020.

GOODWIN, A. *et al.* The monster in the classroom: assessing language to inform instruction. **The Reading Teacher**, Newark, v. 73, n. 5, p. 1-14, set. 2020.

GREIG, A.; TAYLOR, J.; MACKAY, T. **Doing research with children: a practical guide**. 3. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications Ltd, 2012.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does gamification work?: a literature review of empirical studies on gamification. In: Hawaii International Conference on System Science, 47., 2014, Wailea. **Proceedings of the 2014 47th Hawaii International Conference on System Science**. Washington: IEEE Computer Society, 2014, p. 3025-3034.

KALANTARIAN, H. *et al.* Guess What?: towards understanding autism from structured video using facial affect. **Journal of Healthcare Informatics Research**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 43-66, mar. 2019.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. [S.l.]: Keele, Staffs e Durham, 2007.

LÁZARO, E. *et al.* Using a virtual serious game (Deusto-e-motion1.0) to assess the theory of mind in primary school children: observational descriptive study. **JMIR Serious Games**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 1-10, abr./jun. 2020.

LINDER, L. *et al.* Feasibility and acceptability of a game-based symptom-reporting app for children with cancer: perspectives of children and parents. **Supportive Care in Cancer**, [S.l.], v. 29, n. 1, p. 301-310, jan. 2021.

LÓPEZ-PÉREZ, B.; PACELLA, D. Interpersonal emotion regulation in children: age, gender, and cross-cultural differences using a serious game. **Emotion**, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 17-27, fev. 2021.

MARTÍN-RUIZ, M.-L.; MÁXIMO-BOCANEGRA, N.; LUNA-OLIVA, L. A virtual environment to improve the detection of oral-facial malfunction in children with cerebral palsy. **Sensors**, [S.l.], v. 16, n. 444, p. 1-18, mar. 2016.

MAVLETOVA, A. A gamification effect in longitudinal web surveys among children and adolescents. **International Journal of Market Research**, [S.l.], v. 57, n. 3, p. 413-438, mai. 2015.

MAVLETOVA, A. Web surveys among children and adolescents: is there a gamification effect? **Social Science Computer Review**, [S.l.], v. 33, n. 3, p. 372-398, jun. 2015.

MÁXIMO-BOCANEGRA, N.; MARTÍN-RUIZ, M.-L. An innovative serious game for the detection and rehabilitation of oral-facial malfunction in children: a pilot study. **Journal of Sensors**, [S.l.], v. 2017, n. 1, p. 1-11, 2017.

MUKHERJEE, D. *et al.* Proof of concept of a gamified developmental assessment on an e-platform (DEEP) tool to measure cognitive development in rural Indian preschool children. **Frontiers in Psychology**, Lausanne, v. 11, n. 1202, p. 1-12, jun. 2020.

NIEMELÄ, M. *et al.* Game learning analytics for understanding reading skills in transparent writing system. **British Journal of Educational Technology**, Cambridge, v. 51, n. 6, p. 2376-2390, fev. 2020.

PACELLA, D.; LÓPEZ-PÉREZ, B. Assessing children's interpersonal emotion regulation with virtual agents: the serious game Emodiscovery. **Computers & Education**, [S.l.], v. 123, n. 1, p. 1-12, ago. 2018.

PORTELA-CAMINO, J. *et al.* An evaluation of the agreement between a computerized stereoscopic game test and the TNO Stereoacuity Test. **Clinical Optometry**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 181-190, jul. 2021.

RODRÍGUEZ, I. *et al.* Evaluating the effect of gamification on the deployment of digital cultural probes for children. **International Journal of Human-Computer Studies**, [S.l.], v. 137, n. 1, p. 1-13, mai. 2020.

ROSETTI, M. *et al.* A video game for the neuropsychological screening of children. **Entertainment Computing**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 1-9, mai. 2017.

SÁNCHEZ-MORALES, A.; DURAND-RIVERA, J.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, C. Usability evaluation of a tangible user interface and serious game for identification of

cognitive deficiencies in preschool children. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, [S.l.], v. 11, n. 6, p. 486-493, 2020.

SONG, H.; YI, D.-J.; PARK, H.-J. Validation of a mobile game-based assessment of cognitive control among children and adolescents. **PLOS ONE**, Cambridge, p. 1-18, mar 2020.

TANG, T. *et al.* ColourSpot, a novel gamified tablet-based test for accurate diagnosis of color vision deficiency in young children. **Behavior Research Methods**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-13, ago. 2021.

TULLOCH, K.; PAMMER, K. Tablet computer games to measure dorsal stream performance in good and poor readers. **Neuropsychologia**, [S.l.], v. 130, n. 1, p. 92-99, jul. 2019.

WATKINS, D. *et al.* Exploring children's understanding of law in their everyday lives. **Legal Studies**, Cambridge, v. 38, n. 1, p. 59-78, mar. 2018.