

# Uso de Perguntas em Jogos Educacionais Sérios para Pessoas com Dificuldade de Comunicação: Um Mapeamento Sistemático

Geraldo G. da Cruz Júnior  
 Centro de Informática  
 Universidade Federal de Pernambuco  
 Instituto SENAI de Inovação em TICs  
 Pernambuco, Brasil  
 ggc4@cin.ufpe.br

Robson N. Fidalgo  
 Centro de Informática  
 Universidade Federal de Pernambuco  
 Pernambuco, Brasil  
 rdnf@cin.ufpe.br

**Resumo** — As perguntas são elementos fundamentais para interações, de acerto e erro, e decisões lógicas em diferentes estilos de jogos. Pela ótica da aplicação de jogos sérios, percebe-se uma utilização ainda maior de dinâmicas de perguntas e respostas para transferir e validar conhecimentos e aprendizagens por parte dos jogadores. Uma pergunta mal estruturada, ou não compreendida pelo usuário, pode ocasionar em respostas equivocadas e na não eficácia do processo educativo da aplicação. Uma boa estruturação de perguntas é fundamental para se fazer entender e compreender, sendo essencial para garantir respostas precisas e a qualidade no processo de ensino/aprendizagem dos usuários. Quando os jogadores são pessoas com algum tipo de deficiência de comunicação e/ou cognição, o bom uso e estruturação das perguntas que serão realizadas tornam-se ainda mais importantes para que o objetivo do game seja alcançado. Este artigo apresenta um mapeamento sistemático da literatura focado na investigação de abordagens e boas práticas para a geração e utilização de perguntas em jogos sérios educacionais para pessoas com dificuldade de comunicação. Foram levantados 84 trabalhos científicos nacionais e internacionais publicados nos últimos 15 anos, sendo 10 selecionados no mapeamento. Os resultados desta pesquisa podem servir como parâmetros base para o desenvolvimento de jogos sérios que utilizem perguntas durante sua experiência de uso.

**Palavras-chave** — uso de perguntas, jogos sérios, comunicação aumentativa e alternativa, mapeamento sistemático

**Abstract** — *The questions are fundamental elements for interactions, of success and error, and logical decisions in different styles of games. From the perspective of the application of serious games, there is an even greater use of question and answer dynamics to transfer and validate knowledge and learning by the players. A poorly structured question, or one that is not understood by the user, can lead to wrong answers and ineffectiveness of the application's educational process. A good structuring of questions is essential to make oneself understood and understood, being essential to guarantee accurate answers and quality in the teaching / learning process of users. When the players are people with some type of communication and / or cognition deficiency, the good use and structuring of the questions that will be asked become even more important for the game's objective to be achieved. This article presents a systematic mapping of the literature focused on the investigation of approaches and good practices for the generation and use of questions in serious educational games for people with communication difficulties. 84 national and international scientific papers published in the last 15 years were surveyed, 10 of which were selected in the mapping. The results of this research*

*can serve as basic parameters for the development of serious games that use questions during their experience of use.*

**Keywords** — *use of questions, serious games, augmentative and alternative communication, systematic mapping*

## I. INTRODUÇÃO

A utilização de perguntas é comum dentro do cenário de jogabilidade de diferentes estilos de jogos, sejam esses, games específicos de perguntas e respostas, como quiz, trivia, charada, dentre outros, ou para jogos que levam a cenários de tomadas de decisão. Sendo assim, a definição de que pergunta fazer e de como perguntar em determinados momentos do jogo é de suma importância para garantir a usabilidade, entendimento e jogabilidade do game [1].

Uma pergunta mal estruturada, ou não compreendida pelo usuário, ocasionará em respostas equivocadas e também sem sentido lógico ao que estava sendo questionado. Uma boa estruturação de perguntas é fundamental para se fazer entender e compreender, sendo essencial para garantir respostas precisas e a qualidade no processo de ensino/aprendizagem dos usuários [2].

O conceito de *serious games*, ou jogos sérios, está relacionado a jogos que são desenvolvidos com o principal objetivo de promover fins educacionais, sendo o entretenimento um meio para isso, mas não o objetivo principal [3]. Jogos sérios do tipo “pergunta e resposta” são amplamente utilizados não só para avaliar os efeitos de acertos e erros dos usuários, mas também para apoiar atividades construtivas de aprendizagem para esses [4]. Neste sentido, vem sendo desenvolvidos importantes jogos e pesquisas baseados em conceitos de perguntas e respostas com objetivos educacionais e de terapia ocupacional.

A utilização de jogos sérios em salas de aula e no processo de ensino/aprendizagem como um todo vem apresentando bons resultados, mesmo quando aplicado a diferentes disciplinas [5; 6; 7]. Porém, pode-se perceber na literatura uma quantidade inferior de pesquisas neste sentido aplicadas para Pessoas com Deficiência (PCDs). Pensar em interfaces e interações específicas para atender a esse público, pode ser complexo e requer um cuidado especial [8].

Segundo dados do Censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 45,6 milhões de pessoas possuem ao menos um tipo de deficiência, o que corresponde a aproximadamente 25% da população. Destes,

cerca de 10 milhões, possuem algum nível de dificuldade de comunicação, englobados nos grupos de deficientes auditivos e/ou mentais e/ou intelectuais de diferentes idades [9]. 10% da população mundial, possui algum tipo de deficiência e percebe-se no mercado mundial uma escassez de soluções inteligentes e adaptativas para aprendizagem personalizada e comunicação significativa dessas pessoas, dificultando seus direitos de acesso à educação, saúde e inclusão social [10].

A literatura mostra que jogos sérios criados a partir de métodos tradicionais apresentam deméritos quando são aplicados sem adaptação ou sem um estudo prévio para PCDs [4; 8]. Partindo das observações e problemáticas aqui apresentadas, este projeto de pesquisa tem como objetivo realizar um estudo que contemple boas práticas para a geração e uso de perguntas em jogos sérios educacionais para pessoas com dificuldade de comunicação.

Um mapeamento sistemático, é um tipo de pesquisa baseada na literatura, prestando-se primeiramente para sumarizar resultados de estudos disponíveis em fontes de pesquisa. Um mapeamento caracteriza-se principalmente pela existência de uma especificação de um procedimento para identificar, avaliar e resumir os estudos e resultados disponíveis na literatura [11; 12]. O mapeamento sistemático possibilita a construção de esquemas de classificação e estruturação de uma determinada área de interesse. A análise dos seus resultados tem como objetivo mostrar a frequência/quantidade de publicações por categoria dentro de um determinado esquema e/ou apontar parâmetros norteadores de boas práticas e estado da arte na área investigada. A metodologia base tomada como referência para o desenvolvimento do mapeamento sistemático desenvolvido neste estudo é a de Barbara Kitchenham [11], tendo como objetivo o levantamento de boas práticas que veem sendo adotadas em pesquisas e aplicações.

Este artigo apresenta para a comunidade um mapeamento sistemático da literatura focado na investigação de estratégias, abordagens e boas práticas para a geração e utilização de perguntas em jogos sérios educacionais para pessoas com dificuldade de comunicação. Foram levantados 84 trabalhos científicos nacionais e internacionais publicados nos últimos 15 anos, sendo 10 selecionados no mapeamento. Os resultados desta pesquisa podem servir como base para o desenvolvimento de jogos sérios que utilizem perguntas durante sua experiência de uso para esse público.

Este artigo está organizado em mais seis seções além desta introdução. A seção 2 apresenta conceitos e teorias importantes para a fundamentação teórica, bem como, alguns *insights* interessantes que foram observados durante o levantamento da fundamentação. A seção 3 discute trabalhos relacionados e situa a contribuição deste projeto no atual estado da arte. A seção 4 descreve todo o processo metodológico aplicado no mapeamento sistemático realizado. A seção 5 ilustra e discute os resultados obtidos no mapeamento sistemático. A seção 6 apresenta uma síntese de resultados e considerações obtidas, dando uma visão geral de boas práticas levantadas para a geração de perguntas em jogos sérios para pessoas com dificuldade de comunicação. Por fim, a seção 7 apresenta as conclusões e oportunidades de trabalhos futuros.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA & *INSIGHTS* RELACIONADOS

Nesta seção são apresentados os principais conceitos que norteiam o entendimento teórico do trabalho e da área de

pesquisa investigada. São realizadas pontuações importantes identificadas na literatura para se contextualizar o que são perguntas, bem como seus diferentes tipos, usos e como se pensar em um design de perguntas. Por fim, são apresentados conceitos e características relacionados ao ensino/aprendizagem de pessoas com dificuldade de comunicação.

### A. *Ciência Linguística e Utilização de Perguntas*

A linguística é concebida como a ciência que se ocupa do estudo acerca dos fatos da linguagem verbal humana, sendo distinta do estudo da gramática tradicional normativa. A linguística não tem como objetivo transcrever normas ou ditar regras de correção para uso da linguagem, mas sim, analisar e estudar o que faz parte da língua em si. Essa ciência se interessa e tem como matéria de reflexão os estudos da linguagem concentrados na parte oral, verbal e também na modalidade escrita. Fazer-se entender, ser claro e comunicar são fatores importantes investigados por essa área de pesquisa [13]. Neste sentido, percebe-se a relevância do estudo de ciências linguísticas para o desenvolvimento de interfaces com interações por fala, escrita e leitura.

Perguntas podem ser compreendidas como frases cujo objetivo é indagar o ouvinte ou leitor a dar uma resposta, explicação ou informação sobre alguma coisa [14]. O uso e a geração de perguntas são objetos de pesquisa relevantes para a ciência linguística, por terem que representar significado e serem compreendidas. Quando se observa sua aplicação na ciência da computação também se percebe uma importância significativa, pois, normalmente está associada a pontos de interação com o usuário, onde é feita uma pergunta e o sistema aguarda uma resposta.

Perguntas podem ser utilizadas de diferentes formas, este estudo conseguiu levantar, com base na literatura [15; 16], 7 tipos de perguntas que podem ser utilizadas:

- Perguntas de Sim ou Não (polar): São questões cuja resposta esperada é "sim" ou "não". Formalmente, apresentam uma disjunção exclusiva, um par de alternativas, das quais apenas uma é aceitável. Por via de regra, esse tipo de pergunta se refere a toda a frase e não a um elemento separado dela (e.g. Esse papel é branco?).
- Perguntas 5W1H ou *Wh-Questions*: São questões que se iniciam normalmente com indagações de: quem, o quê, onde, quando, por que, como, qual, quantos, dentre outras. Perguntas que iniciam com essas palavras são consideradas perguntas abertas, porque não podem ser respondidas com apenas um "sim" ou "não", exigindo que a pessoa que responde use seu conhecimento ou emoções (e.g. Qual o seu nome?; Onde fica sua casa?; Quando foi a festa?).
- Perguntas disjuntivas: Este tipo de pergunta é composta por duas partes, sendo a primeira parte positiva e a segunda negativa, ou vice-versa. A primeira parte da frase define a resposta esperada. Se a afirmação for positiva, espera-se uma resposta positiva; se a afirmação for negativa, espera-se uma resposta negativa. (e.g. Ela mandou um convite para ele, não foi?).
- Perguntas de escolha: Questões de escolha são questões que oferecem uma escolha entre várias opções como resposta. Elas são compostas de duas

partes, que são normalmente conectadas pela conjunção “ou”. As perguntas de escolha podem ser gerais e abertas ou mais específicas. Se a questão não estiver centrada no assunto da frase, uma resposta completa é necessária. (e.g. Ela gosta de sorvete ou de doces?).

- Perguntas hipotéticas: São questões normalmente utilizadas em questionários no sentido de realizar provocações e pesquisas hipotéticas. (e.g. O que você faria se tivesse um aplicativo para lhe ajudar a traçar a sua rota?)
- Perguntas indiretas: São frases que relatam falas e questões indiretas e de terceiros (e.g. Ela me perguntou se poderia a ajudar.).
- Perguntas direcionadas: São questões que deixam claro, na própria pergunta, a resposta que se espera (e.g. O que você acha dos deliciosos doces da nossa loja?).

### B. Design de Perguntas e Questionários

Uma outra área que ganhou forças com o advento da ciência linguística no século XX foi a de design de perguntas. Perguntas são a base para respostas, muitos princípios da filosofia partem deste conceito. Por isso é importante saber como perguntar. A área de design de perguntas estuda qual a melhor forma de se estruturar e fazer perguntas, sendo muito utilizada atualmente para o desenvolvimento de questionários de pesquisas científicas, onde se busca extrair o máximo de conhecimento e informações significantes dos entrevistados. Um bom desenho de questionário visa maximizar a validade e a confiabilidade da pesquisa [2; 17].

Durante o levantamento da literatura pode-se destacar seis fatores que são comumente relacionados a boas práticas para a elaboração de perguntas e questionários, são esses:

- Ter-se sempre em mente qual o objetivo principal que se deseja alcançar ao está se fazendo uma pergunta ou questionário;
- Sempre elaborar as perguntas e questionários se embasando em características e limitações que possam existir no público-alvo;
- Escolher o tipo de pergunta mais adequado para o público-alvo, essas podem ser perguntas abertas, de sim ou não, de múltipla escolha, dentre outras;
- Verificar a real necessidade de perguntas longas e dar preferência a perguntas curtas, claras e objetivas;
- Sempre que possível utilizar recursos adicionais aos questionários/perguntas, como imagens, áudios e vídeos;
- Após ter as perguntas definidas, validar com o público-alvo a aceitação e entendimento destas.

### C. Comunicação Aumentativa e Alternativa

A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) é um recurso que vem sendo bem utilizado em nível mundial para PCDs com algum tipo de dificuldade de comunicação. A CAA pode ser entendida como um conjunto de procedimentos que visam a ampliação de habilidades de comunicação com uso de alguma ferramenta, seja um cartão ou um computador, para maximizar a capacidade de fala, gestos e/ou escrita. Então, em

suma, a CAA destina-se a compensar e facilitar prejuízos e incapacidades dos sujeitos com dificuldades de compreensão e comunicação expressiva [18; 19].

O CAA possibilita a utilização de uma série de recursos e metodologias, dentre esses está o uso de pictogramas, sendo a *Picture Communication Symbols* (PCS) uma das abordagens mais reconhecidas. Com a PCS usuários podem se comunicar através de pictogramas que unidos representam frases [20]. Uma abordagem semelhante que vem ganhando destaque nos últimos anos é a de utilização de cenas. As cenas podem ser utilizadas para expressar desejos, sentimentos, como também serem voltadas para o aprendizado. A utilização de abordagens com pictogramas pode estar relacionada, ou não, ao uso de cenas, ambas apresentam na literatura bons resultados e ganhos significativos para a comunicação dos usuários [21].

Os recursos e metodologias que circundam a área da CAA vem sendo cada vez mais utilizados em abordagens conjuntas a jogos sérios. Percebe-se que a união das principais práticas pedagógicas relacionadas a CAA com o desenvolvimento de jogos sérios veem apresentando bons resultados na literatura, principalmente para jogos do estilo pergunta/resposta, que visam incentivar habilidades cognitivas e a capacidade de fala e compreensão nos jogadores [22; 23; 24].

Pensar em jogos sérios para pessoas com algum tipo de deficiência na comunicação e/ou cognição, é um cenário mais delicado, onde muitos fatores de interface e experiência de usuário têm que ser considerados. Pessoas com autismo, paralisia cerebral, síndrome de Down, dentre outras deficiências de desenvolvimento podem estar sendo aqui classificadas, e essas pessoas possuem diferentes necessidades, com diferentes níveis de deficiência, o que torna essa decisão ainda mais complexa. Pessoas com dificuldade de comunicação e/ou cognição podem apresentar (mas não limitado a só isso):

- Vocabulário reduzido, quanto ao seu conhecimento e uso de palavras;
- Estrutura limitada de frases, quanto a capacidade de unir palavras e terminações de palavras de modo a formar frases, com base nas regras gramaticais e morfológicas;
- Prejuízos no discurso, quanto a capacidade de usar vocabulário e unir frases para explicar ou descrever um tópico ou uma série de eventos, ou ter uma conversa;
- Possuir capacidades linguísticas, de forma substancial e quantificável, abaixo do esperado para a idade;
- Deficiência de fala e/ou auditiva.

### III. TRABALHOS RELACIONADOS

Após o levantamento da fundamentação teórica, que foi baseado na problemática investigada, já foi possível extrair alguns *insights* interessantes quanto a ciência linguística, utilização e design de perguntas e CAA. Se tendo uma boa base teórica fundamentada se partiu para o levantamento de pesquisas e trabalhos relacionados para situar a linha de pesquisa a uma contribuição efetiva no atual estado da arte.

Foram buscadas pesquisas relacionadas a mapeamentos e revisões sistemáticas que envolvessem jogos sérios, o uso de perguntas e ao uso de jogos sérios para PCDs.

No artigo de Pereira et al. [25] são apresentadas 53 diretrizes para auxiliar no desenvolvimento de jogos sérios. Estas foram identificadas a partir de um mapeamento sistemático da literatura que contemplou 19 estudos entre os 194 retornos obtidos nas bases de busca. No entanto, a lista de diretrizes limita-se a características extraídas da literatura, o que pode contrastar com a realidade de desenvolvimento de jogos sérios encontradas nas empresas que os desenvolvem.

Fernandes et al. [26] apresentam uma revisão sistemática da literatura a respeito das estratégias utilizadas na concepção de game design de jogos educativos (abordagens, modelos, métodos, linguagens e/ou experiências). O estudo seleciona 40 estudos primários, no entanto 16 foram incluídos no trabalho e apenas 03 apresentaram alguma estratégia específica para o desenvolvimento de jogos educativos. Eles concluem que os trabalhos analisados indicam que a correta elaboração do game design mostra-se determinante para o desenvolvimento de um jogo digital eficaz.

Tomé et al. [27] buscam contribuir para o desenvolvimento de jogos sérios para pessoas com deficiência cognitiva, apresentando uma lista de princípios de design recomendados, compilados da literatura recente. Os autores enfatizam a adaptabilidade dos jogos, visto como uma característica importante que garante que o jogo possa ser configurado para se adequar às necessidades de cada jogador. Para ajudar os desenvolvedores na escolha de um dispositivo adequado para os usuários com deficiências cognitivas, os autores também comparam os dispositivos mais comuns usados atualmente para jogos sérios.

Nesse sentido, Tsikinas e Xinogalos [28] examinam a literatura disponível sobre os efeitos dos jogos sérios em pessoas com deficiência intelectual ou transtorno do espectro do autismo. Eles selecionaram 54 estudos que abordam as limitações do funcionamento intelectual e do comportamento adaptativo. Os resultados mostraram que a maioria dos estudos sobre os efeitos dos jogos sérios para pessoas com deficiência intelectual ou transtorno do espectro do autismo teve um impacto positivo. Além disso, a maioria dos estudos para pessoas com autismo visa melhorar as habilidades sociais e comunicacionais, enquanto as habilidades conceituais e cognitivas foram observadas principalmente em estudos para pessoas com deficiência intelectual.

O trabalho de Hersh e Leporino [29] relata os resultados de uma pesquisa original de métodos mistos sobre as experiências e atitudes de pessoas com deficiência em relação aos jogos digitais na reabilitação. A maioria dos participantes da pesquisa considerou os jogos de reabilitação úteis ou muito úteis, com particular interesse em jogos com câmera e sensores. Os resultados foram usados para fornecer recomendações para o desenvolvimento e implementação de jogos sérios na reabilitação, mas é destacado que ainda é preciso mais pesquisas focadas para interfaces e experiências de uso desse público.

Também tratando dos jogos voltados para reabilitação, Rego et al. [30] apresentam um levantamento de trabalhos e aplicações relevantes em jogos sérios para reabilitação. Os autores propõem uma classificação para distinguir e comparar adequadamente os sistemas de jogos nesse cenário no que diz respeito às suas características fundamentais. Além disso, é descrito no trabalho um jogo sério para reabilitação, o RehaCom, como um estudo de caso. É identificado que melhorias nas características de entretenimento dos jogos são

necessárias para atingir níveis mais elevados de motivação para os pacientes em programas de reabilitação.

Pode-se perceber que no levantamento realizado não foram encontrados mapeamentos/revisões sistemáticos focados para a utilização de perguntas em jogos sérios, os estudos existentes normalmente são relacionados a áreas linguística e pedagógicas, não sendo identificada uma relação direta a jogos. Se analisando pela ótica da estruturação de perguntas para pessoas com dificuldade de comunicação, não foram encontrados trabalhos relacionados.

#### IV. METODOLOGIA

Este trabalho apresenta um mapeamento sistemático que foi desenvolvido com o foco no levantamento de boas práticas que veem sendo adotadas em pesquisas e aplicações para a geração e utilização de perguntas em jogos sérios educacionais para pessoas com dificuldade de comunicação. A metodologia base tomada como referência para o desenvolvimento do mapeamento sistemático desenvolvido neste estudo é a de Barbara Kitchenham [11]. Foram analisados estudos publicados em anais de congressos, jornais e periódicos nacionais e internacionais dos últimos 15 anos. A Fig. 1 ilustra o processo metodológico adotado durante a realização de todo o projeto.

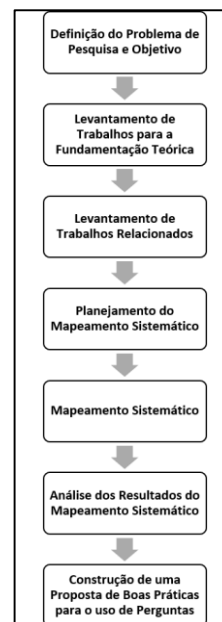


Fig. 1. Processo metodológico adotado

O mapeamento sistemático tem início com a definição das Questões de Pesquisa (QP) que nortearam todo o desenvolvimento do trabalho. A Tabela 1 detalha e descreve as questões de pesquisa que foram utilizadas neste trabalho.

TABELA I. QUESTÕES DE PESQUISA

Questões	Descrição
QP1	O jogo sério tem como foco a utilização de perguntas?
QP2	Foi realizado algum estudo ou estruturação para uso das perguntas no jogo sério?
QP3	Quais foram as boas práticas utilizadas na estruturação e uso das perguntas?
QP4	Qual o objetivo da implementação do jogo? (educacional, reabilitação, tratamento)
QP5	Qual o público-alvo do jogo?

O levantamento dos trabalhos foi realizado a partir de três bases, buscando-se artigos de conferências, jornais e periódicos, as bases foram: i) ACM *Digital Library*; ii) IEEE *Xplore Digital Library*; iii) Google Acadêmico. Para as buscas se estruturou duas *strings*, uma em inglês e outra em português, respectivamente:

("serious games" OR "serious game") AND ("questionnaire" OR "question" OR "best practices" OR "aac" OR "communication")

("jogos sérios" OR "serious games" OR "serious game" OR "jogos educacionais serios") AND ("questionário" OR "pergunta" OR "práticas recomendadas" OR "caa" OR "comunicação")

Foram selecionados os artigos cujos títulos, resumos ou palavras-chaves, contivessem os termos presentes nas *strings* de busca. É importante ressaltar que durante o processo de busca as *strings* sofreram ajustes sintáticos para se adaptarem as normas de cada base de pesquisa. Alguns artigos indicados pelo orientador da pesquisa também foram incluídos nesta fase.

Foram estabelecidos critérios de inclusão (CI) e de exclusão (CE) para análise dos artigos encontrados. Os critérios foram pensados para ajudar a responder às questões de pesquisa levantadas. Um artigo é incluído quando não confronta os critérios de exclusão, a análise foi baseada seguindo um roteiro que se iniciava pelo título, resumo, palavras-chaves, introdução, conclusão, metodologia e resultados. A Tabela II e III descrevem os CI e os CE, respectivamente.

TABELA II. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Crítérios	Descrição
CI1	Estudos relacionados a área de pesquisa investigada (Jogos sérios + uso de perguntas + pessoas com dificuldades de comunicação)
CI2	Trabalhos completos publicados em conferências, jornais e periódicos
CI3	O artigo descreve a metodologia para desenvolvimento dos componentes do jogo

TABELA III. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Crítérios	Descrição
CE1	O artigo é de antes de 2005
CE2	O artigo não é completo
CE3	O artigo não está escrito em português ou inglês
CE4	O artigo não aborda a temática chave da pesquisa (Jogos sérios + uso de perguntas + pessoas com dificuldades de comunicação)

Por fim, foram extraídos os seguintes dados a partir dos estudos selecionados:

- Objetivo do estudo realizado;
- Estilo de jogo sério desenvolvido;
- Abordagens e boas práticas para a utilização/geração de perguntas;
- Público-alvo ao qual o jogo sério é destinado;

- Ano de publicação da pesquisa;
- Referência completa do artigo.

## V. RESULTADOS

A fase de busca nas bases de pesquisa no mapeamento sistemático resultou em 82 estudos, sendo 2 da ACM *Digital Library*, 32 da IEEE *Xplore Digital Library* e 48 do Google Acadêmico, fora esses artigos, 2 foram incluídos por sugestão do orientador da pesquisa, totalizando 84 estudos. Após a realização da filtragem, obedecendo aos CI e CE definidos no protocolo de pesquisa, 10 artigos foram selecionados, se tendo um aproveitamento de 11.9% em relação ao total de pesquisas obtidas inicialmente, considerando-se apenas as *strings* de busca. A Tabela IV detalha os 10 artigos selecionados.

TABELA IV. TRABALHOS SELECIONADOS

Código	Referência
A01	Whyte, Elisabeth M., Joshua M. Smyth, and K. Suzanne Scherf. "Designing serious game interventions for individuals with autism." <i>Journal of autism and developmental disorders</i> 45.12 (2015): 3820-3831.
A02	Júnior, Geraldo Cruz, and Robson Fidalgo. "Scene Board: Inteligência Artificial & Comunicação Aumentativa e Alternativa para a Educação Inclusiva." <i>Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)</i> . Vol. 30. No. 1. 2019.
A03	Zakari, Hanan Makki, Minhua Ma, and David Simmons. "A review of serious games for children with autism spectrum disorders (asd)." <i>International conference on serious games development and applications</i> . Springer, Cham, 2014.
A04	Tsikinas, Stavros, and Stelios Xinogalos. "Design guidelines for serious games targeted to people with autism." <i>Smart Education and e-Learning 2019</i> . Springer, Singapore, 2019. 489-499.
A05	Torrente, Javier, et al. "Designing serious games for adult students with cognitive disabilities." <i>International Conference on Neural Information Processing</i> . Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.
A06	Bourazeri, Aikaterini, Tyrone Bellamy-Wood, and Sylvester Arnab. "EnCity: A serious game for empowering young people with Down's syndrome." <i>2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)</i> . IEEE, 2017.
A07	Aguiar, Ellen C., et al. "QuizTEA-Uma proposta de desenvolvimento de quiz digitais para indivíduos portadores do transtorno do espectro autista." <i>XVII Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames)</i> . 2018.
A08	Shi, Wei, et al. "A framework for automatically generating quiz-type serious games based on linked data." <i>International Journal of Information and Education Technology</i> 9.4 (2019): 250-256.
A09	Bälter, Olle, Emma Enström, and Bernhard Klingenberg. "The effect of short formative diagnostic web quizzes with minimal feedback." <i>Computers &amp; Education</i> 60.1 (2013): 234-242.
A10	Aguiar, Ellen, et al. "Avaliando Jogos Digitais Educativos para Indivíduos Portadores do Transtorno do Espectro Autista." <i>Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE</i> . Vol. 29. No. 1. 2018.

Pode-se perceber que a minoria dos trabalhos, apenas 11%, foram selecionados para serem investigados na sequência do mapeamento sistemático, isso demonstra ainda uma escassez de trabalhos na área. A seguir, são apresentadas e discutidas as respostas das questões de pesquisa do mapeamento sistemático, obtidas a partir da análise dos artigos encontrados.

*A. (QP1) O jogo sério tem como foco a utilização de perguntas?*

Foi possível observar que todos os jogos sérios levantados, mesmo os observados em pesquisas de outras revisões sistemáticas e que não possuíam como público alvo pessoas com deficiência, utilizam dinâmicas com perguntas e respostas como forma estruturante dos games. Foram observados jogos de quiz, trivia, charada, baseados em árvores de decisão, mas sempre envolvendo perguntas e respostas como elementos para passagem e validação de conhecimento.

*B. (QP2) Foi realizado algum estudo ou estruturação para uso das perguntas no jogo sério?*

Na maioria das pesquisas levantadas (8) relacionadas ao desenvolvimento de aplicações, não foi citado nenhum estudo ou cuidado específico para a elaboração das perguntas utilizadas. Apenas em 2 artigos foram destacados aspectos para garantir a usabilidade nessa etapa dos games. Em pesquisas relacionadas a levantamento de design e boas práticas, também pode-se coletar feedbacks importantes quanto a boas práticas, esses serão sintetizados na próxima seção.

*C. (QP3) Quais foram as boas práticas utilizadas na estruturação e uso das perguntas?*

Os poucos trabalhos que se preocuparam com isso (2), focaram no uso de perguntas simples e objetivas, onde essas deveriam ser curtas e com opções de respostas também claras. Um ponto a se destacar é o uso de inteligência artificial para customizar as perguntas de acordo com os usuários. Mesmo com poucas observações de boas práticas resultantes do mapeamento sistemático, foi compilado os resultados obtidos na fundamentação teórica, com os de trabalhos relacionados e por fim, os do mapeamento sistemático, na seção 6, se chegando a considerações significantes de boas práticas para o desenvolvimento de jogos sérios que utilizem perguntas para pessoas com dificuldade de comunicação.

*D. (QP4) Qual o objetivo da implementação do jogo? (educacional, reabilitação, tratamento)*

A maioria dos jogos levantados (7) tinham como objetivo o ensino/aprendizagem voltado para crianças, onde elementos como cores, objetos, frutas, animais, dentre outros, eram trabalhados. Porém, nas aplicações voltadas para CAA percebe-se que o objetivo do jogo transcende a educação de conceitos básicos para também serem trabalhados recursos de compreensão da comunicação, sendo destacado o uso de recursos multimodais.

*E. (QP5) Qual o público-alvo do jogo?*

A pesquisa foi bem direcionada para retornar artigos onde o público-alvo fosse jogadores dependentes de CAA, talvez, também por isso, o número reduzido de artigos. Sendo assim, os principais usuários das pesquisas levantadas eram usuários dependentes da CAA, como autistas e pessoas com síndrome de Down.

## VI. BOAS PRÁTICAS NO USO DE PERGUNTAS EM JOGOS SÉRIOS PARA PESSOAS COM DIFICULDADE DE COMUNICAÇÃO

Nesta seção será apresentada uma síntese dos resultados obtidos durante o levantamento da fundamentação teórica, dos trabalhos relacionados e do mapeamento sistemático, gerando um compilado de boas práticas observadas que podem servir como parâmetros úteis no desenvolvimento de jogos sérios, baseados em perguntas/respostas, para pessoas com dificuldade de comunicação.

Antes de se iniciar, é importante ter como premissa que os jogadores possuem/podem possuir limitações de comunicação e cognição, sendo assim:

- Eles podem precisar de mais tempo para entender o que é dito e como responder;
- Eles podem ter outros desafios como de visão ou motores;
- Eles também são jogadores, então procure fornecer jogos divertidos e com interações que obedeçam às suas limitações.

Antes de iniciar a estruturação das perguntas para o jogo é de suma importância o conhecimento das características e limitações do público-alvo, sendo assim, é importante se ter respostas para algumas dessas perguntas:

- Como seu usuário se comunica?
- O que interessa o seu usuário?
- Quais as suas habilidades perceptivas e cognitivas?
- Que elementos ele consegue reconhecer e qual o seu vocabulário base?
- Seu usuário tem experiência com que tipo de interface de interação?
- Eles podem ter outros desafios como de visão ou motores;
- Eles também são jogadores, então procure fornecer jogos divertidos e com interações que obedeçam às suas limitações.

Se tendo respostas para essas perguntas, sugerimos algumas boas práticas frente aos levantamentos realizados para a utilização de perguntas em jogos sérios para esse público.

- Para usuários com baixo nível de cognição, porém aptos a interagirem com a plataforma, dê preferência ao uso de perguntas de “sim” ou “não” ou de escolhas simples;
- Usuários mais avançados que tem noção de objetos, lugares e pessoas, pode-se trabalhar com *wh-questions*;
- Sempre que precisar de interações que demande um tempo para resposta, considere um tempo mínimo de 15 segundos, de preferência podendo ser adaptado de usuário para usuário;
- Sempre que possível utilize recursos multimodais mesclando conceitos de imagens, sons e vídeos com as perguntas;

- Dê preferência a perguntas curtas, claras e objetivas e que possuam palavras existentes no vocabulário do usuário;
- Ter o conhecimento prévio e ir adaptando as perguntas de acordo com as características e necessidades dos respondentes é de grande valia para garantir interações e engajamentos mais assertivos e contínuos;
- Todos o vocabulário não precisa estar logo no dispositivo (mas é importante que seja adaptado);
- Faça perguntas que expressem sentimento e recordações, que sejam do interesse do usuário;
- Por fim, é de suma importância fornecer um ambiente adaptável e customizável para esse público, sendo assim, algumas pesquisas estão utilizando recursos de inteligência artificial para prover essa customização de forma automatizada frente as preferências percebidas na utilização dos jogadores.

## VII. CONCLUSÕES & TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresenta um mapeamento sistemático da literatura focado na investigação de estratégias, abordagens e boas práticas para a geração e utilização de perguntas em jogos sérios educacionais para pessoas com dificuldade de comunicação. Foram levantados 84 trabalhos científicos nacionais e internacionais publicados nos últimos 15 anos, sendo 10 selecionados no mapeamento. Mesmo com poucas observações de boas práticas resultantes do mapeamento sistemático, foi compilado os resultados obtidos na fundamentação teórica, com os de trabalhos relacionados e por fim, os do mapeamento sistemático, na seção 6, se chegando a considerações significantes de boas práticas para o desenvolvimento de jogos sérios que utilizem perguntas para pessoas com dificuldade de comunicação.

Pode-se perceber uma escassez de trabalhos voltados para essa linha de pesquisa e uma quantidade significativa de usuários que pertencem a esses grupos e não tem acesso a esses jogos, sendo assim, espera-se que os resultados desta pesquisa possam servir como base para o desenvolvimento de jogos sérios que utilizem perguntas durante sua experiência de uso para esse público.

Como trabalhos futuros destacamos o desenvolvimento de mais jogos sérios para usuários com dificuldade de comunicação e será desenvolvido uma aplicação, relacionada a esta pesquisa, para validação das boas práticas em um estudo de caso.

## REFERÊNCIAS

- [1] T. Olsen, K. Procci, and C. Bowers. "Serious games usability testing: How to ensure proper usability, playability, and effectiveness." *International Conference of Design, User Experience, and Usability*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011.
- [2] M. J. Baker, "Data collection—questionnaire design." *The marketing review* 3.3, 2003, pp.343-370.
- [3] R. V. Rocha, I. I. Bittencourt, and S. Isotani. "Análise, Projeto, Desenvolvimento e Avaliação de Jogos Sérios e Afins: uma revisão de desafios e oportunidades." *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2015, vol. 26. no. 1.
- [4] W. Shi, "A framework for automatically generating quiz-type serious games based on linked data." *International Journal of Information and Education Technology* 9.4, 2019, pp.250-256.
- [5] L. Severgnini, and E. Soares. "O serious game CodeCombat e o professor como mediadores da aprendizagem do pensamento computacional." *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2019, vol. 30. no. 1.
- [6] G. J. Silveira, and R. D. Medina. "Jogos Sérios Ubíquos: Um mapeamento Sistemático." *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2017.
- [7] F. A. Sobrinho "Jogo do Boto: Serious Game para Sensibilização Ambiental de estudantes da Região Amazônica." *SBC—Proceedings of Symposium on Games and Digital Entertainment-SBGames*, Teresina-PI, 2015, pp.836-845.
- [8] C. S. Lanyi, and D. J. Brown. "Design of serious games for students with intellectual disability." *India HCI 2010/Interaction Design & International Development*, 2010, pp.1-11.
- [9] L. M. B. Oliveira, L. Oliveira, and D. Dino. "Cartilha do Censo 2010: pessoas com deficiência.", 2012.
- [10] N. Gupta, C. Castillo-Laborde, and M. D. Landry. "Health-related rehabilitation services: assessing the global supply of and need for human resources." *BMC Health Services Research* 11.1, 2011, pp.276.
- [11] B. Kitchenham, and P. Brereton. "A systematic review of systematic review process research in software engineering." *Information and software technology* 55.12, 2013, pp.2049-2075.
- [12] B. Kitchenham, "Systematic review in software engineering: where we are and where we should be going." *Proceedings of the 2nd international workshop on Evidential assessment of software technologies*, 2012.
- [13] F. Saussure, *Curso de linguística geral*. Editora Cultrix, 2008.
- [14] A. B. H. Ferreira, "Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa." *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*, 2004, pp.2012.
- [15] E. Bechara, *Moderna gramática portuguesa*. Nova Fronteira, 2012.
- [16] B. S. Azar, *Fundamentals of English grammar*. Longman, 2003.
- [17] J. A. Krosnick, "Questionnaire design." *The Palgrave handbook of survey research*. Palgrave Macmillan, Cham, 2018, pp.439-455.
- [18] D. R. Beukelman, and Pat Miranda, *Augmentative and alternative communication*. Baltimore: Paul H. Brookes, 1998.
- [19] S. Glennen, and D. C. DeCoste. *The handbook of augmentative and alternative communication*. Cengage Learning, 1997.
- [20] R. M. Johnson, *The picture communication symbols*. Mayer-Johnson, 1987.
- [21] C. Holyfield, "Effect of mobile technology featuring visual scene displays and just-in-time programming on communication turns by preadolescent and adolescent beginning communicators." *International journal of speech-language pathology* 21.2, 2019, pp.201-211.
- [22] G. C. Júnior. "Design Thinking & Comunicação Aumentativa e Alternativa como ferramentas para o ensino e auxílio de professores do Atendimento Educacional Especializado." *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2018, vol. 29. no.1.
- [23] G. C. Júnior, and R. Fidalgo. "Scene Board: Inteligência Artificial & Comunicação Aumentativa e Alternativa para a Educação Inclusiva." *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2019, vol. 30.No.1.
- [24] H. M. Zakari, M. Ma, and D. Simmons. "A review of serious games for children with autism spectrum disorders (asd)." *International conference on serious games development and applications*. Springer, Cham, 2014.
- [25] W. S. Pereira, G. Cysneiros, and Y. P. C. Aguiar. "Diretrizes para o Desenvolvimento de Serious Games: Um Mapeamento Sistemático da Literatura." *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2019, vol. 30. no.1.
- [26] K. Fernandes, E. Aranha, and M. Lucena. "Estratégias para elaboração de game design de jogos digitais educativos: uma revisão sistemática." *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2018, vol. 29. no.1.
- [27] R. M. Tomé, J. M. Pereira, and M. Oliveira. "Using serious games for cognitive disabilities." *International Conference on Serious Games Development and Applications*. Springer, Cham, 2014.
- [28] S. Tsikinas, and S. Xinogalos. "Studying the effects of computer serious games on people with intellectual disabilities or autism spectrum disorder: A systematic literature review." *Journal of Computer Assisted Learning* 35.1, 2019, pp.61-73.

- [29] M. Hersh, and B. Leporini. "Serious Games for the Rehabilitation of Disabled People: Results of a Multilingual Survey." International Workshop on ICTs for Improving Patients Rehabilitation Research Techniques. Springer, Cham, 2016.
- [30] P. Rego, P. M. Moreira, and L. P. Reis. "Serious games for rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy." 5th Iberian conference on information systems and technologies. IEEE, 2010.