

Software Requirements for the Design of Gamified Applications for Time Management and Tasks for Children and Adolescents with ADHD

Requisitos de Software para o Design de Aplicativos Gamificados para Gestão de Tempo e Tarefas para Crianças e Adolescentes com TDAH

Tássio José Gonçalves Gomes
Universidade Federal de Alagoas
(IC-UFAL)
tassiogoncalves@ic.ufal.br

Wilk Oliveira dos Santos
Universidade de São Paulo
(ICMC-USP)
wilk.oliveira@usp.br

Leonardo Brandão Marques
Universidade Federal do Alagoas
(CEDU-UFAL)
leonardo.marques@cedu.ufal.br

Patrick Henrique da Silva Brito
Universidade Federal de Alagoas
(IC-UFAL)
patrick@ic.ufal.br

Ig Ibert Bittencourt
Universidade Federal de Alagoas
(IC-UFAL)
ig.ibert@ic.ufal.br

ABSTRACT

Attention Deficit Hyperactivity Disorder has been one of the most studied topics in school-age children in face of their day-life difficulties. At the same time, gamification, which uses game mechanics in a non-game context, is an used strategy to engage people in reaching their goals in different contexts. Thus, this paper aims to present software guidelines for the design of gamified educational technologies to patients with this deficit. The requirements were compiled based on the results of a study conducted with parents, psycho-pedagogues, psychologists and speech therapists. Two main guideline categories were found: (i) behavioral strategies and (ii) gamification elements used, the first being composed of 17 strategies and the second by 12 gamification elements. From these categories and data analysis, 16 system requirements were proposed for the development of gamified applications to people with Attention Deficit Hyperactivity Disorder.

CCS CONCEPTS

• **Software and its engineering** → **Requirements analysis**; *Software implementation planning*; Software design engineering.

KEYWORDS

Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Gamification, Computers in Education

ACM Reference Format:

Tássio José Gonçalves Gomes, Wilk Oliveira dos Santos, Leonardo Brandão Marques, Patrick Henrique da Silva Brito, and Ig Ibert Bittencourt. 2019.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](https://permissions.acm.org).

SBSI'19, May 20–24, 2019, Aracaju, Brazil

© 2019 Association for Computing Machinery.

ACM ISBN 978-1-4503-7237-4/19/05...\$15.00

<https://doi.org/10.1145/3330204.3330218>

Software Requirements for the Design of Gamified Applications for Time Management and Tasks for Children and Adolescents with ADHD. In *XV Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI'19)*, May 20–24, 2019, Aracaju, Brazil. ACM, New York, NY, USA, 8 pages. <https://doi.org/10.1145/3330204.3330218>

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um dos temas mais estudados em crianças na idade escolar [18]. Atualmente, estima-se que este transtorno represente uma das principais fontes de encaminhamento de crianças ao sistema de saúde [6]. De acordo com Brito [9], o TDAH pode se apresentar de três formas distintas: com predomínio da desatenção, da hiperatividade/impulsividade, ou com a combinação de ambos, causando altos prejuízos em termos educacionais às crianças que apresentam este déficit.

Diante disso, diariamente, crianças com TDAH sofrem por não conseguir focar nas atividades que realmente necessitam. Vale ressaltar três das maiores dificuldades relacionadas à desatenção: a criança se depara envolvida por estímulos não relacionados às atividades propostas, também ocorre de a criança ser afetada por pensamentos indesejados, o que possibilita ela esquecer coisas do dia-a-dia [1]. Em geral, esses sintomas se tornam ainda mais evidentes após o ingresso na escola, porque prejudicam o desempenho acadêmico e são menos tolerados neste ambiente [36].

As intervenções mais comuns para os estudantes com TDAH incluem medicação e estratégias comportamentais implementadas nos ambientes domésticos e escolares [5]. No entanto, a indicação de terapia farmacológica para o TDAH pode encontrar resistência por parte dos pais e alguns profissionais [20]. Tal situação ocorre, pois, apesar de minimizar o efeito da desatenção ou da hiperatividade, o medicamento não remedia o histórico de interações mal adaptativas causadas pelos sintomas. Nessa direção, há indicadores de eficácia no uso de procedimentos de ensino direto de habilidades acadêmicas e programas de comunicação casa-escola [24].

Neste contexto, recentemente, o uso de brincadeiras, bem como o uso de jogos e design inspirado em jogos (como a gamificação) têm

sido investigado como estratégia motivacional no contexto escolar e melhoria da qualidade de vida dos indivíduos [17, 22, 34]. A gamificação, em particular, tornou-se um método popular de enriquecer os sistemas de informação [32], com resultados promissores nos sistemas educacionais [2, 11, 29], bem como, se aplicada de maneira correta, pode aumentar o engajamento e concentração das pessoas nos mais diferentes tipos de ambientes.

Ao implementar a gamificação no contexto do design de tecnologias educacionais, como descrito na seção 2.3, o foco, em geral, é somente na aprendizagem, em detrimento da organização e manutenção das rotinas diárias e da autogestão dessas, ou ainda, em outros estudos que são conduzidos apenas com jogos digitais e não com sistemas gamificados. Neste sentido, torna-se importante minimizar as dificuldades de aprendizagem ao garantir que as tarefas sejam iniciadas e concluídas. Assim, sistemas educacionais gamificados podem possibilitar ainda trabalhar na intervenção acadêmica de forma integrada, utilizando uma comunicação casa-escola-terapeutas.

No entanto, um sistema para auxiliar no tratamento e intervenção de crianças com TDAH envolve pais, professores e terapeutas de diversas especialidades, com demandas de formações específicas [24]. Assim, a engenharia de requisitos é um passo fundamental da engenharia de software, em particular para a concepção de um sistema de informação, especialmente, no que concerne ao design de gamificação desses sistemas que detém regras de negócios específicas, reforçando a importância do processo de levantamento e análise de requisitos. Os requisitos de um sistema são as descrições do que este deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento, além de fornecer informações mais específicas sobre os serviços e funções do sistema que devem ser implementados [44].

Assim, este trabalho conduziu um estudo qualitativo no intuito de identificar se profissionais de saúde e pais de crianças com TDAH usam elementos de gamificação e/ou outras estratégias comportamentais em seu dia a dia (mesmo sem conhecimento prévio sobre gamificação ou estratégias comportamentais). Além disso, ele buscou identificar quais as estratégias comportamentais podem ser mais adequadas para o design de ambientes educacionais gamificados para crianças com TDAH. Ao final, são propostos requisitos de software (incluindo elementos de gamificação e outras estratégias comportamentais) para o design de sistemas educacionais gamificados para crianças com TDAH. A partir desses requisitos, acredita-se que será possível a implementação de software voltado para esse público-alvo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção tem por objetivo apresentar os principais tópicos abordados neste estudo: TDAH e Gamificação, além dos principais trabalhos relacionados ao nosso estudo.

2.1 Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

O TDAH tem prevalência de 5,29% em todo o mundo [38] e pode se apresentar de três formas distintas, como vimos na seção 1 [4]. Estas características levam a implicações no contexto social, familiar, acadêmico e/ou profissional [19], no desenvolvimento emocional e na autoestima [39]. Vale ressaltar que o TDAH predominantemente

desatento é caracterizado por seis ou mais sintomas de desatenção e por ao menos seis sintomas de hiperatividade-impulsividade [18].

De acordo com o DSM-IV [3] e a Associação Americana de Psiquiatria (do inglês *American Psychiatric Association*) [1], os sintomas associados à desatenção são: (1) prestar pouca atenção a detalhes e cometer erros por falta de atenção, (2) dificuldade em se concentrar (em deveres ou brincadeiras), (3) parecer estar prestando atenção em outras coisas numa conversa, (4) dificuldade em seguir as instruções até o fim ou deixar atividades sem terminá-las, (5) dificuldade de se organizar ou planejar com antecedência, (6) relutância ou antipatia para fazer deveres de casa ou iniciar tarefas que exijam esforço mental por muito tempo, (7) perder objetos ou esquecer compromissos, (8) distrair-se com muita facilidade com coisas à sua volta ou com seus pensamentos e (9) esquecer coisas do dia a dia.

Em relação à performance acadêmica, o TDAH é constantemente associado a déficits nas habilidades de desempenho acadêmico. Em média, crianças com diagnóstico de TDAH marcam 10 e 30 pontos a menos do que crianças consideradas neurotípicas em testes avaliativos normalizados e padronizados [7, 10, 27]. Estudos com crianças portadoras de TDAH do tipo predominantemente desatento indicam que elas apresentam um pior desempenho em testes que avaliam aritmética, quando comparadas com o tipo combinado e o predominantemente hiperativo [42]. O plano de tratamento ideal deve incluir a combinação de estratégias comportamentais baseadas em casa-escola em combinação com medicação [5, 26], porém nenhuma das fontes mencionadas anteriormente avaliou uma combinação de diversos métodos relacionados.

2.2 Gamificação

O termo “gamificação”, de acordo com Huotari & Hamari [30], foi usado pela primeira vez em 2008, em uma publicação no blog de Bret Terrill, descrevendo como “levar” a mecânica de jogos e aplicá-las a outras propriedades da web para aumentar o engajamento dos usuários. O primeiro uso documentado da gamificação também recobra a 2008 [37], expandindo sua adoção no segundo semestre de 2010 [21]. Ao longo dos últimos anos a gamificação tem sido discutida nos mais diferentes campos de estudo, com predominância para sua aplicação em contextos educacionais [29].

Diferentes definições de gamificação têm sido usadas na academia. Deterding *et al.* [21, p. 2] definem o conceito de gamificação como “o uso de elementos de design de jogos em contextos que não são jogo”. Werbach & Kevin [46, pp. 266-267], por sua vez, a fim de aproximar as perspectivas acadêmicas e profissionais, adotam o ponto de vista de um designer e apresentam uma definição muito geral de gamificação, como “o processo de fazer atividades mais parecidas com o jogo”. Um aspecto importante da compreensão da gamificação, é identificar quais elementos do jogo são adequados em cada problema e situação. Werbach *et al.* [47] descrevem os elementos do jogo como peças menores usadas para definir blocos de construção que formam a experiência de jogo integrada.

2.3 Trabalhos Relacionados

Uma série de trabalhos já foram realizados utilizando a gamificação e abordagens computacionais voltadas para portadores de necessidades especiais. Recentemente Sitra *et al.* [43] avaliaram o uso

de símbolos em ambiente de cursos online como o Moodle. Neste estudo o elemento de jogo era um incentivo suficiente para tornar o aluno com TDAH concentrado por muito mais tempo do que o habitual. No entanto, foi avaliado o uso de apenas um elemento de gamificação e não um conjunto de elementos. Uma pesquisa realizada por Dovis *et al.* [23] fez o uso de jogos digitais para realizar o treinamento das funções executivas cerebrais de 89 crianças diagnosticadas com TDAH, no entanto esse treinamento não utilizou gamificação e sim jogos digitais.

Neste contexto, o estudo realizado por Craven & Groom [15] propôs projetos de novos jogos que são baseados em testes psicológicos ou tarefas que visam monitorar ou melhorar a atenção, a atividade inibitória e/ou motora, incluindo testes de desempenho contínuo, concluindo que elementos e mecânica de jogos adicionais devem ser considerados para futuros desenvolvimentos. Pode-se observar também que Carr & Blanchfield [12] já incorporaram outra mecânica de jogos que se aplica ao engajamento na aplicação de saúde mental em relação ao seu trabalho com ambientes virtuais terapêuticos com crianças (incluindo exploração, comunicação no jogo, comércio, personalização de personagens, coleção de itens e enredo).

Também recentemente, um estudo foi realizado por Benyakorn *et al.* [8], onde foram analisadas as evidências atuais em relação às tecnologias educacionais para TDAH e foi proposto um modelo para avaliar o suporte para outras ferramentas que ainda não foram testadas, um modelo teórico para implementação e avaliação de intervenções tecnológicas que atinjam determinados critérios de domínio de pesquisa, no entanto, nenhum experimento foi realizado na construção e validação do modelo.

Como destacado nessa seção, é possível perceber que as pesquisas realizadas com gamificação, aplicada a algum tipo de transtorno psicológico, não consideram o TDAH em suas abordagens. Da mesma forma, os trabalhos que propõem tratamento para TDAH focam no uso específico dos jogos digitais, em detrimento dos sistemas gamificados. Apenas Craven *et al.* [16] fizeram o uso de gamificação aplicada ao tratamento de TDAH e não conduziram nenhum tipo de análise dos requisitos de software antes de propor o uso de determinada tecnologia para esse público.

3 PESQUISA

Essa seção tem por objetivo apresentar a condução da pesquisa exploratória.

3.1 Definição do Problema

As crianças e os adolescentes com TDAH sofrem com problemas de concentração e não conseguem organizar atividades com antecedência, além de esquecer rotineiramente de seus compromissos [3]. Esses pacientes acabam tendo o seu desempenho acadêmico comprometido por serem desatentos e não conseguirem organizar e muitas vezes nem lembrar de tarefas que devem ser executadas no seu dia a dia, além de esquecerem também tarefas da sua rotina pessoal.

3.2 Objetivos

O principal objetivo deste estudo é propor requisitos de software para o design de sistemas de informação gamificados para auxílio

no agendamento e acompanhamento das tarefas diárias adequadas às crianças e aos adolescentes com diagnóstico de TDAH. No intuito de atingir o objetivo principal, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- (1) Identificar se pais e profissionais terapeutas usam elementos de gamificação nas atividades cotidianas com crianças com TDAH;
- (2) Encontrar os elementos de gamificação mais indicados para contribuir no tratamento de crianças com TDAH, auxiliando nos problemas de aprendizagem.
- (3) Propor uma implementação dos elementos de gamificação identificados para crianças com TDAH, através de requisitos de software.

3.3 Participantes

Este estudo foi conduzido com profissionais de diferentes especialidades, sendo estes: duas Psicopedagogas, um Psicólogo, uma Fonoaudióloga. Além de profissionais da área de saúde, foi entrevistada também a mãe de uma paciente com TDAH¹, que recebeu o seu primeiro diagnóstico aos 4 anos e hoje está com 11 anos e medicada.

A idade dos participantes que foram entrevistados é de 25 a 45 anos, com uma média de 33 anos. Todos os entrevistados têm experiência com crianças e adolescentes com TDAH, uma média de 3 anos de experiência entre os pacientes. Os entrevistados alegaram trabalhar com pacientes com idades entre 4 a 16 anos.

3.4 Coleta de Dados

Foi empregada como fonte de dados deste estudo um levantamento sistemático da literatura que comporta as estratégias em cada técnica de terapia utilizada com portadores de TDAH, como pode ser observado na Tabela 1. Esses dados foram usados como base para a elaboração do questionário utilizado nas entrevistas, que ocorreram logo em seguida de forma semiestruturada.

As entrevistas foram conduzidas de forma semiestruturadas, valorizando a presença do investigador e oferecendo perspectivas possíveis para que o entrevistado alcançasse a liberdade e a espontaneidade necessárias [45]. Por enriquecerem a investigação, elas são recomendadas em pesquisas com uma quantidade reduzida de participantes, isto por permitir identificação de conceitos e opiniões mais profundas.

3.5 Análise dos Dados

Nessa etapa, foi feita a análise dos dados coletados nas entrevistas². A técnica aplicada foi a Análise de Quadro, do inglês *Framework Analysis*, pois ela tem sido empregada desde a década de 1980 para a gestão e análise de dados qualitativos [41]. O Método de Análise de Quadro fornece etapas sequenciais e produz saídas altamente estruturadas de dados resumidos [28]. O método sugere o uso de sete etapas, são elas: (1) Transcrição, (2) Familiarização com a entrevista, (3) Codificação, (4) O desenvolvimento de um quadro analítico de trabalho, (5) Aplicando o quadro analítico, (6) Criando dados na matriz de estrutura e (7) Interpretação dos dados [28].

¹ Como recomenda a alínea o do Preambulo da *Convention on the Rights of Person With Disabilities* [35]

² Dados das entrevistas disponibilizados em <http://bit.ly/dados-entrevista-tDAH>

| Estratégias utilizadas em cada Intervenção e Estratégia com Gamificação para TDAH | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|---|----------------------------|-----------------------------------|
| Estratégias | Técnicas de Intervenção | | | | | | |
| | Intervenções Comportamentais [5] | Intervenções de auto-regulação [40] | Intervenções Acadêmicas [25] | Programas de comunicação Casa-Escola [33] | Intervenções às dificuldades de socialização [26], [48] | Consulta colaborativa [25] | Proposta de Estratégia Gamificada |
| Prever Ações | x | | | | | | x |
| Mudança do Ambiente | x | | | | | | x |
| Implementação de Regras | x | | | | | | x |
| Tarefas Pequenas | x | | | | | | x |
| Escolha da Tarefa | x | | | | | | |
| Reforço positivo (Elogio e/ou Token) | x | | | | | | x |
| Recompensas através dos tokens | x | | | | | | x |
| Consequências custo de resposta (remoção dos tokens) | x | | | | | | x |
| Tempo limite do reforço positivo | x | | | | | | x |
| Auto-avaliações | | x | | | | | |
| Avaliações dos Professores | | x | | | | | |
| Escala Likert | | x | | | | | |
| Auto-monitoramento | | x | | | | | x |
| Aulas particulares | | | x | | | | |
| Instruções diretas para tomar notas | | | x | | | | x |
| Boletim informativo diário | | | | x | | | |
| Intervenções de relações sociais | | | | | x | | |
| Parceria entre profissionais/escola/casa | | | | | | x | x |

Table 1: Combinação de estratégias para uma estratégia de intervenção gamificada

Seguindo a técnica aplicada, na etapa (1) foram realizadas transcrições e anotações de pontos considerados chaves das entrevistas, principalmente onde são abordados as estratégias e os elementos de gamificação. As transcrições foram realizadas juntamente com o tempo, instante (minuto e segundo), no qual o tópico de interesse foi abordado. Na etapa (2) de familiarização com as entrevistas, foi necessário ouvi-las novamente e rever as anotações realizadas e em seguida foi realizada a etapa (3) de codificação. Podem ser observados na Tabela 2 os elementos que foram identificados e o instante da entrevista em que eles foram citados.

No intuito de identificar os elementos de gamificação utilizados, seguiu-se a definição proposta por UK no documento *52 GAMIFICATION MECHANICS AND ELEMENTS*. Os elementos de gamificação identificados nas entrevistas foram os seguintes: Aversão à Perda, Consequências, Progresso / *Feedback*, Pressão do tempo, Programação de Recompensa Fixa, Missões, Níveis / Progresso, Pontos, Recompensas Físicas, Distintivos, Desafio e Comércio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No intuito de organizar os dados iniciais obtidos neste estudo, as Tabelas 2 e 3 apresentam quem utiliza tal estratégia e quem utiliza ou propôs cada elemento de gamificação. De início, pode-se observar que nem todos os entrevistados utilizam as mesmas estratégias, porém algumas estratégias se destacam mais que outras, como pode ser observado na Tabela 3, onde as categorias “Sistema de Fichas (Token)”, “Estabelecer acordos” e “Recursos tecnológicos” aparecem como estratégia de 4 dos 5 entrevistados. Em relação aos elementos de gamificação, pode-se observar na Tabela 3 que o elemento “Programação de Recompensa Fixa” surge em todas as entrevistas. No entanto, pode ser observado na Tabela 3 que outros elementos são bastante utilizados, como: Recompensas físicas, Missões, Pontos, Pressão do tempo e *Feedback*.

Após a realização da entrevista semiestruturada foi conduzida a elaboração do protótipo inicial com base na primeira entrevista, para que pudesse ser avaliado pelos demais entrevistados e novamente pelo primeiro entrevistado. Ao final de todas as entrevistas, a partir das informações obtidas acerca dos elementos de gamificação e

| Estratégias utilizadas com os portadores de TDAH que foram identificadas nas entrevistas | |
|--|--|
| Categoria | Descrição |
| Sistema de fichas (Token) | Esse sistema é utilizado para motivar o comportamento desejado, nesse caso, a realização de alguma tarefa [31], (Psicopedagoga 1, ≈ 12m48s), (Psicopedagoga 2, ≈ 03m34s), (Psicólogo 1, ≈ 6m32s). |
| Timeout | O timeout é a realização de uma pausa após um comportamento inadequado [13], (Psicólogo 1, ≈ 23m00s). |
| Rotinas diárias | O paciente com TDAH necessita da criação de uma rotina diária e que essa seja cumprida para que os objetivos sejam alcançados (Psicopedagoga 1, ≈ 10m44s), (Psicólogo 1, ≈ 7m20s, ≈ 17m42s). |
| Agenda / Cronograma | Agenda para controlar eventos importantes como datas de provas e trabalhos acadêmicos (Mãe de Paciente 1, ≈ 4m35s), (Psicopedagoga 1, ≈ 12m48s). |
| Mural de avisos | Quadro de avisos com lembretes das tarefas a serem realizadas (Mãe de Paciente 1, ≈ 8m30s). |
| Estabelecer acordos | Negociação de recompensas para que uma determinada tarefa seja realizada (Psicopedagoga 1, ≈ 8m50s), (Psicopedagoga 2, ≈ 3m02s). |
| Adaptação da atividade | As atividades muitas vezes precisam ser adaptadas para um contexto que a criança se interesse, ou seja, uma atividade mais lúdica (Psicopedagoga 2, ≈ 5m09s), (Fonoaudióloga 1, ≈ 2m18s). |
| Recursos tecnológicos | Uso de tablet, computador e smartphone. Salientando que esse uso deve ser adequado. (Psicopedagoga 1, ≈ 8m10s), (Psicopedagoga 2, ≈ 5m28s), (Psicólogo 1, ≈ 50m10s), (Fonoaudióloga 1, ≈ 4m55s). |
| Informações enxutas | Utilizar informações simplificadas, de forma que seja direta. Um exemplo seria dividir uma tarefa maior em várias menores (Psicopedagoga 2, ≈ 6m24s) |
| Tempo das tarefas | Definir um tempo para execução de cada tarefa, pois os portadores de TDAH nem sempre conseguem se antecipar nas tarefas, e assim podem saber o que fazer para que o tempo seja cumprido (Psicopedagoga 1, ≈ 9m50s), (Psicopedagoga 2, ≈ 15m55s). |
| Apoio nas tarefas | Sentar-se ao lado para dar apoio a tarefa (Psicopedagoga 2, ≈ 13m30s), (Fonoaudióloga 1, ≈ 6m18s). |
| Estímulos para atenção e concentração | Estimular a atenção através de atividades de concentração, jogos eletrônicos e até mesmo jogos educativos (não eletrônicos) (Psicopedagoga 1, ≈ 3m42s). |
| Regras | Elaborar regras que devem ser seguidas diariamente, sejam elas para as rotinas doméstica ou acadêmica (Psicopedagoga 2, ≈ 3m02s), (Psicólogo 1, ≈ 7m20s). |
| Reforço positivo | Reforçar a criança quando ela acertar uma tarefa, ou simplesmente quando ela começar uma etapa da tarefa (Psicopedagoga 1, ≈ 6m14s), (Psicólogo 1, ≈ 23m00s). |
| Repertórios verbais positivos | Procurar utilizar sempre palavras de positividade e não criticar a criança quando ela não realizar uma determinada tarefa (Psicólogo 1, ≈ 13m45s). |
| Focar em comandos | Utilizar comandos diretos, como: “Faça isso”. E não perguntar: “Você já fez isso?” (Psicólogo 1, ≈ 13m45s). |
| Adaptação do Ambiente de Estudo | Adaptar o ambiente de estudo para que não tenham muitos elementos que possam distrair a criança, evitar concorrência de atividades como estudar e assistir [14], (Psicólogo 1, ≈ 7m00s), (Mãe de Paciente 1, ≈ 4m35s). |

Table 2: Estratégias Utilizadas Pelos Entrevistados

das estratégias de intervenção utilizadas, foi elaborado um novo protótipo, contendo todas as especificações sugeridas pela mãe e pelos profissionais terapeutas.

Através da análise realizada na seção 3.5, pode-se observar que há indícios de interesse por parte dos pais e profissionais em utilizar elementos e estratégias de gamificação, tendo em vista que eles fazem uso desses elementos, como observado na Tabela 3 e empregam diversas estratégias de orientação para auxiliar na rotina de estudos, como pode ser visto na Tabela 2. No entanto, dos profissionais entrevistados, apenas a Psicopedagoga 1 e o Psicólogo 1 utilizam alguma estratégia para rotina diária e agenda. Por seu turno, a Mãe de Paciente 1 faz o uso somente de agenda e do mural de avisos para auxiliar o portador de TDAH na sua rotina diária.

Na Figura 1a, o sistema proposto é um sistema de agendamento de tarefas. Esse sistema exibe, em sua tela inicial, uma listagem com todas as tarefas cadastradas para a criança com TDAH executar. Na Figura 1b observa-se um menu contendo elementos de gamificação,

tais como as conquistas, os pontos (nesse caso estrelas), o nível em que o usuário se encontra, além do avatar para exibição de sua foto.

As Figuras 1c e 1d são respectivamente protótipos das telas que são exibidas ao clicar no botão para iniciar tarefa. A primeira solicita uma confirmação de informações prévias que podem ser pré-cadastradas pelo responsável da tarefa, que podem ser pais, profissionais e professores. Pode-se observar também o uso de mais elementos de gamificação, como um *feedback* para a criança, solicitando a confirmação das informações prévias da tarefa. Logo em seguida apresenta-se o cronômetro, o qual se aplica à pressão do tempo, pois cada tarefa tem uma duração predefinida.

Finalmente, a tela de premiação, Figura 1e, é exibida após a conclusão da tarefa. A premiação deverá ser estipulada no momento da inclusão de cada tarefa, que poderá ser em pontos/estrelas e em símbolos, que representam conquistas. Poderão ser ofertadas diversas conquistas de acordo com o que os pais e profissionais julguem justo e merecido.

| Elementos de gamificação encontrados e propostos por cada entrevistado | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------|-------|
| Elementos | Psicopedagoga 1 | Psicopedagoga 2 | Psicólogo 1 | Fonoaudióloga 1 | Mãe de Paciente 1 | Total |
| Aversão à perda | | | X | | X | 2 |
| Consequências | | X | X | | | 2 |
| Progresso / <i>Feedback</i> | X | X | X | | | 3 |
| Pressão do tempo | X | X | X | | | 3 |
| Programação de Recompensa Fixa | X | X | X | X | X | 5 |
| Missões | X | X | X | | | 3 |
| Níveis / Progresso | | | X | | | 1 |
| Pontos | X | | X | X | | 3 |
| Recompensas físicas | X | X | X | | X | 4 |
| Distintivos | | | X | | | 1 |
| Desafios | | | X | | | 1 |
| Comércio | | | X | | X | 2 |

Table 3: Elementos de Gamificação utilizados ou propostos por cada Entrevistados



Figure 1: Protótipos de telas do sistema apresentado aos entrevistados, versão mobile

4.1 Requisitos do Sistema

Para entender a necessidade dos pais e profissionais, foi realizada a entrevista e em seguida os protótipos das telas foram apresentados. Os entrevistados puderam navegar através destes e sugerir a inclusão de requisitos que ainda não estavam contemplados, além de avaliar os que já haviam sido propostos. A seguir, apresentaremos uma lista com os requisitos do sistema encontrados e apontados como necessários pelos entrevistados. Utilizamos as seguintes siglas para classificar: (F) requisitos funcionais, (NF) requisitos não funcionais e (D) requisitos de domínio.

- **Usuários (F):** Os usuários devem ser cadastrados e vinculados uns aos outros de acordo com o perfil, para que possam incluir e executar tarefas. Ex.: João (pai), Maria (Mãe) e José (Psicólogo).

- **Tarefas (F):** As tarefas devem ser cadastradas com data e hora de início e de fim. Poderá também ser cadastradas informações prévias, que deverão sempre ter um vocabulário claro e focar em comandos.
- **Notificações (NF, D):** Envio de notificação e aviso sonoro para lembrar que está na hora de realizar uma tarefa. Após o início, o responsável da tarefa irá receber uma notificação.
- **Pressão do tempo (F, D):** Cronômetro nas tarefas e tempo para que sejam realizadas.
- **Pontos (F, D):** Premiação após cada tarefa cumprida, além de acumular para futuras recompensas.
- **Regras / Configurações Gerais (NF, D):** Regras devem ser elaboradas em conjunto com todos os responsáveis das tarefas, definindo quais serão os desafios e a pontuação de cada nível, além das punições e quando essas ocorrerão.

- **Desafios (NF, D):** Estes podem ser tarefas que irão ter Recompensas virtuais (distintivos) e físicas.
- **Missões (NF, D):** Conjunto de tarefas que devem ser realizadas. Após a realização, poderá ser ofertado recompensas.
- **Níveis / Progresso (F):** Os níveis são necessários para que ocorra a troca de Pontos por Recompensas e também para motivar o paciente a avançar e, conseqüentemente, realizar cada vez mais tarefas.
- **Distintivos (F):** São símbolos virtuais que representam as conquistas realizadas pelo usuário.
- **Comércio (F):** Esse requisito é a implementação de uma espécie de loja, onde será permitido a troca de pontos por algum produto físico ou virtual.
- **Progresso / Feedback (F):** Pode ser implementado por uma barra de progresso e também com mensagens informando o status das tarefas, uma comunicação do sistema com o usuário, utilizando sempre repertórios verbais positivos.
- **Programação de Recompensa Fixa (NF, D):** São recompensas que o sistema dará ao usuário de acordo com as regras. Ex.: Poderá ser definido uma recompensa a cada passagem de nível, ou a cada 10 atividades.
- **Consequências (NF):** Punição, perda de pontos e níveis ou até mesmo símbolos, caso ocorra o descumprimento de alguma regra ou a não realização das tarefas.
- **Aversão à perda (NF):** Mensagens serão exibidas lembrando ao usuário quais as consequências da não realização das tarefas e do descumprimento de regras, a fim de que ele não deixe de realizar as tarefas.
- **Comunicação (F):** Chat interno dentro do sistema para que os pais e profissionais possam estreitar a comunicação, possibilitando o envio de mensagens privadas para todos os usuários vinculados à criança, ou mensagens privadas individuais entre os usuários.

É importante que sejam definidas regras claras e combinadas entre os pais e todos os outros usuários que serão envolvidos no processo, deixando claro o motivo que levou a criança a ganhar tais pontos, conquistas e recompensas físicas, bem como o motivo que a levou a perder os mesmos. Em cada caso, deverão ser analisados produtos de interesse da criança para que sejam trocados por pontos, sejam esses produtos físicos ou virtuais.

Muitas ferramentas educacionais são utilizadas atualmente para o TDAH. Porém, essas ferramentas focam apenas no treino e suporte, ou são jogos educacionais e aplicativos de treinamento cognitivo geral (não específico), enquanto os requisitos listados anteriormente tem por finalidade a construção de uma ferramenta computacional que servirá para uma intervenção planejada e específica para o TDAH, auxiliando na organização das tarefas diárias, integrada com o planejamento educacional, possibilitando uma gama de combinações entre as intervenções.

É possível observar essa relação na Tabela 1, que mostra a proposta de intervenção gamificada que poderá ser construída através da implementação dos requisitos encontrados, pois a mesma foi construída integrando os requisitos, elementos e as estratégias que os entrevistados afirmaram utilizar ou consideraram interessante para o uso. Além de ser estratégias já utilizadas, a avaliação do seu uso combinado e auxiliado por uma ferramenta computacional

pode surtir resultados positivos de intervenção para as crianças com TDAH.

4.2 Ameaças a Validade

Esta seção descreve preocupações que devem ser discutidas em versões futuras deste estudo e outros aspectos que devem ser considerados para maximizar os resultados da avaliação realizada. Para organizar-la, as ameaças de validade foram divididas nas seguintes categorias: Interna, Externa, Construção e Conclusão [49].

Internas: Como este estudo foi conduzido com seres humanos, diferentes ameaças internas podem ter ocorrido, como: (i) *história*: é possível que, durante a condução das entrevistas, diferentes fatores como interferências de terceiros e barulhos externos tiveram influência e afetaram a concentração dos entrevistados, (ii) *pré-conceituações*: os participantes podem ter pré-conceitos formados a respeito dos itens questionados, prejudicando a resposta dos mesmos.

Externas: Os participantes deste estudo são de áreas específicas e podem ser direcionados a responder conforme seus interesses pessoais ou ideológicos. No intuito de minimizar esta ameaça, selecionamos profissionais específicos com formações ligadas diretamente às áreas de pesquisa desse estudo.

Construção: As ameaças desta categoria estão relacionadas principalmente a dois aspectos de nossas experiências. Esta experiência mede muitos itens de diferentes aspectos, e algumas construções podem não ser medidas pelas questões. Para minimizar essas ameaças, selecionamos metodologias e instrumentos empiricamente validados e comumente utilizados nos estudos empíricos científicos de comunidades tecnológicas e educacionais.

Conclusões: As ameaças desta categoria estão principalmente ligadas à amostra de nosso estudo. A quantidade de participantes foi limitada e concentrada na área de saúde, dificultando a propagação dos resultados do estudo para outros contextos. Sendo assim, recomenda-se a replicação deste estudo com diferentes amostras, que incluam professores e os próprios pacientes com TDAH.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, um grande número de crianças com TDAH sofre todos os dias por não conseguirem realizar atividades cotidianas, especialmente em contexto escolar [6, 18, 25]. Sendo assim, esta pesquisa foi conduzida de forma exploratória para identificar se pais e profissionais de saúde têm usado estratégias e elementos de gamificação no tratamento de crianças com TDAH, bem como buscou identificar quais são as estratégias e os elementos que podem ser mais indicados para o design de sistemas educacionais para auxiliar no dia a dia de crianças com TDAH. O estudo constatou que tanto profissionais terapeutas como pais tendem a usar elementos e estratégias de gamificação (mesmo sem perceber que faz esse uso) e propôs requisitos de software para o design de aplicativos gamificados para gestão de tempo e tarefas para crianças e adolescentes com TDAH. A partir deste, novos softwares podem ser desenvolvidos, assim como novas pesquisas para avaliar os requisitos em um cenário mais amplo. Para trabalhos futuros, objetiva-se implementar o sistema do protótipo final, que engloba tais requisitos, bem como realizar a sua validação com os pais, profissionais terapeutas e professores

além de avaliar a experiência dos estudantes com TDAH usando o sistema desenvolvido em termos de engajamento e estado de fluxo.

REFERENCES

- [1] American Psychiatric Association. 2013. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Association. 471–483 pages. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596> arXiv:arXiv:1011.1669v3
- [2] Inês Araújo and Ana Amélia Carvalho. [n.d.]. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO: casos bem-sucedidos. 4, 4 ([n. d.]), 246–283. <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266>. 2018v4n4p246
- [3] American Psychiatric Association et al. 1994. *Diagnostic criteria from DSM-IV*. Number 616.89 A43. American Psychiatric Association [Washington].
- [4] R A Barkley. 2005. *Attention-deficity hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*.
- [5] R A Barkley. 2006. *Attention-deficity hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*.
- [6] Russell A Barkley. 2014. *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. Guilford Publications.
- [7] Russell A Barkley, George J DuPaul, and Mary B McMurray. 1990. Comprehensive evaluation of attention deficit disorder with and without hyperactivity as defined by research criteria. *Journal of consulting and clinical psychology* 58, 6 (1990), 775.
- [8] S Benyakorn, S J Riley, C A Calub, and J B Schweitzer. 2016. Current State and Model for Development of Technology-Based Care for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Telemedicine and e-Health* 22, 9 (2016), 761–768. <https://doi.org/10.1089/tmj.2015.0169>
- [9] Gilberto NO Brito, Claudia Pereira, and Tanna R Santos-Morales. 1999. Behavioral and neuropsychological correlates of hyperactivity and inattention in Brazilian school children. *Developmental Medicine & Child Neurology* 41, 11 (1999), 732–739.
- [10] Stephen Edward Brock and Penelope Krener Knapp. 1996. Reading comprehension abilities of children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders* 1, 3 (1996), 173–185.
- [11] Leonardo Caporarello, Massimo Magni, and Ferdinando Pennarola. [n.d.]. One Game Does not Fit All. Gamification and Learning: Overview and Future Directions. In *Organizing for Digital Innovation*. Springer, Cham, 179–188. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90500-6_14
- [12] John Carr and Peter Blanchfield. 2011. Engaging the un-engageable. In *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*. IGI Global, 633–657.
- [13] AC Catania. 1999. Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição (DG Souza, Trad.). *Porto Alegre: Artmed.(Trabalho original publicado em 1998)* (1999).
- [14] Ennio Cipani, Keven M Schock, et al. 2010. *Functional behavioral assessment, diagnosis, and treatment: A complete system for education and mental health settings*. Springer Publishing Company.
- [15] Michael P. Craven and Madeleine J. Groom. 2016. Computer Games for User Engagement in Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) Monitoring and Therapy. *Proceedings - 2015 International Conference on Interactive Technologies and Games, ITAG 2015* (2016), 34–40. <https://doi.org/10.1109/ITAG.2015.9>
- [16] Michael P Craven, Zoe Young, Lucy Simons, Holger Schnädelbach, and Alinda Gillott. 2014. From Snappy App to Screens in the Wild: Gamifying an Attention Deficit Hyperactivity Disorder Continuous Performance Test for Public Engagement and Awareness. In *Interactive Technologies and Games (ITAG), 2014 International Conference on*. IEEE, 36–43.
- [17] Sebastião Rogério da Silva Neto, Higor Ricardo M Santos, Anderson Alves de Souza, and Wilk Oliveira dos Santos. 2013. Jogos educacionais como ferramenta de auxílio em sala de aula. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, Vol. 1. 130.
- [18] Leticia De and Faria Santos. 2010. Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade em Crianças: Uma Revisão Interdisciplinar Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in Children: An Interdisciplinary Review. 26, 4 (2010), 717–724. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722010000400015>
- [19] Eneida Maria Leone de Souza and Yara Kuperstein Ingberman. 2000. Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade: características, diagnóstico e formas de tratamento. *Interação em Psicologia* 4, 1 (2000).
- [20] Rosmeire Desidério and Maria Cristina de OS Miyazaki. 2007. Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH): orientações para a família. *Psicologia Escolar e Educacional* 11, 1 (2007).
- [21] Sebastian Deterding, Dan Dixon, Rilla Khaled, and Lennart Nacke. 2011. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. ACM, 9–15.
- [22] Wilk Oliveira dos Santos and Clovis Gomes da Silva Junior. 2016. Virtualização de Jogos Educativos: Uma Experiência no Ensino de Matemática. *Revista Brasileira de Informática na Educação* 24, 2 (2016).
- [23] Sebastiaan DAVIS, Saskia Van der Oord, Reinout W Wiers, and Pier JM Prins. 2015. Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. *PLoS One* 10, 4 (2015), e0121651.
- [24] G J DuPaul. 2007. *School-based interventions for students with attention deficit hyperactivity disorder: Current status and future directions* (36 ed.). Vol. 36. 183–194 pages. <https://doi.org/10.1027/0279-6015>
- [25] George J DuPaul and Gary Stoner. 2014. *ADHD in the schools: Assessment and intervention strategies*. Guilford Publications.
- [26] George J DuPaul and Lisa L Weyandt. 2006. School-based intervention for children with attention deficit hyperactivity disorder: effects on academic, social, and behavioural functioning. *International journal of disability, development and education* 53, 2 (2006), 161–176.
- [27] Mariellen Fischer, Russell A Barkley, Craig S Edelbrock, and Lori Smallish. 1990. The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: II. Academic, attentional, and neuropsychological status. *Journal of consulting and clinical psychology* 58, 5 (1990), 580.
- [28] Nicola K. Gale, Gemma Heath, Elaine Cameron, Sabina Rashid, and Sabi Redwood. 2013. Using the framework method for the analysis of qualitative data in multi-disciplinary health research. *BMC Medical Research Methodology* 13, 1 (2013), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-13-117> arXiv:arXiv:1011.1669v3
- [29] Juho Hamari, Jonna Koivisto, and Harri Sarsa. 2014. Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification. In *System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on*. IEEE, 3025–3034.
- [30] Kai Huotari and Juho Hamari. 2017. A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets* 27, 1 (2017), 21–31.
- [31] Alan Kazdin. 2012. *The token economy: A review and evaluation*. Springer Science & Business Media.
- [32] Benedikt Morschheuser, Juho Hamari, Karl Werder, and Julian Abe. 2017. How to gamify? A method for designing gamification. (2017).
- [33] Desiree W Murray, David Rabiner, Ann Schulte, and Kristy Newitt. 2008. Feasibility and integrity of a parent–teacher consultation intervention for ADHD students. In *Child & Youth Care Forum*, Vol. 37. Springer, 111.
- [34] Lennart E. Nacke and Sebastian Deterding. 2017. The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior* 71 (2017), 450 – 454. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.062>
- [35] United Nations. 2006. Convention on the rights of persons with disabilities. *Treaty Series* 2515 (2006), 3.
- [36] Edith E Nolan, Kenneth D Gadow, and Joyce Sprafkin. 2001. Teacher reports of DSM-IV ADHD, ODD, and CD symptoms in schoolchildren. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 40, 2 (2001), 241–249.
- [37] Rajat Paharia. 2010. Who coined the term “gamification”. *linea] Quora.<http://goo.gl/CvcMs>[Consulta: 15/11/12]* (2010).
- [38] Guilherme Polanczyk, Mauricio Silva de Lima, Bernardo Lessa Horta, Joseph Biederman, and Luis Augusto Rohde. 2007. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *American journal of psychiatry* 164, 6 (2007), 942–948.
- [39] U.C. Reed. 2007. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *Lucia, M.C. e Miotto, E. Neuropsicologia e as interfaces com a Neurociência* (2007), 143–147.
- [40] Robert Reid, Alexandra L Trout, and Michalla Schartz. 2005. Self-regulation interventions for children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Exceptional Children* 71, 4 (2005), 361.
- [41] Jane Ritchie, Jane Lewis, Carol McNaughton Nicholls, Rachel Ormston, et al. 2013. *Qualitative research practice: A guide for social science students and researchers*. Sage.
- [42] Luis Augusto Rohde and Paulo Mattos. 2003. *Princípios e práticas em TDAH*. Artmed.
- [43] Ourania Sitra, Vangelis Katsigiannakis, Charalampos Karagiannidis, and Sofia Mavropoulou. 2017. The effect of badges on the engagement of students with special educational needs: A case study. *Education and Information Technologies* (2017), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9550-5>
- [44] I. Sommerville. 2011. *Engenharia de software*. PEARSON BRASIL. <https://books.google.com.br/books?id=H4u5ygAACAAJ>
- [45] Augusto Nivaldo Silva TRIVINOS. 1992. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas. *O Nutricionista no Brasil: Contribuição para a Análise e Projeção da Formação do Nutricionista-Dietista na América Latina* (1992), 175p.
- [46] Kevin Werbach. 2014. (Re) defining gamification: A process approach. In *International conference on persuasive technology*. Springer, 266–272.
- [47] Kevin Werbach and Dan Hunter. 2012. *For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business*.
- [48] Lisa L Weyandt. 2017. *An ADHD primer*. Routledge.
- [49] Claes Wohlin, Per Runeson, Martin Höst, Magnus C Ohlsson, Björn Regnell, and Anders Wesslén. 2012. *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.