



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO, DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO - CTE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONTROLE, AUTOMAÇÃO E**  
**COMPUTAÇÃO - CAC**

**Projeto de pesquisa**

**Acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH**

---

**Pesquisadora Coordenadora:** Prof. Cristina Luz Cardoso

SIAPE: 1858847

---

**Responsável pela Instituição Proponente:** Prof. Hugo Lara Urdaneta

Chefe de Departamento (CAC)

SIAPE: 2311413

Blumenau

2023

## **PROJETO DE PESQUISA**

### **Acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH**

**Coordenadora:** Prof. Cristina Luz Cardoso

**SIAPE:** 1858847

#### **Resumo da proposta**

Este projeto tem como objetivo principal estudar a acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH. Aplicativos móveis devem favorecer acessibilidade e boa navegabilidade, pois exigem muitas vezes, respostas rápidas em contextos dinâmicos. Porém, alguns elementos das interfaces podem não ser compreendidos imediatamente por pessoas com diferentes habilidades, exigindo um pouco mais de tempo para o aprendizado, interferindo na qualidade da interação, afetando o desempenho do usuário e prejudicando processos de tomada de decisão. O TDAH é considerado um transtorno neurobiológico, caracterizado pela hiperatividade, pela impulsividade, assim como pelas dificuldades para manter a atenção. Pretende-se identificar neste projeto, as preferências de pessoas com TDAH na navegabilidade de aplicativos móveis. Com a contribuição de bolsistas de IC, serão realizados testes de usabilidade em laboratório. A pesquisa bibliográfica sistematizada inicial procurará delinear um panorama atualizado e abordará os principais temas e métodos utilizados para testes de usabilidade e análise da experiência do usuário. Os testes de usabilidade serão realizados no LABEX-BNU. No meio acadêmico, a principal contribuição virá na aproximação dos estudantes bolsistas com as necessidades de pessoas com diagnóstico de TDAH. Para os participantes dos testes de usabilidade haverá a possibilidade de conhecer aspectos que podem contribuir na navegabilidade de aplicativos móveis utilizados no cotidiano. Adicionalmente, contribuições são visualizadas no design de interfaces em relação à usabilidade e à acessibilidade de aplicativos por pessoas com TDAH. Espera-se também ampliar o escopo de conhecimento sobre acessibilidade, que envolvem o design de interfaces gráficas; sobre a navegabilidade de aplicativos móveis; e sobre a experiência de usuários com deficiências ou com diferentes habilidades no uso de aplicativos móveis.

**Palavras-chave:** usabilidade; navegabilidade; UX; design de interfaces gráficas; aplicativos móveis

#### **Introdução**

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH - é considerado um transtorno neurobiológico, caracterizado pela hiperatividade, pela impulsividade, assim como pelas dificuldades para manter a atenção (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). De acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatística V-2013, para que a caracterização do

transtorno ocorra, as dificuldades na atenção devem ocorrer em mais de um ambiente, tais como no ambiente escolar, na família e/ou no trabalho. Ainda, os sintomas podem variar de acordo com o ambiente, com os estímulos e com o contexto (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

Os sintomas para atribuição do diagnóstico incluem sintomas de desatenção e/ou sintomas de hiperatividade-impulsividade. O número de sintomas para atribuição do diagnóstico é de 6 sintomas de desatenção e/ou 6 sintomas de hiperatividade-impulsividade. No caso de adultos, este número é de 5 sintomas (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). O Quadro 1 resume os CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS, bem como recomendações para o auxílio ao diagnóstico.

Quadro 1: Critérios diagnósticos para transtorno de déficit de atenção/hiperatividade – DSM-V

<b>A 1. Seis (ou mais) dos seguintes sintomas de <b>DESATENÇÃO</b> (duração mínima de 6 meses):</b>
a) Frequentemente deixa de prestar atenção a detalhes ou comete erros por descuido em atividades escolares, de trabalho ou outras;
b) com frequência tem dificuldades para manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas;
c) com frequência parece não escutar quando lhe dirigem a palavra;
d) com frequência não segue instruções e não termina seus deveres escolares, tarefas domésticas ou deveres profissionais;
e) com frequência tem dificuldade para organizar tarefas e atividades;
f) com frequência evita, antipatiza ou reluta em envolver-se em tarefas que exigem esforço mental constante;
g) com frequência perde coisas necessárias para tarefas ou atividades;
h) é facilmente distraído por estímulos alheios à tarefa;
i) com frequência apresenta esquecimento em atividades diárias.
<b>A2. Seis (ou mais) dos seguintes sintomas de <b>HIPERATIVIDADE</b> (duração mínima de 6 meses):</b>

a) Frequentemente agita as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira;
b) frequentemente abandona sua cadeira em sala de aula ou em outras situações nas quais se espera que permaneça sentado;
c) frequentemente corre ou escala em demasia em situações nas quais isto é inapropriado;
d) com frequência tem dificuldade para brincar ou se envolver silenciosamente em atividades de lazer;
e) está frequentemente "a mil" ou muitas vezes age com se estivesse "a todo vapor";
f) frequentemente fala em demasia. Impulsividade (duração mínima de 6 meses)
g) Frequentemente dá respostas precipitadas antes de as perguntas terem sido completadas;
h) com frequência tem dificuldade para aguardar sua vez;
i) frequentemente interrompe ou se mete em assuntos de outros.
<b>B.</b> Alguns sintomas de hiperatividade – impulsividade ou desatenção que causam prejuízo devem estar presentes antes dos 12 anos de idade.
<b>C.</b> Algum prejuízo causado pelos sintomas está presente em dois ou mais contextos (escola, trabalho e em casa, por exemplo).
<b>D.</b> Deve haver claras evidências de prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, acadêmico ou ocupacional.
<b>E.</b> Os sintomas não ocorrem exclusivamente durante o curso de um transtorno invasivo do desenvolvimento, esquizofrenia ou outro transtorno psicótico e não são melhores explicados por outro transtorno mental.

Fonte: adaptado de (CAE/UFSC)

A Associação Brasileira de Déficit de Atenção - ABDA, ressalta que o TDAH é proveniente de causas genéticas, surgindo na infância e frequentemente acompanhando a pessoa por toda a sua vida (ABDA, 2023). As barreiras associadas aos sintomas se desdobram em quadros específicos, com alterações na atenção e nas funções executivas, que são características em situações em que ocorrem dificuldades de aprendizagem (TOURINHO; BONFIM; ALVES, 2016).

Os tratamentos utilizados para o transtorno têm sido os psicoestimulantes, desde a década de 50. Entretanto, de acordo com Tourinho, Bonfim e Alves (2016), o excesso de medicalização, bem como os próprios efeitos colaterais atuam como complicadores no tratamento, ensejando o surgimento de novas possibilidades e alternativas de tratamento. Os autores ressaltam a eficácia da reabilitação neuropsicológica, associada ou não ao tratamento medicamentoso e apresentam estudos que vêm mediando a intervenção e o tratamento neuropsicológico, que são os ambientes interativos, em especial os games. Contribuições dos games são observadas no desenvolvimento de habilidades cognitivas, por exemplo, incluindo o planejamento, a flexibilidade cognitiva, a memória de trabalho, a atenção seletiva e sustentada, o controle inibitório e monitoramento, que compõem as funções executivas (TOURINHO; BONFIM; ALVES, 2016).

Na UFSC, a Coordenadoria de Acessibilidade Educacional – CAE - reúne dados quantitativos acerca dos estudantes com deficiência, altas habilidades/superdotação e necessidades educacionais da graduação. Segundo dados retirados do Relatório Relação de alunos por Deficiência, houve o registro de 2.483 condições de deficiência no período de 2020/1 a 2022/2. Foram autodeclarados no mesmo relatório, 131 estudantes de graduação com TDAH. Destaca-se que estes dados são aproximados, pois possivelmente há estudantes com deficiência que optam pela não autodeclaração. Ainda, um mesmo estudante pode apresentar características de uma ou mais deficiências (UFSC, 2023).

Recentes estudos empreendidos pela coordenadora do projeto, abordaram interfaces gráficas de apps móveis para pessoas com baixa visão e autismo. Foi identificado que aplicativos móveis, quando utilizados por pessoas com baixa visão, precisam atender a princípios que melhorem o contraste tonal, o tamanho de textos, o uso de ícones, e possibilitem maior grau de personalização da interface em vários aspectos (CARDOSO et al., 2021; (NICOLUZZI; CARDOSO, 2023). Ainda, foram selecionadas recomendações para a ordenação e otimização dos menus, o cuidado com termos de duplo significado, a incorporação de recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa, bem como recursos de acessibilidade (MORAIS; CARDOSO, 2021).

Para crianças com Transtorno do Espectro Autista - TEA, o uso de aplicativos móveis propicia o avanço no tratamento além de ambientes clínicos, incluindo o cotidiano familiar e escolar. Com base nas recomendações GAIA - Guidelines for Accessible Interfaces for people

with Autism (BRITTO, 2016; BRITTO; PIZZOLATO, 2018), foram avaliadas as interfaces gráficas de 6 apps. As avaliações indicaram acessibilidade satisfatória relacionada ao uso adequado de cores, contrastes e combinações, à simplicidade na linguagem visual e textual, e à disponibilidade de feedback. As possibilidades de customização poderiam receber maior atenção nas próximas atualizações dos aplicativos, e poderiam ser evitados os aglomerados de ícones e informações visuais.

O presente projeto pretende ampliar a mesma linha de trabalho, alcançando o público com TDAH, objetivando estudar a acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com TDAH. Com a contribuição de bolsistas de IC, serão realizados testes de usabilidade em laboratório, com estudantes da UFSC-BNU. Os resultados serão divulgados na SIC/BNU.

## **1. Aplicativos móveis e usabilidade**

Dispositivos móveis funcionam sem cabos são operados com as mãos, não necessitam de apoio, permitem *download* de aplicativos, suportam conexão de internet, permitem a portabilidade e apoiam a mobilidade do usuário durante a interação. No entanto, dois limitadores são característicos do equipamento: visualização em pequenas telas e a entrada de dados em pequenos teclados (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2010).

Para Swaid e Suid (2019), as pesquisas sobre usabilidade de aplicativos móveis se encontram fragmentadas e inconsistentes. Considerando a explosão do crescimento de aplicativos móveis, o aumento de complexidade, e o desenvolvimento por profissionais que não possuem a *expertise* necessária, é fundamental “identificar os princípios de usabilidade a serem considerados nos estágios iniciais de desenvolvimento de software de aplicativos móveis, para garantir uma experiência positiva do usuário”.

Ao mesmo tempo em que novas tecnologias permitem o desenvolvimento de ferramentas mais complexas, aumentam as necessidades de oferecer interfaces mais simples de manusear e compreender. Assim, desafios acerca dos princípios de usabilidade de interfaces gráficas acompanham o aumento de complexidade desses sistemas. De acordo com Nielsen e Budiu (2013), projetar para dispositivos móveis é uma tarefa difícil e, quando um usuário não entende bem a interface gráfica, há uma tendência de subutilização de seus dispositivos. Swaid e Suid (2019) ressaltam que há uma lacuna nas *guidelines* de usabilidade para aplicativos móveis.

## **2. Games e aplicativos para usuários com TDAH**

Monteiro e Adamatti (2020) apresentam a utilização dos Serious Games (SG), que auxiliam a neuropsicologia, uma vez que são capazes de estimular as funções cognitivas. Os autores ressaltam que Serious Games pode melhorar o desempenho dos usuários, integrando princípios de aprendizagem e comportamento.

Considerar as especificidades que caracterizam o TDAH deve ser o primeiro passo no desenvolvimento de aplicativos e games para esse público de usuários. Algumas diretrizes e guidelines de usabilidade foram selecionadas por Bittencourt e Lima (2022), no design do game MyTDAH, tais como procurar manter o design minimalista, oferecer novidades em cada nível, apresentar temas de interesse de acordo com a faixa etária, bem como perguntas estruturadas de forma a chamar a atenção para a atividade.

Estudos de usabilidade sobre games e sistemas existentes se conformam como uma opção para promover melhorias e jogabilidade. Martoni, Da Silva e Pagani (2018) se propõem a desenvolver ferramentas assistivas para jogadores com TDAH. As ferramentas propostas, a partir da análise do game Final Fantasy XIV, têm o objetivo de possibilitar uma melhor experiência e uma melhor interação com os jogadores.

## **3. Experiência do usuário – UX – e usabilidade**

Definido como “percepções e respostas da pessoa resultantes do uso e/ou uso antecipado de um produto, sistema ou serviço” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), o termo Experiência do Usuário, ou *User Experience – UX*, é considerado de uma forma ampla, podendo ser aplicado a quase todas as experiências envolvendo o uso de um produto, serviço ou sistema. Para Norman e Nielsen (2018), os principais requisitos para uma “experiência exemplar do usuário” são i. atender às necessidades sem confusão ou incômodo; ii. e focar na simplicidade e na elegância em produtos que promovam alegria em possuir e alegria em usar. Caro-Alvaro et al. (2018) consideram também as emoções humanas no uso de um produto específico. Dessa maneira, são incluídas na experiência do usuário as reações afetivas, “na forma de percepções, preferências, respostas psicossomáticas, comportamentos, preconceitos e propensão hedônica” (FURNER; RACHERLA; BABB, 2014).

Os estudos sobre usabilidade acompanham a definição oferecida pela NBR 9241:11 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 3), como a

“medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Nielsen (1993, p. 26) inclui mais atributos para usabilidade, tais como i. a capacidade de aprendizagem, quando o sistema possibilita facilidade de aprendizado e rapidez para começar a trabalhar; ii. a memorabilidade, quando o sistema possibilita a fácil memorização para usuários ocasionais; e iii. os erros, quando a taxa de erros é baixa, os usuários podem facilmente se recuperar e quando “erros catastróficos” não ocorrem.

#### **4. Objetivos do projeto**

O objetivo geral deste projeto de pesquisa é estudar a acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com TDAH. Os objetivos específicos pretendem:

- a) Delinear um breve panorama sobre as pesquisas acadêmicas no período dos últimos 5 anos, envolvendo os temas principais do projeto;
- b) Criar um *framework* sobre os principais métodos adotados para testes de usabilidade em interfaces gráficas e aplicativos móveis com pessoas com TDAH;
- c) Identificar as preferências de pessoas com TDAH na navegabilidade de aplicativos móveis;

#### **5. Metodologia**

A pesquisa se dividirá em 5 Fases, ao longo de 24 meses. Na Fase 1 será realizada uma revisão bibliográfica sistematizada, relacionando as palavras-chave que norteiam o projeto (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007), e abordará temas como dispositivos móveis; tecnologia; interfaces gráficas; aplicativos móveis; jogos digitais; usabilidade; e experiência do usuário; combinados com TDAH. As publicações selecionadas serão analisadas com o objetivo de delinear um breve panorama sobre as pesquisas acadêmicas no período dos últimos 5 anos e de elaborar um *framework* sobre os principais métodos adotados para testes de usabilidade em interfaces gráficas e aplicativos móveis com pessoas com TDAH. Nessa Fase o projeto também será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH/UFSC.

Na Fase 2, será criada a simulação de um game voltado a faixa etária de 18 a 25 anos. O game será um protótipo não funcional de um aplicativo. Fundamentalmente, deve apresentar tela de boas-vindas, com ou sem menu; tela mostrando sua finalidade; tela com instruções, descrevendo como usá-lo; telas de perguntas ou tarefas; telas com as respostas ou com as

opções para completar a tarefa; e tela obrigada, agradecendo ao usuário por participar e fornecer informações de contato. O número de perguntas deve manter a prototipagem viável, para que os usuários compreendam a experiência e o assunto deve ser significativo para a maioria das pessoas (RODRIGUES; ARNDT; PALOMINO; TODA *et al.*).

O protótipo gamificado deve ter como objetivo motivar os usuários a continuar respondendo às perguntas ou completando as tarefas. Para tanto, serão utilizados sistemas de recompensas, motivando os usuários a continuar respondendo com base no desejo de receber mais reconhecimentos. Para entender as preferências de pessoas com TDAH na navegabilidade de aplicativos móveis, o protótipo contará com design utilizado em pesquisas de gamificação (KOIVISTO; HAMARI, 2018; SAILER; HOMNER, 2020).

Serão elaborados também nessa fase, testes de usabilidade, questionários e a organização de dois testes piloto (Apêndices 1 e 2). O teste de usabilidade é um método de avaliação de produtos e serviços com base no envolvimento dos usuários. O objetivo dos testes, é identificar as preferências de pessoas com TDAH na navegabilidade de aplicativos móveis. Os questionários serão aplicados após os testes de usabilidade. Seguindo recomendações de Tullis e Albert (2008), serão verificados os principais atributos de interfaces gráficas de aplicativos móveis por meio de métricas de autorrelato. Para os autores, uma das melhores maneiras de estudar a usabilidade é solicitando aos usuários que contem sobre suas experiências durante o processo de uso de um produto. Nos questionários serão incluídas perguntas com escalas de avaliação, listas de atributos e perguntas abertas, procurando verificar a satisfação geral, a facilidade de uso, a eficácia da navegação, o conhecimento de recursos, a clareza de terminologia, entre outros aspectos. O apelo visual, as cores, o contraste, os efeitos, os estilos e detalhes ilustrados serão os atributos que receberão maior atenção, tendo em vista o objetivo do projeto em focar a análise de interfaces gráficas. O planejamento da aplicação do teste de usabilidade e dos questionários é apresentado no Apêndice 3.

A Fase 3 envolverá a aplicação dos testes de usabilidade, moderados por bolsistas de IC. Primeiramente, serão realizados 2 testes piloto para testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e procedimentos de pesquisa. Após as adequações necessárias, os testes de usabilidade serão aplicados em dois grupos separadamente, com o mínimo de 5 integrantes cada: Grupo 1 – estudantes que se autodeclararem com TDAH; Grupo 2 – grupo de controle, com participação aleatória. Para o Grupo 1, serão convidados estudantes da UFSC-BNU que se

autodeclararem diagnosticados com TDAH. Se não for alcançado o número mínimo, serão procurados participantes por indicação de pessoas próximas à equipe de pesquisa. Para o Grupo 2, será feito um convite aberto para quem estiver interessado em participar do projeto. Os convites serão feitos via lista de e-mail, contendo a apresentação da pesquisa, uma breve descrição do teste de usabilidade, e o que se pretende com o teste. Para quem responder afirmativamente ao convite, será agendado horário individual para realização dos testes.

Os testes de usabilidade serão divididos em cinco etapas. Primeiramente será apresentado novamente o estudo e seus objetivos ao participante. Serão solicitados dados demográficos e a origem do diagnóstico de TDAH, não sendo necessário apresentar atestados ou declarações médicas. Na segunda etapa serão explicadas as tarefas a serem realizadas e será solicitada a assinatura do TCLE. A gravação do teste (vídeo) se iniciará após a assinatura de aceitação. A terceira etapa consistirá na experiência de usar o protótipo gamificado. Depois que o participante terminar os testes, serão respondidas as dúvidas que se apresentarem e serão aplicados questionários.

A compilação dos dados obtidos na Fase 3 e a elaboração de uma apresentação serão realizadas na Fase 4. Espera-se nessa Fase, fazer a apresentação dos dados preliminares no SIC/BNU.

A análise dos dados será quali-quantitativa, e ocorrerá na Fase 5 do projeto. Os dados coletados nas perguntas abertas dos questionários serão separados em clusters temáticos, representando a concentração de termos que partilham significados similares ou contêm características semelhantes que podem ser agrupadas em torno de um termo escolhido como principal. Além disso, serão verificados dados quantitativos presentes nas questões de múltipla escolha, para permitir a triangulação. Para dados quantitativos, serão analisadas estatísticas descritivas para complementar os resultados qualitativos. A organização dos dados em quadros (MILES; HUBERMANN, 1984) permitirá a análise dos resultados comparando-os com a bibliografia selecionada na Fase 1 do projeto, visando cumprir o objetivo de identificar as preferências de pessoas com TDAH na navegabilidade de aplicativos móveis.

A elaboração de uma apresentação para a SIC/BNU também será realizada na Fase 5, bem como a escrita de um artigo científico, que ocorrerá concomitantemente à análise dos dados, visando à submissão em congresso na área.

## 6. Recursos

O projeto se desenvolverá no LABEX – Laboratório de Expressão Gráfica da UFSC/centro de Blumenau. Serão utilizados computador desktop, filmadora, tripé, gravador digital, software gráfico e bibliografia especializada em ergonomia e usabilidade (disponíveis no LABEX).

## 7. Resultados esperados

As principais contribuições envolvem diversas partes interessadas, que podem se apropriar positivamente dos resultados da proposta. No meio acadêmico, a principal contribuição virá na aproximação dos estudantes bolsistas com as necessidades de pessoas com diagnóstico de TDAH. Para os participantes dos testes de usabilidade haverá a possibilidade de conhecer aspectos que podem contribuir na navegabilidade de aplicativos móveis utilizados no cotidiano. Adicionalmente, contribuições são visualizadas no design de interfaces em relação à usabilidade e à acessibilidade de aplicativos por pessoas com TDAH.

Espera-se também ampliar o escopo de conhecimento sobre acessibilidade, que envolvem o design de interfaces gráficas; sobre a navegabilidade de aplicativos móveis; e sobre a experiência de usuários com deficiências ou com diferentes habilidades no uso de aplicativos móveis.

## 8. Experiência da Coordenadora

A Proponente e Coordenadora Cristina Luz Cardoso atuou como supervisora do LABEX no período de 2017 e 2019, contribuindo para equipar e ampliar a atuação do laboratório. Todos os projetos desenvolvidos no LABEX contam com a participação de professores e estudantes dos cursos do campus de Blumenau e de outras instituições de ensino e governamentais.

A experiência em projetos de pesquisa se destaca com os seguintes projetos:

<b>Título projeto</b>	<b>SIGPEX</b>	<b>Período</b>	
Análise da aceitação de medidores inteligentes	202206772	03/10/2022 03/10/2024	Participante
Fatores estéticos no design de interfaces gráficas de aplicativos móveis: uma abordagem User Experience	02109569	05/07/2021 05/01/2024	Coordenadora

Aplicativos de dispositivos móveis para situações de emergência: o caso ALERTABLU	202005003	04/05/2020 04/06/2021	Coordenadora
Aprimoramento de peças e conjuntos com a utilização de prototipagem rápida	201813939	31/08/2018 15/12/2019	Coordenadora
Usabilidade de interfaces gráficas: um estudo envolvendo fatores culturais	201814318	01/05/2018 01/05/2020	Coordenadora
Estudo e desenvolvimento de armadilhas fotográficas para monitoramento ambiental	201714012	01/03/2018 01/03/2020	Participante

A experiência em projetos de extensão, que envolvem também atividades de pesquisa, se destaca com os seguintes projetos:

Título projeto	Nº SIGPEX NOTES	Período	
Acessibilidade e inclusão digital: a dinâmica no uso de games e aplicativos móveis por crianças autistas	202118114	05/10/2021 31/12/2023	Coordenadora
Expressão Gráfica e Prototipagem Rápida: divulgação de aspectos avançados em plataformas digitais	202011964	03/08/2020 31/08/2023	Coordenadora
Tecnologia assistiva na promoção da acessibilidade de interfaces gráficas em situações de emergência	201919439	01/03/2020 31/08/2021	Coordenadora
Proj. de extensão em práticas e técnicas de monitoramento ambiental	201702404	01/04/2017 31/05/2020	Coordenadora
Proj. de extensão em educação ambiental	2015.1838	Encerrado	Coordenadora

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241**: Ergonomia da interação humano-sistema. Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos. Brasil, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241**: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores: Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade Rio de Janeiro, 2002.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, A. P. **Diagnostic Statistical Manual of Mental Disorders**. 5th ed. Washington DC: 2013.

ABDA. Associação Brasileira do Déficit de Atenção. **O que é TDAH**. Disponível em: <https://tdah.org.br/sobre-tdah/o-que-e-tdah/>. Acesso em: 17 abr 2023.

BITTENCOURT, K. S.; LIMA, R. P., MyTDAH - Game para Crianças TDAH. XI Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE. 2022, p. 75-85. Disponível em: [https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie\\_estendido/article/view/22593/22417](https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/22593/22417).

BRITTO, T. C. P. **GAIA**: guidelines for accessible interfaces for people with Autism, 2016. Disponível em: <<https://gaia.wiki.br/>>. Acesso em: 30 ago. 2021.

BRITTO, T. C. P.; PIZZOLATO, E. B. GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 26, n. 02, p. 102, 2018.

CAE/UFSC. **Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): informações gerais.** Disponível em: <https://accessibilidade.paginas.ufsc.br/files/2020/07/tdah-informa%C3%A7%C3%B5es-gerais.pdf>.

CARDOSO, C. L. et al. Acessibilidade de aplicativos móveis pelo público de baixa visão em situações de risco e desastre. *In: Congresso Brasileiro de Ergonomia - ABERGO, 2022, São José dos Campos.* Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/abergo2022/521670-ACESSIBILIDADE-DE-APLICATIVOS-MOVEIS-PELO-PUBLICO-DE-BAIXA-VISAO-EM-SITUACOES-DE-RISCO-E-DESASTRE%3E>.

CARO-ALVARO, S. et al. Identifying Usability Issues in Instant Messaging Apps on iOS and Android Platforms. **Mobile Information Systems**, v. 2018, p. 1–19, 10 out. 2018.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade:** conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2010.

FURNER, C. P.; RACHERLA, P.; BABB, J. S. Mobile app stickiness (MASS) and mobile interactivity: a conceptual model. **The Marketing Review**, v. 14, n. 2, p. 163–188, 3 set. 2014.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing Systematic Literature reviews in Software Engineering Version 2.3. **Engineering**, 2007.

KOIVISTO, J.; HAMARI, J. The rise of motivational information systems: A review of gamification research. **International Journal of Information Management**, v. 45, p. 191-210, 2019.

MILES, M. B.; HUBERMANN, A. M. **Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods.** California: Sage Publications, 1984. 263-263 p.

MONTEIRO, G. T.; ADAMATTI, D. F., Serious Games e Neurofeedback como alternativa de tratamento de indivíduos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade: uma revisão sistemática. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)**, 2020. p. 752-761. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12831/12685>.

MORAIS, L. B. DE; CARDOSO, C. L. Aplicativos móveis para monitoramento e alerta de eventos meteorológicos: um estudo de caso do ALERTABLU. **XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, ABEPRO, 2021.

NICOLUZZI, G.; CARDOSO, C. L. Aplicativos móveis para crianças com transtorno do espectro autista. XI Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP. 2318-9258 ISSN. Disponível em: [www.even3.com.br/Anais/11simep/615820-APLICATIVOS-MOVEIS-PARA-CRIANCAS-COM-TRANSTORNO-DO-ESPECTRO-AUTISTA](http://www.even3.com.br/Anais/11simep/615820-APLICATIVOS-MOVEIS-PARA-CRIANCAS-COM-TRANSTORNO-DO-ESPECTRO-AUTISTA).

NIELSEN, J. **Usability Engineering.** New York: Academic Pres, 1993.

NIELSEN, J.; BUDI, R. **Mobile usability.** Berkeley: Pearson Education, 2013.

NORMAN, D.; NIELSEN, J. **The definition of user experience (UX).** Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

MARTONI, C. P.; DA SILVA, A. C.; PAGANI, C. E. **Proposta para Melhoria da jogabilidade do jogo Final Fantasy XIV para pessoas com TDAH:** o Ambiente Stimulus. TCC. Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, São Paulo, 2018.

RODRIGUES, L.; ARNDT, D.; PALOMINO, P.; TODA, A. *et al.*, **Affective Memory in Gamified Learning: A Usability Study**. SBC. 585-596. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22442/22266>.

SAILER, M.; HOMNER, L. The Gamification of Learning: a Meta-analysis. **Educational Psychology Review**, 32, p. 77-112, 2020.

SWAID, S.; SUID, T. Usability Heuristics for M-Commerce Apps. In: AHRAM T., F. C. (Ed.). **Advances in Intelligent Systems and Computing**, vol 794. [s.l.] Springer, 2019. p. 79–88.

TOURINHO, A.; BONFIM, C.; ALVES, L. Games, TDAH e funções executivas: uma revisão da literatura. *In: XV SBGames*, 2016, São Paulo, SP, Brazil: September 8th - 10th. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157215.pdf>.

TULLIS, T.; ALBERT, B. **Measuring the user experience**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2008.

UFSC. Coordenadoria de Acessibilidade Educacional – Pró Reitoria de Ações Afirmativas e Equidades (CAE/PROAFE). Disponível em <https://cae.ufsc.br/>.

## CRONOGRAMA

Fases	Etapas	2023	2024	2025
1	Planejamento metodológico		x	
	Formação e organização equipe de trabalho (ICs)		x	x
	Submissão projeto ao CEPESH/UFSC	x		
	Pesquisa bibliográfica sistematizada		x	x
	Elaboração de <i>framework</i>		x	
	Divulgação em evento de IC – resultados parciais Fase 1		x	
	Relatório parcial		x	
2	Criação de protótipo de game		x	x
	Elaboração de teste de usabilidade		x	x
	Organização de Teste Piloto			x
3	Aplicação de testes de usabilidade Piloto			x
	Análise testes de usabilidade Piloto e correção			x
	Aplicação de testes de usabilidade			x
	Análise testes de usabilidade			x
	Compilação de dados			x
	Divulgação em evento de IC – resultados parciais			x
4	Análise de dados/Escrita artigo científico			x

	Submissão Publicação					x	
	Relatório final					x	

Blumenau, 18 de julho de 2023.

---

Prof. Dra. Cristina Luz Cardoso

**SIAPE:** 1858847

## APÊNDICE 1 - Questionário 1

Projeto de pesquisa:  
**Acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH**

Pesquisadora/Coordenadora: Cristina Luz Cardoso

Objetivo de Pesquisa: Estudar a acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com TDAH

O objetivo deste questionário é colher informações sobre o perfil do participante do teste de usabilidade a ser realizado utilizando um protótipo de game. Nas questões de marcar, favor marcar o campo destinado à resposta. A não ser que esteja indicado, deverá ser marcada somente uma resposta por questão.

Por favor, leia com atenção as questões a seguir e em caso de dúvida, solicite esclarecimento com o moderador.

Questionário 1	
<b>Informações Pessoais e Educacionais</b>	Pergunta 1 (P1) Qual é a sua idade? _____ anos. Pergunta 2 (P2) Qual curso de graduação você está fazendo ou que completou? _____
<b>Experiência com games</b>	Pergunta 3 (P3) Há quanto tempo você utiliza games? <input type="checkbox"/> Entre 1 ano a 2 anos <input type="checkbox"/> Entre 2 anos a 3 anos <input type="checkbox"/> Entre 3 anos a 4 anos <input type="checkbox"/> Mais de 4 anos.  Pergunta 4 (P4) Quais os 3 principais games você costuma utilizar? Favor especificar: _____  Pergunta 5 (P5) Em média, quantas horas por semana você utiliza games? <input type="checkbox"/> Menos de 2 horas <input type="checkbox"/> Entre 2 a 5 horas <input type="checkbox"/> Entre 5 a 10 horas <input type="checkbox"/> Mais de 10 horas  Pergunta 6 (P6) Você se autodeclara como uma pessoa com características de TDAH? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas  Pergunta 7 (P7) Em algum momento você recebeu diagnóstico de TDAH? _____

## APÊNDICE 2 - Teste e questionário de usabilidade

Projeto de pesquisa:

### **Acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH**

Pesquisadora/Coordenadora: Cristina Luz Cardoso

Objetivo de Pesquisa: Estudar a acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com TDAH

O objetivo desse teste de usabilidade é identificar as preferências de pessoas com TDAH na navegabilidade de aplicativos móveis. Será utilizado um protótipo de game com páginas estáticas. O teste é acompanhado de um questionário de usabilidade. Nas questões de marcar, favor marcar o campo destinado à resposta. A não ser que esteja indicado, deverá ser marcada somente uma resposta por questão. Espaço para acrescentar comentários estão disponíveis. Por favor, leia com atenção as questões a seguir e em caso de dúvida, solicite esclarecimento com o moderador.

Teste de usabilidade	
<b>Roteiro de introdução</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Você vai precisar cumprir uma tarefa pré-determinada. O game é um protótipo e as telas são estáticas, ou seja, ele não é funcional. Você vai cumprir a tarefa visando alcançar o maior número de recompensas ao final. Todas as informações para completar a tarefa estarão disponíveis na interface do game, mas se você tiver alguma dúvida, pode perguntar.</li><li>• Você pode também ir verbalizando em voz alta, suas impressões durante o jogo. "Quando você completar uma etapa do game, será encaminhado para uma próxima, com mais complexidade. Quando você errar, você poderá responder até acertar.</li><li>• Após finalizar a tarefa, serão feitas algumas perguntas, para compreender suas preferências.</li></ul>
Questionário de usabilidade	
<b>Informações sobre as preferências dos participantes</b>	<p><b>Primeira parte</b></p> <p>Pergunta 1 (P1): Você concorda com as cores utilizadas na tela de fundo?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p> <p><input type="checkbox"/> Tem alguma sugestão? _____</p> <p>Pergunta 2 (P2): Você concorda com as cores utilizadas nos botões clicáveis?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>

Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 3 (P3): A posição dos botões clicáveis estava adequada?

Sim

Não

Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 4 (P4): O design dos botões clicáveis é consistente com o restante dos elementos da interface?

Sim

Não

Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 5 (P5): O posicionamento do menu foi adequado?

Sim

Não

Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 6 (P6): Você teria alguma sugestão quanto ao contraste entre as figuras e o fundo? \_\_\_\_\_

Pergunta 7 (P7): Você teria alguma sugestão quanto aos demais elementos da tela? \_\_\_\_\_

Pergunta 8 (P8): O que você achou das reações do protótipo após você acertar ou errar uma questão? \_\_\_\_\_

### **Segunda parte**

“Tem mais alguma coisa que você gostaria de sugerir?”

"Tem algo que você gostaria de perguntar?"

## APÊNDICE 3 - Planejamento da coleta de dados

Projeto de pesquisa:

### **Acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH**

Pesquisadora/Coordenadora: Cristina Luz Cardoso

Data: julho 2023

Objetivo de Pesquisa: Estudar a acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com TDAH

#### **Questionários e Teste de Usabilidade - Planejamento e Protocolos**

Este documento tem por objetivo apresentar o planejamento para a aplicação dos testes de usabilidade. O procedimento completo consiste na aplicação de um questionário demográfico - Questionário 1, da aplicação de um teste com a execução de uma tarefa no computador - Teste de Usabilidade, e da aplicação de um questionário pós teste - Questionário de Usabilidade.

O uso dos caracteres < e > significa procedimento/protocolo específico dos moderadores dos testes. O uso de aspas significa pergunta ou orientação direta aos participantes.

<b>Questões de Pesquisa (RQ)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>●RQ1: Quais os principais games utilizados pelos usuários?</li><li>●RQ2: Quais as preferências dos usuários em relação às cores da interface gráfica do game?</li><li>●RQ3: Quais as preferências dos usuários em relação ao design dos botões clicáveis?</li><li>●RQ4: Quais as preferências dos usuários em relação à configuração dos menus?</li><li>●RQ5: Quais as preferências dos usuários em relação aos feedbacks?</li></ul>
<b>Indicadores/ Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>●Games indicados no Questionário 1 (RQ1)</li><li>●Respostas e Comentários sobre cores no Questionário 2 (RQ2)</li><li>●Respostas e Comentários sobre design de botões clicáveis (RQ3)</li><li>●Respostas e Comentários sobre configurações de menus (RQ4)</li><li>●Comentários sobre feedbacks (RQ5)</li></ul>
<b>Participantes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Os participantes serão selecionados por conveniência;</li><li>● Estudantes dos cursos de engenharia da UFSC/BNU;</li><li>● Amostra: Grupo 1 - 5 pessoas Grupo 2 - 5 pessoas</li></ul>
<b>Convites</b>	<p>Os convites serão enviados por email. Serão utilizadas as listas de email dos alunos dos cursos de graduação do CTE/BNU, com o seguinte texto:</p> <p>"Caro(a) aluno(a),</p>

Você gosta de games? Que tal participar de um teste de usabilidade de um game e contribuir para melhorias de interfaces?

Nós, que estamos participando do Projeto de pesquisa: Acessibilidade de aplicativos móveis por pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH, vamos realizar testes de usabilidade no LABEX/BNU, com um protótipo de game, visando identificar as preferências de pessoas com TDAH na navegabilidade de aplicativos móveis. Mesmo que não se declare com TDAH, você pode participar!

O teste consiste em completar uma tarefa em um aplicativo do tipo game, instalado em um computador. O aplicativo será um protótipo com telas estáticas, criado especialmente pela equipe de projeto, em formato de game. Antes do teste, será aplicado um breve questionário para conhecermos sua experiência com games. Após o teste, faremos algumas perguntas sobre a experiência na utilização do aplicativo. O teste e os questionários serão acompanhados por dois bolsistas de Iniciação Científica (IC), que fazem parte da equipe de projeto, e terão duração aproximada de 20 min.

Para inscrição, você pode responder a este email confirmando seu interesse, e faremos o agendamento.

Destacamos que as respostas são sigilosas e analisadas em conjunto apenas pela equipe de projeto, de maneira TOTALMENTE ANÔNIMA. A participação será registrada por meio de filmagens de vídeo e gravações de áudio, e nenhuma informação que permita sua identificação será divulgada sem a sua autorização. A pesquisa tem aprovação do Comitê de Ética da UFSC registrada sob número <indicar o número> na Plataforma Brasil do Ministério da Saúde.

Desde já agradecemos sua participação!"

## Roteiro de introdução

### **Introdução**

<Agradecer a disponibilidade do participante, acomodá-lo em uma cadeira, e iniciar as explanações sobre todo o processo>

- “Essa atividade tem como objetivo avaliar a interface gráfica de um protótipo de game, com especial atenção ao apelo visual, às cores, ao contraste, aos efeitos, aos estilos e detalhes ilustrados. Queremos entender a sua experiência ao completar uma tarefa dividida em etapas. Por isso, não existem respostas certas ou erradas: queremos saber a sua opinião! Essas informações serão usadas para fins de pesquisa científica visando contribuir para a navegabilidade de aplicativos móveis utilizados no cotidiano, e serão armazenadas e utilizadas para estes meios de forma que sua identidade não seja identificada.”

- “Tudo bem por você?”

- "Conforme exigência do Comitê de Ética em Pesquisa, precisamos que você leia e assine um termo de consentimento, chamado de TCLE".

- “Antes de iniciar a tarefa no protótipo de game, precisamos de alguns dados, tais como nome, idade, existência de diagnóstico de TDAH (não é necessário apresentar nenhuma comprovação), tempo diário despendido com games, e game preferido (Questionário 1).

- “Tudo bem por você?”
- "Na sequência você poderá iniciar a tarefa solicitada pelo game, que terá duração em torno de 10 min. O game está instalado no computador desktop para efeitos do teste de usabilidade. Após completar a tarefa, faremos algumas perguntas sobre a experiência"
- “Podemos gravar a atividade?”
- <Agradecer, ligar a gravação, e iniciar com as perguntas do Questionário 1>

### Questionário 1

#### Informações Pessoais e Educacionais

Pergunta 1 (P1) Qual é a sua idade? \_\_\_\_\_ anos.

Pergunta 2 (P2) Qual curso de graduação você está fazendo ou que completou? \_\_\_\_\_

Pergunta 3 (P3) Há quanto tempo você utiliza games?

- Entre 1 ano a 2 anos
- Entre 2 anos a 3 anos
- Entre 3 anos a 4 anos
- Mais de 4 anos.

Pergunta 4 (P4) Quais os 3 principais games você costuma utilizar? Favor especificar: \_\_\_\_\_

Pergunta 5 (P5) Em média, quantas horas por semana você utiliza games?

- Menos de 2 horas
- Entre 2 a 5 horas
- Entre 5 a 10 horas
- Mais de 10 horas

Pergunta 6 (P6) Você se autodeclara como uma pessoa com características de TDAH?

- Sim
- Não
- Tenho dúvidas

Pergunta 7 (P7) Em algum momento você recebeu diagnóstico de TDAH?

\_\_\_\_\_

"Agora que já temos os dados iniciais, vamos dar início ao teste de usabilidade"

## Teste de usabilidade

### Método

- Teste de usabilidade moderado
- Local: UFSC/Labex/BNU
- Período: janeiro a julho/2024

Segundo Nielsen (1993), um teste de usabilidade com cinco usuários de cada perfil possibilita descobrir pelo menos 85% dos problemas de usabilidade de um produto. O autor defende que aprendemos à medida em que aplicamos o teste com cada usuário. No primeiro teste, temos uma visão geral do produto; no segundo, já teremos pontos em comum com o primeiro teste e assim por diante. No quinto teste, já temos uma visão ampla de todas as melhorias necessárias.

- Análise de dados: Os dados coletados nas perguntas abertas dos questionários serão separados em clusters temáticos, representando a concentração de termos que partilham significados similares ou contêm características semelhantes. Serão verificados dados quantitativos presentes nas questões de múltipla escolha, para permitir a triangulação. Para dados quantitativos, serão analisadas estatísticas descritivas para complementar os resultados qualitativos. A organização dos dados em quadros temáticos permitirá a análise dos resultados comparando-os com a bibliografia selecionada na Fase 1 do projeto.

### Roteiro de introdução

- <Acomodar o participante em frente ao desktop>
- Antes de iniciarmos o teste, vamos explicar como vai funcionar a interação. Você vai precisar cumprir uma tarefa pré-determinada. O game é um protótipo e as telas são fixas, ou seja, ele não é funcional. Você vai cumprir a tarefa visando alcançar o maior número de recompensas ao final. Todas as informações para completar a tarefa estarão disponíveis na interface do game, mas se você tiver alguma dúvida, pode perguntar. Você pode também ir verbalizando em voz alta, suas impressões durante o jogo. "Quando você completar uma etapa do game, será encaminhado para uma próxima, com mais complexidade. Quando você errar, você poderá responder até acertar. Alguma dúvida? Ok, pode começar"

"Agora que você finalizou, gostaríamos de fazer algumas perguntas, para compreender suas preferências"

< Iniciar as perguntas do Questionário de usabilidade >

## Questionário

### Primeira parte

Pergunta 1 (P1): Você concorda com as cores utilizadas na tela de fundo?

- Sim Não
- Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 2 (P2): Você concorda com as cores utilizadas nos botões clicáveis?

- Sim Não
- Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 3 (P3): A posição dos botões clicáveis estava adequada?

- Sim Não
- Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 4 (P4): O design dos botões clicáveis é consistente com o restante dos elementos da interface?

- Sim Não
- Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 5 (P5): O posicionamento do menu foi adequado?

- Sim Não
- Tem alguma sugestão? \_\_\_\_\_

Pergunta 6 (P6): Você teria alguma sugestão quanto ao contraste entre as figuras e o fundo?

\_\_\_\_\_

Pergunta 7 (P7): Você teria alguma sugestão quanto aos demais elementos da tela?

\_\_\_\_\_

Pergunta 8 (P8): O que você achou das reações do protótipo após você acertar ou errar uma questão?

\_\_\_\_\_

### Segunda parte

<Abrir para complementos:> “Tem mais alguma coisa que você gostaria de

sugerir?"

<Abrir para questões:> "Tem algo que você gostaria de perguntar?"

<Confirmar o fim da sessão: > "De nossa parte estamos satisfeitos com o teste. Podemos finalizar então?"

<*finalizar a gravação e agradecer*>

fonte de dados <https://osf.io/v5tgi>