

# Desenvolvimento de um Jogo Digital Educativo para o Aprendizado de Geografia para Crianças com TDAH – Bilhar Geográfico

Socorro Vânia Lourenço Alves, Celson Pantoja Lima, Enoque C. Melo Alves

Instituto de Engenharia e Geociências – Programa de Computação - Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Caixa Postal 68040–470 –Santarém –PA–Brazil

{socorro.alves, celson.lima, enoque.alves}@ufopa.edu.br

**Abstract.** *This work presents the User-Centered Design (UCD) process of a digital game called Geographic Billiards, developed for children with Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder (ADHD). It's an educational digital game that uses the metaphor of a pool game, exploring issues related to knowledge about Brazilian regions and states. In order to have a holistic view of the Game's requirements, 03 (three) design dimensions of the PACT framework (People, Activities, Contexts and Technologies) were integrated into the DCU process.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta o processo de Design Centrado no Usuário (DCU) de um jogo digital denominado Bilhar Geográfico, desenvolvido para crianças com Transtorno de Déficit de Atenção, Hiperatividade e Impulsividade (TDAH). É um jogo digital educativo que usa a metáfora de um bilhar, explorando questões relacionadas ao conhecimento sobre estados e regiões brasileiras. Com o objetivo de ter uma visão holística sobre os requisitos do Jogo foram integradas no processo de DCU, mais 03 (três) dimensões de design do framework PACT (Pessoas, Atividades, Contextos e Tecnologias).*

## 1. Introdução

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade/Impulsividade (TDAH) é um transtorno neurocomportamental, multifatorial, cuja característica principal é um padrão persistente de desatenção e ou hiperatividade/impulsividade, que frequentemente resulta em prejuízos emocionais, sociais e, sobretudo, funcionais (SILVA, 2009). Crianças com TDAH têm dificuldades em executar tarefas, especialmente aquelas cujo sucesso depende de uma sequência orquestrada de passos.

É uma tríade de sintomas, o déficit de atenção, a hiperatividade e a impulsividade. Mesmo assim, nem sempre os três sintomas se manifestam e podem ter diferentes intensidades. O TDAH, na maior parte dos casos, é percebido após o ingresso do aluno no contexto escolar, uma vez que, nesse período, comportamentos característicos do transtorno ficam em evidência e resultam em dificuldades de aprendizagem (ROHDE; HALPERN, 2004a). Segundo relatório técnico publicado pela OMS (2022), cerca de 20% a 60% das crianças com TDAH têm transtornos de aprendizagem afetando a leitura, a matemática ou a linguagem escrita, e a maioria tem

problemas escolares como notas baixas devido à desorganização ou tarefa de casa incompleta (habilidades executivas).

Atualmente, crianças com TDAH estão cada vez mais presentes em ambientes de salas de aulas e, diante dessa realidade, muitos estudos têm buscado conhecer mais profundamente as características desse transtorno e suas implicações no déficit de aprendizado. Os esforços das pesquisas concentram-se na proposição de estratégias pedagógicas, no desenvolvimento e uso de ferramentas ou recursos que possam auxiliar o processo de ensino e aprendizado da criança com TDAH, a exemplo dos trabalhos de Silva *et al.* (2018), Ventura (2017), Carneiro (2014), Eugênio (2016), entre outros.

Dentre os recursos que tem ganhado notoriedades nos últimos anos, o uso de jogos digitais educacionais tem despontado como ferramentas promissoras, pois ao mesmo tempo que ensinam os conteúdos curriculares, buscam desenvolver habilidades cognitivas e sociais importantes em crianças com TDAH, como a atenção, a memória, a concentração, o autocontrole, a escuta ativa, entre outras. Tintori, Bast e Pitta (2011) destacam a relevância do jogo no processo terapêutico com crianças sem e principalmente com TDAH. Adicionalmente, Barros (2002) acrescenta que os jogos são significativos, pois estimulam aspectos relacionados ao respeito às regras, normas sociais e grupais, pois, ao jogar, as crianças estabelecem relações inter e intrapessoais.

No entanto, devido as características desse transtorno, o processo de design dessas ferramentas deve ser bem fundamentado, a fim de que realmente possam servir como material didático auxiliar para o educador em sala de aula e ao mesmo tempo estimular habilidades que devem ser desenvolvidas por crianças com TDAH. Neste contexto, o presente trabalho apresenta o processo de Design Centrado no Usuário empregado para a concepção de um jogo digital, denominado “Bilhar Geográfico”, que visa dar suporte ao aprendizado de conteúdos de Geografia para crianças com TDAH, na faixa etária de 9 a 13 anos de idade. Vale ressaltar que a compreensão dessa ciência possibilita às crianças uma leitura de mundo, bem como da vida e do espaço social que estão inseridas. Na seção 2 será descrito o método empregado no design do jogo, na seção 3 será apresentado o jogo desenvolvido e, por fim, na seção 4 tem-se as considerações finais.

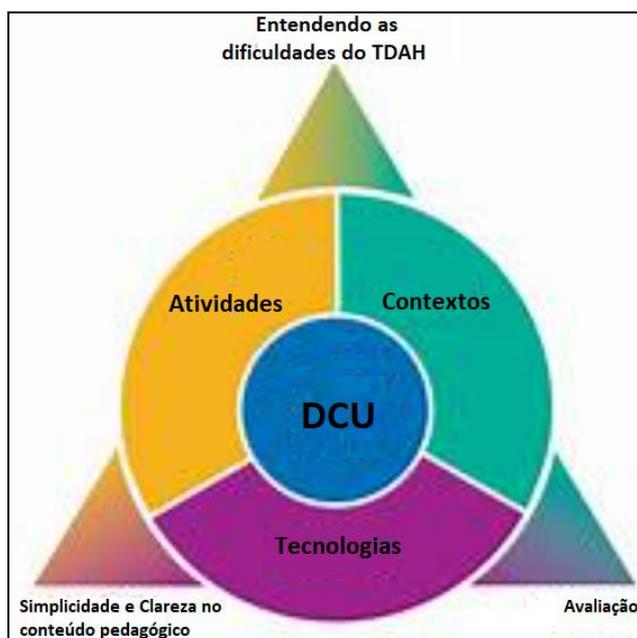
## **2. Metodologia seguida no design do Jogo**

Jogos digitais são uma das principais formas de acesso a tecnologia para crianças (GROS, 2003). Eles também são definidos como ambientes atrativos e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades (SAVI; ULBRICHT, 2008). Para o desenvolvimento do jogo Bilhar Geográfico foi adotado o processo de Design Centrado no Usuário (DCU), também conhecido como *User-Centered Design* (UCD). O DCU é uma metodologia de projeto constituída de múltiplas etapas e iterações, em que as necessidades, desejos e limitações do usuário final são colocadas em foco, envolvendo-o intensamente nas etapas do design e avaliação do produto (LANTER; ESSINGER, 2017). Além disso, este método reduz o tempo de desenvolvimento, já que preconiza o teste e o refinamento dos protótipos da ferramenta a ser desenvolvida desde o início do processo.

Com o objetivo de ter uma visão mais holística sobre os requisitos do Jogo Bilhar Geográfico, foram integradas no processo de DCU, mais 03 (três) das 04 (quatro) dimensões de design do *framework* PACT (Pessoas, Atividades, Contextos e

Tecnologias), definido por Benyon (2011). Segundo o autor, em um processo de design cujo o foco é o usuário (as pessoas), os designers precisam entender as atividades que estes querem realizar, os contextos nos quais essas atividades acontecem e precisam conhecer as características das tecnologias a serem utilizados como meios de interação.

A Figura 1 ilustra o processo de design centrado no usuário do Jogo Bilhar Geográfico, integrando as 03 dimensões do framework PACT (Atividades, Contextos e Tecnologias) e também destaca fatores que precisam ser analisados dentro e entre a interação das dimensões do PACT (dificuldades do TDAH; Avaliação e evolução no contexto com a tecnologia e; Simplicidade e clareza no contexto pedagógico). Entender as dificuldades da criança TDAH é fundamental para o design de qualquer solução criativa e eficiente que venha realmente auxiliar no seu processo de aprendizagem. Portanto, no design do Jogo Bilhar Geográfico, teve-se o cuidado de ter uma compreensão profunda das necessidades destes indivíduos e considerando-se seu feedback no contexto da criação da ferramenta. Para crianças com TDAH é importante elaborar tarefas levando em conta o propósito da atividade, especificidade e ao grau de complexidade com o intuito de proporcionar estímulos ao aprimoramento das áreas motoras em defasagem. Crianças com TDAH apresentam dificuldade em gerenciar o tempo e se organizar em qualquer atividade.



**Figure 1. Processo de desenvolvimento do Jogo Bilhar Geográfico**

Realizou-se inicialmente uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar na literatura as principais características (habilidades, limitações, etc.) do TDAH e suas implicações no contexto escolar. As descobertas iniciais foram validadas através de entrevistas, realizadas em pares, com quatro educadores do Ensino Fundamental que já tinham tido experiências em sala de aula com crianças detectadas com esse transtorno. Para entender o contexto de uso, foram observadas algumas aulas de geografia de 02 turmas do 4º ano do Ensino Fundamental (matutino e vespertino) de uma escola particular da cidade de Santarém-PA, cujas turmas tinham três crianças diagnosticadas com TDAH, duas do sexo masculino e uma do sexo feminino. O diagnóstico do TDAH é fundamentalmente clínico, baseado em critérios provenientes

de sistemas classificatórios estabelecidos pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, em sua quarta edição (DSM-V, 2011) e pela Classificação Internacional de Doenças CID-10 (OMS,1993). Durante as aulas foram feitos vários registros (em papel, fotos e vídeos) da interação dessas crianças com o ambiente de sala de aula com o todo – interação da criança com as atividades aplicada pela professora, interação com os demais colegas e com a professora.

Com a aplicação das técnicas supracitadas foram gerados requisitos funcionais que deveriam ser atendidos no desenvolvimento do jogo, os quais posteriormente foram utilizados para a criação e exploração de soluções alternativas. Primeiramente um protótipo inicial foi desenvolvido, com funcionalidades suficientes para obter-se feedback das crianças e para fins de validação dos requisitos a serem contemplados na nova ferramenta. Com foco na experiência do usuário, foi possível obter insights e perspectivas valiosas diretas que enriqueceram e agilizaram todo o processo de criação do jogo educacional.

### 3. O Jogo Bilhar Geográfico

O Bilhar Geográfico (Figura 2) é um jogo digital educacional que usa a metáfora de um bilhar, sendo desenvolvido para crianças na faixa etária de 9 a 13 anos. A cada “rodada” é feita uma pergunta para a criança, que deve usar uma bola para acertar o buraco na direção da resposta correta. As perguntas estão relacionadas ao conhecimento sobre estados e regiões brasileiras. Como as atividades para crianças com TDAH necessitam ser sistematizadas e devem atuar contra a dificuldade de atenção, concentração e memória, no jogo, a sequência das atividades/perguntas foram planejadas e estruturadas, alinhadas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o 4º. Ano do Ensino Fundamental I.



Figure 2. Tela inicial do Jogo Bilhar Geográfico

Dentre as características consideradas no design do jogo, que facilitam a interação de crianças TDAH, destacam-se: estabelecimento de limites e regras; emissão de elogios para incentivar o cumprimento de atividades; clareza e objetividade na descrição das tarefas para não confundir e distrair a criança; uso de técnicas de motivação e recompensa; e redução do uso do “não”. Como a criança com TDAH tem uma dificuldade em conter os impulsos e produzir de forma assertiva, se ela é chamada a atenção de forma negativa ou for demasiadamente tolhida com o “não”, suas

dificuldades podem ser maximizadas e atrapalhar no desenvolvimento. Normalmente, elas não conseguem lidar com os revés e com as perdas.

O foco do jogo é trabalhar a memória da criança quanto ao conteúdo de geografia estudado em sala de aula. A escolha dessa ciência justifica-se devido a problemática identificada que os professores de geografia normalmente ministram suas aulas de forma pouco atrativa, o que dificulta o aprendizado da criança com TDAH. É bem comum ouvir relatos de que o processo de ensino/aprendizagem da Geografia passa por dificuldades, uma vez que os alunos, em grande parte, demonstram desinteresse pela aula.

De forma lúdica e interativa, na versão atual da ferramenta o aprendizado é estimulado através da aplicação de exercícios de fixação. Questões como metáforas, affordance, feedback, sons e cores foram cuidadosamente analisadas, considerando as características do TDAH. A metáfora da temática do bilhar (Figura 3), por exemplo, obriga a criança a trabalhar a sensibilidade motora para controlar a hiperatividade. Quanto às cores, o jogo utiliza uma paleta de cores clara, pois elas estimulam e facilitam a concentração. Houve uma priorização do uso das cores roxa e laranja, já que segundo os estudos, estas representam situações positivas para as crianças que possuem TDAH.

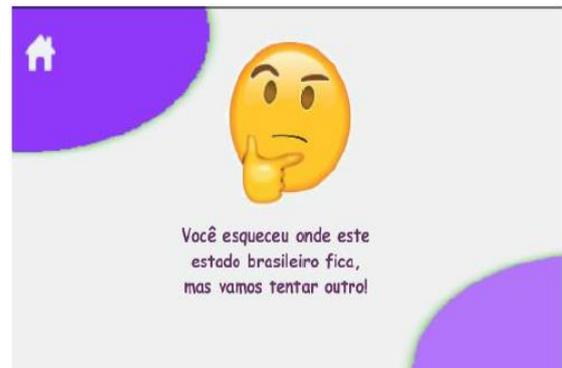


**Figure 3. Metáfora empregada na tela principal do jogo**

A cada pergunta respondida, seja ela certa ou errada, a criança é incentivada a responder as próximas perguntas até o fim da rodada (Figura 4 e Figura 5). De acordo com o número de acertos, a criança ganha recompensas com o intuito de motivá-la e deixá-la mais engajada. O uso de recompensas ajuda a motivar o jogador a aprender novas habilidades e se divertir enquanto desenvolve uma atividade. Punir as crianças com TDAH por um erro na resposta do jogo, em geral, produz efeitos negativos e aumenta o nível de atividade da criança, fazendo-o perder o foco.



**Figura 4. Feedback para resposta correta**



**Figura 5. Feedback para resposta incorreta**

Não é um jogo agitado cujos elementos se deslocam freneticamente na tela. Pelo contrário, tudo é estático e pode ser observado o tempo que for necessário pelo jogador para resolver o problema. Esse é um ponto forte que conta muito a favor do uso deste game por crianças com TDAH.

#### **4. Considerações Finais**

As escolas precisam realizar dentro dos seus currículos adaptações para inserir crianças com TDAH. O tratamento precoce do TDAH é o “ponto-chave” para que a vida delas seja mais saudável, produtiva e com mais qualidade. Por isso é imprescindível que os sintomas sejam logo identificados e tratados corretamente. Através da utilização de metodologias, estratégias e ferramentas, as escolas podem intervir para que essas crianças possam mostrar o máximo do seu potencial e ter êxito no processo de aprendizado.

As tecnologias voltadas para minimizar os efeitos desse déficit ainda são muito escassas. O processo de design utilizado no jogo Bilhar Geográfico pode ser replicado para o desenvolvimento de novas ferramentas que venham apoiar o aprendizado de crianças com TDAH em diferentes disciplinas. O uso dessas ferramentas como possibilidade de recurso pedagógico nas escolas ajuda muito no estímulo dessas crianças. No entanto, se o jogo for muito complicado, as crianças podem se frustrar facilmente, aumentando a agitação ou até a agressividade.

A ferramenta está atualmente em fase de avaliação, sendo utilizada por 11 (onze) crianças com TDAH. Embora sejam necessárias mais pesquisas para confirmar os benefícios a longo prazo do uso de Jogos para tratar crianças com TDAH, este estudo já fornece evidências preliminares que o aprendizado com jogos, como o Bilhar Geográfico, pode melhorar os sintomas em crianças com TDAH e possivelmente outros déficits cognitivos.

Como trabalhos futuros, almeja-se a inclusão de variações de fase e a adição de animações e interações mais diversificadas. De fato, além da ação de leitura implementada, deseja-se o uso de quebra-cabeças, fala, atividades mais agitadas e outras opções. Por fim, será realizada uma avaliação de eficácia da ferramenta, para mensurar se o Bilhar Geográfico atinge seu objetivo principal.

## Referencias

- 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 Julho de 2019.
- AMERICAN PSYCHIATRY ASSOCIATION (APA). Proposed DSM-5 Organizational structure and disorders names, 2011. Disponível em: <<http://www.dsm5.org/proposedrevision/Pages/proposeddsm5-organizational-structure-and-disorder-names.aspx>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- BARROS, J. M. G. Jogo infantil e hiperatividade. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.
- BENYON, David. Interação Humano-Computador, 2ª. Ed. Pearson Education do Brasil, 2011.
- CARNEIRO, Maria Lúcia Fernandes; Silveira, Milene Selbach. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na educação a distância. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 235-260. Editora UFPR.
- EUGÊNIO, Tiago. Educação Futura. Jogos que elevam o nível de atenção em crianças com TDAH. Reportagem publicada em 21 de março de 2016. Disponível em : <http://educacaofutura.com.br/jogos-que-elevam-o-nivel-de-concentracao-em-criancas-com-tdah/>. Acesso em Mar de 2019.
- GROS, B. (2003). The impact of digital games in education. *First Monday*, 8(7):6–26.
- LANTER D. e ESSINGER, R. User-centered design. In: RICHARDSON D, et al. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology*. [S.l.]: John Wiley & Sons Ltd., 2017.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH). Fev, 2022. Disponível em: < <https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/problemas-de-sa%C3%BAde-infantil/dist%C3%BArios-de-aprendizagem-e-do-desenvolvimento/transtorno-do-d%C3%A9ficit-de-aten%C3%A7%C3%A3o-com-hiperatividade-tdah>>. Acesso em: 04 jun, 2023.
- ROHDE, L. A.; HALPER, N. R. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização. *Jornal de Pediatria*, v.80, n.2, supl., 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n2s0/v80n2Sa08.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2023.
- SAVI, R.; Ulbricht, V. R. (2008). Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *RENOTE*, 6(1).
- SILVA, A. B. B. *Mentes inquietas: TDH: desatenção, hiperatividade e impulsividade*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.
- SILVA, A. P.; et al *Desenvolvimento de Jogo Computadorizado para Auxiliar o Letramento de Crianças com Hiperatividade via Internet*. Universidade de Mogi das Cruzes/Núcleo de Pesquisas Tecnológicas, Mogi das Cruzes, Brasil. Disponível em: [www.sbis.org.br/cbis9/arquivos/377.doc](http://www.sbis.org.br/cbis9/arquivos/377.doc). Acesso em Fevereiro de 2019.

TINTORI, F.; BAST, D. F.; PITTA, M. R. Jogo na terapia comportamental em grupo de crianças com TDAH. Acta comportamentalia, v.19, n.2. p.225-239, 2011. Disponível em:<[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0188-81452011000200006&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0188-81452011000200006&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 maio 2023.

VENTURA, Maria de Fatima dos Santos Martins. O Envolvimento em Tarefa de uma aluna com Transtorno de Déficit de Atenção. Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Superior de Coimbra (ESEC). Coimbra, 2017.