

Design de jogos digitais com ênfase em crianças autistas: Aplicação de boas práticas no jogo digital “Conhecendo as Estações”

Title: Digital game design with an emphasis on autistic children: Application of good practices in the digital game Exploring the Seasons

Marcelo S. Siedler^{1,2}, Rafael C. Cardoso², Elena V. Lemes², Michele A. Schmidt²,
Tatiana A. Tavares¹, Tiago T. Primo¹

¹Programa de Pós-Graduação em Computação (PPGC)
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)
Pelotas, RS - Brasil

²Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul)
RS – Brasil

{marcelo.siedler, tiago.primo, tatiana}@inf.ufpel.edu.br,

elenavieiralemes@gmail.com,

{rafaelcardoso, micheleschmidt}@ifsul.edu.br

Abstract. *This work presents the results of adopting good practices for developing digital game interfaces for children with Autism Spectrum Disorder. The paper details the reformulation of the digital game "Exploring the Seasons," highlighting the development process and the techniques used to create the new interface. In this reformulation, a series of interface components were developed, resulting in the creation of template +Ludus, a project structure designed to simplify the development of Drag and Drop applications for autistic children. This work presents the process of reformulating the digital game and lists the components created in the template.*

Keywords *Inclusive design, accessibility, games, autism, educational*

Resumo. *Este trabalho apresenta os resultados provenientes da adoção de boas práticas de desenvolvimento de interfaces de jogos digitais voltados a crianças com Transtorno do Espectro Autista. O artigo detalha a reformulação do jogo digital "Explorando as Estações", destacando o processo de desenvolvimento realizado e as técnicas adotadas para criação da nova interface. A partir dessa reformulação, foram desenvolvidas de uma série de componentes de interface que resultaram na criação do template +Ludus, uma estrutura de projeto configurada para facilitar o desenvolvimento de aplicativos Drag and Drop, com foco em crianças autistas. Este trabalho apresenta o processo de reformulação do jogo digital e elenca os componentes criados no template.*

Palavras-chave. *Design inclusivo, acessibilidade, jogos, autismo, educacional*

1. Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio no desenvolvimento neurológico que resulta em dificuldades de comunicação, interação social e padrões comportamentais

restritos [Baptista e Bosa 2002]. Essas dificuldades podem prejudicar a rotina individual da criança, exigindo o apoio de profissionais especializados e intervenções específicas, direcionadas às suas necessidades [Cohen e Sloan 2007]. Tais intervenções, que preferencialmente começam na infância, utilizam estratégias sociais e de comunicação, empregando suportes visuais, como imagens e desenhos, para representar conceitos do mundo real e auxiliar na compreensão das competências necessárias para o indivíduo atendido.

Segundo [Andrea Alessandrini e Zancanaro. 2014], às intervenções destinadas a auxiliar o processo de aprendizagem de uma criança autista podem ocorrer apoiadas em recursos tecnológicos como softwares, jogos e ferramentas digitais. Estes aplicativos tecnológicos, no entanto, precisam ser desenvolvidos de forma a atender as necessidades do público alvo [Melo et al. 2016]. Um exemplo deste tipo de solução é o “Explorando as Estações”, um jogo digital voltado a crianças autistas, cujo objetivo é apresentar as estações do ano por meio de atividades nas quais a criança deve reconhecer características de cada estação. Na época do desenvolvimento de sua versão inicial, o jogo foi avaliado por professores do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e, com base no *feedback* desses profissionais, ficou evidente a necessidade de adequações na interface desenvolvida [Siedler et al. 2022b].

Neste sentido, este trabalho apresenta os resultados provenientes da reformulação das interfaces do “Explorando as Estações”. Para tanto, o artigo destaca o processo de desenvolvimento das interfaces realizado a partir da adoção de uma série de boas práticas de design de interface voltadas ao desenvolvimento de jogos digitais para crianças com TEA, além da utilização da metodologia Design Centrado no Usuário (DCU) e das leis de Gestalt [Filho 2008, Norman 2006].

Os resultados obtidos a partir desses estudos e da reformulação do jogo permitiram ainda o desenvolvimento de uma série de componentes de interface que resultaram na criação do *template* +Ludus, uma estrutura de projeto configurada para facilitar o desenvolvimento de aplicativos *Drag and Drop*, com foco em crianças autistas. Este trabalho apresenta o processo de reformulação do jogo digital e elenca os componentes criados no *template*.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 destaca trabalhos relacionados relevantes dentro do contexto deste artigo. Por sua vez, a Seção 3 destaca o jogo “Explorando as Estações”, utilizado como estudo de caso neste trabalho. A Seção 4 destaca a identificação dos elementos e boas práticas que seriam aplicadas no processo de reformulação do jogo. Na sequência, a Seção 5 apresenta a versão reformulada do jogo, seguindo os princípios estabelecidos. A Seção 6 detalha o *template* +Ludus, um modelo de software derivado das observações pontuadas ao longo deste trabalho. Por fim, a Seção 7 destaca as principais conclusões e as possibilidades de trabalhos futuros deste projeto.

2. Trabalhos relacionados

Especificamente no contexto das crianças diagnosticadas com TEA, as soluções tecnológicas têm o potencial de desenvolver ou aperfeiçoar diferentes habilidades [Siedler et al. 2021, Neto et al. 2013a]. Essas tecnologias podem ser empregadas de várias maneiras para oferecer suporte ao desenvolvimento cognitivo,

social e emocional dessas crianças. Essa seção destaca jogos desenvolvidos com ênfase no tratamento e/ou aprendizado de crianças autistas.

G-TEA é um jogo educacional que visa auxiliar profissionais da área de psicologia no ensino das cores [Neto et al. 2013b]. As configurações e a seleção da cor a ser trabalhada são os primeiros passos do jogo. Ele inicia com uma amostra da cor selecionada, avançando então para os primeiros níveis, que consistem na movimentação de blocos de cor. À medida que a criança progride de fase, os blocos trocam de posição e aumentam em quantidade.

Por sua vez, o ABC Autismo é um jogo infantil que tem como objetivo contribuir com o processo de alfabetização e outros déficits relacionados ao aprendizado [Farias et al. 2014, Carvalho e da Cunha 2019]. A aplicação é dividida em níveis progressivos. Nos primeiros níveis, as tarefas consistem em arrastar imagens para seus locais correspondentes, de forma a associar imagem e sombra. Nos níveis subsequentes, as atividades incluem completar uma imagem/*background*, a fim de desenvolver a ideia de todo e parte, e de formar palavras que definem um objeto/imagem proposto na tela.

O TEAMAT é um aplicativo de apoio para o ensino da matemática [Alves Sá et al. 2017]. Com uma interface atrativa projetada para despertar o interesse do jogador, suas atividades estão principalmente relacionadas ao aprendizado dos números, formas geométricas e cores primárias e secundárias. O aplicativo utiliza a metodologia ABA (*Applied Behavior Analysis*) para incentivar o aprendizado através de reforços positivos e instruções didáticas.

O ArrasTE-A é um jogo digital que visa ser uma ferramenta de apoio na aprendizagem de crianças autistas em idade pré-escolar [Siedler et al. 2022a]. O jogo possui quatro fases que estimulam as crianças a praticar habilidades de pareamento, reconhecimento de formas geométricas, tamanho, identificação de animais e cores. Por fim, *Fables Maker* é um jogo educacional cujo objetivo é desenvolver a comunicação e interação social por meio da leitura de histórias adaptadas e atividades lúdicas. Ele estimula o usuário a realizar ações de movimentação de objetos/imagens, além de promover a distinção de cores e emoções [Henrique e Evangelista 2017].

A partir desta análise, foi possível identificar as principais características dos aplicativos voltados a indivíduos com TEA, observar as práticas de desenvolvimento utilizadas e, a partir disso, aplicar no contexto do presente trabalho.

3. Explorando as Estações

O “Explorando as Estações” é um jogo criado para auxiliar crianças com TEA a ter o entendimento das estações do ano e suas características comuns. Por exemplo, no inverno faz frio, no verão podemos comer picolé. O jogo é disponibilizado em duas versões, física e digital.

A versão física do “Explorando as Estações” propõe atividades para praticar o reconhecimento das estações do ano a partir de cenários personalizados, desenvolvidos para auxiliar o usuário nas interações. Nesta versão, é possível realizar atividades como parear a imagem para cima de sua sombra correspondente e identificar as estações do ano através de material simbólico, utilizando como premissa o jogo da memória, como mostra

a Figura 1.



Figura 1. Cartas do jogo físico “Explorando as Estações”.

A versão digital do “Explorando as Estações”, criada no âmbito do projeto +Ludus, é um jogo multiplataforma, de caráter horizontal, desenvolvido com a utilização da *Engine Unity*. O jogo busca adaptar o jogo físico, empregando recursos tecnológicos para facilitar a compreensão e aumentar o interesse pelo conteúdo apresentado. O jogo digital está organizado em três módulos: *Conhecer*, *Parear* e *Associar*. A Figura 2 apresenta uma tela de cada módulo.



Figura 2. Módulos da versão digital do jogo “Explorando as Estações”.

O “Explorando as Estações” aborda tópicos relacionados ao desenvolvimento infantil, apresentando as estações do ano de forma didática e divertida, e permite ao educador trabalhar com metas listadas na Base Nacional Comum Curricular para Educação Infantil (BNCC/CEI) para crianças de 4 a 5 anos e 11 meses, como: estabelecer relações de comparação entre objetos; classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças; e observar/descrever mudanças em diferentes materiais resultantes de ações sobre eles.

4. Identificação de elementos e boas práticas para reformulação do jogo

A partir de testes previamente realizados com profissionais que atuam no desenvolvimento de crianças com TEA, constatou-se que os recursos de interface utilizados no jogo não atendiam às necessidades específicas para um aplicativo voltado a crianças autistas [Siedler et al. 2022a, Siedler et al. 2022b]. Durante a avaliação, foi relatada, por exemplo, a utilização de elementos visuais que podem prejudicar a experiência do usuário, além da falta de padrão na montagem das cenas criadas. A partir disso, foi realizada a reformulação do jogo, tendo como base o uso de boas práticas de desenvolvimento de jogos voltados a crianças com TEA [Camargo et al. 2019, Mascio e Tarantino 2020, Van Dijk e Hummels 2017, Cano et al. 2017].

Para viabilizar a reformulação do jogo, foram analisadas tanto a versão física quanto a digital disponível. Utilizando as leis de *Gestalt* como uma abordagem para compreender os fenômenos da percepção visual, foram identificados elementos teóricos para a redefinição de cores, formas, ícones e tipografia. Para implementar a

remodelação foi utilizada a metodologia DCU, uma vez que essa abordagem considera as particularidades, hábitos e preferências de um grupo específico de pessoas, no caso, crianças com TEA [Norman 2006]. O desenvolvimento da nova versão foi realizado por meio da plataforma *Figma* e sendo dividida em diversas etapas. Usando o material físico como base, foram elencados os objetivos a serem alcançados na nova versão. Os principais aspectos incluíram a readequação de tipografia, cores, formas e ícones que serão abordados a seguir.

4.1. Tipografia

A tipografia desempenha um papel fundamental no design de interfaces digitais, influenciando a legibilidade, a acessibilidade e a experiência do usuário. Nos jogos, ela é uma ferramenta presente em diversas situações, como tela de informações técnicas, tela de abertura, tutorial e configurações, por exemplo. Sua legibilidade e acessibilidade são indispensáveis em materiais voltados para o público infantil.

Na reformulação do jogo “Explorando as Estações”, a família tipográfica *Roboto* foi selecionada devido às suas características distintivas e à sua ampla adoção em plataformas digitais. De caráter geométrico e projetada pelo *Google* em 2011, a *Roboto* foi projetada como uma fonte de leitura simples e sem atritos visuais. Ela apresenta características muito semelhantes à fonte oficial do *Windows*, *Segoe UI*, e *San Francisco PRO*, fonte oficial de dispositivos *MacOS*, como mostra a Figura 3.



Figura 3. Comparação de fontes

Considerando a consistência visual entre essas fontes, a escolha da *Roboto* visa minimizar quaisquer obstáculos percebidos na leitura e compreensão da escrita durante a interação com o jogo, oferecendo uma ferramenta de leitura de caráter familiar para a composição.

4.2. Cores

As cores possuem um caráter fundamental em qualquer composição visual uma vez que estão associadas, mesmo que inconscientemente, a sentimentos, comportamentos, lições, experiências e rotinas [Walker 1995]. No processo de reformulação, as cores foram selecionadas para complementar o material didático utilizado no jogo “Explorando as Estações”, com disposições de *layout* com cores predominantes acompanhadas de detalhes em cores complementares. Este método foi adotado para assegurar que as composições não fossem apenas visualmente agradáveis, mas também contribuíssem para o aprendizado dos usuários.

As abordagens foram fundamentadas a partir de conceitos provenientes de [Walker 1995], o qual faz a relação entre as cores e as sensações que elas transmitem

para os seres humanos. Segundo o autor, cada cor tem características únicas e maneiras individuais de afetar os seres humanos. Especificamente na Figura 4, é destacada a utilização da cor azul nas novas telas propostas. Essa cor remete à consciência divina, à verdade, à harmonia, à calma e à esperança.



Figura 4. Telas que utilizam a cor azul ao fundo.

Por sua vez, a Figura 5 apresenta telas remodeladas com a utilização da cor laranja ao fundo. Neste caso, o uso dessa cor visa aproveitar suas características intrínsecas, estimulando a criatividade e a ambição, além de proporcionar energia ativa.



Figura 5. Telas que utilizam a cor laranja ao fundo.

4.3. Formas, ícones e telas

De acordo com a teoria de *Gestalt*, a mente humana tende a interpretar elementos visuais simples com mais facilidade e agilidade [Filho 2008]. Isso é especialmente relevante para indivíduos com TEA, que podem ter dificuldade em processar informações visuais complexas, gerando desconforto no processo de utilização de uma aplicação.

A simplificação das formas foi estratégica para tornar a interface mais acessível para autistas. Ao remover elementos como sombras, estampas móveis e cores desconexas, as telas se tornam mais claras e intuitivas, permitindo que os jogadores se concentrem apenas nas informações essenciais para prosseguir no jogo. Além disso, a iconografia e o formato dos botões foram redesenhados para seguir padrões simples e geométricos, mantendo os posicionamentos dos botões fixos para facilitar a navegação e a interação. A Figura 6 apresenta a comparação de ícones e botões da versão original do jogo (à esquerda) com a nova proposta (à direita).

5. Estudo de caso - Reformulação do jogo “Explorando as estações”

Esta seção apresenta a reformulação da versão digital do jogo “Explorando as Estações”. Na primeira tela os principais elementos que compunham sua estrutura eram os botões de iniciar o jogo, informações do projeto e sair do jogo, além do título e de uma estampa de fundo em movimento contínuo. No entanto, esse elemento em movimento pode causar



Figura 6. Comparação de ícones e botões do jogo original (esquerda), com a nova versão (direita).

desconforto e confusão em autistas, desviando sua atenção dos elementos interativos e sendo um obstáculo no processo de aceitação e aprendizado. Qualquer mudança abrupta, seja interna ou externa, representa uma intrusão assustadora para a pessoa com TEA [Baptista e Bosa 2002].

O processo de remodelação envolveu a reorganização dos botões do jogo agrupando-os com a inclusão de um menu horizontal fixado ao extremo inferior da tela. A estampa de fundo foi mantida estática, com formas mais proeminentes, facilitando a compreensão dos detalhes pela criança. Por fim, o botão de iniciar (*play*) foi centralizado para atrair atenção para este elemento. O comparativo entre a tela inicial dos jogos é apresentado na Figura 7.

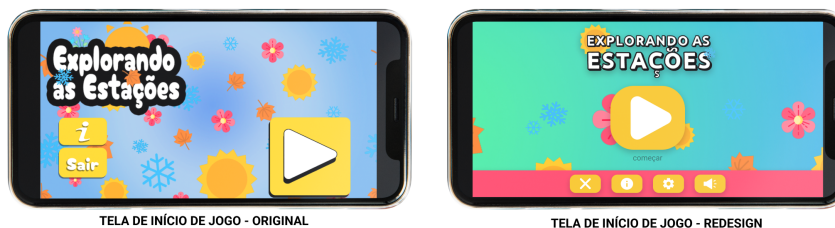


Figura 7. Tela de início de jogo - original (esquerda) e reformulada (direita).

No módulo *Conhecer*, a interação relacionava-se à leitura, incentivando a criança a conhecer cada estação através de descrição textual. A nova proposta reorganizou o posicionamento de botões, oferecendo uma experiência mais fluida e amigável ao usuário.

Com ícones correspondentes a cada estação do ano, os novos botões também facilitaram a identificação do próximo período, aguçando a curiosidade e incentivando o interesse acerca do próximo conteúdo. Além disso, o botão de *voltar* foi posicionado no lado esquerdo da tela, um posicionamento padrão para botões com esta ação. A Figura 8 destaca a comparação das telas das duas versões do jogo.



Figura 8. Comparação das telas do módulo *Conhecer*.

No módulo *Parear*, a atividade proposta aos usuários estava relacionada a arrastar

a imagem correspondente a cada estação para dentro do cenário. No jogo original, a tela era dividida em dois painéis de informações e o botão de *voltar* permanecia fixo na tela, enquanto o botão de *avançar* só era desbloqueado quando a criança acertava a interação. Este detalhe poderia ser um obstáculo no processo de interação, uma vez que o senso de previsibilidade e controle sobre as situações facilita a adaptação e a aprendizagem de indivíduos com autismo [Baptista e Bosa 2002].

Na reformulação, todos os elementos foram realocados em um único painel branco, agrupando as informações e insinuando a ordem das ações através do posicionamento dos elementos. Os botões de *voltar* e *avançar* foram mantidos em extremos opostos da tela, indicando as ações de navegação e permanecendo fixos durante toda a interação. A Figura 9 destaca a comparação das telas das diferentes versões do jogo.

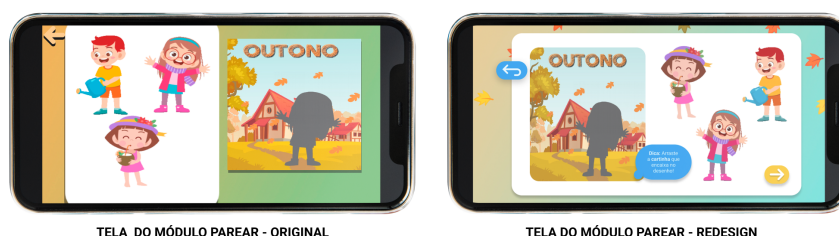


Figura 9. Comparação de telas do módulo *Parear*.

No módulo *Associar*, a criança deve associar a carta de imagem/dica à carta de estação climática correspondente. No jogo original, a tela era dividida verticalmente, apresentando na parte superior as dicas, e na parte inferior a carta destacando a estação do ano que está associada a uma das opções apresentadas. Na nova versão, as informações são dispostas em um único painel, onde a carta da estação destaca-se por tamanho em relação às demais. A Figura 10 apresenta as telas original e redesenhada deste módulo.



Figura 10. Comparação de telas do módulo *Associar*.

As legendas originais do material adaptado foram mantidas dentro das cartas, já que as dicas nelas contidas fazem parte da atividade. Além disso, os botões de *voltar* e *prosseguir* mantiveram-se fixos durante toda a atividade.

As boas práticas de interface aplicadas na reformulação do jogo “Explorando as Estações” contribuíram para o desenvolvimento de diversos aplicativos do projeto +Ludus. Estes aplicativos foram criados ou adaptados para contemplar as técnicas da interface apresentada neste trabalho, sendo submetidos a avaliação de profissionais e crianças [Siedler et al. 2023b, Siedler et al. 2023a, de Abreu Porcellis et al. 2020]. Motivado pelo resultado positivo dessas avaliações, foi desenvolvido o *template* +Ludus,

uma estrutura que possibilita aos desenvolvedores de software criar telas de jogo com uma interface projetada para crianças com TEA. Estas interfaces são alinhadas às técnicas de interface aplicadas na remodelação apresentada neste artigo. A seção 6 apresenta uma visão geral dos aspectos de interface utilizados na concepção do *template* +Ludus.

6. Template +Ludus

O *template* +Ludus foi desenvolvido com base nos elementos de interface criados na nova versão do jogo digital “Explorando as Estações”, bem como nas boas práticas de desenvolvimento de interfaces aplicadas em sua concepção. O *template* tem como propósito permitir que o desenvolvedor crie jogos digitais com ênfase em crianças com TEA de forma simples e intuitiva. Quando criado um projeto usando o *template*, diversos componentes de código e *layout* são disponibilizados aos desenvolvedores. Estes componentes visam auxiliar a construção de aplicativos inclusivos e, neste trabalho, são destacados os elementos de interface que são oferecidos pelo *template* +Ludus.

Quando um novo projeto é criado, uma série de componentes de interface são disponibilizados, incluindo modelos de botões, ícones, painéis e sugestão de combinação de cores que o usuário pode aplicar. Na *Unity*, esses componentes são chamados de *Prefabs*, um tipo especial de componente que permite que objetos do jogo sejam configurados e salvos no projeto para reutilização. Os principais *Prefabs* do *template* são:

- **Botões:** são disponibilizados *Prefabs* para os botões fechar, configurações, avançar, voltar, tutorial, tela de créditos e tela inicial. Todos têm uma iconografia específica e permitem a personalização de cores;
- **Barra de menu:** organização dos botões que podem ser usados na tela do jogo. Esta barra é comumente utilizada na tela inicial; e
- **Painéis:** *Prefabs* com modelos de painel vertical e horizontal. Nesses *Prefabs* são dispostos o painel e os botões de *voltar* e *avançar*, organizados na tela de forma a facilitar a utilização por parte do programador.

A Figura 11 apresenta duas telas que utilizam os *Prefabs* em uma aplicação criada a partir do *template* +Ludus.

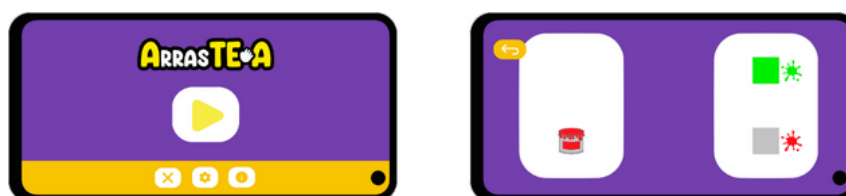


Figura 11. Exemplo de tela inicial com a barra de menu e botões oriundo do *Prefab* (esquerda). Tela utilizando o painel vertical (direita).

Adicionalmente, o *template* oferece ao desenvolvedor uma pasta com exemplos de telas prontas que podem ser utilizadas e adaptadas na criação do jogo. Dentre os exemplos consta um modelo de tela inicial, dois modelos de seleção de fase, uma tela de créditos e uma tela de conclusão de atividade. Estes modelos auxiliam o desenvolvedor a usar corretamente os componentes oferecidos e conseguir montar de forma facilitada as telas básicas da aplicação. A Figura 12 destaca dois exemplos de telas.



Figura 12. Tela de seleção de fase com imagens (esquerda). Tela de final de fase (direita).

A tela de seleção de fases com imagens foi criada com o intuito de fornecer suporte visual a cada desafio proposto no jogo. Considerando que os jogos podem ter como público alvo crianças não alfabetizadas, o apoio visual com uso de imagens é fundamental. Já a tela de final de fase enfatiza o reforço positivo, parabenizando o usuário e destacando com um troféu que o objetivo foi atingido com sucesso. No fundo, aparecem balões, que inicialmente seriam animados, mas que, para evitar distração por parte do usuário, foram mantidos como fundo de tela para garantir que a tela tenha aspecto divertido, mas sem tirar o foco do conteúdo destacado.

A partir desses componentes, o desenvolvedor consegue montar a estrutura básica do seu jogo com interface compatível com as boas práticas identificadas e aplicadas neste trabalho e, consequentemente, evitar erros que tornem a experiência ruim para o usuário final. O *template* +Ludus é gratuito e pode ser baixado através do link <https://github.com/mssiedler/MaisLudusTemplate>.

7. Considerações Finais

O presente trabalho destacou o processo de remodelação do jogo digital “Explorando as Estações”. A partir da identificação de elementos e a aplicação de boas práticas de desenvolvimento de aplicativos voltados a crianças com TEA, foi proposta uma série de alterações no jogo digital original, abordando disposição de elementos, tipografia, iconografia, e tratamento das cores.

Da reformulação da interface, foi elaborado o *template* +Ludus, que oferece ao desenvolvedor facilidades no processo de criação de jogos digitais voltados para crianças com TEA, com a disponibilização de *scripts* e componentes de interface disponíveis para utilização. Através do uso do *template*, o desenvolvedor pode se apropriar dos componentes de interface e modelos de telas oferecidos para montar a estrutura básica de jogos digitais adequados a crianças com TEA.

Como trabalhos futuros pretende-se criar novos jogos a partir do *template*, apresentar esses jogos a comunidade, implantar os jogos criados na comunidade escolar e acompanhar junto aos profissionais a sua utilização.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul).

Referências

- Alves Sá, F., Dalília de Sousa, A., Barbosa da Silva Júnior, E., Rodrigues Veloso e Silva, R., et al. (2017). Teamat: um jogo educacional no auxílio da aprendizagem de crianças com autismo baseado no método aba. *Revista de Sistemas e Computação-RSC*, 7(1).
- Andrea Alessandrini, A. C. e Zancanaro., M. (2014). Audio-augmented paper for therapy and educational intervention for children with autistic spectrum disorder.
- Baptista, C. R. e Bosa, C. (2002). *Autismo e educação-reflexões e propostas de intervenção*. Artmed Editora.
- Camargo, M. C., Carvalho, T. C., Barros, R. M., Barros, V. T., e Santana, M. (2019). Improving usability of a mobile application for children with autism spectrum disorder using heuristic evaluation. In *International Conference on Human-Computer Interaction*, pages 49–63. Springer.
- Cano, S., Palta, A., Posso, F., e Peñeñory, V. M. (2017). Towards designing a serious game for literacy in children with moderate cognitive disability. In *Proceedings of the XVIII International Conference on Human Computer Interaction*, pages 1–5.
- Carvalho, L. T. e da Cunha, M. X. C. (2019). Abc autismo animais: Um aplicativo para auxiliar a aprendizagem de crianças com autismo. *XVIII SBGames*, pages 875–882.
- Cohen, M. J. e Sloan, D. L. (2007). Visual supports for people with autism : a guide for parents and professionals.
- de Abreu Porcellis, D., Siedler, M., e Garcia, M. (2020). Ludus-desenvolvimento de um jogo para auxiliar no aprendizado de matemática para alunos com autismo. *Anais do Computer on the Beach*, 11:615–618.
- Farias, E. B., Silva, L. W., e Cunha, M. X. (2014). Abc autismo: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no programa teacch. In *Anais do X Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 458–469. SBC.
- Filho, J. G. (2008). *Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma*. Escrituras Editora.
- Henrique, M. S. e Evangelista, K. M. (2017). Fables maker: um jogo educativo para auxiliar o desenvolvimento de pessoas com tea. In *Conferência Internacional sobre Informática na Educação (TISEAt: Fortaleza - Brasil)*. SBC.
- Mascio, T. D. e Tarantino, L. (2020). The structured methodological framework “deejay”: foundation and its application to the design of an asd-oriented aac tool. In *Project and Design Literacy as Cornerstones of Smart Education*, pages 247–259. Springer.
- Melo, Á. H. d. S., Barreto, R., e Conte, T. (2016). Proaut: Um processo para apoio de projetos de interface de produtos de software para crianças autista. *Cadernos de Informática*, 9(1):27–41.
- Neto, O. P. d. S., Sousa, V., BATISTA, B., SANTANA, G., e JUNIOR, O. (2013a). G-tea: Uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de crianças com transtorno do espectro autista, baseada na metodologia aba. *SBC-ProceedingsofSBGames*.
- Neto, O. P. d. S., Sousa, V., Batista, B., Santana, G., e Junior, O. (2013b). G-tea: Uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de crianças com transtorno do espectro

- autista, baseada na metodologia aba. In *Proceedings of Computer Games and Digital Entertainment (SBGAMES), Brazilian Symposium on. IEEE*, pages 16–18.
- Norman, D. A. (2006). *O design do dia-a-dia*. Rocco Rio de Janeiro.
- Siedler, M., Cardoso, R., Krebs, J., e Tavares, T. (2022a). Arraste-a: Desenvolvendo habilidades em crianças autistas através de um jogo digital. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1412–1421, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Siedler, M., Cardoso, R., e Tavares, T. (2021). Fonconnect - auxiliar o tratamento de crianças com distúrbios articulatorios através de jogo digital. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 955–958, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Siedler, M. S., Cardoso, R. C., Krebs, J. M. S., e Tavares, T. A. (2022b). Arraste-a: Desenvolvendo habilidades em crianças autistas através de um jogo digital. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1412–1421. SBC.
- Siedler, M. S., Cardoso, R. C., Pinto, L. A., Tavares, T. A., e Primo, T. T. (2023a). Entretenimento e aprendizagem: os desafios da criação de serious games educacionais. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, pages 496–507. SBC.
- Siedler, M. S., Cardoso, R. C., Tavares, T. A., e Primo, T. T. (2023b). Criando jogos digitais para auxiliar o aprendizado de crianças autistas em idade pré-escolar. In *Anais do I Workshop em Estratégias Transformadoras e Inovação na Educação*, pages 83–92. SBC.
- Van Dijk, J. e Hummels, C. (2017). Designing for embodied being-in-the-world: Two cases, seven principles and one framework. In *Proceedings of the eleventh international conference on tangible, embedded, and embodied interaction*, pages 47–56.
- Walker, M. (1995). O poder das cores: as cores melhorando sua vida./tradução de denise cavalcante. SARAIVA, 1.