



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM COMPUTAÇÃO**

JOYCE MIKAELLA DAS MERCÊS ACIOLE

**FOURFUN UNIVERSE: UM JOGO EDUCATIVO PARA ESTIMULAR AS
HABILIDADES AUDITIVAS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA**

**CAMPINA GRANDE
2022**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM COMPUTAÇÃO**

JOYCE MIKAELLA DAS MERCÊS ACIOLE

RELATÓRIO TÉCNICO PARA CONCLUSÃO DE CURSO

**FOURFUN UNIVERSE: UM JOGO EDUCATIVO PARA ESTIMULAR AS
HABILIDADES AUDITIVAS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso (Relatório técnico) apresentado ao Curso de bacharelado em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Computação.

Área de concentração: Desenvolvimento de Jogo Educacional.

Orientador(a): Profa. Ma. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro.

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A181f Aciole, Joyce Mikaella Das Mercês.
Fourfun Universe [manuscrito] : um jogo educativo para estimular as habilidades auditivas em crianças com transtorno do espectro autista / Joyce Mikaella Das Mercês Aciole. - 2022.
44 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Profa. Ma. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro, Coordenação do Curso de Computação - CCT."

1. Jogo Educacional. 2. Autismo. 3. Desenvolvimento de software. I. Título

21. ed. CDD 005.3

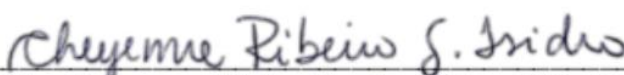
JOYCE MIKAELLA DAS MERCÊS ACIOLE

FOURFUN UNIVERSE: UM JOGO EDUCATIVO PARA ESTIMULAR AS
HABILIDADES AUDITIVAS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA

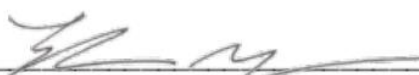
Trabalho de Conclusão de Curso (Relatório técnico) apresentado ao Curso de bacharelado em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Computação.

Área de concentração: Desenvolvimento de Jogo Educacional.

Aprovada em 09 de Agosto de 2022.



Profª. MSc. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro (DC - UEPB)
Orientador(a)



Prof. Msc. Edson Holanda Cavalcante Júnior (DC - UEPB)
Examinador(a)



Prof. Dr. Wellington Candeia de Araújo (DC - UEPB)
Examinador(a)

A todas as famílias que abraçaram o autismo, para que juntos possamos preparar o mundo para acolher e respeitar todas as nossas crianças excepcionais, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela sua soberania e graça, pela concessão de vida e saúde, pois através d'Ele é que fui inspirada e motivada a continuar todos os dias. Que meu conhecimento possa te honrar em todos os dias da minha vida.

A minha mãe, Maria do Socorro, pela perseverança e altruísmo e ao meu pai João Batista, por sonhar junto comigo e me incentivar. As minhas irmãs Janaina Michele e Jayne Mirelly, pelo afeto e pelo colo, vocês são pedaços da minha alma e estarão ternamente em meu coração. A simplicidade e a força fundamentam a minha família e através destes foi que eu pude ter acesso à educação, alimentação e acima de tudo AMOR.

Ao meu esposo, Hugo Rennan, nos conhecemos no início da minha graduação e de lá para cá você vem sendo meu ombro amigo me dando alento nos momentos que eu fracassei e nunca permitiu desacreditar do meu potencial.

A minha amiga Maysa, a quem foi confiado a missão de gerar duas crianças autistas, eu agradeço por me permitir aprender sobre esse espectro através da única ótica que importa: o amor! Seus filhos são excepcionais no amor e na inteligência, mostrando que o autismo é uma forma linda de ver o mundo.

Aos professores que passaram pela minha trajetória acadêmica e contribuíram para meu crescimento, em especial à professora Cheyenne que prontamente me orientou durante todo este trabalho e também durante suas disciplinas ministradas sempre exerceu humanidade e respeito com os alunos que, assim como eu, conciliavam universidade e emprego.

Agradeço também aos professores da banca examinadora, que aceitaram o convite para realizar a análise e correção do meu trabalho e de bom grado me ofereceram esse tempo.

E por fim, aos meus colegas de curso que pude contar em tantos momentos difíceis, vocês tornaram essa trajetória mais agradável e engraçada. Em especial agradeço a Rafael, Pedro e Otávio que abraçaram a ideia comigo e foram cruciais nesse projeto. Espero encontrar vocês na vida profissional e poder retribuir todo o apoio.

“O conhecimento é poder. Utilize parte do seu tempo para educar alguém sobre o autismo. Não necessitamos de defensores. Necessitamos de educadores.”

(Asperger Women Association)

RESUMO

Este relatório técnico apresenta o desenvolvimento do jogo educacional *Fourfun Universe*, que tem por objetivo auxiliar crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) a desenvolverem suas habilidades auditivas. O TEA causa comportamento atípico na recepção de estímulos sensoriais, principalmente uma grande rejeição aos sons. Buscou-se então mapear uma possível estratégia facilitadora que transpõe o conhecimento computacional para o desenvolvimento de jogos educacionais pensados para a evolução das habilidades auditivas da criança autista. O jogo *Fourfun Universe* apresenta uma solução de jogo educacional 2D pensado para o público descrito e foi desenvolvido utilizando a ferramenta *Construct 3*. Seu código, material de apoio e guia de uso foram desenvolvidos como parte das atividades de disciplinas do curso de Ciência da Computação e também compõem esse relatório. Diante do contexto pandêmico no qual o jogo foi desenvolvido, não foi possível aplicar a ferramenta e avaliar seu uso. Entretanto, acredita-se que este trabalho pode ser enriquecido por meio da implementação de novas funcionalidades e verificação de aplicabilidade.

Palavras-Chave: Jogo Educacional. Autismo. Desenvolvimento de Software.

ABSTRACT

This technical report presents the development of the educational game Fourfun Universe, which aims to help children with Autism Spectrum Disorder (ASD) to develop their auditory skills. ASD causes atypical behavior in the reception of sensory stimuli, mainly a great rejection of sounds. It was then sought to map a possible facilitating strategy that transposes computational knowledge to the development of educational games designed for the evolution of the autistic child's auditory skills. The Fourfun Universe game presents a 2D educational game solution designed for the described audience and was developed using the Construct 3 tool. Its code, support material and usage guide were developed as part of the activities of disciplines of the Computer Science course and also make up this report. Given the pandemic context in which the game was developed, it was not possible to apply the tool and evaluate its use. However, it is believed that this work can be enriched through the implementation of new features and applicability verification.

Keywords: Educational game. Autism. Software development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Folha de eventos Jogo Forfun	20
Figura 2 - Tela de início e tela de ajuda	22
Figura 3 - Tela de contato e tela de jogos.....	23
Figura 4 - Tela de ouvir os animais e tela de ouvir as vogais.....	24
Figura 5 - Tela de ouvir os instrumentos e tela de descobrir os sons	25
Figura 6 - Tela das fases	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA	<i>Applied Behavior Analysis</i>
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TEACCH	<i>Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children.</i>
UNIPÊ	Centro Universitário de João Pessoa
RF	Requisitos Funcionais
RNF	Requisitos Não-Funcionais
CONS	Construtivismo
TC	Teoria do conhecimento
ACT	<i>Atomic Components of Thought</i>
COMP	Comportamentalismo
SOC	Sócio-Interacionismo

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 JOGOS E O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	12
2.1 OBJETIVOS	14
3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO	15
3.1 ANÁLISE DE REQUISITOS	15
3.1.1 Requisitos funcionais	16
3.1.2 Requisitos não-funcionais	17
3.1.3 Requisitos Pedagógicos	17
4 IMPLEMENTAÇÃO	19
4.1 BACK-END	19
4.2 FRONT-END	21
4.3 GUIA DE UTILIZAÇÃO DO JOGO.....	21
5. AVALIAÇÃO DO SOFTWARE EDUCACIONAL	27
5.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS E CORREÇÕES REALIZADAS	28
6 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A – DOCUMENTO DE VISÃO	33
APÊNDICE B – CARTILHA INTRODUTÓRIA	37
APÊNDICE C – MANUAL DE INSTRUÇÃO: PARA PAIS E EDUCADORES.....	38

1 INTRODUÇÃO

Este relatório técnico tem como objetivo descrever o desenvolvimento de um jogo educacional voltado para crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) buscando auxiliar no desenvolvimento das habilidades auditivas desse público-alvo, e também contribuindo em seu processo educacional, uma vez que apresenta estímulos sensoriais e cognitivos.

O interesse no tema surgiu em 2020 após colegas discentes do curso de graduação de Fonoaudiologia do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ), entrarem em contato com a autora deste trabalho na expectativa de obter informações sobre como desenvolver um aplicativo, uma vez que o referido curso em sua matriz curricular exigia que a cada fim de semestre fossem entregues projetos integradores de conhecimentos interdisciplinares, focados na produção de artefatos que amparem a evolução fonoaudiológica de pacientes.

Paralelo a isso, em conversa informal, a mãe de duas crianças autistas relatou como a quarentena da COVID-19 afetou as terapias ocupacionais das crianças e a dificuldade de trabalhar o aprendizado dos seus filhos em casa durante a pandemia. Uma das queixas foi a ausência de aplicativos ou ferramentas que pudessem trazer entretenimento e conhecimento para dentro do lar. Tal queixa não foi um caso isolado, uma vez que relatos mostraram que a interrupção das terapias e o isolamento social foram as causas de regressão comportamental nas crianças com TEA durante a pandemia. (PALHARES; BARBON, 2020).

O jogo *Fourfun Universe* surge desse contexto e é resultado de um trabalho realizado ao longo de diversas disciplinas do curso de graduação de Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I. Ele foi desenvolvido como atividade das disciplinas Software Educacional, Linguagem de Programação para Educação e Produção de Material Institucional, que abrangeram os semestres 2020.2 e 2021.1, e a partir das quais vários artefatos foram produzidos. A escolha do nome foi uma referência aos quatro desenvolvedores do projeto, por isso o “*Four*” junto da palavra “*Fun*” e “*Universe*” para concluir à ideia do jogo ser um universo projetado para diversão.

Quanto à lógica, o *Fourfun Universe* foi inspirado na fase de “SONS” do aplicativo “*Piano Kids - Music & Songs*”, desenvolvido pela *Orange Studios Games*. As informações do *Google Play* descrevem que este jogo abarca a faixa etária de até 8 anos, é aprovado por professores e busca desenvolver o aprendizado e habilidades musicais. Utiliza palavras, sons, uma interface simplificada e diversas atividades educativas.

2 JOGOS E O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é o nome dado a um transtorno do neurodesenvolvimento que se apresenta nos primeiros meses de vida ou no início da infância. É importante destacar que não se trata de uma doença e sim de uma condição (AUTISMO E REALIDADE, 2020) que se expressa através de déficit na comunicação ou interação social, padrões de comportamentos repetitivos e estereotipados, repertório restrito de interesses e atividades, hipo ou hipersensibilidade a estímulos sensoriais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021)

As causas do TEA ainda não foram totalmente definidas, por isso ainda não existem exames clínicos que possam diagnosticar efetivamente e nem tampouco tratamento medicamentoso específico (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014). O acompanhamento médico do indivíduo com autismo é multidisciplinar e normalmente é composto por pediatra, psiquiatra, neurologista, psicólogo e fonoaudiólogo, entre outros (AUTISMO E REALIDADE, 2020). Por se tratar de um espectro, cada acompanhamento tende a ser único e modalizado de acordo com a intensidade que se apresentam os déficits da criança, e cabe aos profissionais envolvidos estudar as melhores maneiras de aplicar métodos que consigam expandir os estímulos sensoriais e cognitivos da criança.

Um estudo estadunidense realizado no ano de 2021, publicou que a prevalência de autismo é de 1 a cada 44 crianças (PAIVA JUNIOR, 2021). Apesar de ser um assunto muito discutido nos últimos anos, no Brasil ainda não existem dados oficiais que informem a estatística de prevalência de autismo no país, o que indiretamente manifesta o atraso na elaboração de políticas públicas que auxiliem no tratamento da criança/pessoa com autismo (PAIVA JUNIOR, 2019). Paralelo a isso, já existem instituições de iniciativa privada, a exemplo do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ), que incentivam o desenvolvimento de projetos multidisciplinares que integrem conhecimento tecnológico na elaboração de ferramentas metodológicas para tratar transtornos tais como o TEA.

Como dito anteriormente, o autismo não é uma doença, portanto quaisquer ciências e métodos envolvidos não buscam uma “cura” e sim trabalhar e reabilitar algumas dificuldades cotidianas das crianças com TEA - futuramente adultos - para que estes possam obter maior qualidade de vida ao longo dos anos. É importante também que, paralelo ao tratamento médico, os pais e responsáveis participem do processo evolutivo da criança e realizem atividades que possam estimular essa experiência diariamente. Tal conduta está inclusive

amparada na Lei 12.764/2012, que regulamenta a política de proteção dos direitos da pessoa com TEA, e menciona no Art. 2º inciso VII que é uma diretriz nacional: “o incentivo à formação e à capacitação de profissionais especializados no atendimento à pessoa com transtorno do espectro autista, bem como a pais e responsáveis”. (BRASIL, 2012)

Sabemos que algumas particularidades características do autismo podem vir a afetar a aprendizagem e alfabetização destes indivíduos, a exemplo do déficit comunicativo que pode refletir diretamente no desenvolvimento das habilidades auditivas e reforçar bloqueios comunicativos e falta de interação social. (NEUROSABER, 2017). Outro fator importante é que o hiperfoco em crianças com TEA podem, por exemplo, levá-las ao interesse em línguas estrangeiras, o que não é recomendado por especialistas conforme Penzani (2017) orienta que “tentar incentivar uma criança a falar a partir de uma língua estrangeira não é recomendado, pois isso restringe as possibilidades de comunicação, uma vez que não se trata de sua língua materna nem de seu convívio social e familiar”.

Portanto, é importante adotar estratégias e práticas pedagógicas desde cedo para que com o passar dos anos a criança desenvolva, além da autonomia pessoal, um vocabulário significativo essencialmente em sua língua materna, usufruindo de estímulos visuais e auditivos dentro do limiar do conforto para reforçar o aprendizado (KOZONARA, 2018). Já existem algumas abordagens transdisciplinares que buscam integrar conhecimentos para trabalhar a inclusão da criança à comunidade da qual faz parte, destacando-se o *Applied Behavior Analysis* (ABA) e o *Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children* (TEACCH) (RODRIGUES, 2017), porém foi percebido que existe uma certa carência na disponibilização de ferramentas automatizadas e divertidas que transfiram essas metodologias para o dia-a-dia da criança.

Nesse contexto, os jogos são aliados no desenvolvimento da interação social de crianças com TEA. Num ambiente onde há outras crianças, a criança com TEA pode ser capaz de compartilhar e ampliar sua comunicação com os demais através do jogo (FILHO, 2019). Há algumas que têm facilidade na comunicação e dominam determinados assuntos, mas há também aquelas que não são tão comunicativas, que talvez não respondam de forma esperada, no entanto, ao observá-las através de situações do jogo, será possível ter um *feedback* de quais habilidades e competências já têm desenvolvido. Os jogos podem proporcionar diversão de maneira inclusiva e criar um ambiente virtual onde a criança protagonize seu aprendizado.

2.1 OBJETIVOS

Dado o contexto apresentado, objetivou-se, portanto, desenvolver um jogo educacional voltado para crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista, buscando auxiliar no desenvolvimento das habilidades auditivas desse público-alvo, e contribuindo em seu processo educacional, uma vez que o software deve apresentar estímulos sensoriais e cognitivos.

3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

O processo de desenvolvimento do software foi dividido em diferentes etapas, uma vez que fez parte de atividades de diferentes disciplinas do curso de graduação de Ciência da Computação, Campus I, da Universidade Estadual da Paraíba. Primeiramente, como parte integrante das disciplinas Software Educacional e Linguagem de Programação para Educação, ambas no semestre 2020.2, o grupo de desenvolvedores constou de 4 alunos. Estes definiram em conjunto:

- i) O documento de visão, que possui sua versão completa no Apêndice A;
- ii) O levantamento de requisitos, destacados no escopo deste relatório;
- iii) O jogo desenvolvido.

A segunda etapa consistiu no desenvolvimento da cartilha e do manual, que foi parte da disciplina Produção de Material Institucional no semestre de 2021.2. Neste relatório serão apresentados todos os artefatos produzidos para que o entendimento do software seja amplo.

Durante todo esse processo, a autora deste relatório foi responsável por diversas tarefas:

- i) Desenvolver as artes visuais para os planos de fundo do jogo;
- ii) Desenvolver a tela de início, tela de ajuda e a tela de contato;
- iii) Implementar as três primeiras fases de “Ouvir os sons”;
- iv) Criar a cartilha informativa e o manual;
- v) Reunir todo o material produzido para a produção deste relatório, realizando modificações para melhorar a usabilidade.

Os outros participantes do projeto também foram responsáveis por desenvolver as três fases de “Descobrir os sons”, pelas correções dos erros de sons e por criar a logomarca do jogo.

3.1 ANÁLISE DE REQUISITOS

Buscando ao máximo partir da perspectiva de uma criança autista, foram feitos alguns questionamentos além de conversas informais com a mãe das crianças autistas com a qual tivemos contato e também com a fonoaudióloga em formação no UNIPÊ, para entender quais pontos seriam mais interessantes a serem abordados no jogo.

A dificuldade maior foi definir os requisitos, uma vez que não existiu uma equipe de *stakeholders*, já que o público alvo se trata de crianças com algumas dificuldades na comunicação e socialização.

A habilidade auditiva da criança é a parte mais explorada, porém temos inserido o estudo das vogais, a discriminação de sons que é inerente ao aprendizado de toda criança nesta faixa etária e também o reconhecimento de diferentes tipos de símbolos.

O jogo seguiu uma ordem estrutural: detecção, discriminação e reconhecimento, pois esses foram os pontos destacados como essenciais para contribuir com os processamentos sensorial e auditivos.

A detecção ocorre em todo o jogo, a começar na tela principal que foi pensada com ícones intuitivos no estilo *cute*¹, há sons de transição de tela e são apresentados de forma simples para não confundir a criança. As telas consequentes seguiram quase o mesmo padrão de cores e sons, e a primeira fase é organizada com poucas opções de escolha.

A discriminação é o momento em que, ao tocar os objetos, ouve-se os sons de diferentes tipos e frequência. É interessante observar que os sons de transição, apesar de bastante semelhantes, têm uma certa distinção, trabalhando um pouco de onomatopeia.

O reconhecimento, trabalhado na fase final, consiste em ouvir os sons já memorizados anteriormente e tentar fazer a associação deles com as imagens descritas. Políticas de premiação foram evitadas para não gerar frustração nesse processo mais avançado do jogo.

De posse desse conhecimento, foi redigido todo o documento de visão do software que se encontra na íntegra no Apêndice A. Destacamos nas seções a seguir os requisitos funcionais, não-funcionais e pedagógicos.

3.1.1 Requisitos funcionais

Quadro 1 – Requisitos funcionais (RF)

#RF1 - Detecção auditiva:	Habilidade perceber a ausência e presença de som.
#RF2 - Discriminação auditiva:	Habilidade de discriminar dois ou mais estímulos sonoros, determinando se são iguais ou diferentes.
#RF3 - Reconhecimento de aspectos	Perceber ou diferenciar estímulos sonoros

¹ Aspectos delicados no *design* gráfico do ícone que remetem as ilustrações infantis. Utilizam tons pastéis e bordas mais arredondadas.

temporais da audição (resolução, integração, ordenação e mascaramento temporal):	em períodos restritos e definidos de tempo, permitem por exemplo a percepção de silêncio entre sílabas e palavras, pausas e velocidade da fala e de música.
--	---

Fonte: Elaborado pela autora, 2022

3.1.2 Requisitos não-funcionais

Quadro 2 – Requisitos não-funcionais (RNF)

#RNF01	Emitir som.
#RNF02	Entretenimento e desenvolvimento da criança.
#RNF03	Identificar o nível de sensibilidade sonora através das reações com o uso do aplicativo.
#RNF04	Facilitar o tratamento fonoaudiológico.
#RNF05	Melhora na interação interpessoal.
#RNF06	Mais capacidade de foco e atenção.
#RNF07	Maior consciência relacionada à ausência e à presença do som.
#RNF08	Maior capacidade de reconhecer sons ambientes.
#RNF09	Ampliação da memória auditiva.
#RNF10	Mais facilidade na hora de identificar fontes sonoras.
#RNF11	Menor sensibilidade auditiva.

Fonte: Elaborado pela autora, 2022

3.1.3 Requisitos Pedagógicos

Foram identificados: Construtivismo (CONS); Teoria do conhecimento (TC); *Atomic Components of Thought* (ACT); Comportamentalismo (COMP); Sócio-Interacionismo (SOC).

Tais requisitos foram identificados no jogo *Fourfun Universe*, baseados no Catálogo de requisitos pedagógicos utilizados para auxiliar o desenvolvimento de Softwares Educacionais (HENRIQUE; SILVA, 2017).

Quadro 3 – Requisitos pedagógicos

CONS5	O sistema deve permitir que o usuário realize escolhas durante a interação.
TC1	O sistema deve propor <i>feedback</i> sonoro para auxiliar os usuários, principalmente aqueles que não são alfabetizados.
ACT1	O sistema deve acompanhar os alunos durante a sua interação no ambiente.
ACT3	Os planos de ensino devem ser baseados no domínio do aluno inferido sobre os conhecimentos abordados. Portanto, o sistema deve abordar conteúdos que sejam do domínio do aluno.
COMP3	O sistema deve prover <i>feedback</i> imediato para o usuário de acordo com as suas ações.
SOC1	Abrir.
SOC2	Acessar.
SOC15	Enviar.
SOC16	Executar.
SOC21	Os objetos do ambiente devem mudar de estado quando o usuário interagir com eles, desta forma o usuário terá uma percepção maior durante a interação.
SOC22	Os objetos do ambiente devem ser manipuláveis, dessa forma o usuário poderá ter maior interação e se sentirá mais imerso no ambiente.

Fonte: Elaborado pela autora, 2022

4 IMPLEMENTAÇÃO

O jogo foi desenvolvido através do navegador na plataforma do *Construct 3*², que é um software de desenvolvimento que utiliza a linguagem em blocos de maneira simples para criação de jogos 2D, e que permite exportá-los para plataformas móveis e *desktop*. O projeto foi totalmente idealizado para dispositivos móveis voltados para o *Android*, utilizando *full Wide VGA* (FWVGA), que expressa a resolução de 854x480 pixels. Atualmente o jogo não está disponível no *Google play*, já que o caráter da entrega foi inicialmente acadêmico.

A cartilha e o manual foram produzidos no Canva³, que é uma plataforma de *design* gráfico com *templates* gratuitos. Nas seções a seguir, apresentamos os detalhes do software produzido e seus respectivos artefatos.

4.1 BACK-END

Construct 3 é uma ferramenta para desenvolvimento de games 2D em HTML5 que não precisa de instalação e pode ser executada diretamente do navegador em máquinas Windows, Mac e Linux, além de rodar também em *Chromebooks* e dispositivos Android. Possui uma interface responsiva e o seu sistema de lógica é baseado em blocos de eventos, o que torna acessível os princípios da programação até para iniciantes e permite que usuários mais avançados escrevam seus próprios *plug-ins* e comportamentos em javascript (CURSAE, 2022).

O *Construct 3* permite o armazenamento em nuvem (CAPTERRA, 2022), o trabalho *off-line* e a exportação do jogo desenvolvido para diversas plataformas. Também possui uma página de *plug-ins* oficiais e de outros desenvolvedores que podem ser utilizados para animações, gerenciar javascript ou arquivos do formato json, html, *plug-ins* sociais, integrações com outros serviços a exemplo do *steam games*.

Sua versão gratuita permite apenas duas camadas por *layout* e 50 eventos, 2 efeitos e uma fonte por projeto. Portanto, para conclusão do jogo foi necessário adquirir a licença mensal, e após concluído caso a licença não seja renovada, os eventos e o funcionamento do jogo podem ser comprometidos.

Na Figura 1, temos um exemplo de tela de eventos do software e é possível entender como funciona a alocação de recursos do *Construct 3*.

² <https://www.construct.net/en>

³ <https://www.canva.com/>

Figura 1 - Folha de eventos Jogo *Fourfun Universe*



Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Primeiramente temos que selecionar a ação e posteriormente o objeto a qual essa ação será aplicada e depois os efeitos aplicados a tal ação. O desenvolvimento torna-se intuitivo e hierárquico e algumas ações podem ser replicadas para outras folhas de eventos, permitindo uma reutilização de código e projeto.

A folha de eventos “*descubra_alfabeto_a*” (Figura 1) faz parte da fase 4 da seção “Descubra os sons” do jogo, em que a criança deve escutar um som, e escolher qual letra corresponde àquele som. Através de uma simples leitura é possível compreender que, ao clicar nas vogais elas emitem os seus respectivos sons e se autodestroem caso não sejam a opção correta (no exemplo da Figura 1, a alternativa correta é a letra A). Caso a letra seja selecionada corretamente, ele também emite o som, porém gera as partículas de comemoração e exibe um outro *layout* com a próxima letra a ser identificada.

Esse mesmo escopo de instruções se repete para todas as vogais, animais e sons seguindo a seguinte regra: a seleção do objeto correto gera a continuação do jogo, a seleção incorreta elimina o objeto selecionado até que reste apenas a alternativa certa.

Para todo o jogo foram construídos 29 *layouts*, 29 folhas de evento similares à da Figura 1 e um total de 171 eventos, abrangendo todas as telas, fases e os objetos clicáveis.

4.2 FRONT-END

O *front-end* do projeto é feito ao montar o layout, utilizando a sobreposição das artes visuais e ícones chamados de *sprites*, os blocos de eventos são necessários apenas no *back-end*. A estética visual do projeto foi idealizada pensando na inspiração do jogo, que é o autismo, e por isso os tons de azul foram utilizados. A ideia era trazer uma proposta de acordo com a faixa etária e colocar sons que não fossem desagradáveis às crianças. As artes visuais foram escolhidas e os ícones e sons de modo que não fossem desagradáveis e destoantes. Alguns sons utilizados no jogo são a voz da autora do trabalho, uma vez que os softwares de gravação de sons ficariam muito mecânicos.

Para o menu de contato e no manual de instruções foi utilizada uma linguagem mais formal, porém evitando o vocabulário acadêmico/rebuscado para que o resultado final fosse bastante simplificado e pudesse abranger vários subgrupos do público escolhido.

Todos os textos são curtos, pois o intuito era criar uma leitura que não fosse cansativa e fosse objetiva. Na cartilha de ajuda foram frisados pontos cruciais e introdutórios do assunto, enquanto no manual, as instruções foram mais técnicas, deixando para o final alguns informativos mais específicos da missão e valores dos pais.

Na seção a seguir, são apresentadas as telas e o guia de utilização do jogo, em que podem ser visualizadas as explicações dadas anteriormente.

4.3 GUIA DE UTILIZAÇÃO DO JOGO

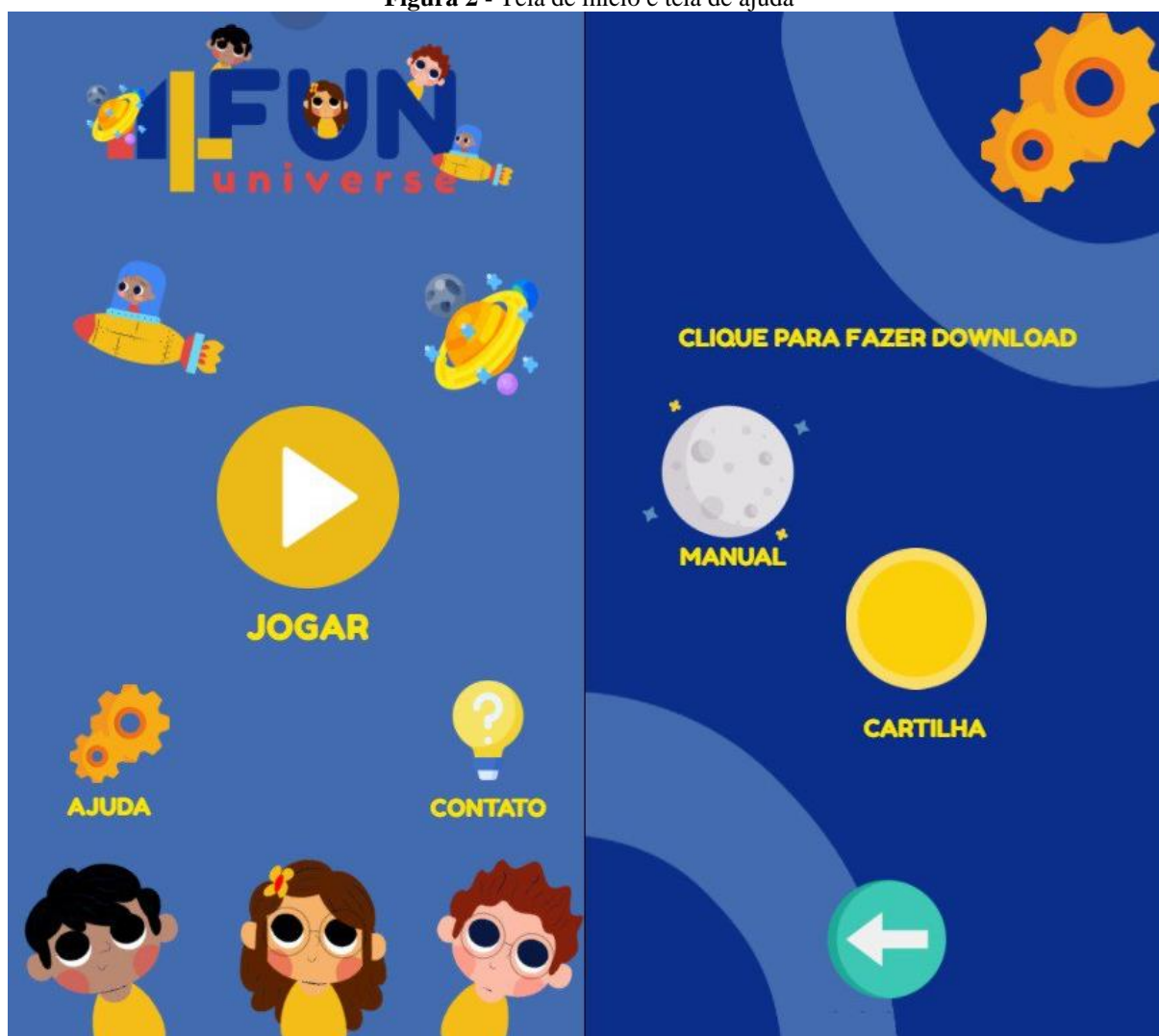
Os pais ou responsáveis, provavelmente acompanharão o jogo e poderão dar dicas de como melhorar o desempenho da criança e também parabenizá-la quando avançar de fase. É importante perceber as limitações da criança e incentivá-la a desenvolver aquelas fases em que demonstrar mais dificuldade.

Toda a interface do aplicativo é guiada pelo toque. A Figura 2, lado esquerdo, apresenta a **tela inicial**, mostrando as funções que o aplicativo possui, com ícones e texto. Para usar uma das funções, basta tocar no ícone da função. As funções da tela inicial são: Jogar (ícone de *play* – triângulo branco virado para direita), Ajuda (ícone de roda dentada) e Contato (ícone de lâmpada).

Ao tocar no botão de **Ajuda**, a tela passa a apresentar as opções do aplicativo, que podem ser visualizadas na Figura 2, lado direito. Para ser redirecionado para a página do

Manual de instruções, que tem por público-alvo os pais e/ou educadores, basta clicar no símbolo da lua. O manual completo pode ser visualizado no Apêndice C. Caso queira visualizar a Cartilha introdutória, basta clicar no símbolo do sol e será redirecionado para página, esta mesma cartilha pode ser visualizada no Apêndice B. Pode-se voltar para a tela inicial ao clicar no ícone de seta na parte de baixo da tela.

Figura 2 - Tela de início e tela de ajuda



Fonte: Jogo *Fourfun Universe*

Ao tocar no botão de **Contato**, a tela passa a mostrar meios de entrar em contato para obter mais informações, nele encontra-se um e-mail, ao clicar na tela o usuário é redirecionado para sua caixa de e-mail padrão e é aberto uma nova mensagem com o assunto “*FourFunGame*”. Ao clicar no ícone de seta, o aplicativo retorna à tela inicial. Tal tela de Contato pode ser vista na Figura 3, lado esquerdo.

Ao tocar no botão **Jogar**, na tela inicial, a tela muda para a tela de seleção de jogos, como mostrado na Figura 3, lado direito. A tela de jogos contém quatro formas de interação: jogo de Animais (ícone de leão), jogo de Letras (ícone com letras), jogo de Instrumentos (ícone de partitura) e descobrir os sons (ícone de dado). Para jogar um jogo, basta tocar em um dos ícones. Para voltar à tela inicial, basta tocar no ícone de seta na parte de baixo da tela.

Figura 3 - Tela de contato e tela de jogos

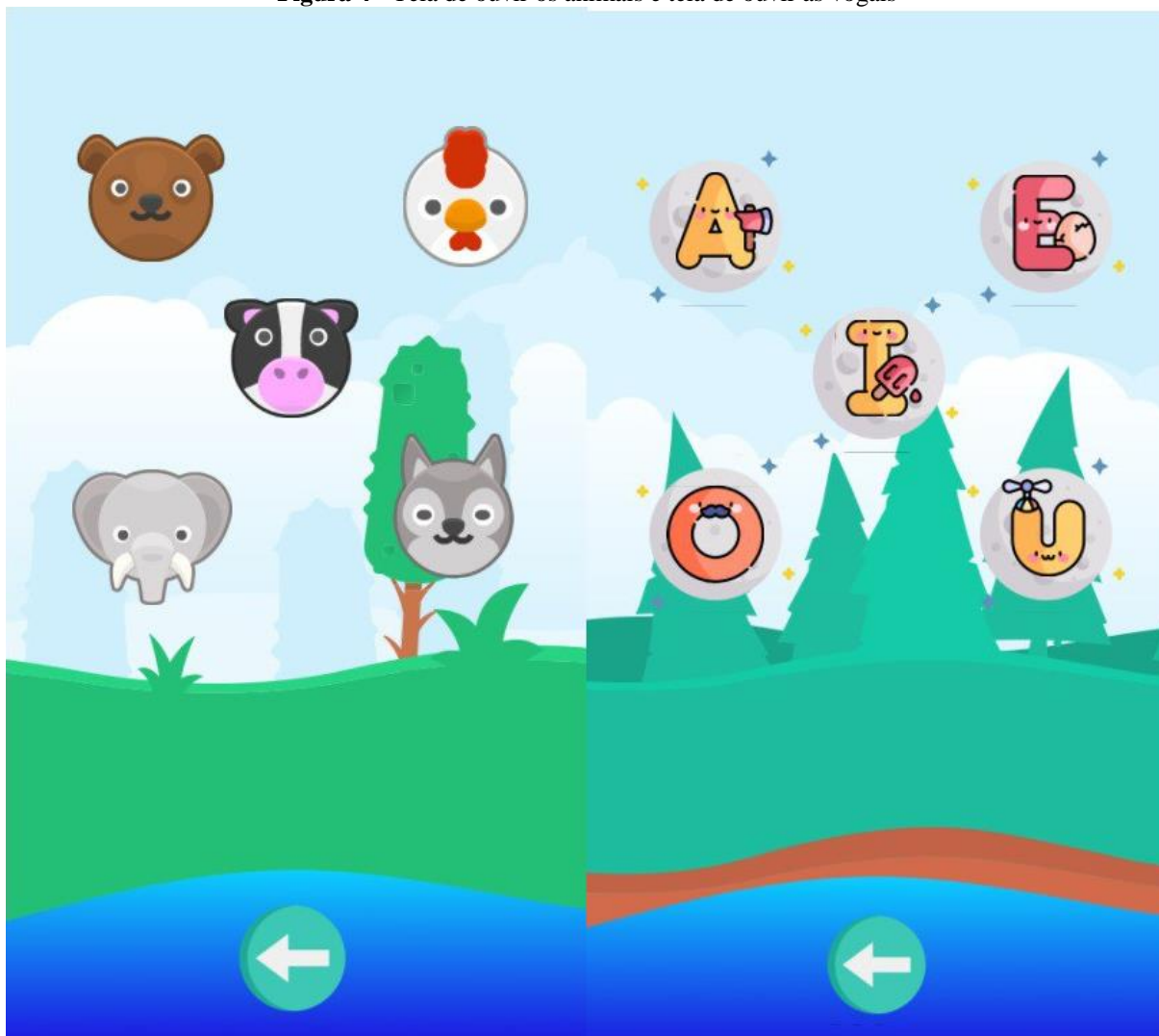


Fonte: Jogo *Fourfun Universe*

O **jogo de Animais**, encontrado na Figura 4 do lado esquerdo, trata da interação entre os ícones e os sons dos animais. Ao tocar no ícone que representa um animal, o som do animal será reproduzido. Para voltar para a tela de seleção de jogos, basta tocar o ícone de seta na parte inferior da tela. Caso selecionado novamente, os animais serão modificados apresentando outro grupo de animais de maneira aleatória.

O **jogo de Letras**, visto também na Figura 4, mas do lado direito, trata da interação entre os ícones e os sons das letras: ao tocar em uma letra, o som dela será tocado. Para voltar, basta tocar o ícone de seta na parte inferior da tela.

Figura 4 - Tela de ouvir os animais e tela de ouvir as vogais



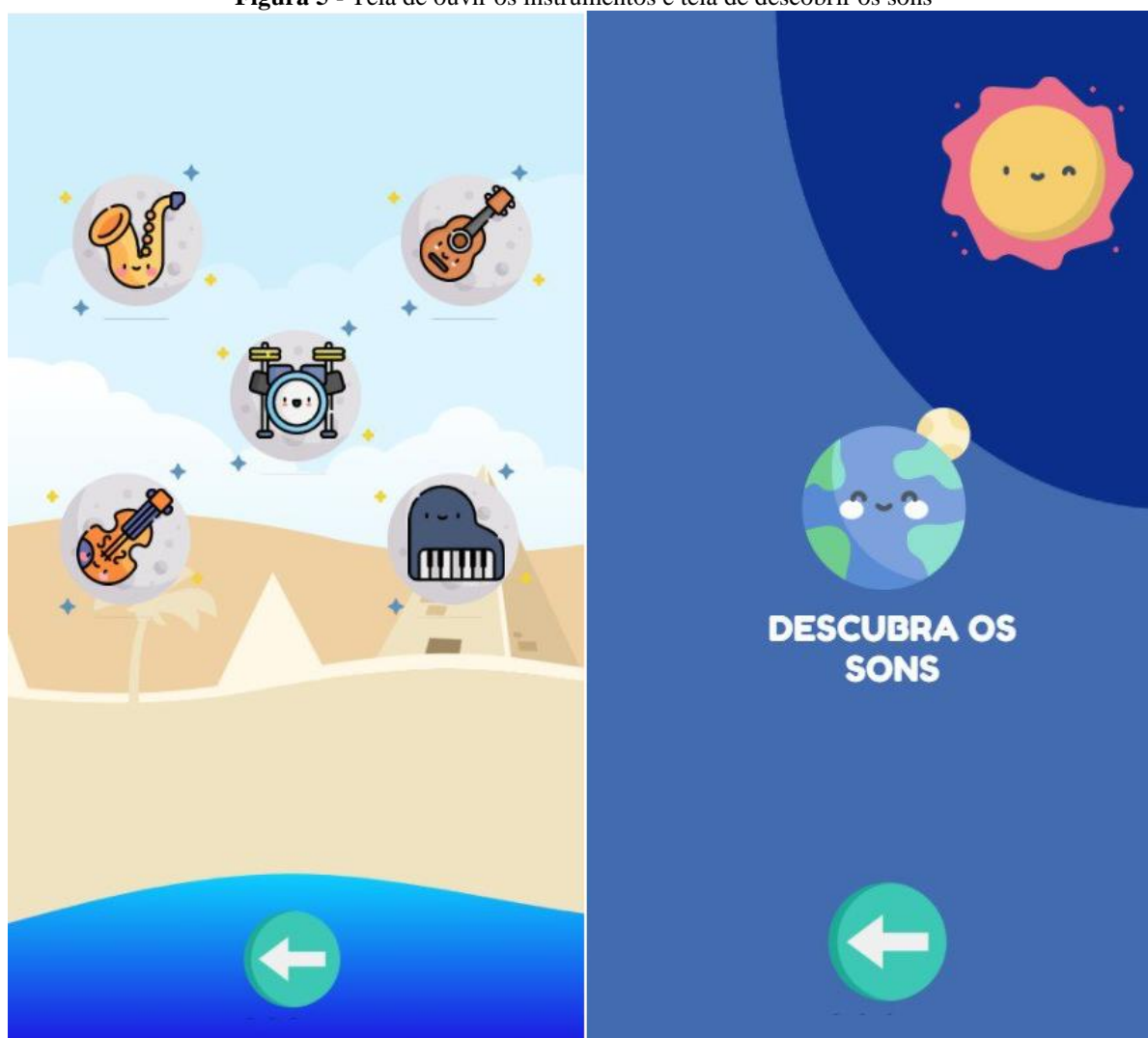
Fonte: Jogo *Fourfun Universe*

O **jogo de Instrumentos**, na Figura 5 do lado esquerdo, trata da interação entre os ícones e os sons dos instrumentos: ao tocar no ícone de um instrumento, o som dele será tocado. Para voltar, basta tocar o ícone de seta na parte inferior da tela. Nesta etapa finalizam-se os objetivos propostos previamente, que seriam a detecção e discriminação auditiva.

Ao selecionar o ícone do dado, o jogador é encaminhado para a tela da etapa final do jogo que é o **Descubra os sons**, onde permanece a detecção auditiva e objetiva-se a discriminação auditiva. Nesta tela, vista na Figura 5 do lado direito, ao clicar no ícone do Planeta Terra o jogador verá que a etapa possui três fases, estas numeradas de 2 a 4. Cada

uma dessas fases reproduz a mesma temática e *front-end* da primeira parte do jogo: música, animais e vogais. Porém o diferencial é que nessa etapa o jogador irá exercitar o que foi treinado nas etapas anteriores do jogo, ouvindo primeiro para depois realizar o reconhecimento classificatório do som.

Figura 5 - Tela de ouvir os instrumentos e tela de descobrir os sons



Fonte: Jogo *Fourfun Universe*

A **fase 2** consiste em tocar no ícone do instrumento musical anunciado. Se o instrumento errado for selecionado, ele desaparece da tela, e se for selecionado o instrumento musical correto, a fase é repetida, porém com outro instrumento musical como objetivo.

De modo similar ao da fase 2, a **fase 3** consiste em encontrar o animal anunciado e selecionar o ícone correspondente. Uma voz fala qual o animal a ser encontrado. Se o animal encontrado for o animal errado, o respectivo ícone desaparece da tela, e se o animal correto for encontrado, a fase é repetida, porém com outro animal como objetivo.

A **fase 4** consiste em tocar no ícone de uma vogal para reproduzir o som dela. E repete a regra das demais: caso seja selecionada a vogal incorretamente, o respectivo ícone desaparece da tela, e se selecionar a vogal correta a fase é repetida solicitando que outra vogal seja selecionada.

Figura 6 - Tela das fases



Fonte: Jogo *Fourfun Universe*

5. AVALIAÇÃO DO SOFTWARE EDUCACIONAL

Levando em consideração que, de maneira geral, os métodos de avaliação do software educacional implicam a aplicação desse software em sala de aula, acompanhado de profissionais da educação junto com a equipe de desenvolvedores e os *stakeholders*, não foi possível de fato avaliar os efeitos da execução do jogo.

Entretanto, o objetivo deste projeto consiste numa maneira de ensino não-formal, mas que pode vir a ser aplicada por profissionais a fim de acompanhar o desenvolvimento fonoaudiológico de crianças inseridas no espectro autista. Isso significa que alguns aspectos dos métodos de avaliação ainda podem ser analisados.

Realizando uma análise, a partir dos aspectos didáticos dos critérios educacionais para análise de software (UEL, 2004), destacamos alguns pontos importantes:

- Clareza dos conteúdos: buscamos abordar os assuntos da maneira mais simples e lúdica possível, visto a faixa etária do público alvo. As atividades consistem, basicamente, no reconhecimento de sons através de figuras, focando sempre no aspecto visual atrativo;
- Assimilação e acomodação: sabendo que os usuários terão pouco conhecimento anterior, não criamos distinção acerca de níveis de dificuldade no jogo;
- Recursos motivacionais: a fim de manter a atenção dos usuários, focamos na inserção de figuras e cores fortes, criando um ambiente virtual com foco nos aspectos lúdicos;
- Carga Educacional: o software traz poucos textos e materiais instrucionais, evitando sobrecarregá-lo de informações que não viriam a ser aproveitadas da maneira desejada;
- Tratamento de dificuldades e erros: também buscando criar uma ferramenta agradável para crianças muito pequenas, limitamos os conceitos de gamificação⁴ no software. Ou seja, o jogo não traz nenhuma punição ou repreensão caso o usuário cometa um “erro”, algo que está presente em vários jogos da mesma categoria. Enxergamos que isso poderia vir a confundir e desmotivar a criança que está utilizando o software.

⁴ A gamificação na educação refere-se à utilização de elementos tradicionais dos jogos nos processos de ensino-aprendizagem - sejam esses elementos presenciais, online ou híbridos.

5.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS E CORREÇÕES REALIZADAS

Durante a elaboração do projeto, foram encontradas algumas dificuldades no que se refere ao uso do *Construct 3*. A primeira delas consistiu na inserção das fontes, que não eram nativas do *Construct 3* e precisavam ser importadas. Para esse processo de importação foi necessária uma pesquisa à parte.

O fato da versão gratuita do *Construct 3* limitar as folhas de evento também pode ser citado como dificuldade, uma vez que temos uma quantidade de ações necessárias em cada uma delas. Para contornar esse problema, foi adquirida a versão paga mensal para conclusão do projeto.

Importante frisar que, independente do *Construct 3* não lidar diretamente com códigos escritos, é necessário induzir um pensamento computacional para organizar de forma correta os blocos de tarefas, e algumas funcionalidades são aparentemente ambíguas.

Após finalizadas as disciplinas em que o software e os materiais instrucionais foram produzidos, e durante a elaboração desse relatório, foram feitos alguns testes e realizadas correções de erros, a exemplo do som dos animais que estavam se sobrepondo um ao outro durante a fase de identificação sonora.

Foi alterada a tela de ajuda, pois inicialmente havia sido pensada para desabilitar os sons, mas foi reutilizada para permitir o anexo do Manual de instruções e da Cartilha desenvolvidos em paralelo ao jogo. A tela de contato também foi modificada, e foi criado um novo endereço Gmail para receber as mensagens reportadas do jogo, que antes acontecia através de um endereço do *google groups* que foi excluído.

6 CONCLUSÃO

Este relatório buscou apresentar o desenvolvimento do jogo educativo *Fourfun Universe* cujo objetivo é auxiliar crianças autista a desenvolver suas habilidades auditivas por meio de uma atividade lúdica.

O jogo, apesar de não ter uma ideia centrada em "ganhar ou perder", propõe divertimento em aspectos estéticos, sonoros e também em sua estruturação. Desde a paleta de cores escolhida, até os formatos geométricos dos símbolos e ícones foram pensados de modo que a criança possa se sentir parte daquela construção/ambientação, e dessa maneira minimizar a frustração existente no aprendizado tradicional.

Através da criação dos materiais instrucionais, tal como a Cartilha e o Manual de instruções para pais e educadores, conseguimos enxergar a importância que um conteúdo de apoio é tão importante quanto o desenvolvimento do próprio trabalho em si. Esses materiais ajudam o público-alvo a compreender melhor o que está sendo utilizado, bem como os próprios desenvolvedores/projetistas a entender melhor com o que estão lidando, encontrando possíveis restrições e buscando novas ideias e soluções.

Ao término do trabalho, é possível dizer que a proposta de desenvolver um software educacional que estimule as habilidades auditivas foi atingida, uma vez que através dos requisitos funcionais pelos quais o jogo foi desenvolvido é possível perceber essa evolução durante a execução do jogo, através da implantação de detecção, discriminação e reconhecimento. Ícones e sons de formas simples criados na fase de detecção do desenvolvimento contribuíram para essa evolução. Embora não haja uma aplicação desse software com o público com TEA, o que foi uma limitação desse projeto.

A falta de documentação e materiais profissionais que orientem sobre a funcionalidade do *Construct 3* para um melhor desenvolvimento dificultou um pouco a produção do projeto. Visto que, também iniciamos a disciplina sem conhecer previamente a ferramenta.

Reconhecemos que o material desenvolvido possui limitações, que em sua maioria estão ligadas ao próprio projeto no qual o material se baseia. Na época em que foi desenvolvido, não havia tanta possibilidade de expansão do tema e da exploração de novas funcionalidades. Uma das razões foi o contexto pandêmico no qual o jogo foi desenvolvido, com restrições sanitárias e distanciamento social, que não permitiu que o uso da ferramenta fosse aplicado e avaliado através dos usuários-alvo da aplicação, neste caso, crianças com TEA, utilizando técnicas de teste de usabilidade.

Entretanto, apesar dessas limitações, acreditamos que há espaço para implementação de funcionalidades futuras, que podem ser alcançadas a partir de um maior estudo das linguagens de programação para a educação e das ferramentas envolvidas no processo, como o *Construct 3*. As novas funcionalidades podem adicionar um painel específico para o fonoaudiólogo analisar a evolução a criança e verificar seu aprendizado e em outros *releases* evoluir o software para que as novas funções abarquem as demais áreas das terapias ocupacionais, a exemplo do psicopedagogo, educador físico, entre outros. Essas novas funcionalidades só podem ser implementadas após a avaliação do software no ambiente de aprendizagem ou no consultório onde o paciente está sendo acompanhado e assim enriquecer ainda mais o material instrucional, tornando-o mais completo e interativo.

REFERÊNCIAS

AUTISMO E REALIDADE. **O que é o Autismo?** Autismo e Realidade. 2020. Disponível em: <<https://autismoerealidade.org.br/o-que-e-o-autismo/>>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

BRASIL. **Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, Art. 2º inciso VII.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

CAPTERRA. **Construct 3 - Preço, avaliações e classificação.** Capterra Brasil. 2022. Disponível em: <<https://www.capterra.com.br/software/201543/construct-3>>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

CURSAE. **Construct 3 - A melhor ferramenta para criação de jogos 2d em HTML5.** Cursae. 2022. Disponível em: <<https://www.cursae.com.br/posts/construct-3-a-ferramenta-mais-completa-para-criacao-de-jogos-2d-em-html5>>. Acesso em: 04 de julho de 2022.

HENRIQUE, Mychelline Souto.; SILVA, Carla Taciana Lima Lourenço. **Um catálogo de requisitos pedagógicos para auxiliar o desenvolvimento de Softwares Educacionais.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 28, 2017, Recife. Anais. pdf 506.

FARIAS, Ezequiel B.; SILVA, Leandro W. C.; CUNHA, Mônica X. C. **ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 10, 2014, Londrina. Anais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 458-469.

FILHO, Roberto. **Games e o autismo, a relação que dá certo!** Última Ficha. 2019. Disponível em: <<https://www.ultimaficha.com.br/2019/04/02/games-e-o-autismo-a-relacao-que-da-certo/>>. Acesso em: 28 de março de 2021

GOMES, Mariane. **9 Habilidades auditivas realizadas pelo cérebro.** Eauriz : Guia de audição de A a Z. 2021. Disponível em: <<https://www.eauriz.com.br/9-habilidades-auditivas-realizadas-pelo-cerebro/>>. Acesso em: 17 de março de 2021

PAIVA JUNIOR, Francisco. **EUA publica nova prevalência de autismo: 1 a cada 44 crianças, com dados do CDC** - Revista Autismo. Canal Autismo. 2021. Disponível em: <<https://www.canalautismo.com.br/noticia/eua-publica-nova-prevalencia-de-autismo-1-a-cada-44-criancas-segundo-cdc/>>. Acesso em: 05 de julho de 2022.

PAIVA JUNIOR, Francisco. **Quantos autistas há no Brasil?** - Revista Autismo. Canal Autismo. 2019. Disponível em: <<https://www.canalautismo.com.br/noticia/quantos-autistas-ha-no-brasil/>>. Acesso em: 05 de julho de 2022.

KOZONARA, Ana Lúcia. **Estimulação Auditiva. Ana Lúcia Kozonara | Fonoaudiologia Infantil. 2018.** Disponível em: <<https://analuciakozonara.com.br/artigos/estimulacao-auditiva/>>. Acesso em: 18 de março de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Definição - Transtorno do Espectro Autista (TEA) na criança. Ministério da Saúde - Linhas de Cuidado, 2021.** Disponível em: <<https://linhasdecuidado.saude.gov.br/portal/transtorno-do-espectro-autista/definicao-tea>>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

NEUROSABER. **Como o autismo age no sistema nervoso? - Entendendo Autismo. Instituto Neurosaber de Ensino. 2019.** Disponível em: <<https://institutoneurosaber.com.br/como-o-autismo-age-no-sistema-nervoso/>>. Acesso em: 05 de julho de 2022.

PALHARES, Isabela; BARBON, Júlia. **Quarentena gera ansiedade e agressividade em crianças com autismo.** Folha de São Paulo. 2020. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/04/quarentena-gera-ansiedade-e-agressividade-em-criancas-com-autismo.shtml>>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

PENZANI, Renata. **Rafael, de 4 anos, é autista e surpreende ao falar só em inglês. Catraca Livre. 2017.** Disponível em: <<https://catracalivre.com.br/cidadania/rafael-de-4-anos-e-autista-e-surpreende-ao-falar-so-em-ingles/>>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

RODRIGUES, Leandro. **Autismo: método ABA ou método TEACCH?** Instituto Itard Cursos de Educação Especial. 2017. Disponível em: <<https://institutoitard.com.br/autismo-metodo-aba-ou-metodo-teacch>>. Acesso em: 30 de abril de 2022

UEL. **Análise de Softwares Educacionais.** Educ. Rev., Belo Horizonte (6):41-44, dez.1987. 2004. Disponível em: <<http://www.uel.br/seed/nte/analisedesoftwares.html>> Acesso em: 10 de agosto de 2022.

APÊNDICE A – DOCUMENTO DE VISÃO

1 REQUISITOS DE NEGÓCIO

1.1 CONTEXTO

O público alvo em questão são crianças de 3 a 6 anos que se incluem no espectro autista. Visto que o desenvolvimento das habilidades auditivas e sensoriais são grandes desafios, a ferramenta possui o objetivo de ser um auxílio no estímulo da criança.

Um estudo da fonoaudiologia informou que é possível categorizar cerca de 9 pontos principais que podem ser trabalhados (GOMES, 2021), dentre eles destaco esses três que serão abordados:

- **Detecção auditiva:** Habilidade perceber a ausência e presença de som;
- **Discriminação auditiva:** Habilidade de discriminar dois ou mais estímulos sonoros, determinando se são iguais ou diferentes;
- **Reconhecimento de aspectos temporais da audição (resolução, integração, ordenação e mascaramento temporal):** Perceber ou diferenciar estímulos sonoros em períodos restritos e definidos de tempo, permitem por exemplo a percepção de silêncio entre sílabas e palavras, pausas e velocidade da fala e de música.

1.2 OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO

O usuário pode se beneficiar da automação para:

- Entretenimento e desenvolvimento da criança;
- Identificar o nível de sensibilidade sonora através das reações com o uso do aplicativo;
- Facilitar o tratamento fonoaudiológico.

1.3 OBJETIVOS DE NEGÓCIO

Possíveis benefícios do software:

- Melhora na interação interpessoal;
- Mais capacidade de foco e atenção;
- Maior consciência relacionada à ausência e à presença do som;
- Maior capacidade de reconhecer sons ambientes;
- Ampliação da memória auditiva;
- Mais facilidade na hora de identificar fontes sonoras;
- Menor sensibilidade auditiva.

1.4 VALOR PROVIDO AOS CLIENTES

1.4.1 Como o produto vai satisfazer o usuário?

Maior praticidade	Hoje em dia a maioria das pessoas possuem ao menos um <i>smartphone</i> ou um <i>tablet</i> , a solução sendo utilizada na modalidade de aplicativo provê total mobilidade e praticidade, reduzindo a quase zero a probabilidade do responsável de esquecer de realizar o momento de interação com a criança.
Automação de tarefas	Os testes sonoros feitos em consultórios são novamente verificados em casa.
Habilidade de fazer novas funções ou tarefas	É possível verificar a assiduidade e o empenho individual, analisar o limite sensorial da criança e introduzir conteúdos educacionais ao evoluir das tarefas. O aplicativo tem a políticas de bonificação e reconhecimento de forma estratégica evitando gerar frustração.
Melhor usabilidade	Facilidade de aprendizado. Facilidade de uso. Possibilidade de o responsável identificar a melhor adequação da criança ao estímulo.

1.5 RISCOS DE NEGÓCIO

Pesquisas que indicam o crescimento do diagnóstico de crianças autistas com o passar dos anos vem nos chamando à responsabilidade de promover ferramentas que aprimorem as terapias tradicionais. Inerente a isto, o aumento das buscas de métodos mais compactos e virtuais decorrente da crescente utilização dos *smartphones* pelos consumidores, induz os profissionais da área de desenvolvimento motora e/ou auditiva a buscarem metodologias que se adequem à faixa etária da criança e ao conforto de ter acesso a elas de qualquer localidade.

Outro fator é que, em situações como a da pandemia causada pelo COVID-19, que resultou na suspensão das atividades normais, a realização de terapia e de tratamento de forma presencial foi dificultada.

Caso não se implemente uma ferramenta auxiliar, podem ocorrer:

- Regressão no desenvolvimento;
- Estresse;

- Dificuldade de interação.
- Riscos de execução deste projeto de informatização:
- Pode haver estranhamento por parte de crianças pouco familiarizadas com algumas sonoridades;
- Será necessário conversar com profissionais especializados antes de qualquer inserção do uso do aplicativo, e conscientizar os pais e/ou responsáveis de que este não substitui a necessidade de um acompanhamento profissional.

2 VISÃO DA SOLUÇÃO

2.1 DESCRIÇÃO DA VISÃO

O sistema pode ser utilizado através do seu aparelho celular ou de um *tablet*, desde que ambos estejam conectados à uma rede.

Através de uma interface simplificada, é apresentada a tela de opções.

Os joguinhos com funcionalidades e objetivos diferentes são observados pelos responsáveis e estes designam a opção mais adequada para iniciar a interação da criança.

A criança recebe o aparelho, e o adulto que o acompanha pode controlar os volumes e orientá-lo durante a brincadeira.

O fonoaudiólogo recebe as anotações que devem ser feitas desde o início das atividades da criança, que posteriormente devem ser analisadas para comprovar a eficácia deste.

2.2 MAJOR FEATURES

- Do lado da criança
 - Ter uma atividade adequada à sua necessidade
 - Entretenimento
 - Interagir e aprender sem sofrer incômodos externos
 - Desenvolver a percepção e estimular o cognitivo
- Do lado dos pais e responsáveis
 - Acompanhamento direto e simplificado
 - Rendimento da criança
 - Participar do processo evolutivo do tratamento
- Do lado do fonoaudiólogo

- Possibilidade de uma melhor atribuição das atividades e otimização na confecção dos planos terapêuticos.
- Continuidade do tratamento.
- Visão de estatísticas de:
 - Desenvolvimento da criança.

3 ESCOPO E LIMITAÇÕES

3.1 ESCOPO DO RELEASE INICIAL

- Aplicativo disponível de forma gratuita.
- Emitir sons através do toque.

3.2 ESCOPO DE RELEASES SUBSEQUENTES

- Sistema desenvolvido para o profissional que possibilita a verificação do desempenho dos pacientes.

3.3 LIMITAÇÕES E EXCLUSÕES

- No processo de construção do sistema deve-se optar por ferramentas livres ou de baixo custo, que minimizem o custo final do projeto e facilitem a utilização;
- O sistema foi desenvolvido pensado para *Android*.

4 CONTEXTO DE NEGÓCIO

4.1 PRIORIDADES DE PROJETO

<i>Features</i>	Plataforma com os jogos.
Qualidade	Adequada para o público alvo abrangente do sistema (faixa etária 3 - 6 anos).
Recursos Humanos	A equipe de desenvolvimento conta com 4 pessoas.

5 FATORES DE SUCESSO DE PRODUTO

- Fonoaudióloga para analisar o produto e duas crianças diagnosticadas com TEA na faixa etária indicada que podem comprovar aderência;
- Não precisa de treinamento, pois a parte utilizada por eles é autoexplicativa.

APÊNDICE B – CARTILHA INTRODUTÓRIA

O que é autismo?



Para dar as boas-vindas a todos os pais e responsáveis que estão tendo o primeiro contato com nosso trabalho, preparamos esse pequeno guia sobre o tema que nos inspira

Autismo não é uma doença!

Nesse contexto, o termo "doença" é considerado inadequado, pois traz o significado de que o indivíduo pode até morrer do mal que o afeta e, felizmente, não é um aspecto inerente ao espectro autista. O autismo é transtorno de desenvolvimento que pode ser trabalhado e reabilitado.

O luto autista

É muito comum sentir tristeza com o diagnóstico... Criamos expectativas à respeito do futuro dos filhos e o impacto dessa pequena modificação nos "trilhos" pode ser diferente para cada um. Mas tenha calma, nada mudou! Seu filho continua perfeito e saudável e com o tempo você aprenderá a lidar com as adaptações, principalmente porque você o ama!

Tratamento pelo SUS

A Lei 12.764/2012 estabelece que todas as pessoas que convivem com o TEA têm direito a tratamentos, através do SUS.

Os sinais do TEA

A partir de 1 ano e meio é possível reconhecer e identificar alguns sinais no desenvolvimento da criança. Esteja atento e procure ajuda profissional!

Alguns sites legais

<https://autismoerealidade.org.br/>
<https://www.autismoemdia.com.br/>
<https://www.canalautismo.com.br/>

A maior arma contra o preconceito é o conhecimento!

APÊNDICE C – MANUAL DE INSTRUÇÃO: PARA PAIS E EDUCADORES



PARA PAIS
& EDUCADORES

ESPECIFICAÇÕES

A criança precisa ter entre 2 - 4 anos (no mínimo)
O jogo dispões de 3 fases cada uma com sua respectiva evolução. Precisa de um aparelho com saída de som.

OBJETIVO

Através desse material orientar os pais e educadores na utilização da jogo como ferramenta auxiliar no desenvolvimento auditivo e cognitivo da criança e dessa maneira os tornando parte do processo evolutivo

COMO JOGAR?

Toda a interface do aplicativo é guiada pelo toque. A tela inicial mostra as funções que o aplicativo possui, com ícones e texto.
Para usar uma das funções, basta tocar no ícone da função

TELA INICIAL

As funções da tela inicial são: Jogar (ícone de play), Ajustes (ícone de roda dentada) e Ajuda (ícone de lâmpada).

AJUSTES

Para desligar a música, basta clicar no botão verde com o texto “on”. Para religar a música, clique no botão vermelho com o texto “off”. Pode-se voltar para a tela inicial ao clicar no ícone de seta na parte de baixo da tela

AJUDA

Ao tocar no botão de Ajuda, a tela passa a mostrar meios de entrar em contato para obter mais informações. Ao clicar no ícone de seta, o aplicativo retorna à tela inicial.

JOGAR

Ao tocar no botão “Jogar”, a tela muda para a tela de seleção de jogos, que contém quatro formas de interação: Animais (ícone de leão), Letras (ícone com letras), Instrumentos (ícone de maracas) e Descubra os sons (ícone de dado). Para jogar, basta tocar em um dos ícones e para voltar à tela inicial, tocar no ícone de seta na parte de baixo da tela.

JOGOS DE ANIMAIS

O jogo de animais se trata da interação entre os ícones e os sons dos animais. Ao tocar no ícone que representa um animal, o som do animal será reproduzido. Para voltar para a tela de seleção de jogos, toque o ícone de seta na parte inferior da tela.

JOGOS DE LETRINHAS

O jogo de letras se trata da interação entre os ícones e os sons das letras: ao tocar em uma letra, o som dela será tocado. Para voltar, toque o ícone de seta na parte inferior da tela.

JOGOS DE MÚSICA

O jogo de instrumentos se trata da interação entre os ícones e os sons dos instrumentos: ao tocar no ícone de um instrumento, o som dele será tocado. Para voltar, toque o ícone de seta na parte inferior da tela

EVOLUÇÃO

O último jogo é o “Descubra os sons” que possui três fases, cada uma com uma temática diferente já vistas nas fases anteriores

FASE 2 – ANIMAIS

Ao tocar no ícone para iniciar a fase é emitido o som de um animal e uma voz fala qual o animal a ser encontrado. Se o clicado estiver incorreto, o ícone desaparece da tela. Se for encontrado o animal correto, a fase é reinicia com o som de outro animal.

FASE 2 – LETRINHAS

Semelhante à metodologia da “FASE 2 - Animais“, o som de uma vogal é emitida e logo em seguida a voz pede que a criança encontre a vogal. Mantendo a mesma politica de erros e acertos e repetindo o processo com outras letrinhas

FASE 2 – MÚSICA

Seguindo a mesma metodologia a “FASE 2 - Música“, desta vez é o som dos instrumentos musicais que serão descobertos, mantém-se as mesmas regras das fases anteriores

AUTISMO E O JOGO

Os jogos são aliados no desenvolvimento da interação social de crianças com TEA. Num ambiente onde há outras crianças, a criança com TEA pode ser capaz de compartilhar e ampliar sua comunicação com os demais através do jogo. O objetivo principal é criar um mundo virtual onde essa criança protagoniza seu aprendizado. Os jogos são sim maravilhosos, e podem proporcionar diversão, carinho e amor a todos e de forma inclusiva também.

DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM

Há crianças do espectro autista que tem facilidade na comunicação e dominam determinados assuntos, mas há também aquelas que não são tão comunicativas, que talvez não respondam de forma esperada, mas que no entanto, ao observar elas através de situações do jogo, será possível ter um feedback de quais habilidades e competências já tem desenvolvidas

ESTÍMULOS E INCENTIVO

Vocês pais ou responsáveis provavelmente acompanharão o jogo e poderão dar dicas de como melhorar o desempenho da criança e também parabenizá-la quando avançar de fase. É importante perceber as limitações da criança e incentivá-la a desenvolver aquelas fases em que demonstrar mais dificuldade.

COMO ORIENTAR

Você pode verificar e analisar as expressões e respostas da criança tratando-os como feedback. A proposta do jogo é ajudar a criança a memorizar e se familiarizar com algumas coisas do dia-a-dia, bem como entender se há algum tipo de som que a incomode. É importante direcionar o aprendizado e guiar a criança perante as fases, fazendo com que ela possa protagonizar o próprio aprendizado.

O QUE APRENDEMOS?

A habilidade auditiva da criança é a parte mais explorada, porém temos inserido o estudo das vogais, a discriminação de sons que é inerente ao aprendizado de toda criança nesta faixa etária e também o reconhecimento de diferentes tipos de símbolos

E A DIVERSÃO?

Apesar de não ter uma ideia centrada em “ganhar ou perder“, o jogo propõe divertimento em aspectos estéticos, sonoros e também na estruturação. As cores escolhidas e todos os formatos de símbolos de modo que a criança possa se sentir parte daquela construção/ambientação. Não existe a frustração do aprendizado tradicional.