



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

MARIA EUGÊNIA LOPES MENDES

**REPLAYGAME – JOGO DIGITAL PARA APRIMORAMENTO COMPORTAMENTAL
DE CRIANÇAS AUTISTAS COM BASE NO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO POR
TROCA DE IMAGENS – PECS**

TERESINA-PI

2023

MARIA EUGÊNIA LOPES MENDES

REPLAYGAME – JOGO DIGITAL PARA APRIMORAMENTO COMPORTAMENTAL
DE CRIANÇAS AUTISTAS COM BASE NO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO POR
TROCA DE IMAGENS – PECS

Projeto apresentado à Banca Examinadora como requisito para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Orientador: Prof. Me. Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana.

Coorientador: Prof. Dr. Dr. Thiago Alves Elias da Silva.

TERESINA-PI

2023

Página reservada para ficha catalográfica que deve ser confeccionada após
apresentação e alterações sugeridas pela banca examinadora.

Deve ser solicitada ao (a) bibliotecário (a) do campus.

MARIA EUGÊNIA LOPES MENDES

REPLAYGAME – JOGO DIGITAL PARA APRIMORAMENTO COMPORTAMENTAL
DE CRIANÇAS AUTISTAS COM BASE NO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO POR
TROCA DE IMAGENS – PECS

Projeto apresentado à Banca Examinadora como requisito para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Thiago Alves Elias da Silva (Coorientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Sandra Elisa Veloso Aguiar

Prof. Esp. Ana Caroline Rodrigues Santana

Ao meu esposo, aos meus pais e educadores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, que me deu força quando mais precisava. A nossa Senhora que sempre me guiou nos bons e maus momentos. Aos meus pais que me deram a vida. Ao meu esposo pelo apoio e motivação incansável.

“Oriente seu coração, seja constante e não se desvie no tempo da adversidade”.

Eclesiástico 2-2

RESUMO

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é considerado um tipo de transtorno do neurodesenvolvimento, que demonstra um espectro de manifestações clínicas e presença de distúrbios comportamentais. No cenário atual, o autismo tem uma excessiva incidência e apesar de não ter exame específico de detecção, seus índices o fazem aproximar-se de uma epidemia. Frente ao diagnóstico de autismo, todo o meio familiar é alterado, visto que a descoberta de um filho com TEA leva familiares a interromper suas atividades sociais, gerar rupturas e mudar completamente o clima emocional do ambiente. As crianças com TEA podem apresentar déficit na habilidade de comunicação verbal, e tal situação ao ser descoberta significa a necessidade de encontrar meios e formas de estimulação e comunicação alternativa. Fato que reafirma a necessidade de uma psicoeducação mais estruturada e voltada ao apoio e orientação por parte dos profissionais da saúde e da educação que irão acompanhar o quadro da criança como também dos seus familiares. Por isso, o presente trabalho objetiva apresentar um jogo adaptado para melhoramento comportamental de portadores de transtorno autista como base no sistema de comunicação – PECS. O Replygame tem por objetivo condicionar o aprendizado por repetição e associação por meio de imagens e palavras.

Palavras-chave: Autismo; PECS; jogo digital.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is considered a type of neurodevelopmental disorder, which demonstrates a spectrum of clinical manifestations and the presence of behavioral disorders. In the current scenario, autism has an excessive incidence and despite not having a specific detection test, its rates make it close to an epidemic. Faced with the diagnosis of autism, the entire family environment is altered, since the discovery of a child with ASD leads family members to interrupt their social activities, generate ruptures and completely change the emotional climate of the environment. Children with ASD may have a deficit in verbal communication skills, and such a situation, when discovered, means the need to find ways and means of stimulation and alternative communication. A fact that reaffirms the need for a more structured psychoeducation focused on support and guidance from health and education professionals who will monitor the child's condition as well as their family members. Therefore, the present work aims to present a game adapted for behavioral improvement of people with autistic disorder based on the communication system - PECS. Replygame aims to condition learning by repetition and association through images and words.

Keywords: Autism; PECS; digital game.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	-	Fases do jogo TEMAT	25
Figura 2	-	Fases do Jogo ACA	26
Figura 3	-	Fases do Jogo Letrinhas	28
Figura 4	-	Performasse adaptativa do Android	29
Figura 5	-	Código-fonte no Github	30
Figura 6	-	Diagrama de caso de uso REPLAYGAME	35
Figura 7	-	Tela Inicial	38
Figura 8	-	Tela de opções	38
Figura 9	-	Encontro de cartas correspondentes	39
Figura 10	-	Tela do Jogo	40
Figura 11	-	Tela de fim de jogo	40
Figura 12	-	Tela de Desempenho	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos Funcionais	29
Tabela 2 – Requisitos não Funcionais	29
Tabela 3 – Regras de Negócio	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TEA	Transtorno do Espectro do Autismo
TGD	Transtornos Globais do Desenvolvimento
PECS	Picture Exchange Communication System ou Sistema de Comunicação por Troca de Figuras
DSM	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
OMS	Organização Mundial da Saúde (OMS)
CDC	Centro de Prevenção e Controle de Doenças dos Estados Unidos
AMA	Associação de Amigos dos Autistas
SNPD	Secretaria nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
TA	Tecnologia Assistiva
RF	Requisitos Funcionais
RNF	Requisitos Não Funcionais
RN	Regras de Negócios
DCU	Diagrama de Casos de Uso
UML	Linguagem de Modelagem Unificada
PCS	Picture Exchange Communication System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.3 JUSTIFICATIVA	15
1.4 OBJETIVOS.....	16
1.4.1 Objetivo Geral	16
1.4.2 Objetivos Específicos.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Transtorno do Espectro do Autismo	16
2.1.1 Breve contexto histórico	17
2.1.2 Autismo pelo mundo.....	18
2.2 PECS.....	20
2.2.1 Inclusão autista na educação infantil.....	20
2.2.2 Relação entre pais e crianças autistas.....	22
2.3 Jogos Digitais, comunicação e linguagem de crianças autistas	23
3 TRABALHOS RELACIONADOS.....	24
4 REPLAYGAME.....	28
4.1 Metodologia.....	30
4.1.1 Modelagem do jogo REPLAYGAME.....	32
4.2 Ferramentas utilizadas	35
4.3 Características do aplicativo	36
4.3.1 Abordagem da Metodologia PECS no REPLAYGAME	37
4.3.2 Abordagem do Jogo REPLAYGAME.....	37
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
5.1 Trabalhos Futuros	42
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICE A – CARDS DESENVOLVIDOS PARA PROJETO COM BASE NA	
PECS	47

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo, será realizado uma contextualização abordando o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), explorando o impacto na vida do indivíduo e dos familiares e uma breve análise do PECS, um sistema de comunicação desenvolvido para crianças com TEA. Em seguida, será apresentada uma justificativa sobre como jogos digitais podem facilitar e aprimorar o comportamento dessas crianças.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é classificado como um tipo de transtorno do neurodesenvolvimento, apresentando uma ampla gama de manifestações e distúrbios comportamentais. Essa condição surge desde o início da vida e pode variar em termos de gravidade e déficits associados (LAZARINI, 2022).

Assim, essa síndrome neuropsiquiátrica se enquadra na categoria dos Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD), uma vez que se inicia na infância, possui um curso recorrente e afeta todos os aspectos do desenvolvimento infantil. A versão mais recente do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5, da Associação Americana de Psiquiatria, define o TEA com base em dois aspectos principais: déficits na comunicação e interação social; e interesses estereotipados ou repetitivos. Além disso, a etiologia do TEA é multifatorial, envolvendo fatores genéticos e ambientais (JORGE et al., 2021).

Nesse contexto, o convívio social desempenha um papel fundamental para crianças com autismo, principalmente no ambiente escolar. Tanto escolas regulares quanto escolas de educação especial podem oferecer a oportunidade de interação com outras crianças em um espaço de aprendizado, facilitando o desenvolvimento das crianças com TEA. No entanto, para essa inclusão, as escolas devem estar preparadas em termos de infraestrutura física, estrutura pedagógica e os professores devem receber orientações adicionais sobre o assunto, pois, devido a questões pessoais, podem sentir ansiedade e medo em lidar com os sintomas, mais do que as próprias crianças em si (TEIXEIRA e GANDA, 2019).

Somado a isso, existe uma crescente preocupação em relação as famílias que tem membros diagnosticados com autismo. Os pais e mães desses indivíduos

frequentemente enfrentam uma gama de emoções complexas, como exaustão, solidão, desamparo e vulnerabilidade ao lidar com seus filhos autistas. Compreender como se relacionar com essas crianças muitas vezes se torna um desafio, demandando cuidados especiais, compreensão profunda da sintomatologia e apoio psicológico para toda a família. Nessa jornada, os pais embarcam em novas experiências, buscando estabelecer uma conexão significativa com seus filhos, ao mesmo tempo em que exploram estratégias criativas para promover o desenvolvimento social e pessoal da criança. (FADDA e CURY, 2019).

Pesquisas mostram que cerca de um terço das crianças com TEA são consideradas não verbais ou têm habilidades de fala mínimas. Nesses casos, essas crianças experimentaram de recursos comunicativos alternativos que sustentam e amplificam a interação dialógica, além de suprir deficiências na atenção e intencionalidade. Para enfrentar esses desafios, foi desenvolvido o PECS (Picture Exchange Communication System ou Sistema de Comunicação por Troca de Figuras), que é atualmente um dos programas de comunicação mais utilizados globalmente para crianças autistas não verbais. Esse sistema é baseado em um conjunto de figuras ou fotografias selecionadas de acordo com o intuitivo de cada indivíduo e tem como objetivo substituir a fala por imagens, incentivando a expressão de necessidades e desejos (SANTOS et al., 2020).

Nessa perspectiva, uma abordagem emergente que ganhou destaque é o uso de jogos digitais incluídos especificamente como ferramentas educacionais para auxiliar no processo de aprendizagem e no desenvolvimento de competências e habilidades, especialmente cognitivas, como reconhecimento de padrões, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico (FERNANDES e NOHAMA, 2020).

Em suma, ao enfrentar os desafios no desenvolvimento de habilidades das crianças no espectro do transtorno autista, os jogos para dispositivos móveis, que combinam entretenimento com atividades cotidianas, têm sido capazes de atrair mais atenção dos usuários em comparação com atividades lúdicas mais simples (DIAS, et al. 2020).

1.3 JUSTIFICATIVA

No contexto social atual, pesquisas indicam um significativo aumento no número de nascimentos de crianças diagnosticadas com TEA nos últimos anos. Estima-se que, a cada 88 nascimentos, uma criança seja identificada como autista. Esse quadro vem acompanhado de um avanço notável da ciência em relação as áreas afetadas pelo TEA e gerado debates sobre a saúde mental infantil, os efeitos do adoecimento na infância e a necessidade de descobertas que podem definir com precisão o autismo, suas causas, métodos de diagnóstico e tratamento tratado. No entanto, o processo de diagnóstico do TEA frequentemente envolve a prescrição de medicamentos, que nem sempre são compatíveis ou adequados para crianças (PONCE e ABRÃO, 2019).

Com o objetivo de suavizar a utilização medicamentosa e melhorar os sintomas e, conseqüentemente, a qualidade de vida dessas crianças, intervenções e métodos educacionais tem sido empregado, e entre eles se destaca o PECS. Método que demonstrou eficácia no ensino da linguagem, e evidenciou avanços significativos, como aumento nas vocalizações intencionais e melhoria na fala funcional, além de redução nos comportamentos desadaptativos (OLIVATTI, 2021).

Somado a isso, as inovações nas tecnologias de informação e comunicação abrem novas perspectivas para os recursos educativos, especialmente para o desenvolvimento dos que requerem abordagens educacionais adaptadas. De forma que, considerando as nuances de comportamento, linguagem e interação de estudantes autistas, estudos sugerem que jogos digitais podem se revelar valiosos recursos para aprimorar habilidades (MERLLETTI, 2018).

Entretanto, a criação de jogos acessíveis representa um desafio complexo, demandando conhecimento multidisciplinar para seu desenvolvimento. Tal ponto, evidencia a urgência de aprimoramentos e extensas pesquisas na busca por um design capaz de atender variados perfis de usuários. Portanto, consideramos esta pesquisa como sendo de vital importância no campo da saúde e da tecnologia, que tem, a proposição de inovações e o enfrentamento dos desafios para autistas, familiares e educadores (BRAGA, 2021).

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Apresentar um jogo chamado ReplayGame adaptado para melhoramento comportamental de portadores de transtorno autista com base no sistema de comunicação – PECS, condicionando o aprendizado por repetição e associação por meio de imagens e palavras.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Facilitar o entendimento da criança com TEA em relação as situações cotidianas e educacionais que estiver inserida;
- Auxiliar os pais e/ou educadores infantis a desenvolverem as habilidades sociais do portador de TEA;
- Desenvolver uma maior aceitabilidade do PECs por parte da criança com TEA para o contexto social visando a rotina e a visualização de emoções por processo de repetição.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo abordará uma contextualização que visa esclarecer conceitos básicos sobre a temática central do trabalho, explanando Transtorno do Espectro Autista, PECs e jogos digitais.

2.1 Transtorno do Espectro do Autismo

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é conceituado como um tipo de alteração do neurodesenvolvimento, ou seja, caracteriza-se como um conjunto de condições diretamente relacionado a um dano no desenvolvimento neurológico. Isso porque, o TEA pode ser apresentar por meio de comportamentos repetitivos, dificuldade na fala, nas habilidades sociais e na comunicação não verbal de um indivíduo (VIANA et al.,2020).

De maneira que, essa condição afeta uma em cada 54 crianças pelo mundo e mais de um terço dessas não consegue utilizar ou compreender a fala, ou

desenvolve espontaneamente, formas não verbais de comunicação. Sendo que, a maior parte apresenta atrasos ou desvios no desenvolvimento da linguagem com predominância de limitações nas funções comunicativas. Além disso, pacientes com TEA podem apresentar outras comorbidades, como hiperatividade, distúrbios de sono e gastrointestinais, e epilepsia (NUNES et al., 2021).

2.1.1 Breve contexto histórico

Desde os primórdios, há relatos sobre crianças e/ou adultos com comportamentos estranhos que poderiam ser relacionados ao termo Autismo Infantil, termo que, em outras palavras, significa “voltado para si mesmo”. E, frente a isso durante os séculos XVIII e XIX estudos e pesquisas foram feitos sobre crianças com perturbações graves, com baixa interação e contato afetivo e, em 1906 o psiquiatra Plouller introduziu o adjetivo autista a literatura psiquiátrica (JORGE, et al., 2021).

Historicamente, pesquisas sobre autismo foram desenvolvidos especialmente nos anos 40, visto que em 1943, o psiquiatra infantil Leo Kanner, publicou um artigo descrevendo o denominado Distúrbio Artístico do Contato Afetivo. Esse foi definido por ele como uma condição comportamental com características específicas, como: perturbações das relações afetivas incapacitando o relacionamento com pessoas, solidão artística extrema, inabilidade da linguagem para comunicação, presença de boas potencialidades cognitivas, comportamentos ritualísticos (preocupação excessiva de manter tudo igual, rígida adesão a rotinas, repetição de fala de respostas literais). Tal condição, teria um início precoce, mas o indivíduo se mostra com aspecto físico, normal e Kanner acreditava que a maior parte dessas crianças tinha inteligência acima da média, pensamento não compartilhado por estudiosos e pesquisadores atuais (WHITMAN, 2015).

Algo semelhante foi desenvolvido pelo psiquiatra e pesquisador Asperger, em 1944, que propôs, em seu estudo, a definição para um distúrbio que ele denominou Psicopatia Artística e posteriormente ficou conhecido como Síndrome de Asperger, caracterizada por transtorno severo durante interação social, falha no uso da fala, desajeitamento motor e incidência apenas no sexo masculino. Para isso, o autor usou-se de alguns casos clínicos, caracterização histórico familiar, aspectos físicos e

comportamentais, desempenho em testes de inteligência; e enfatizou a preocupação com a abordagem educacional destes indivíduos (VIANA et al.,2020).

No entanto, ao longo do tempo teve o estudo do autismo influência de movimentos sociais, ativismo político e pesquisas na área de retardo mental e deficiências do desenvolvimento, nas décadas de 50, 60 e em especial nos anos 70. Nessa época, nos Estados Unidos durante os mandatos de Kennedy e Johnson houve o desenvolvimento da Comissão Presidencial para o Retardo Mental, o que possibilitou direitos ao tratamento ativo, a educação e leis para indivíduos com deficiências. E isso possibilitou programas de modificação comportamental para indivíduos difícil de tratar, com níveis graves de retardo mental, como o desenvolvido por Ivar Lovaas que descobriu que esses indivíduos poderiam aprender uma ampla variedade de comportamentos adaptativos, como cuidar de si mesmo, linguagem e habilidades acadêmicas e sociais que denominou “aprendizado por tentativas discretas” (LEAL, et al. 2021).

Assim, após diversas pesquisas a classificação foi modificada pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM), no qual, atualmente, denomina essa condição como Transtorno do Espectro Autista - TEA (MERLLETI, 2018).

2.1.2 Autismo pelo mundo

O autismo tem um lugar de destaque no mundo sendo uma das variadas formas de sofrimento psíquico e é um importante tema de pesquisa para a Psiquiatria, Psicologia e Psicanálise. Isso porque, cada uma dessas áreas disputa, entre si, descobertas sobre definição, causas, formas diagnósticas e tratamento. Entretanto, apesar dos avanços que a ciência tem alcançado ao longo do tempo, o TEA continua sendo um enigma com relação ao diagnóstico, tratamento e manejo diante de atitudes dos autistas (BRAGA, 2021).

Nesse cenário atual, o autismo tem uma excessiva incidência e apesar de não ter exame específico de detecção, seus índices o fazem aproximar-se de uma epidemia. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) as estatísticas mostram dados expressivos sobre o TEA, nas quais uma em cada 160 crianças no mundo é afetada, portanto, estima-se que 1% da população mundial tenha TEA. Assim, a

cada dia, há um aumento vertiginoso nos casos de autismo que apresentam diversas maneiras de manifestação e graus (PONCE e ABRÃO, 2019).

De maneira que, desde de 2004 houve um aumento substancial no número de casos, e isso pode estar diretamente ligado as mudanças nos critérios diagnósticos e na ampla busca de conscientização sobre o tema no âmbito da saúde e pelo mundo. Em 2018, por exemplo, o Centro de Prevenção e Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC) apresentou um cenário alarmante, visto que um estudo divulgou que 1 em cada 59 crianças nascidas no país estava dentro do espectro autista. Enquanto que em 2020, o CDC publicou sobre a prevalência de TEA em adultos nos Estados Unidos, afirmando que 1 a cada 45 adultos com mais de dezoito anos de idade é afetado pelo autismo. Além disso, houve um aumento significativo de 10% de casos, desde 2014, em crianças até 8 anos de idade, e atualmente a cada 54 crianças nascidas 1 tem TEA (OLIVEIRA EVANGELHO, et al. 2021).

Somado a isso, o percentual diagnosticado de TEA é visto com maior frequência em meninos do que em meninas. Com base em pesquisas realizadas em 2018 e 2020, para cada menina, foram identificados 4 meninos com o transtorno, ou seja, um percentual de 25% e 75%, respectivamente. Em meio a isso, o CDC apontou que cerca de 45% e 60% dessas crianças possuem algum grau de deficiência intelectual; de 70% a 95% demonstram alterações sensoriais; de 20% a 30% são não verbais; de 20% a 25% possuem dificuldade na linguagem (FERREIRA, 2021).

Em contrapartida, no Brasil estima-se que exista cerca de 2 milhões de casos de TEA, com base no percentual sugerido pela OMS visto que não há dados estatísticos oficiais. Em meados de 2013, por exemplo, a Associação de Amigos dos Autistas (AMA-SP), formada por pais de indivíduos com autismo, realizou um pesquisa com o apoio da Secretaria nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD), nela estimou-se que havia cerca de 60 mil autistas no país, já registrando um expressivo número com base na quantidade de membros cadastrados na instituição. Dessa forma, verifica-se uma alta incidência do transtorno, mas uma carência de informações sobre essa questão pois essa condição abrange inúmeras peças complexas e um amplo contexto por muitos desconhecida (NUNES et al., 2021).

2.2 PECS

As crianças com TEA podem apresentar déficit na habilidade de comunicação verbal, tal situação ao ser descoberta significa a necessidade de encontrar meios e formas de estimulação e comunicação alternativa. No entanto, é preciso analisar o nível de comprometimento e as suas habilidades mais evidentes para ajustar de forma individualizada métodos já comprovados para ensino (DIAS, et al. 2020).

Nesse contexto, o sistema PECS é uma das formas de comunicação alternativa que pode ser utilizada para construir desde a infância a expressão verbal em autistas. Esse é um dos métodos mais utilizados, tendo como base a abordagem figurativas das várias ações humanas. Sendo desenvolvida em 1985 por Andrew S. Bondy e Lory Frost, e utilizada até os dias atuais também é recomendado para uso desde os primeiros anos de idade (RAMOS e GOMES, 2019).

De modo que, o PECS utiliza cartões contendo símbolos e significado específicos para aprendizagem de habilidades de comunicação. Assim, a criança usa os cartões para expressar perguntas ou responde-las mantendo uma conversação. Mas, o mais importante é o entendimento frente a cada símbolo e o papel positivo na rotina familiar, visto que a compreensão e o uso do método facilitam a comunicação quando se estabelece associações entre a atividade realizada e a sua simbologia (LEAL, et al., 2021).

Assim, a comunicação pelo método PECS pode ocorrer por meio de figuras que indiquem vontade, sons relacionados a determinada coisa percebida, sinais e/ou sentenças escritas. O acompanhamento para buscar imagens e a interação do reconhecimento da ação vai sendo construído com grau de dificuldade progressivo para fazer a criança capaz de criar enunciados simples a partir das diferentes imagens (OLIVATTI, 2021).

2.2.1 Inclusão autista na educação infantil

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9394/96, é assegurado o atendimento educacional especializado sendo dever do Estado garantir que esse atendimento seja gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino. Tal fato assegura as crianças que irão depender de apoio especial para se desenvolverem no espaço escolar, como as possuem o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), condição

que afeta significativamente o aprendizado (SILVEIRA, et al. 2021).

Nesse contexto, o ambiente escolar é tido como um espaço que envolve, principalmente, os fatores sociais, motoras, cognitivas e afetivas da criança, que se materializam a partir da convivência entre as crianças. Além disso, é importante ressaltar que a Educação Inclusiva e Educação Especial são categorias distintas, mas que se relacionam, e alunos com autismo são público-alvo da Educação Especial. Sendo essa uma modalidade de ensino que transpassa níveis, etapas e modalidades, realizando um atendimento educacional especializado, por meio de serviços, recursos próprios e especializados. Enquanto que, a Educação Inclusiva atua pela participação efetiva de todas as crianças, sem distinções, em todas as atividades propostas pela escola, independente das singularidades, especificidades ou deficiências (SOUZA e SILVA, 2021).

De acordo com o Censo Escolar, entre os anos de 2015 e 2019, o número de crianças autistas matriculadas na educação básica foi crescente e junto a isso a preocupação com a aprendizagem desses alunos. De forma que, a escola busca intervenções e adaptações no currículo e na dinâmica escolar para atender melhor aos alunos e proporcionar à inclusão em sala de aula. A criação de novas tecnologias que auxiliem na inclusão é vista como uma forma de sanar as dificuldades dentro do contexto escolar, pois estima-se que cerca de 50% das crianças no espectro autista apresentam prejuízos na capacidade intelectual e de cognição (OLIVEIRA EVANGELHO, et al. 2021).

Além disso, o TEA é classificado a partir de níveis de gravidade em leve, moderado e severo que devem ser avaliados. E, para promover a aprendizagem de todas as crianças, independentemente das suas especificidades e dificuldades como o autismo, é pertinente que o docente atue de forma lúdica e inovadora para a criança ter um maior êxito no processo de ensino aprendizagem. O desenvolver atividades deve ser focado em várias possibilidades de interação como jogos online, uso de massa de modelar, jogos de quebra-cabeça, fantoches, atividades com pintura, entre outros. Logo, a prática docente deve ser planejada a partir da ludicidade e do divertimento, buscando consolidar as atividades humanas, a experimentação, a melhor compreensão e, assim, ajudar a desenvolver uma aprendizagem significativa (OLIVATTI, 2021).

Entretanto, é necessário avaliar e conhecer a criança e sua capacidade de tolerar diversos estímulos e seu limite de tolerância para o tempo em sala de aula. É

importante ter um sistema de registros individuais para melhor acompanhamento e evolução em relação à criança, apontando as evoluções e falhas no processo de desenvolvimento de todos os alunos inseridos no contexto de sala de aula (FERREIRA, 2021).

2.2.2 Relação entre pais e crianças autistas

Frente ao diagnóstico de autismo, todo o meio familiar é alterado, visto que a descoberta de um filho com TEA leva familiares a interromper suas atividades sociais, gerar rupturas e mudar completamente o clima emocional do ambiente. Isso porque a limitação de um dos membros da família, afeta não apenas a interação entre ele e os demais membros, mas também o relacionamento entre os outros integrantes da família. Em meio a isso, várias pesquisas apontam a existência de estresse agudo nas famílias que possuem um dos membros com diagnóstico de TEA. Segundo essas pesquisas é apontado que, o estresse dos pais está diretamente relacionado a preocupações com os filhos, essa preocupação é dividida em: a preocupação com o futuro dos filhos; a possível dependência cognitiva e física deles para a vida toda; e, a aceitação deles no ambiente social (ROSA, et al. 2019).

Além desses fatores, pesquisadores e autores afirmam que os níveis de estresse nessas famílias em especial, ocorrem por conta da frustração das expectativas criadas pelos pais quando a criança nasce aparentemente saudável, como também pelas poucas expectativas de melhorias durante o tratamento. A partir dessas pesquisas e análise, pôde-se compreender um pouco sobre o impacto que o diagnóstico de TEA pode causar em todo o grupo familiar, já que o medo e a aceitação deste repercuti durante a trajetória de vida do indivíduo diagnosticado, de toda família, e nas vivências familiares e sociais. A aceitação, por exemplo, é um processo longo e mais difícil devido a precariedade das informações sobre a temática do autismo na hora do diagnóstico. Fato que reafirma a necessidade de uma psicoeducação mais estruturada e voltada ao apoio e orientação por parte dos profissionais da saúde e da educação que irão acompanhar o quadro da criança como também dos seus familiares (SOUZA e SILVA, 2021).

Nessa perspectiva, a aprendizagem de autistas é fortalecida quando se oportuniza diferentes vivências em ambientes formais e não formais, ou seja,

experiências compartilhadas nos mais diversos espaços sociais. É importante ressaltar que, pelo TEA ser caracterizado por déficits na comunicação, interação social, padrões repetitivos e restritivos de comportamento, hiper foco - interesse em demasia por algum assunto - e muitas vezes, comorbidades, que pode ser deficiência intelectual ou transtorno na linguagem um acompanhamento é indispensável um contexto familiar e educacional estruturado. De tal maneira que tanto o lar como a escola devem oferecer estratégias de mediação, de adaptação e de flexibilidade, com o cuidado de respeitar a condição particular de cada sujeito e seu modo de funcionamento cerebral (MERLLETI, 2018).

2.3 Jogos Digitais, comunicação e linguagem de crianças autistas

As crianças com TEA geralmente apresentam prejuízos de desenvolvimento e precisam ser monitoradas por profissionais da saúde, educadores e familiares, podendo a tecnologia contribuir no suporte ao diagnóstico e tratamento. E, como as causas do transtorno são desconhecidas a busca por material e dados que favoreçam aos profissionais e responsáveis técnicas e recursos para melhoria da qualidade de vida dos autistas é muito importante (DIAS, et al. 2020).

Dessarte, estudos demonstram que a utilização de aplicativos móveis no processo de comunicação, interação social e aprendizagem de crianças com TEA favorece o aprendizado e a ampliação intelectual; possibilitando autonomia, redução das fragilidades cognitivas, de aprendizagem; facilitação das barreiras frente ao meio em que vive. Além disso, os jogos digitais tem sido um assertivo recurso com estudantes com autismo, pois possibilita, principalmente, a aquisição de novas habilidades de interação social e o treino de competências emocionais. Isso porque, jogos digitais planejados podem exercer potenciais relações no treino de competências do campo emocional e sensorial, como também na aquisição de novas habilidades no campo motor e social dos estudantes (FERNANDES e NOHAMA, 2020).

Entretanto, para que os jogos planejados na vida social e educacional desses alunos alcance os objetivos esperados é essencial o emprego de estratégias por professores, mediadores e pais para um uso benéfico desses jogos, envolvendo um planejamento de acordo com as necessidades e as habilidades de cada estudante. No ambiente escolar, crianças autistas tendem a necessitar de um maior suporte

visual para realizar tarefas, especialmente na fase pré-escolar, sendo vital o estímulo constante, que envolvem identificação de objetos, emoções, reconhecimento de figuras do cotidiano e manipulação de equipamentos relacionados a coordenação motora (ARAÚJO e JUNIOR, 2021).

Neste contexto, a adoção de Tecnologia Assistiva (TA) pode ser uma ferramenta importante, visto que apresenta recursos e serviços vistos como tecnologias colaborativas para a comunicação interpessoal e intercultural, como os jogos digitais desenvolvidos especificamente para indivíduos com TEA. O tratamento dessas crianças por meio do uso de jogos digitais é bastante interessante, pois além de atrativas, estas aplicações provém um subsídio diferencial para melhorar a interação dos autistas com outras pessoas e fornecer um ambiente confortável para estudo. Sendo que, vários trabalhos têm como proposta auxiliar o desenvolvimento de diversas competências com o auxílio de jogos para alfabetização, entendimento da rotina diária e aprimoramento da fala (DIAS, et al. 2020).

Em suma, a tecnologia digital pode representar um incentivo para as crianças e propiciar benefícios na compreensão de regras e rotinas como: acordar cedo, esperar a hora de entrar na escola, comer, fazer atividades terapêuticas, além de servir como motivação no enfrentamento de eventos sociais (ARAÚJO e JUNIOR, 2021).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Esse capítulo se dedica a contextualizar e descrever trabalhos relacionados a abordagem de jogos digitais para crianças diagnosticadas com autismo com vários objetivos diferentes, como ajudar no ensino da matemática, alfabeto e reconhecimento de imagens.

- **TEAMET**

Esse é um jogo para desktop que busca ensinar matemática, especificamente números, formas geométricas e cores primárias e secundárias, tendo a criança com TEA como público alvo. O jogo educacional, integra as habilidades da metodologia ABA, que permite à criança aprender, por meio dos reforços positivos e instruções, buscando sempre motivar a responder o maior número de perguntas com o auxílio de uma interface gráfica contendo recursos que buscam despertar a atenção do

jogador.

O jogo possui três fases, a primeira tem como finalidade ensinar os números por associações entre imagens e números, como o fato de identificar a quantidade de caixotes levados por um trem; a segunda busca reforçar a aprendizagem mostrando diferentes imagens com quantidades variadas e números para serem associados; e a terceira apresenta formas geométricas associadas às cores primárias e secundárias direcionando o jogador a escolher de acordo com a cor e forma, como por exemplo realizar a identificação de um círculo vermelho, sendo o vermelho uma cor primária (Figura 1).

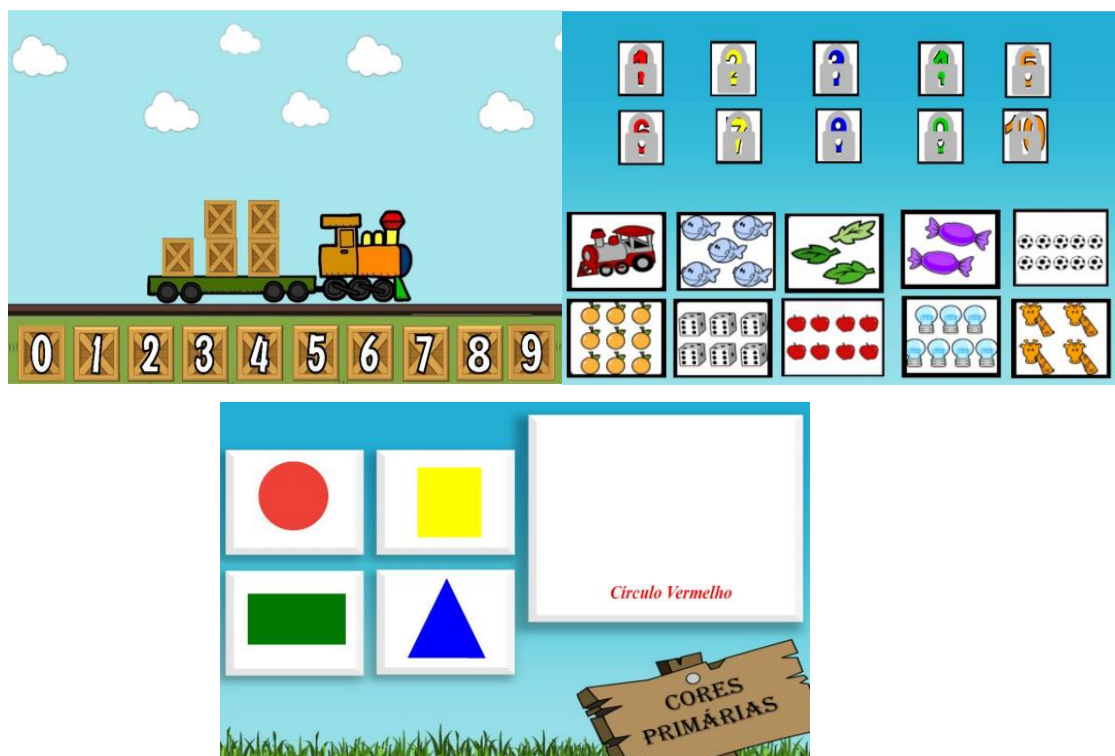


Figura 1: Fases do jogo TEMAT

Fonte: SÁ, et al., 2017

Dessa forma, o jogo auxilia por meio de uma atividade lúdica a obtenção de informações por parte dos psicopedagogos, possibilita a execução de teste e mecanismos de avaliação de crianças autistas. Fato que demonstra a importância da utilização de jogos educativos para portadores de TEA. Os resultados frente a verificação da aceitabilidade e relevância do TEAMET foram satisfatórios, visto que através da inserção do jogo na rotina das crianças autistas 90% responderam de forma aceitável ao reforço escolhido no jogo; no qual 75% obtiveram resultados satisfatórios na conclusão das atividades. E tal percentual também demonstrou

prática dos operantes verbais durante o jogo reforçando as habilidades verbais.

Ademais, durante os testes práticos do TEAMET é importante salientar que 60% apresentou dificuldade de execução da primeira e segunda fase, que busca diretamente o ensino dos números. Isso foi justificado pelo fato de muitas crianças estarem na idade de 3 anos e o conteúdo abordado ser algo novo. Porém, o jogo foi de indispensável para a metodologia pedagógica que conseguiu contemplar o estágio de desenvolvimento matemático, de interesse e do prazer dos autistas (SÁ, et al., 2017).

• JOGO ACA

O jogo foca no ensino de nomeação de objetos, por meio do empilhamento de imagens idênticas. Assim, ao clicar e arrastar uma figura de um lado da tela para o outro, a criança com TEA irá receber o estímulo de som-figura. Isso visa contribuir para o ensino da nomeação de objetos para ser possível auxiliar a leitura com compreensão. Logo depois é ensinado as letras do alfabeto e sílabas e depois a leitura de palavras completas. O jogo foi projetado para ser extremamente simples, levando em consideração as limitações do público, mostrando imagens para serem relacionadas com seus respectivos nomes (Figura 2).

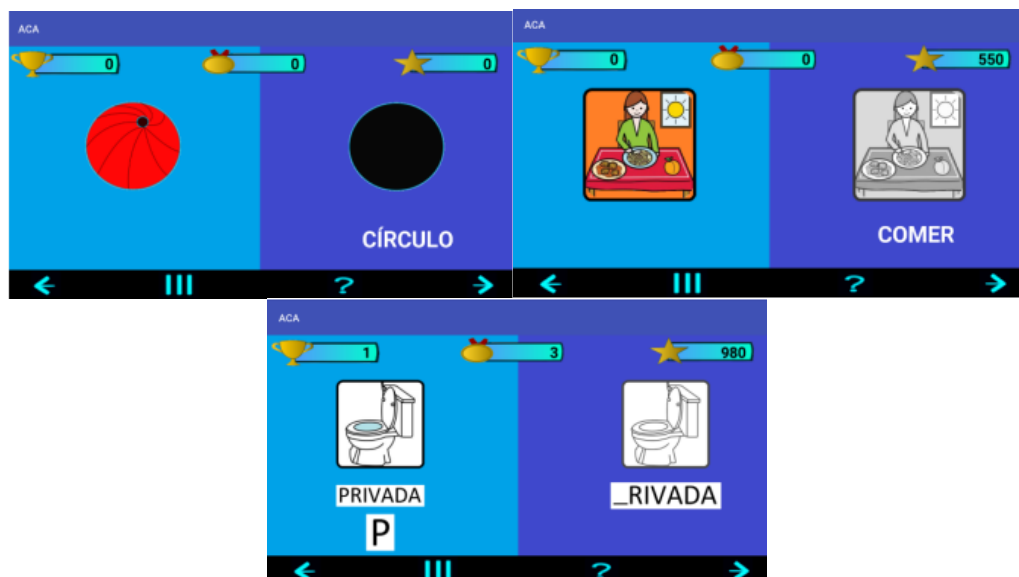


Figura 2: Fases do Jogo ACA

Fonte: GOBBO, 2018

Contextualmente, o jogo ACA projeta uma linguagem rudimentar de leitura fazendo associação entre imagens e palavras, por exemplo na primeira fase o jogador visualiza a forma e a palavra correspondente a essa, como o círculo. Já na segunda fase mostra-se o emparelhamento entre ações como comer e um desenho

da ação. Enquanto que na terceira fase a criança é incentivada pela fonética para completar palavras com a letra que falta. As próximas fases buscam verificar se o jogador consegue encaixar a ação na imagem e nomear objetos por meio das letras disponibilizadas.

O jogo como um todo foi pensado como um método de aprendizagem de baixo custo e alta eficiência, podendo ser utilizado por pais, professores, psicólogos para o melhoramento da capacidade de leitura dos portadores de TEA, possibilitando uma alfabetização mais prática e simples. Os estímulos são complementados com testes manuais e questionário verificando o progresso na linguagem falada e escrita (GOBBO, 2018).

- **LETRINHAS**

O jogo foi projetado para auxiliar as crianças com TEA com atividades que elas se deparam na vida diária e prática, estimulando a cognição. As situações presentes no jogo auxiliam a criança na alfabetização, identificação de objetos, identificação de animais e na compreensão de ambientes. Em suas fases o jogador observa cartas com imagens e nomes, além de poder desembaralhar letras para formar palavras.

Inicialmente, o jogador escolherá entre “letrinhas” ou “cartas”, caso escolha a primeira opção será apresentado a ele várias opções com imagens e palavras, como a imagem de um lobo e a palavra “lobo” abaixo. O jogador escolherá uma das opções e a palavra será embaralhada para que o jogador monte novamente a palavra escolhida. Isso tem o objetivo de estimular a memória do usuário, incitar a associação da palavra com a imagem e a organização lógica das letras até formar corretamente a palavra.

Por outro lado, caso o jogador escolha a opção cartas, ambientes diferentes serão mostrados como sala, e diferentes objetos, mas dentre eles apenas alguns são relacionados a sala, por exemplo, e o jogador terá que escolher corretamente. Isso estimulará a alfabetização, identificação de objetos e compreensão de ambientes (Figura 3) (PENA, et al., 2022).



Figura 3: Fases do Jogo Letrinhas

Fonte: PENA, et al., 2022

4 REPLAYGAME

O jogo ReplayGame foi desenvolvido seguindo a premissa de ser uma ferramenta complementar para melhoramento da rotina familiar e educacional, principalmente durante a infância. Isso porque, na idade pré-escolar é fundamental que as crianças com síndrome do espectro autista acessem conteúdos concretos que possibilitem a construção de uma base expressiva e comunicativa.

Assim, a proposta é vincular o conteúdo abordado no jogo, cards sobre emoções e afazeres rotineiros, desenvolvidos pelo método PECs, com aquilo que é visto de forma concreta no decorrer do ensino educacional e na rotina criada pelos familiares dentro de casa, tornando o jogo uma forma lúdica de fixação das competências.

Atualmente, o jogo ReplayGame está na fase final de implementação e testes; e a estrutura do jogo está completa, incluindo a lógica por trás dos funcionamentos das cartas, efeitos sonoros e representações gráficas. A compatibilidade e

otimização do jogo está consistente com performasse adaptativa para provedor Android (Figura 4). Assim, o jogo está nos estágios finais para disponibilização na Play Store, mas ainda há alguns ajustes finais pendentes. Além disso, pode ser necessário implementar recursos adicionais, como a opção de "limpar resultados", bem como atender a eventuais solicitações do Comitê de Ética via Plataforma Brasil, caso surjam requisitos específicos.

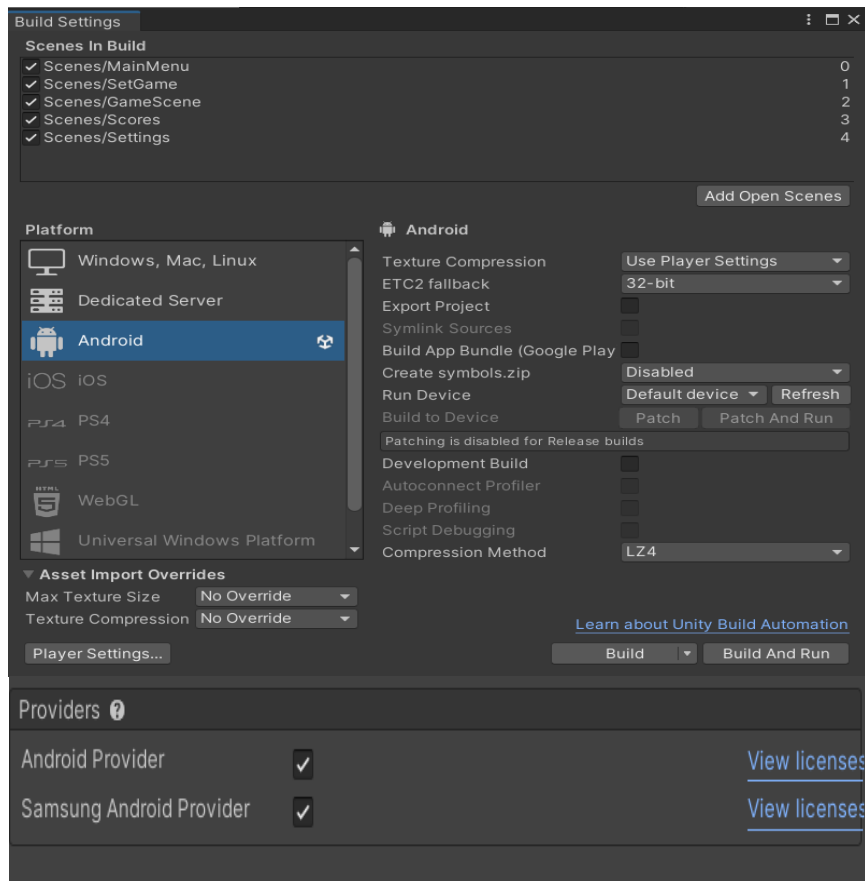


Figura 4: Performasse adaptativa do Android

Fonte: Unity

Em contrapartida, código-fonte do jogo está disponível via Github pelo link < <https://github.com/mariaeugenia907/projetofinal-replaygame> > demonstrando toda a implementação e funcionamento do jogo (Figura 5).

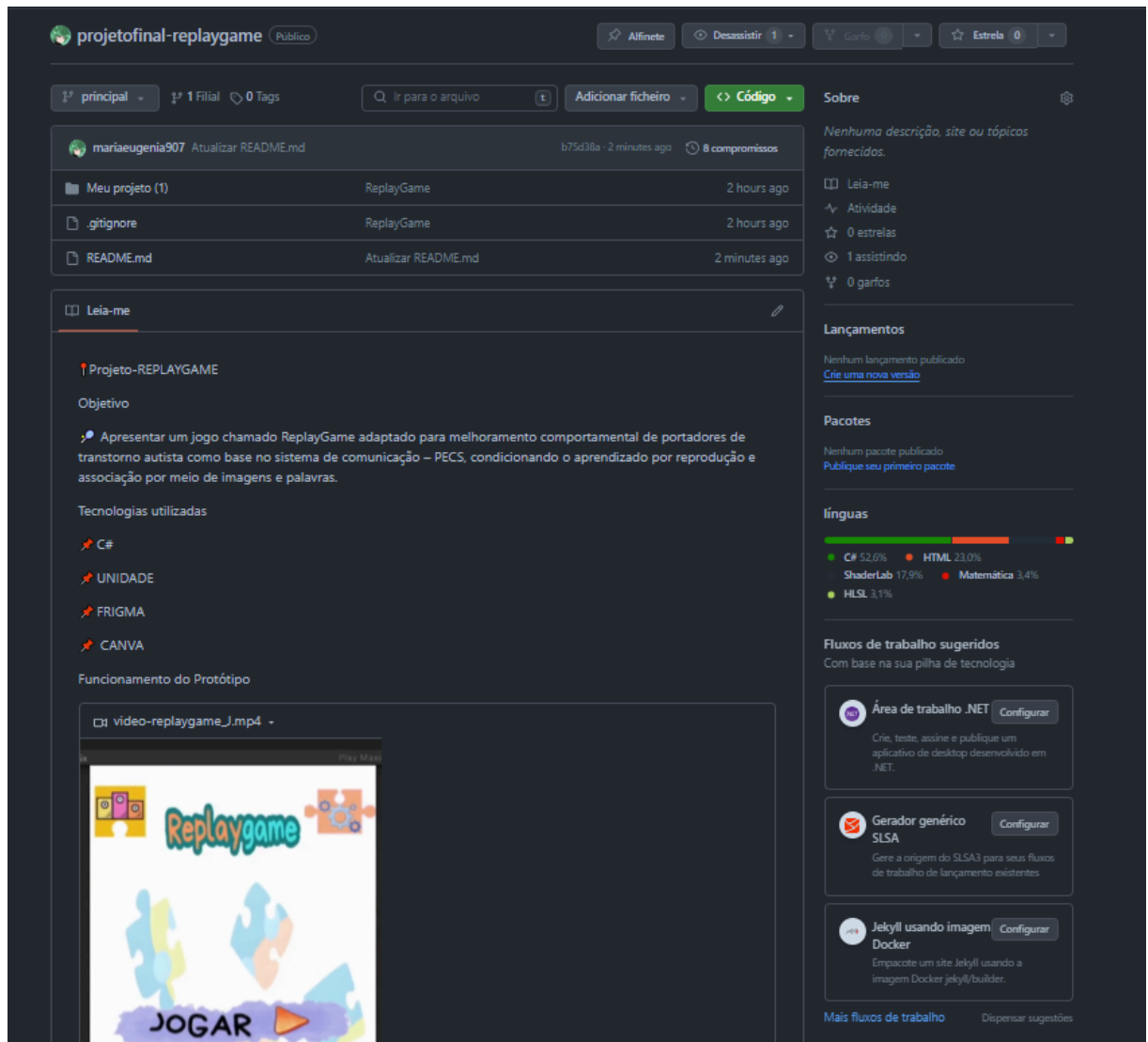


Figura 5: Código-fonte no Github

Fonte: Unity

4.1 Metodologia

Os usuários de jogos digitais têm muitas expectativas em relação ao valor dos produtos, em relação à interação, navegação e ao conteúdo esperado. De maneira que, o foco é voltado a usabilidade, a rapidez de aprendizagem e eficiência, mas também para a criação de uma emoção em relação aos produtos digitais. Isso trouxe conceitos de prazer, diversão e empatia para serem introduzidos como uma camada adicional de significado na experiência do utilizador.

Partindo disso, para englobar os objetivos do trabalho explorou-se na fase de pesquisa o desenvolvimento de 'personas' que são conceituadas como modelos que representam um conjunto de arquétipos baseados em dados comportamentais e

etnográficos de utilizadores reais. Tal modelo objetiva permitir uma ligação de empatia em relação às personas criadas e, por consequência, aos utilizadores finais.

- **Personas**

Ana Julia, 2 anos, diagnosticada com transtorno do espectro autista, não consegue identificar o seu próprio nome, comer sozinha ou sentar. O médico e a neuropsicóloga que acompanha seu quadro aconselham a mãe, Claudia, a buscar uma creche, para estimular o desenvolvimento da pequena, visto que a criança pode aprender muito em um ambiente com outras crianças e por atividades repetitivas. No entanto, a mãe não consegue matricula-la em uma instrução de ensino e deve começar o estímulo do desenvolvimento comunicativo e comportamental em casa.

Caio César, 5 anos, diagnosticado com transtorno do espectro autista, não consegue se comunicar verbalmente, está matriculado em uma creche que não possui profissionais habilitados a sua condição. Por isso, mesmo frequentando a 2 anos a creche não conseguiu avançar em suas habilidades. Segundo a equipe médica e multiprofissional, Caio César deve começar a utilizar estímulos visuais para buscar um maior entendimento da sua rotina. A mãe e o pai buscam adequá-lo a uma rotina, mas tem dificuldade em fazê-lo entender. A neuropsicóloga aconselhou a utilização do método PECS.

Paula, 3 anos, diagnosticada com transtorno do espectro autista, repete várias vezes a mesma frase, gosta da rotina criada em casa com Cards do método PECS, mas tem dificuldade de frequentar a escola, voltando para casa com ansiedade. A mãe, Ana, decide mudar a filha para um centro educacional específico para crianças autistas, que passou a realizar um trabalho individualizado com Paula seguindo o mesmo método visual e oral que essa tinha em sua rotina de casa.

Pedro, 4 anos, recentemente diagnosticado com transtorno do espectro autista, precisa começar a estimular sua comunicação verbal e comportamental, pois ele ainda não consegue falar, ter contato visual, comer sozinho, nem possui uma rotina e passa a maior parte do tempo no celular do pai, Antônio. Esse, por sua vez,

está esperando uma vaga em uma instituição de ensino que ajude Pedro, mas o Médico já sugeriu a implementação de métodos para serem feitos em casa, um deles é o método PECS e Antônio está com muita dificuldade em como ensinar seu filho.

Assim, uma combinação de características comuns e fundamentais de várias personagens/pessoas representativas foram criadas para categorizar os principais comportamentos, e dificuldades dos usuários.

4.1.1 Modelagem do jogo REPLAYGAME

De acordo com Sommerville (2019) a Engenharia de Requisitos é definida como um processo que visa descobrir, analisar, documentar e verificar as funcionalidades e as restrições de software. Para o jogo REPLAYGAME foram classificados requisitos funcionais - RF (Tabela 1), não funcionais - RNF (Tabela 2) e regras de negócio - RN (Tabela 3).

Tabela 1. Requisitos Funcionais

Identificação	Nome	Descrição
RF01	Iniciar Jogo	O software deve permitir o jogador iniciar o jogo.
RF02	Alterar Configurações	O software deve permitir o jogador alterar configurações do jogo, como retirar o som e voltar ao início do jogo, reiniciar o jogo.
RF03	Verificar Informações do Jogo	O software deve permitir que o jogador veja informações sobre o jogo, como os tempos gastos em cada fase.
RF04	Sair do jogo	O software deve permitir

		que o jogador saia do jogo.
RF05	Escolher nível	O software deve permitir que o jogador escolha entre três níveis de dificuldade
RF06	Escolher categorias	O software deve permitir que o jogador escolha entre duas categorias (EMOÇÕES E ROTINA)

Fonte: Autoria própria

Tabela 2. Requisitos não funcionais

Identificação	Nome	Descrição
RNF01	Plataforma Unity 3d	O ambiente utilizado para a construção do jogo foi o Unity 3d.
RNF02	Sistema Operacional Android	A plataforma utilizada para a execução do jogo foi o Android
RNF03	Execução de tela	A tela de PARABÉNS só será mostrada 0.5 segundos após o jogo ser concluído.

Fonte: Autoria própria

Tabela 3. Regras de Negócios

Identificação	Descrição
RN01	O jogador não precisa se identificar.
RN02	O jogo é composto por duas categorias, cada uma com 3 níveis de

	dificuldade.
RN03	Uma mensagem de parabéns deverá ser exibida quando o jogador concluir a fase escolhida.
RN04	Uma mensagem sonora de ocorrerá quando o jogador clicar nas cartas.
RN05	Não há tempo limite para a realização das tarefas do jogo.

Fonte: Autoria própria

Os requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio são elementos fundamentais na definição e especificação de sistemas de software e projetos tecnológicos. Os requisitos funcionais (Tabela 1) descrevem as funcionalidades específicas que o sistema deve oferecer, ou seja, as ações que ele deve ser capaz de realizar para atender às necessidades dos usuários. Já os requisitos não funcionais (Tabela 2) englobam atributos de qualidade do sistema, como desempenho, segurança, usabilidade e confiabilidade. Por fim, as regras de negócio (Tabela 3) estabelecem as diretrizes, restrições e políticas que o sistema deve seguir para garantir o cumprimento das normas e objetivos da organização. A identificação e documentação adequadas desses requisitos são essenciais para o sucesso do projeto, uma vez que definem o escopo e orientam o desenvolvimento.

Já Bezerra (2007) aborda o Diagrama de Casos de Uso (DCU), que é um dos diagramas da UML (Linguagem de Modelagem Unificada) e corresponde a uma visão externa do sistema. Esse diagrama representa graficamente os atores, casos de uso e relacionamento entre eles, ou seja, tem como objetivo ilustrar, em alto nível de abstração, quais elementos externos interagem e a funcionalidade do sistema.

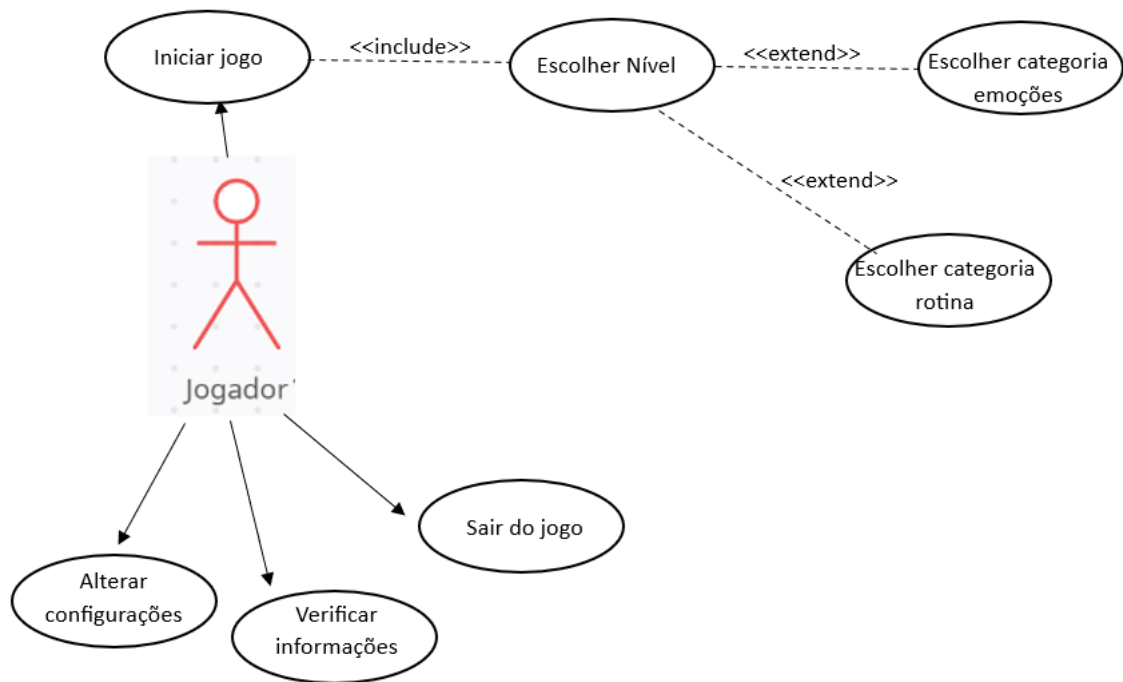


Figura 6: Diagrama de caso de uso REPLAYGAME

Fonte: Autoria própria

4.2 Ferramentas utilizadas

Com base nisso, para o desenvolvimento do ReplayGame, foi utilizado o PCS (Picture Exchange Communication System, Mayer-Johnson e Watt, 1981 – 1992) e o PECS, proposto por Bondy e Frost, em 1994, como materiais referências para a construção dos cards do jogo. Assim, os cards PECS para o jogo foram adaptados para uma versão mais realista da expressão comportamental, de forma a especializar o aprendizado de crianças com TEA.

Somado a isso, para a elaboração do design do jogo digital, prototipação das interfaces do usuário e desenvolvimento utilizar-se-á as seguintes ferramentas:

- **Figma**

A ferramenta Figma, gratuita e com utilização fácil, foi utilizada para prototipação de interfaces gráficas, design de detalhes e na produção do fluxo de telas.

- **Canva**

A plataforma CANVA, serviço online e gratuito, também foi utilizada no desenvolvimento do desenho gráfico, design e prototipação do jogo. Sendo uma ferramenta ideal para criação de material de design e edição de imagens. O CANVA traz a vantagem de colocar a proporção em pixels e centímetros, sendo ideal para construção de sites e representações gráficas para explicar ideias, conceitos e processos.

- **Unity**

A engine Unity é uma multiplataforma ideal para desenvolvimento de jogos em 2D ou 3D, que traz uma série de vantagens, como a “Asset Store”, que possui uma grande fonte de recursos como texturas, modelos, arquivos de áudios, extensões etc; está disponível para Linux, macOS e Windows, sendo possível desenvolver jogos para computadores, consoles, navegadores e, inclusive, para dispositivos móveis. Por isso, essa foi a ferramenta escolhida para o desenvolvimento do projeto RepayGame.

- **Linguagem C#**

A implementação será pautada no uso da codificação pela linguagem C# no ambiente do Unity.

4.3 Características do aplicativo

O jogo foi construído para fortalecer habilidades específicas, concentrando-se em desenvolver a capacidade de reconhecer e interpretar emoções, além de identificar tarefas cotidianas. Com um enfoque inicial na plataforma Android, este jogo digital foi meticulosamente planejado para atender as necessidades de crianças em idade pré-escolar no espectro autista. O objetivo é complementar a educação por meio do método PECS, proporcionando um ambiente educacional e familiar mais enriquecedor. O intuito é facilitar a aprendizagem sobre as atividades do dia a dia e as emoções individuais, contribuindo para estabelecer rotinas familiares e promover um comportamento social mais positivo.

4.3.1 Abordagem da Metodologia PECS no REPLAYGAME

O jogo REPLAYGAME se destaca ao integrar elementos fundamentais da metodologia PECS, tornando-se uma ferramenta essencial para estimular e aprimorar a aprendizagem. O jogo aproveita-se da técnica PECS e das oportunidades naturais para ensinar novas habilidades a criança, por ser projetado seguindo os fundamentos da metodologia PECS. Sendo elas:

- **Comunicação Visual:** o jogo utiliza cartas com imagens representativas, alinhando-se com o princípio central da Metodologia PECS, comunicação por meio de imagens.
- **Troca de informações:** Ao virar as cartas, ocorre uma troca de informações com o jogador utilizando as figuras PECS para reforçar a comunicação.
- **Reforçador Visual:** A repetição das associações entre ação e identificação com a interação visual, fortalece a comunicação.

No jogo, o procedimento de ensino segue uma abordagem semelhante a técnica comportamental do ensino incidental, dividida em quatro etapas:

- Ambiente cria situações que estimulam naturalmente a motivação da criança para interagir com as imagens;
- Aguarda a resposta da própria criança, permitindo uma interação espontânea podendo variar de aceitação ou recusa;
- Oferece incentivadores para conclusão da atividade;
- Após a interação correta, fornece um reforço positivo para aprovar o resultado alcançado.

4.3.2 Abordagem do Jogo REPLAYGAME

Na interface principal do jogo (Figura 7), os jogadores são recebidos por uma tela intuitiva que oferece a opção de começar a jogar ou sair do aplicativo.

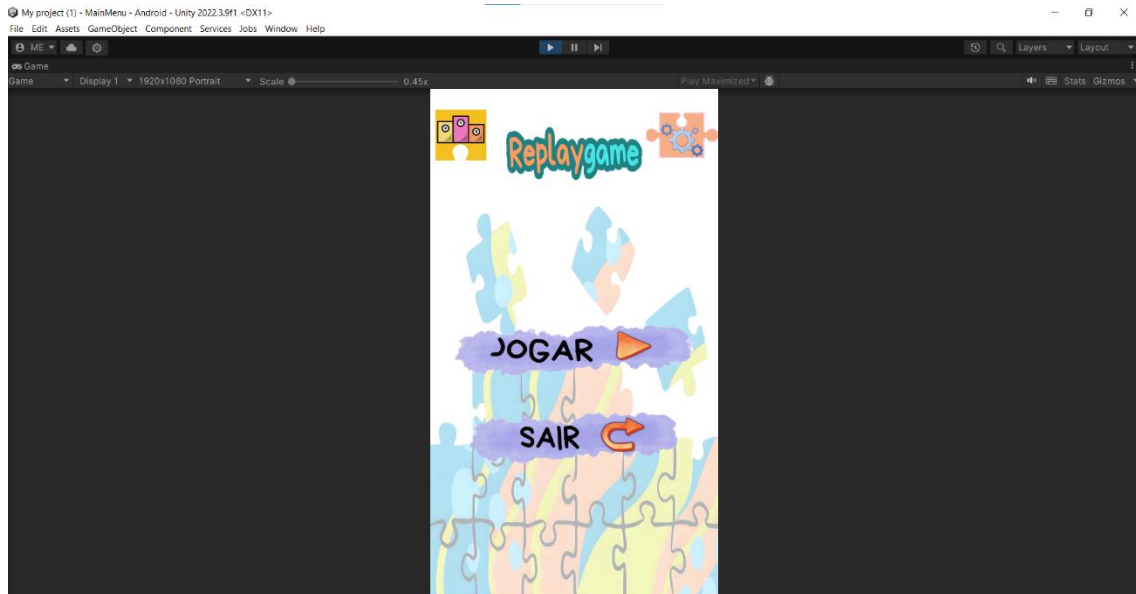


Figura 7: Tela Inicial

Fonte: Unity

Ao escolher a opção “Jogar” o usuário é enviado a uma segunda tela na qual escolherá o nível fácil, médio ou difícil e a categoria (figura 8). Isso porque, as definições para o jogo são delimitadas por níveis e categorias; isso permite trabalhar diferentes habilidades, apresentando variados níveis de dificuldade.



Figura 8: Tela de opções

Fonte: Unity

Nesse contexto, o nível fácil apresentará a criança 3 (três) pares de cards, o nível médio 5 (cinco) pares e o difícil 6 (seis) pares de cartas. Essas estão disponíveis em 2 categorias: emoções e rotina. O design possui interfaces lúdicas e

com uma proposta mais simples e objetiva para evitar distrações e trazendo a mesma mecânica em todas as fases. A orientação visual para a criança foi construída para ser totalmente focada nos cards desenvolvidos segundo o método PECS.

Depois da escolha o jogo propriamente dito se inicia, com a quantidade de cartas de acordo com o que foi selecionado entre os níveis. Por isso essa tela varia segundo as opções dadas pelo usuário e à medida que a criança acerta os pares, essas desaparecem (Figura 9). Ademais, essa contém um temporizador no canto superior esquerdo e botões que podem retirar o som, reiniciar o jogo ou fecha-lo no canto superior direito (Figura 10).



Figura 9: Encontro de cartas correspondentes

Fonte: Unity

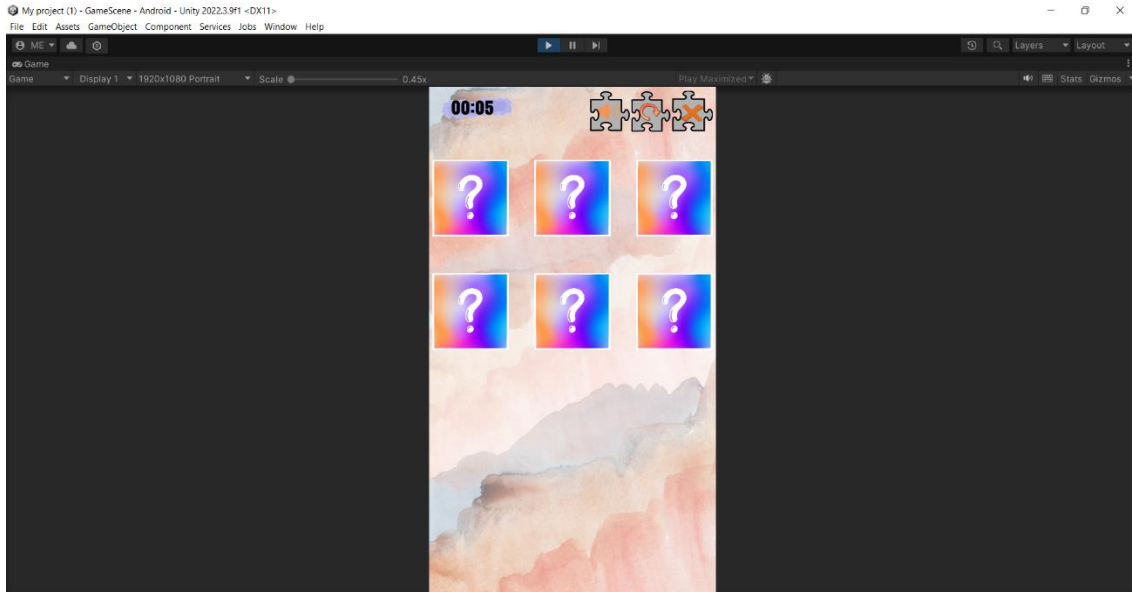


Figura 10: Tela do Jogo

Fonte: Unity

A criança deve clicar em um card e procurar seu correspondente fazendo com que ela se atente a como a imagem se apresenta para ela e como deve ser outra igual. Após todas as pares de cartas serem encontrados, o tempo gasto no jogo é marcado, um incentivo visual é feito para o usuário, e este poderá escolher o botão de voltar para começar a jogar novamente ou verificar o ranking (figura 11).

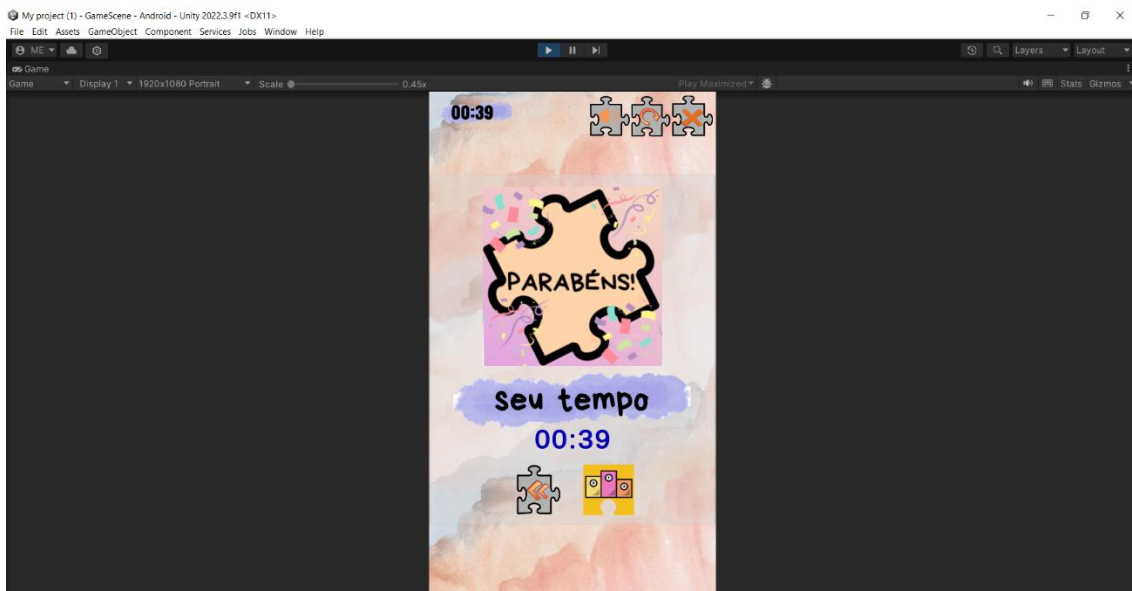


Figura 11: Tela de fim de jogo

Fonte: Unity

Caso seja selecionado o ranking, esse mostrará uma listagem com data, hora e tempo gasto para completar o nível (figura 12). Isso permitirá um

acompanhamento de como a criança está se saindo em diferentes dias, períodos e dificuldade perante o jogo. O tempo gasto em cada fase será delimitado listado para que, gradualmente, possasse identificar o avanço da criança frente ao jogo digital. O objetivo é que a partir do desempenho sejam propostas atividades onde a criança precisará identificar as emoções em rostos reais e consiga criar com os pais uma rotina individualizada seguindo o que visualizou no decorrer do jogo.

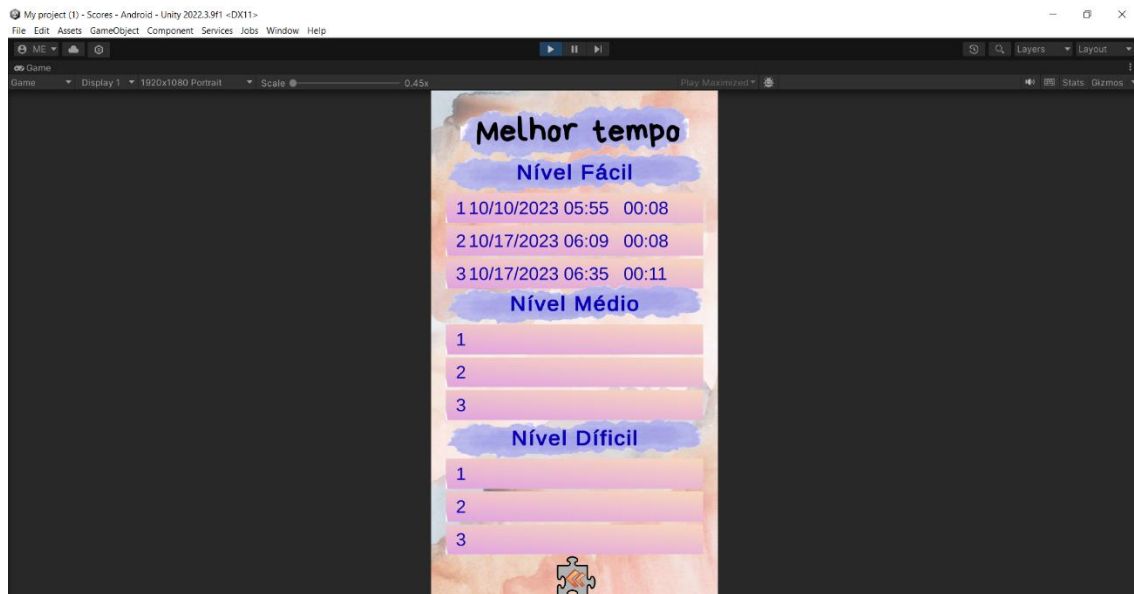


Figura 12: Tela de Desempenho

Fonte: Unity

Assim, o ReplayGame busca tem um efeito específico no cérebro de acordo com a percepção e sensação, visto que ao identificar as emoções a criança realiza associações com os rostos de familiares no ambiente em que vive, podendo identificar a alegria na face da mãe, por exemplo. Em meio a isso, a criança também pode identificar o ato de comer, beber água como algo corriqueiro e criar um contexto de repetição da imagem, criando assim um entendimento sobre o que é feito durante seu dia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentou-se o projeto ReplayGame, um jogo digital destinado a crianças autistas em idade pré-escolar. Este jogo educacional utiliza cartas inspiradas no sistema PECS, cada uma representando não apenas emoções, mas também atividades diárias. Cada carta é associada ao seu respectivo nome,

proporcionando uma experiência interativa e educativa. Através dessa ferramenta lúdica tem-se o auxílio na compreensão e expressão de emoções, assim como no reconhecimento e aprendizado das tarefas do cotidiano, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças.

Portanto, os cards utilizados no ReplayGame têm como objetivo estimular o aprendizado por repetição, oferecendo uma maneira cativante de facilitar a compreensão e o aprimoramento comportamental em diferentes ambientes. Ao representar emoções e atividades diárias, esses cards não apenas apoiam o reconhecimento emocional, mas também a compreensão das tarefas cotidianas. Essa abordagem foi cuidadosamente concebida para proporcionar uma alternativa realista e criativa, tanto para professores quanto para familiares, na observação do progresso da criança autista. Dessa forma, o ReplayGame se torna um eficaz suporte para o ambiente escolar e familiar, enriquecendo a jornada educacional e pessoal da criança.

5.1 Trabalhos Futuros

Após a entrega e aprovação deste trabalho de conclusão de curso, o próximo passo é validar a funcionalidade da ferramenta ReplayGame em escolas de Teresina por meio de uma análise de desempenho. A pesquisa futura buscará coletar informações detalhadas sobre o perfil das crianças, seus pais e o ambiente escolar. A estratégia incluirá a integração do ReplayGame como uma atividade educativa em sala de aula e no ambiente familiar.

Dessa forma, o jogo ReplayGame será utilizado por professores e pais para monitorar de perto o impacto do aprendizado nas crianças autistas, e posterior avaliação se houve um aumento na eficiência e na eficácia do processo educacional.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. S.; SEABRA JUNIOR, M. O. Elementos fundamentais para o design de jogos digitais com o foco no treino de competências e habilidades de estudantes com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 102, n. 260, p. 120–147, jan. 2021. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/rCZGCqLWvNdVPsTq3kGJhcG/abstract/?lang=pt#ModalHowcite>>. Acesso em: 21 fev. 2023. Citado 1 vez na página 23.

BEZERRA, E. *Princípios de Análise e Projetos de Sistemas com UML*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. Citado 1 vez na página 30.

BRAGA, Cláudio Joaquim dos Santos; SILVA, Rafaela Faria da; PEDROSA, Stella Maria Peixoto de Azevedo. Reflexões sobre o Autismo: a Inclusão Educacional por Meio da Gamificação e da Tecnologia Assistiva. In: PÔSTERES - SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO, 29. , 2021, Cuiabá. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 103-110. Disponível em <https://sol.sbc.org.br/index.php/semiedu_estendido/article/view/21009>. Acesso em: 15 fev. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 15,17,18.

DIAS, F. M. de A. et al. Autismo e aplicativos moveis. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020. Disponível em: <https://www.pimentacultural.com/_files/ugd/c6b165_45cc37ea78d74027a482b2366325aa60.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 19, 22, 23.

FADDA, G. M.; CURY, V. E.. A Experiência de Mães e Pais no Relacionamento com o Filho Diagnosticado com Autismo. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 35, n. spe, p. e35nspe2, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ptp/a/ZmKTNVYCbJYknWFmMcrpwpQ/#ModalHowcite>>. Acesso em: 14 fev. 2023. Citado 1 vez na página 13.

FERNANDES, M. e NOHAMA, P. “Jogos Digitais para Pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA): Uma Revisão Sistemática,” *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 26, pp.72-80, 2020. doi: 10.24215/18509959.26.e8. Disponível em: <<http://www.scielo.org.ar/pdf/ritet/n26/n26a09.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 14, 22, 23.

FERREIRA, P. P.. TRADUZINDO O AUTISMO. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 36, n. 106, p. e3610615, 2021. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/Q5BbM8VSRX4n6CJs7v37rFS/?lang=en#ModalHowcite>>. Acesso em: 21 mar. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 18, 21.

GOBBO, M. R de M., et al. Jogo ACA para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista. SBC – Proceedings of SBGames, ISSN: 2179-2259, 2018. Disponível em <<https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoFull/187644.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 24, 25.

JORGE, R. S.; CUNHA, I. M. DA S. E SANTOS, R. B. O. *Educação em foco: desafios e possibilidades*. Belo Horizonte: Pantanal Editora, 2021. Disponível em:

<https://editorapantanal.com.br/ebooks.php?ebook_id=educacao-em-foco-desafios-e-possibilidades&ebook_ano=2021&ebook_caps=1&ebook_org=1>. Acesso em: 12 mar. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 13, 16.

LAZZARINI, F. S.; ELIAS, N. C. História Social e Autismo: uma Revisão de Literatura. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 28, p. e 0017, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbee/a/xJbTxLYxdpkR7wbdtxM8spr/#ModalHowcite>>. Acesso em: 02 mar. 2023. Citado 1 vez na página 13.

LEAL SILVA, M. C.; LARA MONTEIRO CORREIA DE SOUZA, S. . .; MARTINS TEIXEIRA, L. O Uso Do Picture Exchange Communication System (Pecs) Na Promoção Da Comunicação Inclusiva De Crianças Com Autismo: Uma Revisão Integrativa: Uma Revisão Integrativa. *Brazilian Medical Students*, São Paulo, Brasil, v. 5, n. 8, 2021. DOI: 10.53843/bms.v5i8.193. Disponível em: <https://bms.ifmsabrazil.org/index.php/bms/article/view/193>. Acesso em: 3 mar. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 17, 19.

MERLLETI, C. Autismo em causa: histórico diagnóstico dos pais, prática clínica e narrativas. *Psicologia USP*. v.29. n.1. p.146-151. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 17, 22.

NUNES, D. R. DE P.; BARBOSA, J. P. DA S.; NUNES, L. R. DE P.. Comunicação Alternativa para Alunos com Autismo na Escola: uma Revisão da Literatura. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 27, p. e0212, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbee/a/mVvFCNhq5yHD5kCm8Tf8BNn/#>>. Acesso em: 13 fev. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 16,18,19.

OLIVATTI, D. O. et al.. The relevance of family engagement in the implementation of the Picture Exchange Communication System (PECS) in children with Autism Spectrum Disorder. *Revista CEFAC*, v. 23, n. 5, p. e3121, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rcefac/a/RNxDNFqGqfDfRWjFtgBc6mC/?lang=en#>>. Acesso em: 19 fev. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 19,20,21.

OLIVEIRA EVANGELHO, V. G.; DA MOTA RAMALHO COSTA, F.; CASTRO, H. C.; LAMIM BELLO, M.; RODRIGUES AMORIM , M. Autismo no Brasil: uma revisão sobre estudos em neurogenética . *Revista Neurociências*, [S. l.], v. 29, p. 1–20, 2021. DOI: 10.34024/rnc.2021.v29.12440. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/12440>>. Acesso em: 25 mar. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 18, 20.

PENA, M. S., et al. Jogo educacional para apoiar a aprendizagem de crianças com transtorno do Espectro Autista. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.8, n.7, p. 50889-50906, jul., 2022. Disponível em <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/50195>>. Acesso em: 28 fev. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 25, 26.

PONCE, J. O., e ABRÃO, J. L. F. (2019). Autismo e inclusão no ensino regular: o olhar dos professores sobre esse processo. *Estilos Da Clínica*, 24(2), 342-357. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/estic/article/view/155742>>. Acesso em: 24 fev. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 15, 18.

RAMOS, N. C e GOMES, K. M. O uso da comunicação alternativa por meio de picture exchange communication system (PECS) em crianças com transtorno do espectro autista (TEA) não-verbais – uma revisão não sistemática. São Paulo: Revista de iniciação científica, UNESC, v. 17 n. 1 (2019). <Disponível em <https://www.periodicos.unesc.net/ojs/index.php/iniciacaocientifica/article/view/4853>>. Acesso em: 24 fev. 2023. Citado 1 vez na página 19.

ROSA, F. D.; MATSUKURA, T. S.; SQUASSONI, C. E.. Escolarização de pessoas com Transtornos do Espectro Autista (TEA) em idade adulta: relatos e perspectivas de pais e cuidadores de adultos com TEA. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, v. 27, n. 2, p. 302–316, abr. 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cadbto/a/5RBnBb9nWTFrbnvSr3HRzVq/?lang=pt#ModalHowcite>>. Acesso em: 14 fev. 2023. Citado 1 vez na página 21.

SÁ, F.A; SILVA JÚNIOR, E. B. da S.; VELOSO, R. R. TEAMAT: UM JOGO EDUCACIONAL NO AUXÍLIO DA APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS COM AUTISMO BASEADO NO MÉTODO ABA. Revista de Sistemas e Computação, Salvador, v. 7, n. 1, p. 89-97, jan./jun. 2017. Disponível em: <<https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/4955>>. Acesso em: 22 fev. 2023. Citado 1 vez na página 24.

SANTOS, P. DE A. et al.. O impacto da implementação do Picture Exchange Communication System - PECS na compreensão de instruções em crianças com Transtorno do Espectro do Autismo. CoDAS, v. 33, n. 2, p. e20200041, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/codas/a/szd53kdzcjVsFj8Gps9nY5S/?lang=pt#ModalHowcite>>. Acesso em: 3 mar. 2023. Citado 1 vez na página 14.

SILVEIRA, N. M. G. .; SANTOS, L. K. F. .; STASCXAK, F. M. Os desafios das crianças com autismo à Educação Inclusiva. Ensino em Perspectivas, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6620>. Acesso em: 22 fev. 2023. Citado 1 vez na página 20.

SOMMERVILLE, I. 10ed. Engenharia de Software. São Paulo: Person, 2019. Citado 1 vez na página 28.

SOUZA, B. C. e SILVA, J. A. de O. O impacto do autismo na família: Uma análise da série Atypical. Revista Científica Universitas. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ITAJUBÁ – FEPI. v. 8, n. 2 (2021). Disponível em: <<http://revista.fepi.br/revista/index.php/revista/article/view/793>>. Acesso em: 22 fev. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 20, 21, 22.

TEIXEIRA, M. C. S.; GANDA, D. R. Inclusão e autismo: relato de caso sobre o trabalho com uma criança na educação infantil. *Psicologia e Saúde em debate*, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 125–135, 2019. DOI: 10.22289/2446-922X.V5N2A9. Disponível em: <http://psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/V5N2A9>. Acesso em: 3 mar. 2023. Citado 1 vez na página 13.

VIEIRA, A. C. V. et al. Autismo: uma revisão integrativa. *Revista Saúde Dinâmica*, 5ª Edição vol. 2, número 3, 2020. Disponível em <<http://www.revista.faculdadedinamica.com.br/index.php/sausedinamica/article/download/40/43/>>. Acesso em: 24 fev. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 16, 17.

WHITMAN, T. L. *O desenvolvimento do autismo: Pais e filhos*. 1ª Edição. São Paulo: Editora M.Books. 2015. Citado 2 vezes nas páginas 16, 17.

APÊNDICE A – CARDS DESENVOLVIDOS PARA PROJETO COM BASE NA PECS







LAVAR AS MÃOS



ESTUDAR



BRINCAR



BEBER ÁGUA



TOMAR BANHO



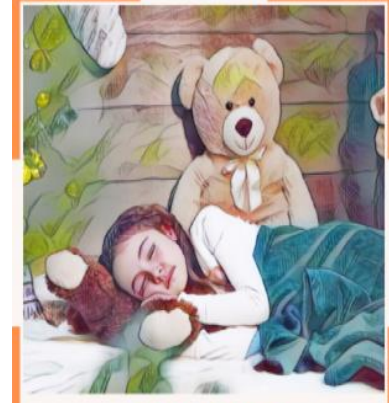
USAR O BANHEIRO



ARRUMAR



ACORDAR



DORMIR



Fonte: Autoria própria