

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

VICTÓRIA PEREIRA CAVALCANTE

**DESENVOLVIMENTO DE SERIOUS GAME COMO AUXILIADOR NO
PROCESSO DE APRENDIZADO DAS ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA EM
CRIANÇAS COM ESPECTRO AUTISTA**

MEDIANEIRA

2022

VICTÓRIA PEREIRA CAVALCANTE

**DESENVOLVIMENTO DE SERIOUS GAME COMO AUXILIADOR NO
PROCESSO DE APRENDIZADO DAS ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA EM
CRIANÇAS COM ESPECTRO AUTISTA**

**Serious game development as a helper in activities of daily living learning
process for children with autism spectrum**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Ciência da Computação
do Curso de Bacharelado em Ciência da
Computação da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Aikes Junior

MEDIANEIRA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

VICTÓRIA PEREIRA CAVALCANTE

**DESENVOLVIMENTO DE SERIOUS GAME COMO AUXILIADOR NO
PROCESSO DE APRENDIZADO DAS ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA EM
CRIANÇAS COM ESPECTRO AUTISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Ciência da Computação
do Curso de Bacharelado em Ciência da
Computação da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná.

Data de aprovação: 14/junho/2022

Evandro Carlos Pessini

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira

Jorge Aikes Junior

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira

Juliano Rodrigo Lamb

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira

MEDIANEIRA

2022

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar agradecendo ao meu orientador Jorge Aikes Junior pela imensa atenção e disponibilidade, por todo apoio nos momentos em que eu desacreditei ou estava muito esgotada mentalmente, sempre me incentivando e acreditando em mim, indo muito além do seu papel como orientador, obrigada professor.

Gostaria de agradecer também a minha família (em especial meu pai e minha mãe que batalharam sempre para me dar as melhores oportunidades), meu namorado Roberto e amigos que compreenderam minha ausência em muitas ocasiões e sempre acreditaram em mim. Em especial, gostaria de agradecer aos meus sobrinhos, Murilo e Matteo que ficaram muito entusiasmados com o meu projeto, principalmente o Murilo, que se tornou meu oficial e mais especial *tester*.

Quero agradecer também aos meus amigos Raphael e Laércio, meus companheiros de curso que estiveram comigo desde o começo. Nos apoiamos e passamos por muitas dificuldades juntos, obrigada por tudo, estarei sempre comemorando suas conquistas.

Por fim, agradeço ao meu colega Wilder que me ajudou com a disponibilização do jogo para os participantes. Assim como também quero agradecer a todos os participantes da pesquisa, em especial a Livia e a Juliane que me ajudaram muito com materiais de estudo e orientações.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista é um transtorno que ocorre com frequência considerável entre a população (OMS, 2021), caracterizado por diversas atitudes ocasionadas por déficits comportamentais específicos. Como decorrência das adversidades encontradas nos autistas, o procedimento de terapia é individualizado e envolve profissionais de áreas distintas, ou seja, cada autista possui sua terapia organizada de acordo com sua necessidade. Assim como as questões sociais, de comunicação e comportamentos restritos, as dificuldades encontradas na realização das atividades de vida diária são exploradas na terapia dos autistas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar uma ferramenta que possa auxiliar as crianças autistas na realização dessas tarefas. Para isso, foi desenvolvido um *serious game*, que pode ser caracterizado como um jogo eletrônico com objetivos educativos. Essa abordagem foi escolhida pela decorrência da popularização dos jogos eletrônicos e exploração dos mesmos para fins além do entretenimento. Para o início do desenvolvimento do jogo foram realizadas entrevistas abertas com profissionais experientes com crianças autistas, a fim de gerar dados qualitativos para análise sobre definição do escopo e funcionalidades do jogo. O jogo foi desenvolvido com o motor de jogos Unity, baseado no MDA Framework. Definiu-se que o *serious game* auxiliaria o aprendizado da atividade de vestir-se de acordo com a estação/situação, dessa forma, foram criadas funcionalidades focadas nesse escopo e também que pudessem ser adaptáveis conforme as particularidades das crianças autistas. Posteriormente, após a finalização do desenvolvimento, o jogo foi testado e avaliado por profissionais, por meio de um questionário. Nesse questionário o *serious game* foi bem avaliado, provando aceitação dos profissionais.

Palavras-chave: autismo; terapia; jogos eletrônicos.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder is a disorder that occurs frequently among people (OMS, 2021), being characterized by different attitudes caused by specific behavioral deficits. As a result of the adversities found in autistic individuals, the therapy procedure is individualized and involves professionals from different areas, that is, each autistic person will have their therapy organized according to their needs. Among the difficulties encountered by autistic people and explored in therapy, there are activities of daily living. This study aims to develop and evaluate a tool that can help autistic children in carrying out these tasks. To achieve this, a serious game will be developed. This type of game can be characterized as an electronic game with educational objectives. This approach was chosen due to the popularization of electronic games and their use for purposes beyond entertainment. Before the game development, open interviews were carried out with professionals that have experience with autistic children, in order to generate qualitative data for analysis to define the game scope and functionalities. The game was developed using the Unity game engine, based on the MDA Framework. It was defined that the serious game would help the learning of dressing according to the season or the situation activity, so, functionalities were created focused on this scope and also that could be adaptable according to the particularities of each autistic child. Subsequently, after the development was done, the game was tested and evaluated by professionals, through a questionnaire. In this questionnaire, the serious game was well evaluated, proving acceptance by professionals.

Keywords: autism; therapy; electronic games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Metodologia de Desenvolvimento.	30
Figura 2 – Captura de tela: Escolha de jogador	34
Figura 3 – Captura de tela: Criação jogador	34
Figura 4 – Captura de tela: Personalização jogador	35
Figura 5 – Captura de tela: Configurações	36
Figura 6 – Captura de tela: Modo Guiado	36
Figura 7 – Captura de tela: Seleção de Contexto	37
Figura 8 – Captura de tela: Seleção de Contexto	37
Figura 9 – Captura de tela: Seleção de Contexto	38
Figura 10 – Captura de tela: Seleção de Contexto	38
Figura 11 – Captura de tela: Menu	39
Figura 12 – Captura de tela: Contextualização	39
Figura 13 – Captura de tela: Modo Guiado	40
Figura 14 – Captura de tela: Modo Livre	40
Figura 15 – Captura de tela: Tempo Esgotado	41
Figura 16 – Captura de tela: Resumo Jogada	41
Figura 17 – Captura de tela: Modo Guiado	42
Figura 18 – Captura de tela: Modo Guiado	43
Figura 19 – Captura de tela: Modo Guiado	43
Figura 20 – Captura de tela: Modo Livre	44
Figura 21 – Captura de tela: Modo Livre	45
Figura 22 – Captura de tela: Histórico	46
Figura 23 – Captura de tela: Sons	47
Figura 24 – Resultado da questão 7	65
Figura 25 – Resultado da questão 8	65
Figura 26 – Resultado da questão 10	66
Figura 27 – Resultado da questão 12	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultado da questão 1	47
Gráfico 2 – Resultado da questão 2	48
Gráfico 3 – Resultado da questão 3	48
Gráfico 4 – Resultado da questão 4	49
Gráfico 5 – Resultado da questão 5	49
Gráfico 6 – Resultado da questão 6	50
Gráfico 7 – Resultado da questão 9	51
Gráfico 8 – Resultado da questão 11	51
Gráfico 9 – Resultado da questão 1	63
Gráfico 10 – Resultado da questão 2	63
Gráfico 11 – Resultado da questão 3	63
Gráfico 12 – Resultado da questão 4	64
Gráfico 13 – Resultado da questão 5	64
Gráfico 14 – Resultado da questão 6	64
Gráfico 15 – Resultado da questão 9	65
Gráfico 16 – Resultado da questão 11	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

ABA	Applied Behavior Analysis
ACA	Aprendendo com Comunicação Alternativa
AVD	Atividades de Vida Diária
IDE	Integrated Development Environment
PECS	Picture Exchange Communication System
ROTAUT	Rotina Autista
SDK	Software Development Kit
SO	Sistema Operacional
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TEA	Transtorno do Espectro Autista
USB	Universal Serial Bus

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivos geral e específicos	13
1.2	Justificativa	13
1.3	Organização do documento	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Autismo	15
2.1.1	Causa	16
2.1.2	Comportamentos característicos	16
2.1.3	Diagnóstico	17
2.1.4	Terapia	18
2.2	Atividades de Vida Diária	19
2.3	Jogos eletrônicos	20
2.3.1	MDA Framework	21
2.3.2	Mecânicas de Jogo	22
2.3.3	<i>Serious Games</i>	23
2.3.4	Trabalhos Correlatos	25
3	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1	Materiais	27
3.1.1	Unity Engine	27
3.1.2	Android SDK	28
3.1.3	Visual Studio Code	28
3.1.4	GIT	29
3.1.5	Dispositivo Android	29
3.2	Métodos	30
4	RESULTADOS	33
4.1	Definição do escopo	33
4.2	Funcionalidades	33
4.2.1	Escolha do jogador	33
4.2.2	Criação do jogador	34
4.2.3	Configurações de jogadas	35

4.2.4	Modos de jogo	38
4.2.4.1	<u>Modo Guiado</u>	42
4.2.4.2	<u>Modo Livre</u>	43
4.2.5	Pontuação	45
4.2.6	Histórico	46
4.2.7	Sons	46
4.3	Avaliações por profissionais	47
5	CONCLUSÃO	52
5.1	Principais contribuições e limitações	52
5.2	Trabalhos futuros	53
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A ENTREVISTA ABERTA	58
	APÊNDICE B QUESTIONÁRIO AVALIATIVO	63

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), popularmente conhecido como Autismo, é uma síndrome do neurodesenvolvimento definida por dificuldades na comunicação e em situações de reciprocidade social, além disso, também é caracterizada por comportamentos repetitivos e restritos (MUKHERJEE, 2017). O autismo normalmente pode ser identificado durante a infância por meio de atitudes que se encaixem nos déficits comportamentais citados, como preferência por atividades individuais, interesse em brincar sempre com os mesmos brinquedos e atraso anormal da fala (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

Autismo não é uma condição única, mas sim um conjunto de etiologias que possuem variados graus de severidade e que são manifestadas por meio de diversos comportamentos (RUTTER, 1978). Apesar de compartilharem condutas básicas, existe uma drástica variação nas características comportamentais de pessoas autistas, decorrente do nível de espectro autista em que ela se encaixa e por esse motivo o processo de terapia dos autistas é multidisciplinar. A multidisciplinaridade do tratamento é importante, pois com a junção das habilidades de profissionais distintos, diferentes abordagens são propostas e assim, facilitam o desenvolvimento das singularidades de cada criança (ROGERS; DAWSON; VISMARA, 2012).

Embora existam as singularidades presentes no comportamento dos autistas, algumas tarefas são comumente difíceis. Entre elas, as atividades de vida diária podem ser citadas como uma dessas similaridades. Atividades de Vida Diária (AVD) são aquelas atividades presentes no cotidiano de todas as pessoas e que acabam se tornando necessárias para a convivência social do ser humano, entre elas podem ser exemplificados: uso do vaso sanitário, alimentação, vestuário e higiene pessoal (SILVA; ROCHA; FREITAS, 2018). A autonomia com as AVD é um grande marco na vida de qualquer criança e com crianças autistas não poderia ser diferente.

Contudo, o aprendizado das AVD por crianças autistas é ainda mais complicado do que para outras crianças que não possuem o transtorno, acarretando uma maior dependência das crianças autistas por seus responsáveis, educadores ou familiares deixando-os sobrecarregados (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012). O maior causador deste atraso no aprendizado é a dificuldade em relações interpessoais e na comunicação, sendo assim, os terapeutas e educadores precisam buscar diferentes e inovadoras abordagens para obterem sucesso no desenvolvimento dessas atividades.

Existem diversas ferramentas tecnológicas que servem como apoio no processo de desenvolvimento de crianças autistas. Visto que, majoritariamente, a comunicação verbal é um grande desafio para as crianças com o transtorno, muitas ferramentas focam em abordagens criativas para este tipo de problema, podendo ser citado como exemplo o *App Matraquinha*¹, um aplicativo que auxilia a criança por meio de imagens a expressar como está se sentindo ou no que está pensando.

¹ Site oficial *App Matraquinha*: <https://www.matraquinha.com.br>

Ao se tratar das AVD, existem algumas ferramentas que contemplam organização de rotinas, tendo em vista que o estabelecimento das mesmas é muito importante para manter crianças autistas estáveis e evitar possíveis descontroles (SANTOS *et al.*, 2012). Entretanto, é perceptível a carência de jogos, aplicativos ou outro tipo de ferramenta tecnológica que contemple o aprendizado das AVD, em especial de maneira lúdica.

Dessa forma, a abordagem de criar um *serious game* foi impulsionada por alguns fatores, como a popularidade dos jogos eletrônicos, sendo a maior indústria de entretenimento no mundo (RITTERFELD; CODY; VORDERER, 2009), sua flexibilidade e adaptabilidade a contextos variados (MOUAHEB *et al.*, 2012) combinando conhecimentos em diversas áreas ou também sua capacidade de estimular um maior foco no contexto do que outras atividades convencionais (BELLOTTI *et al.*, 2013).

Ademais, a ludicidade desse tipo de jogo eletrônico afasta a ansiedade/pressão do processo de aprendizado, proporcionando um aprendizado mais natural (MOUAHEB *et al.*, 2012). Desse modo, este trabalho visa o desenvolvimento de um *serious game* para auxiliar crianças com autismo no aprendizado de AVD.

1.1 Objetivos geral e específicos

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver e avaliar um *serious game* que possa auxiliar crianças com autismo no aprendizado de atividades de vida diária. Esse objetivo principal compreende os seguintes objetivos específicos:

- coletar dados sobre as AVD prioritárias e mais dificultosas de serem executadas por crianças autistas;
- coletar dados sobre as abordagens já utilizadas em sessões de terapia ou em ambiente familiar que auxiliam as crianças autistas a realizarem as AVD;
- desenvolver um jogo eletrônico lúdico, com base nos dados obtidos, que possa auxiliar no processo de aprendizado de AVD;
- avaliar a ferramenta desenvolvida com profissionais da área, de modo a verificar sua aplicabilidade como auxiliar nos processos de aprendizado.

1.2 Justificativa

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, 1 em cada 160 crianças possui TEA no mundo (OMS, 2021). O transtorno é caracterizado por comportamentos relacionados à problemas de comunicação (verbal ou não verbal), dificuldades em relações sociais e atitudes compulsivas (RUTTER, 1978). Entretanto, por se tratar de um espectro, as características serão

manifestadas por meio de comportamentos e intensidades completamente diversas (LORD *et al.*, 2018), o que torna ainda mais complicado o processo de tratamento.

Como consequência dessas características e das limitações cognitivas e motoras apresentadas pelas crianças autistas, muitas dificuldades são enfrentadas por essas crianças (SILVA; ROCHA; FREITAS, 2018). Dentre as principais dificuldades enfrentadas, o aprendizado e a execução das AVD são apontados como um dos maiores obstáculos no desenvolvimento de crianças autistas, tanto para os educadores, familiares ou terapeutas quanto para as próprias crianças (LOPES, 2014).

Contudo, atualmente, a disponibilidade de jogos e ferramentas que facilitam o desenvolvimento de crianças autistas está centrada no progresso da comunicação. Portanto, em decorrência da carência de ferramentas que visam auxiliar o ensinamento dessas atividades com abordagens lúdicas e eficientes, detectou-se a necessidade de criação de uma ferramenta que possa promover um auxílio durante o processo de aprendizado das AVD.

A utilização de um *serious game* como uma ferramenta auxiliar a terapia promove descontração ao aprendizado, visando tornar o processo mais divertido e intuitivo. Melhorando a interação das crianças com os profissionais e diminuindo as tensões e possíveis receios com o processo de terapia (MOUAHEB *et al.*, 2012).

1.3 Organização do documento

Esse documento será organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta inicialmente uma breve contextualização do autismo e das suas questões principais. Após essa contextualização, são apresentadas informações sobre jogos eletrônicos com destaque para os *serious games* e então são explorados alguns trabalhos correlatos.

Os materiais e os métodos utilizados se encontram no Capítulo 3, nele são descritas todas as etapas para o desenvolvimento do projeto. No Capítulo 4 está descrita a definição do escopo do jogo, bem como suas funcionalidades e também os resultados das avaliações dos profissionais.

Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho, descrevendo as limitações e contribuições do mesmo. Além disso, também estão expostas ideias para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é descrito o estado da arte do tema escolhido. Primeiramente é fornecido um referencial teórico a respeito do autismo, sua causa, diagnóstico, os comportamentos característicos do transtorno e alguns pontos importantes sobre o processo de terapia. Em seguida há uma breve contextualização das Atividades de Vida Diária e a relação com o autismo. Após essa contextualização, são apresentadas informações sobre os jogos eletrônicos, focalizando na contextualização do framework MDA, suas mecânicas de jogo e uma breve descrição dos *serious games*. Para finalizar, são apresentados trabalhos correlatos.

2.1 Autismo

O Transtorno do Espectro Autista é um conjunto heterogêneo de condições do neurodesenvolvimento que normalmente manifesta-se antes dos três anos. Entre as características básicas do transtorno estão presentes a dificuldade em relações sociais, problemas na comunicação e presença de interesses e comportamentos repetitivos e restritos (LAI; LOMBARDO; BARON-COHEN, 2014).

O TEA pode se manifestar em diferentes comportamentos, contudo esses comportamentos sempre terão traços similares (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012). Não existe um modelo ideal para encaixar e assim diagnosticar os autistas, é uma questão de possuir características que se enquadrem no espectro (MELLO, 2007).

Um ponto de destaque sobre o funcionamento cerebral dos autistas é a hipótese de deficiência com relação aos neurônios espelho. Os neurônios espelho são os responsáveis por ativar partes específicas do cérebro humano durante a realização de uma atividade e também ao observarem outra pessoa realizando a mesma. Desse modo, esses neurônios são fundamentais em atividades de aprendizagem por imitação. Entretanto, existe a hipótese de que os neurônios espelho dos autistas não são ativos da mesma forma e nem estimulados com atos de observação, o que dificulta o processo de imitação pelos mesmos (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

Os seres humanos aprendem a falar e realizar atividades por meio da imitação de outras pessoas, ou seja, a imitação serve como uma primeira forma de comunicação e aprendizado. Logo, pode se inferir que um bebê aprende a rir, pois, imita o riso de outras pessoas. Portanto, essa dificuldade básica dos autistas, prejudica tanto no aprendizado quanto (e principalmente) nas relações sociais e conexões com outras pessoas (TIMO; MAIA; RIBEIRO, 2011).

Com o passar dos anos e o aumento dos estudos em cima do tema, o autismo deixou de ser considerado um transtorno raro que acontece na infância. Atualmente, ele é entendido como um transtorno heterogêneo, incurável, vitalício e consideravelmente comum. Além disso, também se desenvolveu o entendimento de que é uma condição que pode variar entre níveis, alguns autistas se encaixam em níveis mais baixos do espectro e outros em níveis mais severos

(LORD *et al.*, 2018). Segundo a OMS (2021), como decorrência dessa divergência de níveis, as habilidades das pessoas com autismo podem variar, alguns podem se tornar adultos totalmente independentes e outros necessitam de auxílio de terceiros até o fim de suas vidas.

2.1.1 Causa

A causa do autismo ainda é incerta, mas se acredita que seja causado pela junção de múltiplos fatores genéticos, epigenéticos e ambientais (MUKHERJEE, 2017). O fator genético ainda é o mais apontado como causador do transtorno, porém os estudos que abordam a questão ainda são recentes e inconclusivos, não existe nenhuma confirmação de que a interação e a combinação de determinados genes são a real causa (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012). Entretanto, também não existem comprovações de que o transtorno é procedente de alguma anormalidade genética, inclusive, estudos mostram que existe um percentual menor de pessoas com autismo que apresentam anormalidades genéticas detectáveis do que o inverso (MUKHERJEE, 2017).

Além dos fatores genéticos, dentre as hipóteses da causa, estão distúrbios metabólicos e causas ambientais como rubéola congênita e encefalite (MUKHERJEE, 2017). Fatores externos também são cogitados como influenciadores do transtorno, podendo citar situações ocorrentes durante a gestação como uso de medicações, intoxicações alimentares ou bebidas alcoólicas (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

2.1.2 Comportamentos característicos

Dentre os comportamentos característicos do TEA, os problemas de comunicação costumam ser primeiramente detectados, destacando-se os atrasos na comunicação não verbal. Situações nas quais uma criança pequena ainda não utiliza de gestos para indicar algum desejo, a falta de contato visual, ou até mesmo a ausência de resposta ao ser chamada pelo nome despertam a atenção dos cuidadores inicialmente (BECERRA-CULQUI *et al.*, 2018).

Essa deficiência inicial apresentada por autistas afeta todo seu processo de aprendizado, pois os seres humanos aprendem a se comunicar por meio da comunicação não verbal, com expressões faciais ou gestos. Aprendem também a entender os pais por meio das suas expressões e reações. Algumas crianças autistas não conseguem entender que as pessoas estão o tempo todo trocando mensagens e por esse motivo, não prestam atenção nos significados da comunicação não verbal (ROGERS; DAWSON; VISMARA, 2012).

Ainda no âmbito da comunicação, porém mais precisamente, a respeito da comunicação verbal, algumas pessoas com TEA não adquirem uma boa e útil comunicação e as que adquirem, inicialmente, enfrentam algumas dificuldades, como troca de pronomes (falar “você”

ao invés de “eu”) ou a ecolalia (repetição de palavras ou frases que muitas vezes não fazem sentido no contexto) (RUTTER, 1978).

Além desses comportamentos, as pessoas com TEA também apresentam: dificuldades em manter conversas; dificuldade em compreensão de sarcasmo ou piadas; conversas sobre tópicos restritos; dificuldades em apontar itens (as vezes só conseguem apontar com a mão inteira) (MUKHERJEE, 2017). Essa disfunção da linguagem acaba acarretando outros problemas para aqueles que sofrem do transtorno, como consequência de uma má comunicação, as crianças autistas tendem a ser manter isoladas.

A dificuldade social é o grande pilar do autismo, os seres humanos, suas personalidades e gostos são completamente influenciados conforme as experiências sociais que acontecem durante suas vidas. Contudo, como em todas as outras manifestações, as dificuldades sociais dos autistas também sofrem diferenças de intensidade, alguns autistas se isolam completamente e apresentam reações agressivas ao interagir com outras pessoas e outros possuem dificuldades sutis que são confundidas como uma pequena timidez (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

Parte do obstáculo social enfrentado pelos autistas pode ser explicado pelo fato de que são pessoas demasiadamente sensíveis e o contato social pode lhes parecer intimidador. É interessante ressaltar que em muitos casos, as crianças não escolhem estar sozinhas, na verdade, elas não sabem interagir (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012). Como manifestação da disjunção social as crianças podem também transmitir apego anormal dos seus cuidadores (excessiva ou escassamente) (MUKHERJEE, 2017).

Outra característica marcante sobre os autistas é a manifestação de comportamentos repetitivos e restritos. Esses comportamentos são divididos em duas subcategorias, a primeira é a categoria dos comportamentos motores repetitivos que pode ser exemplificada com o uso repetitivo de objetos, manias com movimentos motores ou agitação demasiada (BISHOP *et al.*, 2012). A segunda categoria é a resistência a mudanças, essa categoria engloba comportamentos e interesses compulsivos, criações de rituais e dificuldades em mudanças na rotina (BISHOP *et al.*, 2012), por exemplo, fornecer a comida em um prato diferente, pode fazer com que o autista não queira mais comer, apenas pela troca do prato (MUKHERJEE, 2017).

A necessidade exagerada de rotina e padrões influencia fortemente as atividades de vida diária das crianças. A intolerância a mudanças causa grandes problemáticas na vida das famílias das crianças autistas, pois para evitar qualquer demonstração de estresse ou atitude inadequada, acabam fazendo grandes esforços para manter tudo sempre nos padrões e isso não auxilia no processo de diminuição dessa intolerância (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

2.1.3 Diagnóstico

Não existe nenhuma forma biológica de detectar o autismo, o transtorno é diagnosticado por meio de observações do comportamento das pessoas. Portanto, o diagnóstico é feito mediante a análises feitas por profissionais multidisciplinares em diversas seções de terapias

(LORD *et al.*, 2018). Contudo, previamente ao diagnóstico, existe uma atenção que as pessoas próximas da criança tiveram ao observar e desconfiar de comportamentos inapropriados, para então procurarem apoio profissional.

Normalmente o autismo é diagnosticado na infância e quanto mais antecipadamente os cuidadores notarem comportamentos característicos, maiores são as possibilidades de ajudarem as crianças com as disfunções geradas pelo transtorno (BECERRA-CULQUI *et al.*, 2018). Porém, o ato de detecção desses comportamentos inapropriados nem sempre é uma tarefa fácil, principalmente pelo fato do espectro autista possuir diversos níveis e manifestações diferentes, por isso, algumas crianças, especialmente aquelas que não se encaixam no estereótipo autista, acabam não recebendo diagnóstico e tratamento (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

Além dessas situações existem também alguns casos em que os cuidadores acabam não percebendo atitudes características do transtorno durante o início da infância porque o autismo acaba sendo omisso por outras condições que a pessoa (criança mais velha, adolescente ou adulto) já tenha, como, ansiedade ou hiperatividade (LORD *et al.*, 2018). Visto que, comorbidades como o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade, ansiedade ou retardos mentais aparecem em frequência em conjunto com o autismo (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

É importante evidenciar também que o diagnóstico deve ser realizado por profissionais especialistas em TEA, pois como consequência das variações do espectro, podem existir diagnósticos errôneos, como em casos de pessoas que não possuem o diagnóstico de autismo fechado, mas apresentam comportamentos relacionados ao autismo e precisam de terapia (MELLO, 2007).

2.1.4 Terapia

O tratamento de autistas é multidisciplinar, ou seja, ações de profissionais de diversas áreas são combinadas para fornecer aos autistas todo o suporte que precisam. A terapia pode incluir sessões com pedagogos, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, psicólogos ou fisioterapeutas, por exemplo (ROGERS; DAWSON; VISMARA, 2012). É importante ressaltar que a necessidade entre as áreas também pode variar, ou seja, uma criança pode necessitar de muitas sessões com o fonoaudiólogo, já outra, pode não precisar deste tipo de ajuda.

Pela heterogeneidade presente nos comportamentos e características dos autistas, é inadequado implementar tratamentos ou ações universais, principalmente pelo fato de que existe uma grande divergência intelectual entre as pessoas autistas, por isso, um tratamento multidisciplinar e adaptável é necessário (BORDINI *et al.*, 2020). Dessa forma, a intensidade e abordagens do tratamento serão específicas conforme as necessidades do paciente.

A adaptabilidade do tratamento também pode ser encontrada até na forma como as sessões são trabalhadas, ou seja, se a sessão é realizada de forma individual, com um grupo pequeno de crianças ou até com a presença dos cuidadores (ROGERS; DAWSON; VISMARA,

2012). Ademais, as abordagens terapêuticas utilizadas também podem variar. É importante ressaltar que a terapia é necessária para o tratamento de outras condições que algumas crianças autistas também possuem, como a ansiedade ou a hiperatividade (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

A terapia mais utilizada para o tratamento de autistas é a Applied Behavior Analysis (ABA). Nessa terapia é feita uma análise inicial sobre os comportamentos inapropriados, suas manifestações, duração e frequência e, então, é aplicada com objetivo de afastar os comportamentos problemáticos, ensinando boas atitudes para substituí-los. Entretanto, o foco da terapia é realmente ensinar os bons comportamentos e não somente usá-los como substitutos. As boas atitudes são encorajadas e recompensadas (FRITZ, 2011).

O método Picture Exchange Communication System (PECS) também é utilizado nas sessões de terapia, com o foco de auxiliar crianças que possuem dificuldade na comunicação, principalmente verbal, a expressarem-se. As crianças são incentivadas a utilizarem de figuras para sinalizarem algo, como algum desejo (MELLO, 2007).

De encontro com essas estratégias existe o conceito de terapia lúdica, sendo uma ferramenta que utiliza de brincadeiras para auxiliar as dificuldades das crianças autistas. Por meio das brincadeiras as crianças se sentem mais confortáveis em expressar seus sentimentos e é uma das formas mais eficientes que os profissionais encontraram de “entrar no mundo” das crianças (PARKER; O'BRIEN, 2011). Por esses motivos, diversos dos métodos usados na terapia dos autistas são baseados nesse conceito.

É importante enfatizar que nenhuma dessas abordagens precisa ser aplicada isoladamente, a terapia pode ser uma combinação da utilização dessas técnicas (WELCH; POLATAJKO, 2016). Algumas abordagens, inclusive, propõe a inclusão dos pais, ensinando-os formas de como podem auxiliar no processo de tratamento.

Dentre essas propostas existe o projeto descrito por Bordini *et al.* (2020) que surgiu como um auxiliador para as famílias que não possuem acesso a tratamentos para as crianças com autismo, especialmente as famílias de baixa renda. O projeto visa ensinar aos pais de forma remota, por meio de vídeos explicativos, como melhorar o contato visual e a atenção compartilhada em crianças com autismo ou crianças com algum outro tipo de deficiência intelectual.

2.2 Atividades de Vida Diária

Como decorrência das limitações cognitivas (e motoras, para alguns) dos autistas, as AVD também se tornam um problema para eles e para seus cuidadores. AVD são aquelas atividades que todas as pessoas exercem diariamente e que são necessárias para vivência em sociedade, como alimentação, atividades de higiene e cuidados pessoais (SILVA; ROCHA; FREITAS, 2018).

O processo de aprendizado das AVD já é exaustivo em situações cognitivas normais, os pais/cuidadores das crianças dispõem de expressiva quantidade de tempo e paciência para ensiná-las a realizar essas atividades. Entretanto, para os cuidadores de crianças autistas esse tempo disponibilizado é ainda maior.

A dificuldade enfrentada nessas atividades, assim como em outras situações, também irá variar conforme o espectro da criança. Algumas crianças possuem menos limitações para aprender as tarefas, então, é possível que com boas abordagens de instruções, elas consigam realizá-las, ou ao menos, as mais simples como o ato de se alimentar sozinho (SILVA; ROCHA; FREITAS, 2018).

Em contrapartida, outras crianças podem não conseguir praticar as ações sozinhas, podendo existir até uma falta de compreensão dos passos a serem cumpridos para finalizarem a tarefa e por esse motivo precisam ser guiadas e/ou supervisionadas por alguém (SANTOS *et al.*, 2012). A ocorrência dessa situação continuaria demandando muitos esforços e atenção dos cuidadores e a sobrecarga sobre eles ainda seria grande.

Como pior das hipóteses, existe a situação do autista que não consegue aprender a realizar as AVD desassistido e que mesmo com a supervisão de alguém não é capaz de realizar a ação, seja por uma dificuldade de compreensão ou de execução. Nesses casos, o autista se torna totalmente dependente e exige total apoio dos seus cuidadores gerando uma intensa dedicação (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

2.3 Jogos eletrônicos

O ato de jogar está integrado na sociedade desde os primórdios das civilizações. Os jogos são formas de adentrar outras realidades e trabalhar a imaginação e a criatividade humana. Durante o jogo diversos sentimentos e habilidades humanas são trabalhados, como a tomada de decisões, habilidades de observação e raciocínio ou até mesmo o estabelecimento de relações sociais, tudo isso de maneira lúdica e prazerosa ao jogador (MOITA, 2006).

Com o passar do tempo e os avanços tecnológicos, a vida humana se tornou cada vez mais imersa na tecnologia e, como diversas outras atividades, os jogos também adentraram no mundo da tecnologia, ocasionando o surgimento dos jogos eletrônicos. A criação dos jogos eletrônicos proporcionou diversas outras possibilidades ao universo dos jogos, tendo em vista que a informática permite infinitas possibilidades de simulações realistas que não eram possíveis serem alcançadas anteriormente (MOITA, 2006).

Como consequência de todas essas novas possibilidades de explorar realidades, os jogos eletrônicos se tornaram muito populares e ocupam boa parte do tempo de interação das pessoas com meios digitais. Logo, como resultado da popularidade dos jogos eletrônicos, suas finalidades começaram a ser exploradas além dos momentos destinados ao lazer (ALVES, 2008).

Grande parte dessa exploração do uso dos jogos eletrônicos acontece pelo fato de que as novas gerações estão cada vez mais expostas ao mundo digital e então, para criar uma maior familiaridade com as pessoas, outras áreas estão construindo abordagens baseadas em jogos (ANNETTA, 2008). Desse modo, pode ser exemplificado o uso de jogos em diversas áreas, principalmente no aprendizado: existem jogos que ensinam os sons dos animais para crianças que ainda nem desenvolveram a fala (Papumba ¹) ou até mesmo jogos que auxiliam adultos a aumentarem seu vocabulário em outros idiomas (Grammar Ninja ²).

Essa utilização dos jogos eletrônicos possui grande potencial pelo fato de que, por meio da grande ludicidade promovida pelos mesmos, as pessoas se sentem motivadas e animadas em realizar as atividades propostas pelos jogos. Consequentemente, acabam treinando habilidades de maneira intuitiva e prazerosa, diferentemente do que acontece com outras situações convencionais, como os métodos tradicionais de ensino, nos quais as pessoas, em geral, se sentem desmotivadas a realizarem as atividades propostas (MOITA, 2006).

2.3.1 MDA Framework

Utilizar uma metodologia para o desenvolvimento de jogos eletrônicos é de grande importância, pois o processo de criação dos jogos, normalmente, é de ampla complexidade. Diversos fatores e seus impactos devem ser analisados durante o processo de desenvolvimento do produto. Sendo assim, o framework MDA foi elaborado com intuito de formalizar o desenvolvimento de jogos e criar maior proximidade entre todas as diversas áreas que fazem parte do desenvolvimento do jogo (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004).

O framework define três abstrações: Mecânica, Dinâmica e Estética. A Mecânica descreve os componentes funcionais, ao nível de dados e algoritmos, responsáveis por guiar as ações do jogador (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). A mesma também engloba todas as ações, comportamentos e controles que são fornecidos ao jogador (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004).

Segundo Zichermann e Cunningham (2011) a Dinâmica descreve as interações do jogador com as mecânicas, ou seja, como o jogador reage conforme as mecânicas fornecidas a ele. É na etapa de Dinâmica que as experiências são criadas. Por fim, a Estética descreve a forma como o jogador se sente ao interagir com o jogo (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

A Estética também utiliza de seus componentes estéticos para criar experiências específicas nos jogadores. Por exemplo, caso uma das metas estéticas do jogo seja proporcionar a experiência de fantasia, serão utilizados de componentes estéticos para criar essa experiência (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004).

¹ Site oficial do App Papumba: <https://www.papumba.com/pt/>

² Site oficial do App Grammar Ninja: <https://www.playgrammarninja.com/>

2.3.2 Mecânicas de Jogo

As mecânicas de jogo são essenciais para que os objetivos estéticos do jogo sejam cumpridos, pois, é por meio das interações dos jogadores com as mecânicas que se torna possível analisar quais habilidades cognitivas são estimuladas pelo jogo e se o mesmo provoca prazer ou até mesmo sentimentos agressivos, por exemplo (MCGLOIN; WASSERMAN; BOYAN, 2018). Dentre as mecânicas existentes, estão aquelas que são mais populares e podem ser facilmente encontradas na maioria dos jogos.

A pontuação faz parte dessas mecânicas populares e seu uso é imprescindível, pois ela rastreia as ações dos jogadores e serve como parâmetro de progressão para o próprio jogador (BUSARELLO, 2016). De acordo com Zichermann e Cunningham (2011), alguns tipos de pontuação são mais comumente utilizados, como as pontuações de experiência, troca e habilidade. Os pontos de experiência, são os pontos que controlam as ações dos jogadores, ou seja, tudo que o jogador faz no jogo reflete em pontos de experiência. É importante ressaltar que essa pontuação nunca atinge um limite máximo.

Existe também a pontuação de troca, que são os pontos que podem ser trocados por itens nos jogos. Normalmente recebem nomes de moedas ou dinheiro, fazendo analogia a função desses elementos no mundo real. São necessárias quando precisa-se estabelecer algum modelo de economia no jogo. Por fim, Zichermann e Cunningham (2011) destacam também a pontuação de habilidade, descrita como uma pontuação extra que pode ser obtida com a conclusão de alguma meta/tarefa paralela do jogo. Ademais, todas essas pontuações podem trabalhar juntas, não havendo a necessidade de escolher apenas uma forma de pontuar.

Os placares/quadros de líderes são uma lista ordenada construída por comparações entre os usuários. Por se tratar de uma ferramenta de comparação, é ideal que eles sejam bem estruturados para que o jogador não se sinta desmotivado a jogar novamente (BUSARELLO, 2016). Desse modo, eles podem ser: quadros sem desincentivo, sendo aqueles que mostram a posição do jogador sempre de forma centralizada em comparação com seus oponentes mais próximos ou quadros infinitos, que buscam flexibilidade ao expor os dados, ou seja, trazem diversas formas de mostrar os quadros para que o jogador possa limitar as comparações, filtrando por região, por exemplo (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Ambas as abordagens, buscam incentivar o jogador.

A mecânica de integração do jogador com o jogo, realizada durante seu contato inicial também é de extrema importância. Durante esse processo o jogador precisa saber todas as decisões que ele pode tomar. É indispensável criar uma situação que não permite que o jogador perca/erre e ainda, é interessante compensá-lo imediatamente pela vitória inicial (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Recompensas também são comumente usadas nos jogos eletrônicos, servem para contemplar a conclusão de objetivos dos jogos e sinalizar o progresso do jogador, funcionando como uma forma de incentivar o mesmo (ADAMS; DORMANS, 2012). De acordo com Busarello

(2016), os loops de engajamento descrevem a importância de ofertar constantemente boas emoções ao jogador para que ele se sinta sempre motivado a voltar a jogar. Além disso, o ato de fornecer *feedback* também é referido como uma mecânica valorosa nos jogos eletrônicos.

Além de todas essas mecânicas, é imprescindível citar a importância dos níveis, pois os mesmos também servem como marcação de progresso dos jogadores. Muitas vezes os níveis não estão expostos de modo explícito, mas sim de maneira implícita, como, o incremento da complexidade do jogo, maior capacidade de exploração do cenário ou a mudança/aumento dos recursos disponíveis ao jogador (ADAMS; DORMANS, 2012).

Os desafios também compõe a lista de mecânicas mais importantes, pois é por meio deles que os jogadores são direcionados sobre o que fazer durante a sua experiência no jogo. Pelo fato de que os desafios são os reais incentivos dos jogadores, deve-se garantir que o jogador sempre possua novos desafios para alcançar e também que exista uma variedade entre eles, tendo em vista a diversidade entre os jogadores (BUSARELLO, 2016).

Sendo assim, a combinação dessas e outras mecânicas servem como base para a criação dos jogos, podendo ter seus usos variados conforme a realidade de cada jogo. É fundamental que as mecânicas sejam impessoais e sempre respondam da mesma forma para as mesmas entradas, independentemente do jogador. Elas também devem ser transparentes, ou seja, o jogador não precisa ter total consciência sobre elas e sobre a forma como agem (MCGLOIN; WASSERMAN; BOYAN, 2018).

2.3.3 *Serious Games*

Os jogos eletrônicos se tornaram cada vez mais populares e atualmente são a maior indústria de entretenimento do mundo (RITTERFELD; CODY; VORDERER, 2009). Tendo em vista esse crescimento e o fato de que os jogos tradicionais já eram utilizados como mecanismos educacionais, criou-se a motivação de unir esses dois fatores. Dessa forma, surgiram os *serious games*, procedentes da intenção de aumentar a capacidade dos jogos educacionais, seus alcances e abrangências. Em adição, também busca-se aumentar a utilização dos jogos eletrônicos, indo além do entretenimento (MOUAHEB *et al.*, 2012).

Serious games, basicamente, são jogos eletrônicos que possuem o propósito de educar de maneira divertida. Para eles, o aspecto educador é tão imprescindível quanto o aspecto da diversão (BELLOTTI *et al.*, 2013) e a concordância entre os dois aspectos é um desafio, pois qualquer desequilíbrio entre eles pode gerar uma falha no propósito principal dos *serious games*, ou seja, caso o jogo seja, em demasia, focado explicitamente na educação, ele pode acabar não sendo muito atrativo e caso o foque esteja em excesso no entretenimento, o jogo pode não atingir o objetivo educacional almejado (KIM; PARK; BAEK, 2009).

Fundamentalmente, os *serious games* combinam principalmente, aprendizado, ensinamentos, comunicação e entretenimento. A partir dessa combinação, possuem objetivos centrais

como tratar, educar, ensinar ou treinar. Além disso, também obtêm a característica de serem flexíveis e adaptáveis a contextos variados (MOUAHEB *et al.*, 2012).

Um benefício sobre esse tipo de jogos é que eles conseguem estimular um maior foco no contexto sendo tratado, em comparação a outras atividades convencionais, como a atividade de leitura (BELLOTTI *et al.*, 2013). Além disso, existem outras vantagens de utilizar *serious games* como a possibilidade de combinar conhecimentos de áreas distintas e auxílio nas habilidades sociais, pois boa parte dos jogos são colaborativos (KIM; PARK; BAEK, 2009).

Ao ler um livro ou assistir um filme, tradicionalmente, não é possível que a pessoa decida algo sobre aquilo que está acontecendo ou interaja com uma perspectiva diferente, a não ser de espectador. Em contrapartida, os jogos eletrônicos proporcionam uma grande interatividade e assim alcançam essas outras perspectivas. Isso acontece pelo fato do jogador poder interagir com os elementos do mundo durante jogo e pelas frequentes tomadas de decisões (mesmo que inconscientes) (RITTERFELD; CODY; VORDERER, 2009).

As constantes tomadas de decisões proporcionadas por este tipo de jogo eletrônico são realmente significativas para o fator educativo, pois para tomar as decisões é necessário que o jogador entenda com clareza o problema e reúna o máximo de conhecimento possível sobre o mesmo para conseguir resolvê-lo. Em adição, durante a interação com o *serious game* os jogadores precisam guardar um histórico de suas decisões para utilizá-lo como base para resolver outros problemas, portanto, o jogador constantemente relembra conhecimentos assimilados anteriormente (KIM; PARK; BAEK, 2009). Ademais, a sensação de estar no controle durante as escolhas feitas pelo jogador, também age como motivação para o mesmo (MOUAHEB *et al.*, 2012).

Além de todos esses fatores, os jogos, em geral, pela sua ludicidade, afastam a ansiedade/pressão do processo de aprendizado, pois muitas vezes o jogador, enquanto está jogando, não está muito consciente sobre o fato de estar aprendendo também, já que o aprendizado é feito de forma espontânea e o mais natural possível (MOUAHEB *et al.*, 2012). Outro quesito que contribui para um aprendizado mais inconsciente é explorar diversos tipos de emoções como felicidade, raiva, surpresa, confusão, curiosidade ou até frustração, pois essa diversificação de sentimentos auxilia a camuflar, ainda mais, o processo educativo (RITTERFELD; CODY; VORDERER, 2009).

Tendo em vista que uma boa interação e um bom engajamento são de extrema importância para que os *serious games* sejam efetivos, é imprescindível considerar todas as circunstâncias para que isso ocorra. Portanto, analisar o nicho principal dos jogadores que utilizarão o jogo, pensando em todos os aspectos específicos de suas interações com o mesmo, torna-se necessário para garantir sucesso nos objetivos do jogo (RITTERFELD; CODY; VORDERER, 2009). Por exemplo, se tratando de um *serious game* voltado a crianças, é necessário analisar questões como crianças menores podem preferir cores atrativas, animações ou músicas e crianças maiores podem preferir temática de aventura e um ritmo de jogo mais acelerado.

Ademais, outro elemento fundamental para garantir a efetividade dos *serious games* como uma ferramenta suporte na educação é a avaliação. O jogo precisa, de alguma forma, mapear o progresso do aprendizado para comprovar que o mesmo realmente aconteceu. Em contrapartida, o processo de aprendizado não é facilmente mensurável. Também é importante que essa avaliação de progresso faça parte da experiência de jogo (BELLOTTI *et al.*, 2013).

Transformar a avaliação em um elemento do jogo é uma boa estratégia, pois contribui com o jogar intuitivo e ajuda o jogador a não perder o foco. Medir o nível de engajamento dos jogadores pode ser considerado um exemplo de avaliação indireta, assim como o acúmulo de pontos de experiência, aumento de dificuldade e avanço nos níveis (BELLOTTI *et al.*, 2013).

O contexto de uso dos *serious games* pode ser fortemente explorado e abranger diversas áreas. Inclusive, resultados positivos são mostrados com atividades de saúde, principalmente em sessões de terapias, como o tratamento de fobias (BELLOTTI *et al.*, 2013) ou outras questões psicológicas (MOUAHEB *et al.*, 2012). Todavia, é importante esclarecer que o *serious game* não será a ferramenta principal do processo de terapia, assim como na educação, será apenas uma ferramenta lúdica de apoio ao processo principal (BOWERS *et al.*, 2011).

2.3.4 Trabalhos Correlatos

As AVD podem ser incluídas no aprendizado de outras atividades durante o processo de terapia de crianças autistas. O jogo Aprendendo com Comunicação Alternativa (ACA) utiliza da metodologia PECS, ou seja, utiliza de figuras para representar as AVD e assim auxiliar na alfabetização de crianças autistas. No ACA a alfabetização é introduzida de forma progressiva, portanto, inicialmente as crianças aprendem os nomes de objetos pela resposta sonora que é obtida após interações de clicar e arrastar realizadas nas figuras dos mesmos (GOBBO *et al.*, 2021).

Posteriormente, são ensinadas as letras do alfabeto, sílabas e leitura de palavras, sempre no contexto das AVD (GOBBO *et al.*, 2021). Apesar do jogo não ensinar a realização das AVD especificamente, utilizando apenas de figuras representativas para a alfabetização, ele fornece auxílio na familiarização das crianças com as mesmas.

Segundo a proposta de Santos *et al.* (2012), o jogo Rotina Autista (ROTAUT) busca auxiliar crianças autistas com o estabelecimento de rotinas e realização das AVD. A temática do jogo é de grande relevância, tendo em vista a importância das rotinas no dia a dia dos autistas. O grupo de foco mencionado na proposta do jogo são as crianças com espectro autista severo, tanto para o aprendizado quanto para a fala, porém menciona-se uma flexibilidade com relação ao desenvolvimento cognitivo de cada criança.

Além de uma representação visual das tarefas a serem realizadas o projeto propõe o detalhamento passo a passo de algumas AVD. Também pretende fornecer flexibilidade com relação às atividades estabelecidas. Sendo assim, tudo pode ser customizado pelos pais e

profissionais que acompanham as sessões de terapia das crianças, com a intenção de melhorar a adequação à realidade de cada uma (SANTOS *et al.*, 2012).

Com o foco principal em ensinar a realização das AVD, existe o projeto do aplicativo Autismo Projeto Integrar. Nesse jogo eletrônico, desenvolvido com base em métodos de desenhos roteirizados e na metodologia PECS, o objetivo central é fornecer maior autonomia para as crianças autistas durante a realização das AVD (KRAUSE *et al.*, 2021).

O uso do jogo em questão foi validado com algumas famílias de crianças autistas de idades e espectros variados. O tempo de interação das crianças com o jogo foi monitorado pelos familiares para que questões como o tempo gasto com a atividade ou até mesmo o grau de interesse que a criança aparentava fossem observados (KRAUSE *et al.*, 2021).

Segundo Krause *et al.* (2021), o resultado desse monitoramento e de formulários posteriores, foi majoritariamente positivo com relação ao alcance do objetivo do jogo. O progresso aconteceu em sua maioria, mesmo que a completa autonomia das tarefas não tenha sido atingida, notou-se uma maior facilidade durante a realização das atividades. As atividades de lavar as mãos e escovar os dentes foram as de maior sucesso.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são descritos os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho, quais são as etapas do projeto, os principais fundamentos e tecnologias empregadas.

3.1 Materiais

Nessa seção são apresentados os materiais utilizados durante o desenvolvimento do *serious game*. São desenvolvidas breves explicações e definições sobre as tecnologias necessárias para o desenvolvimento do jogo. Dentre essas tecnologias/ferramentas estão: o motor de jogos Unity, o Android SDK, o editor de código Visual Studio Code, o gerenciador de versionamento de código GIT e o dispositivo Android.

3.1.1 Unity Engine

A Unity¹ (versão recomendada 2021.3.3) é um motor de jogos multiplataforma, versátil e fácil de compreender com capacidade de criar jogos 2D ou 3D. A plataforma é composta por diversas ferramentas que auxiliam o desenvolvimento de jogos eletrônicos. Outro ponto interessante sobre a plataforma é que possui uma grande comunidade de entusiastas que fornecem apoio a outros desenvolvedores de Unity.

Além do auxílio fornecido pela comunidade de desenvolvedores que utilizam a Unity, a própria ferramenta possui diversos tutoriais, treinamentos e uma organizada e vasta documentação. Outra vantagem da plataforma é a possibilidade de utilização da licença gratuita, sendo uma opção excelente para projetos mais simples.

Entretanto, segundo o site oficial da Unity, existe uma limitação para ser elegível a utilizá-la na versão *Personal* (gratuita). A limitação determina que é necessário ser um indivíduo/pequena empresa com menos de cem mil dólares em receita ou recursos arrecadados nos doze meses anteriores.

Para desenvolver jogos utilizando Unity, os programadores utilizam a linguagem de programação C# para criar os *scripts* de desenvolvimento. C# é uma linguagem de programação desenvolvida pela Microsoft, é multiparadigma e fortemente tipada. Foi desenvolvida com o objetivo de ser simples e facilitar a orientação a objetos. Ademais, a linguagem possui suas raízes em linguagens como C, C++ e Java.

Uma grande vantagem da Unity é a possibilidade que ela oferece de usar elementos criados por outras pessoas, desse modo, o programador que não possui grandes habilidades de *design* gráfico pode se utilizar de inúmeros elementos gráficos que estão disponíveis na

¹ Site oficial da Unity: <https://unity.com/pt>

Asset Store², a loja oficial da Unity. Nessa loja existe uma vasta disponibilidade de elementos gratuitos, assim como de elementos pagos.

3.1.2 Android SDK

Um Software Development Kit (SDK) é um *kit* composto de variados recursos para auxiliar durante o desenvolvimento de aplicações. O sistema Android possui seu próprio SDK, o Android SDK³ (*level* mínimo: 30), que é um pacote composto por diversas ferramentas, como *debugger*, emuladores e bibliotecas, necessárias para o processo de desenvolvimento de projetos Android. Ademais, as versões do SDK acompanham as versões do Sistema Operacional (SO) Android.

O uso do Android SDK, assim como outros SDKs, proporciona vantagens como maior otimização de tempo, pois suas ferramentas e facilidades auxiliam o desenvolvedor durante sua atuação. Outro ponto positivo é que o SDK auxilia na integração entre *softwares*.

O *kit* também fornece o código-fonte de alguns exemplos de projetos de diferentes tipos de aplicações para auxiliar os desenvolvedores, além de toda documentação que também facilita durante o processo de desenvolvimento. Ademais, o Android SDK é multiplataforma, podendo ser suportado por sistemas operacionais distintos, como Linux, Apple MacOS ou Microsoft Windows.

Para criar qualquer aplicação Android na Unity é necessário configurar o Android SDK para que seja possível compilar e executar qualquer projeto em dispositivos Android. O processo de instalação do SDK deve ser realizado normalmente e de forma simples, apenas se atentando aos versionamentos requeridos.

Após a instalação do SDK, é necessário configurar, na Unity, o caminho do diretório de instalação do mesmo. Há a possibilidade de configurar o *debug* do jogo para ser executado um dispositivo móvel Android por meio uma conexão Universal Serial Bus (USB).

3.1.3 Visual Studio Code

O Visual Studio Code⁴ (VS Code) (versão 1.67) é um editor de código (Integrated Development Environment (IDE)) livre, desenvolvido pela Microsoft e está disponível para diferentes tipos de sistemas operacionais, como Apple MacOS, Microsoft Windows e Linux. O editor é uma ferramenta simples, mas pode ser incrementada com o uso de extensões, ou seja, é possível adicionar inúmeras funcionalidades ao VS Code por meio de extensões que são baixadas. As extensões também contribuem com o fator de customização.

² Site oficial da Asset Store: <https://assetstore.unity.com/>

³ Site oficial do Android: <https://developer.android.com/about>

⁴ Site oficial do Visual Studio Code: <https://code.visualstudio.com/>

Um ponto interessante sobre a customização é que até os atalhos do teclado podem ser personalizados. Além desse fator, o editor possui suporte para depuração, controle de versionamento GIT, refatoração e complementação de código. Também é importante citar que a ferramenta suporta diversas linguagens de programação.

O VS Code pode ser integrado a Unity e é uma ótima opção para debuggar *scripts* feitos em C#. Inclusive, como um exemplo da vasta diversidade de extensões apresentadas, é possível customizar também o editor com extensões específicas da Unity.

3.1.4 GIT

O GIT⁵ (versão 2.36.1) é o mais popular sistema de versionamento de código. É um projeto de código aberto que pode ser integrado a diversas IDEs e sistemas operacionais. Um sistema de versionamento de código é responsável por registrar qualquer alteração realizada no código, deixando sempre visível o que foi alterado, o estado anterior a alteração e o subsequente a mesma. Além disso, a ferramenta também permite fornecer informações sobre o autor de determinadas alterações, o que facilita a identificação das alterações para projetos em grupo (GIT, 2022).

Atualmente, o GIT se tornou uma ferramenta imprescindível para o desenvolvimento de qualquer aplicação, sendo um projeto colaborativo ou não. O seu uso facilita grandemente o dia a dia dos programadores, inclusive na diminuição do retrabalho dos mesmos.

Outro fator interessante sobre o GIT é que ele é um sistema distribuído e possui diferentes repositórios para serem utilizados, e não somente um único repositório centralizando todos os históricos. Esses repositórios distintos são as *branches* que auxiliam os desenvolvedores a realizarem diferentes e simultâneas alterações que podem ser unificadas posteriormente na própria ferramenta.

3.1.5 Dispositivo Android

Para a viabilização da utilização de um dispositivo móvel para o teste do jogo será necessário um dispositivo com SO Android (versão mínima: 8). Atualmente, o sistema operacional Android, desenvolvido pela Google, é o sistema operacional móvel mais utilizado no mundo (STATCOUNTER, 2021) e disponibiliza diversos aplicativos em sua loja virtual (Google Play Store⁶).

A função do Android como SO é de gerenciar os recursos do sistema, ou seja, fazer administração dos componentes, desde o *hardware* até aplicativos de terceiros. O SO, essencialmente, garante a organização entre os processamentos do programa.

⁵ Site oficial do GIT: <https://git-scm.com/>

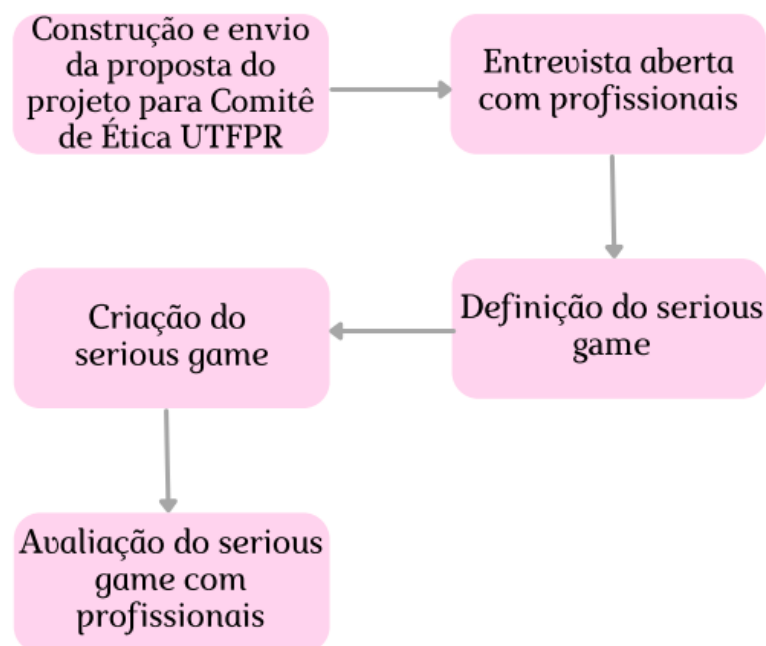
⁶ Site oficial da Play Store: <https://play.google.com/store>

Desde sua primeira versão, o sistema Android sofreu diversas modificações e melhorias, novas funcionalidades foram implementadas para melhorar o desempenho ou até mesmo questões de privacidade.

Tendo em vista a popularidade dos dispositivos móveis com sistema Android, utilizá-lo para o desenvolvimento de aplicações é uma boa estratégia, dessa forma é possível garantir uma maior abrangência para a aplicação.

3.2 Métodos

Figura 1 – Diagrama de Metodologia de Desenvolvimento.



Fonte: Autoria Própria.

O processo de elaboração do projeto seguiu as etapas descritas no diagrama da Figura 1. Ademais, o desenvolvimento do jogo, composto pelas etapas de definição e criação de *serious game*, foi estruturado com base no MDA Framework (descrito na Subseção 2.3.1), para facilitar a organização, o entendimento do conteúdo e especificação de abordagens que foram utilizadas no jogo.

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi enviado para o comitê de ética da Universidade Tecnológica Federal do Paraná para aprovação, de maneira a garantir que todas as interações com seres humanos sejam seguras e seguiriam os princípios ético-científicos estabelecidos. Após a aprovação do projeto pelo comitê, conforme parecer 56528822.4.0000.0165, o mesmo foi iniciado de fato.

Para a etapa de entrevistas abertas, inicia-se primeiro pelo recrutamento dos profissionais voluntários. Este recrutamento foi realizado baseado na indicação de potenciais participan-

tes, pois havia necessidade de que eles fossem profissionais da educação e/ou saúde (médico, fisioterapeuta, psicólogo e pedagogo). Os entrevistados selecionados foram escolhidos conforme suas disponibilidades de participação. Além disso, o principal critério de seleção adotado foi a multidisciplinaridade, ou seja, optar por profissionais de diferentes áreas para que perspectivas distintas fossem coletadas. É importante ressaltar que os participantes foram inicialmente selecionados conforme critérios de inclusão e exclusão.

Para atender aos critérios de inclusão de participação da pesquisa, o profissional além de obrigatoriamente assinar o termo de livre consentimento e esclarecido, deveria: ter entre 18 e 60 anos; possuir experiência profissional com terapia de crianças autistas; possuir conhecimento técnico como especializações ou graduação na área da saúde e/ou educação; possuir acesso à Internet e a um dispositivo Android.

Já os critérios de exclusão definiram que não seriam incluídos na pesquisa profissionais que apresentassem severas dificuldades motoras e visuais, bem como aqueles que não conseguissem expor de forma clara as descrições solicitadas.

A indicação foi feita pelo orientador da pesquisa (principal responsável), de forma intencional, consistindo em profissionais previamente conhecidos pelo mesmo devido a sua experiência profissional. O e-mail de convite de participação da pesquisa foi enviado aos potenciais participantes, ressaltando que as identidades não seriam divulgadas e que seriam tratados de maneira sigilosa, sendo utilizados apenas para fins científicos.

No convite para participação, foram descritas algumas informações básicas sobre o projeto e sobre a participação do voluntário, continha também um *link* para acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) redigido na ferramenta Google Forms.

No TCLE foram descritas informações mais detalhadas sobre o projeto e sobre a participação dos profissionais. Sendo assim, em caso de concordância, os participantes preencheram o questionário enviado, confirmando sua participação.

A utilização do questionário online foi escolhida pela praticidade e flexibilidade do envio e manuseio dos dados, além de economizar com recursos físicos e digitais. Ademais, as ferramentas digitais que foram utilizadas pelos participantes são gratuitas.

Posteriormente, foram realizadas entrevistas abertas (Apêndice A) individuais com os profissionais multidisciplinares recrutados que trabalham com crianças autistas, totalizando três participantes. As entrevistas tiveram em média de 30 a 40 minutos de duração e ocorreram por meio do serviço de comunicação por vídeo Google Meet (conforme acordado previamente com os entrevistados). Enfatizando que as perguntas, previamente analisadas e reunidas pela pesquisadora responsável, foram apresentadas de forma clara, pausada e objetiva para que não houvesse nenhuma divergência no entendimento das questões.

O objetivo dessas entrevistas foi fazer a elicitación de requisitos para o jogo, tais como quais AVD são prioritárias, bem como qual estilo de jogo e narrativa possam despertar mais a atenção de crianças com TEA.

O conceito de entrevista aberta se dá àquelas entrevistas com um tema central, guiadas pelo entrevistador, porém diferentemente de outras formas de entrevistas, nessa, o entrevistado possui maior liberdade para falar sobre o assunto, além disso, o entrevistador também possui liberdade em alterar as perguntas ao decorrer da atividade.

Essa abordagem de entrevista é de extrema relevância para o processo de levantamento de ideias, tendo em vista que o livre discurso do entrevistado gera mais informações e *insights* para o entrevistador, por isso, é importante que todo o andamento seja redigido para poder ser consultado sempre que necessário.

Após a eliciação dos requisitos provindos da entrevista, o jogo começou a ser desenvolvido na plataforma Unity, utilizando a IDE VS Code para a codificação, o GIT para o versionamento do código e um dispositivo com sistema Android (versão mínima: 8) para auxiliar no *debug* do jogo.

A versão do SDK configurado na Unity (API *level* mínimo: 30) deve ser compatível com a versão do sistema Android. É importante ressaltar que o *serious game* foi desenvolvido utilizando *notebook* e dispositivo Android de posse própria. Posteriormente, com o jogo pronto, iniciou-se a etapa de avaliação, utilizando dispositivos Android (versão mínima: 8) de posse dos participantes para a execução dos testes.

Para a avaliação final do *serious game* do jogo, foram disponibilizados para os participantes um *link* da Google Play para *download* com uma versão de teste interno do jogo. Essa funcionalidade fornecida pela Google tem o intuito de recolher um *feedback* mais rápido do seu aplicativo, que ainda se encontra na fase de testes, sem precisar passar pela verificação da Google para publicações de produção.

Após a instalação, os profissionais iniciaram seus testes. Durante o processo de testes, os profissionais utilizam livremente o jogo para então avaliarem a viabilidade de implementação do mesmo durante a terapia de crianças autistas. É importante ressaltar que todos os passos de instalação do jogo e de utilização foram descritos pela pesquisadora, de forma clara e objetiva.

Por fim, após os testes do *serious game*, o profissional voluntário recebeu um link do Google Forms com um questionário referente as suas impressões e opiniões sobre o jogo (Apêndice B). Este questionário é composto por perguntas mensuráveis em escala Likert (baseadas em níveis de concordância e discordância).

Após o preenchimento do questionário avaliativo, os dados coletados serviram como base para a análise final, ou seja, foi avaliada a viabilidade de utilização do *serious game* com o propósito de auxiliar crianças autistas no aprendizado das atividades de vida diária. Salientando novamente que os dados pessoais dos participantes foram mantidos de forma sigilosa, não sendo disponibilizados em nenhum meio de divulgação.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados todos os resultados obtidos no projeto, englobando os resultados da primeira entrevista aberta, analisados para que o escopo e as funcionalidades do *serious game* fossem definidos. Também serão abordados os resultados do teste avaliativo final com profissionais.

4.1 Definição do escopo

Primeiramente a AVD a ser trabalhada foi definida com base nas respostas fornecidas pelos participantes. Dentre as opções apontadas como as AVD de maiores comprometimentos enfrentados pelas crianças (Apêndice A pergunta nº 2), a problemática de vestir-se de acordo com as situações/estações foi escolhida.

Essa escolha se deu pelo fato de ser uma atividade plausível de ser abordada de acordo com a proposta do projeto. Além disso, essa AVD se enquadra na questão de cuidados pessoais e ajuda as crianças a entenderem que algumas atividades são compostas por cumprimento de etapas, contribuindo também para que as mesmas desenvolvam senso de organização.

É importante ressaltar, que conforme a estimativa da faixa etária do público alvo do *serious game* em questão, fornecida pelos profissionais (Apêndice A pergunta nº 3), foi compreendido que essas crianças necessitariam de auxílio para conseguirem definir algumas configurações do jogo. Consequentemente, foi definido que o jogador necessitará do amparo de algum adulto, sendo ele, o profissional durante as sessões de terapia ou algum responsável/familiar da criança para que a mesma possa jogar na sua casa no seu dispositivo Android.

4.2 Funcionalidades

4.2.1 Escolha do jogador

Para atender a demanda de praticidade apontada pelos participantes durante as entrevistas, foi definido que as informações de cada jogador seriam armazenadas localmente, dispensando a criação de um Login.

Portanto, ao iniciar o jogo, é necessário escolher se deseja criar um jogador ou escolher um já criado anteriormente (Figura 2). Esta tela é simples e apresenta todas as informações necessárias para encontrar rapidamente determinado jogador.

Considerando a situação do jogo estar instalado no dispositivo de algum profissional, essa forma de apresentação visual dos jogadores o ajuda a encontrar rapidamente qual jogador ele deseja selecionar naquele momento, tendo em vista que ele pode possuir diversos jogadores criados para crianças/pacientes diferentes.

Figura 2 – Captura de tela: Escolha de jogador



Fonte: Autoria Própria.

4.2.2 Criação do jogador

Para a criação do jogador de cada criança, optou-se por uma criação simples, conforme solicitado, e de poucas etapas. Para isso, inicialmente, o profissional/adulto responsável informa o nome da criança e seu sexo (Figura 3). Então, ao escolher o sexo, é redirecionado a outra página para personalizar o seu jogador.

Figura 3 – Captura de tela: Criação jogador



Fonte: Autoria Própria.

Identificou-se a necessidade de fornecer o maior tipo de familiaridade possível para as crianças, tendo em vista que as crianças autistas, em geral, não são tão eficientes com abstrações. Sendo assim, foi criada a tela de personalização de jogador para que as crianças pudessem mudar algumas características físicas do avatar, como: pele, tipo de cabelo, cor de cabelo, olhos e uso/modelo de óculos (Figura 4).

Figura 4 – Captura de tela: Personalização jogador



Fonte: Autoria Própria.

Para a criação dos avatares dos jogadores, assim como para as opções de peças de roupas, foi utilizado o *Asset: Toon kids*¹ disponível para compra na Asset Store da Unity.

4.2.3 Configurações de jogadas

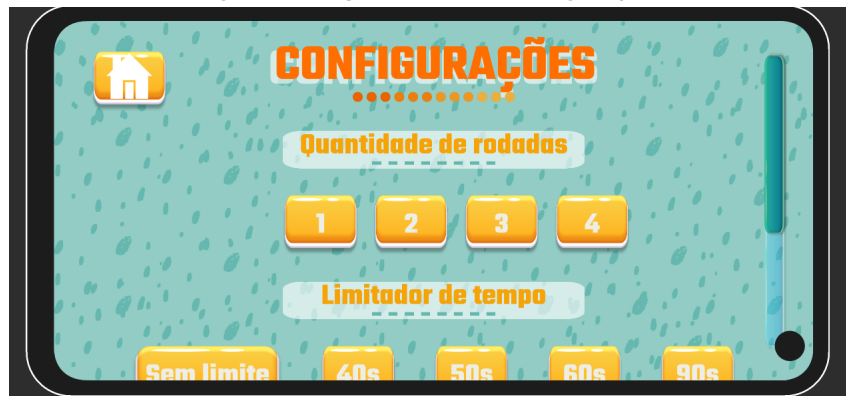
Independentemente do modo de jogo escolhido (são dois disponíveis, detalhados na Subseção 4.2.4), é necessário determinar as configurações de jogada. Ressaltando que todas as configurações selecionadas são aplicadas a cada rodada daquela jogada, então se a jogada contém duas rodadas, as duas seguirão aquelas configurações.

Na tela de configurações (Figura 5) existem três parâmetros a serem definidos: quantidade de rodadas, limitador de tempo e escolha de contextos. A quantidade de rodadas define por quantas rodadas uma jogada será composta, caso seja mais de uma, essas rodadas serão executadas uma após a outra, de forma agrupada. Essa mecânica foi definida para satisfazer a necessidade de repetição, citada pelos participantes em diversos momentos da entrevista.

Vale ressaltar que as opções de quantidade de rodadas fornecidas (uma, duas, três ou quatro) foram pensadas conforme as respostas dos profissionais sobre o tempo ideal de utilização do jogo (Apêndice A pergunta nº 15). Isto é, compreendeu-se que o máximo de quatro rodadas seria o suficiente para cumprir o propósito de repetição, mas não ultrapassar o tempo ideal de duração do jogo, não se tornando cansativo e considerando o tempo em que a criança estará sendo instruída e o tempo de raciocínio da mesma.

¹ Link do Asset: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/humanoids/humans/toon-kids-55945>

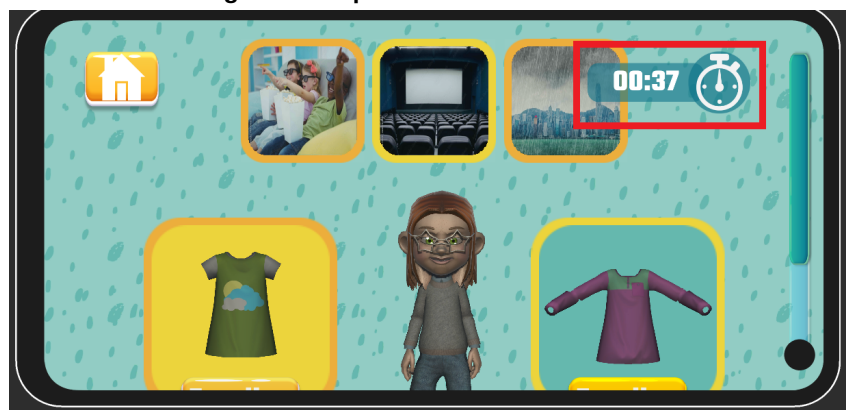
Figura 5 – Captura de tela: Configurações



Fonte: Autoria Própria.

Para a mecânica de limite de tempo, existe a opção de não determinar um limite de tempo, fazendo com que a criança possa demorar o tempo que precisar em cada rodada e também existem as opções de limitador de tempo (40s, 50s, 60s e 90s). Ao selecionar um limitador de tempo, durante o jogo (em ambos os modos de jogo) um temporizador, em contagem regressiva aparecerá no canto direito superior da tela (Figura 6). Nessa situação, caso a criança alcance o tempo máximo, a pontuação da jogada inteira será zerada.

Figura 6 – Captura de tela: Modo Guiado



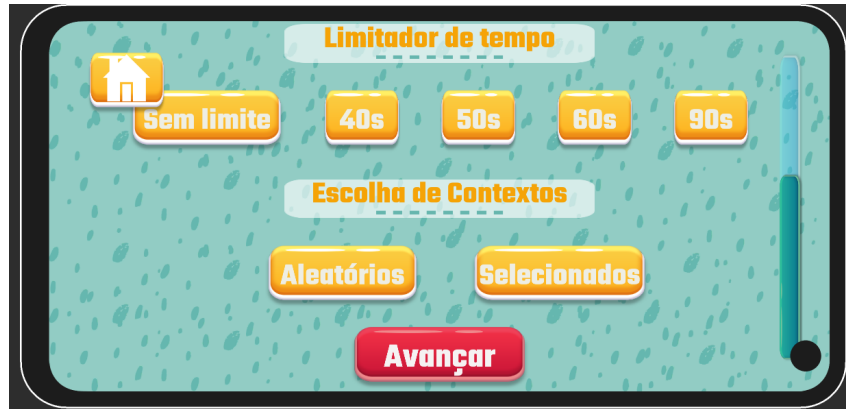
Fonte: Autoria Própria.

A escolha de limitar ou não o tempo se tornou necessária porque conforme apontado pelos profissionais (Apêndice A pergunta nº 10) algumas crianças podem sentir desconforto com esse limite de tempo, tensionando o uso do jogo e não cumprindo com o propósito do *serious game* de educar de forma divertida e intuitiva. Contudo, ainda assim, outras crianças podem se sentir mais estimuladas com a restrição de tempo, além de ser um fator que auxilia na organização e gerenciamento do tempo de atividades.

Por fim, é necessário escolher como será a seleção dos contextos das suas rodadas, isto é atividade, local e tempo a ser definida para a escolha das vestimentas, fornecendo a opção de gerar os contextos aleatoriamente, ou de selecioná-los para cada rodada da jogada (Figura 7). A opção de selecionar os contextos também surgiu como consequência do fator da repetição apontado pelos profissionais, pensando no caso de dificuldades em contextos específicos, eles

poderiam ser selecionados com maior frequência para que a criança os aprenda com auxílio da repetição.

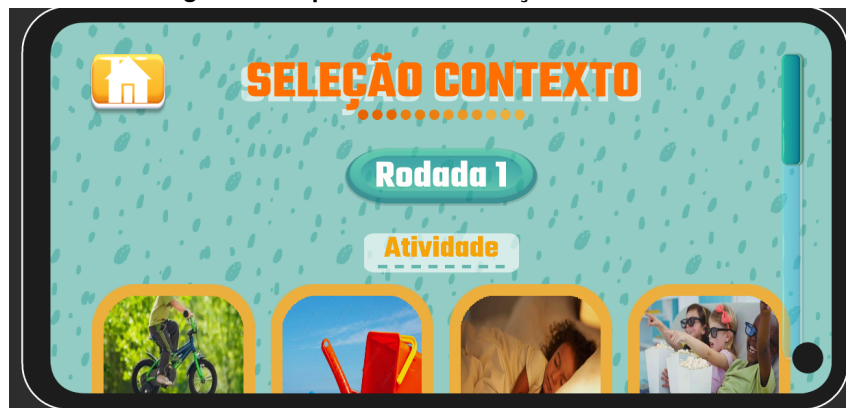
Figura 7 – Captura de tela: Seleção de Contexto



Fonte: Autoria Própria.

Caso a escolha de contexto por seleção seja definida, uma nova tela de seleção de contexto aparece (Figura 8). Essa tela, a princípio, conterá o número da rodada referente aquele contexto, as opções de atividades a serem escolhidas e um botão de avançar. Se o botão de avançar for clicado, uma mensagem indicando que é necessário selecionar todas as opções para todas as rodadas aparecerá.

Figura 8 – Captura de tela: Seleção de Contexto



Fonte: Autoria Própria.

No momento em que uma atividade é selecionada, as possibilidades de lugares e tempo referentes aquela atividade aparecem para serem escolhidas.

Figura 9 – Captura de tela: Seleção de Contexto



Fonte: Autoria Própria.

Figura 10 – Captura de tela: Seleção de Contexto



Fonte: Autoria Própria.

Ao selecionar todas as opções de itens do contexto (atividade, lugar e tempo) (Figuras 9 e 10) o jogador poderá ser redirecionado para iniciar o jogo (com a tela de contextualização) ou então, caso a sua jogada seja composta por mais rodadas, a mesma tela de seleção de contexto surgirá resetada, isto é, com os valores padrões e sem pré-seleções realizadas, indicando o número da rodada correspondente para que o preenchimento dos itens da mesma ocorra. O redirecionamento para o início do jogo somente ocorrerá quando todas as rodadas da jogada tiverem seus contextos selecionados.

4.2.4 Modos de jogo

Com a finalidade de abranger diversos níveis de dificuldade que as crianças com autismo podem apresentar para aprender/desenvolver a AVD em questão, definiu-se que haveriam dois modos de jogo diferentes: Modo Guiado e Modo Livre, para atender as possíveis heterogeneidades entre elas (Figura 11).

Figura 11 – Captura de tela: Menu

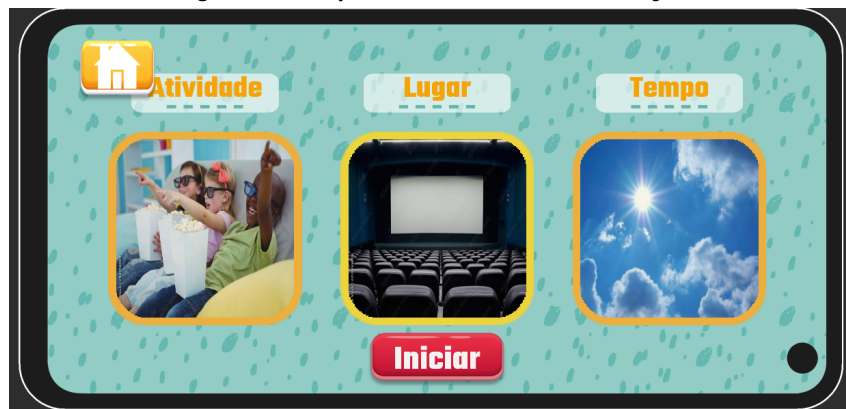


Fonte: Autoria Própria.

É importante ressaltar que de uma forma resumida, as diferenças entre os modos de jogo estão descritos no ícone de informações na tela do menu, para que os adultos responsáveis possam ler e interpretar qual seria o modo de jogo mais adequado para a criança naquele momento (ambos os modos são explicados em detalhes nas Seções 4.2.4.1 e 4.2.4.2).

Outro tópico importante que está presente nos dois modos de jogo é a contextualização. Conforme as respostas fornecidas nas entrevistas (Apêndice A perguntas nº5, nº8 e nº11) é importante que o jogo seja bem interativo, pois o público alvo, em geral, perde o interesse em história/contextualizações longas. Sendo assim, optou-se por uma contextualização simples, visual e direta.

Figura 12 – Captura de tela: Contextualização



Fonte: Autoria Própria.

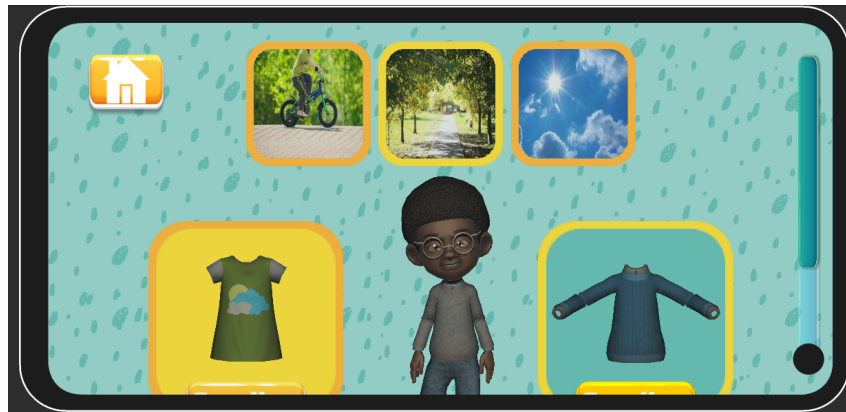
Para a contextualização, no início de cada rodada, três imagens são exibidas, representando os itens do contexto: atividade, lugar e tempo (Figura 12). Essa tela também possui um botão para iniciar a rodada, pensado para que o adulto responsável possa explicar/enfatizar o tempo que for necessário sobre aquele contexto em específico daquela rodada, a fim de que a criança inicie o jogo apenas após compreender o contexto estabelecido.

A decisão de representar os itens do contexto por meio de imagens reais (livres para uso comercial e não comercial), retiradas de bancos de imagens públicos e gratuitos, também

surgiu como consequência das respostas das entrevistas que enfatizaram, unanimemente, o fato do realismo ser uma boa estratégia para crianças autistas.

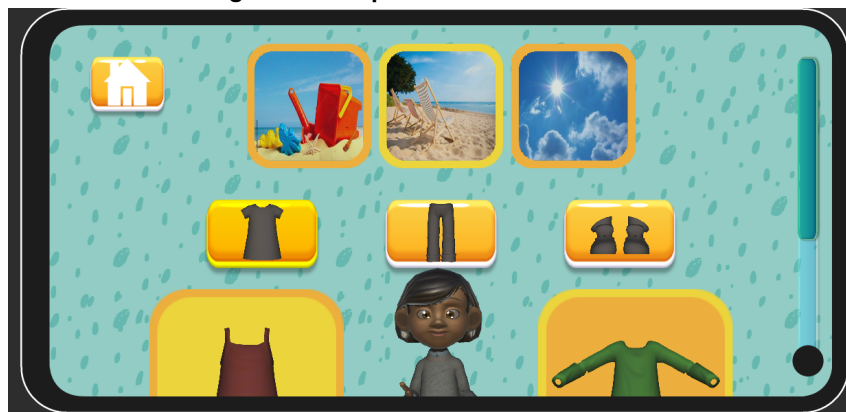
Em ambos os modos, na parte superior da tela há um conjunto de três imagens que mostram qual é o contexto selecionado (aleatoriamente ou não) para aquela determinada rodada, com o intuito de lembrar a criança qual é a situação (atividade, lugar e tempo), para que ela possa fazer escolhas das vestimentas mais adequadas (Figuras 13 e 14).

Figura 13 – Captura de tela: Modo Guiado



Fonte: Autoria Própria.

Figura 14 – Captura de tela: Modo Livre



Fonte: Autoria Própria.

Outro ponto importante sobre os dois modos é a seleção de opções de roupas de cada contexto. Cada item do contexto (atividade, lugar e tempo) possui suas opções de roupas corretas, dessa forma, as opções de vestimentas de cada contexto é uma intersecção entre as opções de cada um dos seus itens.

Exemplificando, para o contexto de ação sendo ver filme, lugar sendo cinema e tempo sendo dia chuvoso, as opções de roupas certas de cada etapa (partes de cima, de baixo e calçados) serão compostas por opções de roupas que sejam comuns para todos esses itens do contexto (ver filme, cinema e dia chuvoso).

Após agrupar todas as opções corretas de cada etapa, serão escolhidas randomicamente uma de cada, para representar a opção certa. Ou seja, uma parte de cima dentre as

adequadas será escolhida para escolha do jogador e o mesmo acontecerá com a parte de baixo e o calçado. Ademais, as opções de roupas erradas, também serão geradas randomicamente de acordo com o agrupamento de roupas que não se encaixam naquele contexto. Vale ressaltar também que o lado em que as roupas certas e erradas aparecem será aleatório, de maneira a evitar que o jogador possa memorizar localizações corretas das opções, ao invés da opção correta de vestimenta em si.

Salienta-se a apresentação do *feedback* fornecido ao jogador, ao final de cada jogada. Para os dois modos de jogo existem duas opções de resposta: *feedback* de tempo esgotado e o *feedback* de resumo de rodada. A alternativa de tempo esgotado é acionada imediatamente ao esgotar o tempo de uma rodada (Figura 15).

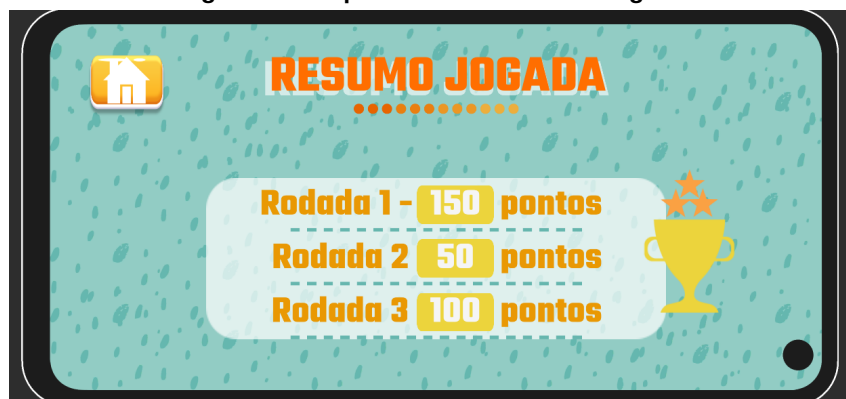
Figura 15 – Captura de tela: Tempo Esgotado



Fonte: Autoria Própria.

O *feedback* de resumo da rodada é exibido em todos os casos, com exceção do tempo esgotado, nele são fornecidas apenas as pontuações de cada rodada da jogada (Figura 16). Para informações mais completas sobre as rodadas é necessário visualizar o histórico.

Figura 16 – Captura de tela: Resumo Jogada



Fonte: Autoria Própria.

4.2.4.1 Modo Guiado

O modo guiado do jogo é o modo mais fácil e inicial de jogar, tendo em vista que o próprio jogo guia o jogador ao acerto, sem deixar que ele avance para a próxima etapa caso escolha a opção de vestimenta errada.

Esse modo possui em sua tela a contextualização na parte superior, o avatar do jogador ao centro da tela, duas opções de roupas a serem escolhidas (direita e esquerda) e um botão de próximo na parte inferior (Figura 17).

Assim que o jogador inicia o jogo, ele visualizará duas opções de roupas de partes de cima (blusas, casacos, regatas, vestidos, camisetas ou suéteres) e deverá escolher entre elas. Caso o jogador não escolha nenhuma das duas e clique no botão para avançar para o próximo, o jogo piscará rapidamente uma tela vermelha de escolha errada, junto com um som específico para erros (apenas se os sons do jogo estiverem habilitados).

Figura 17 – Captura de tela: Modo Guiado

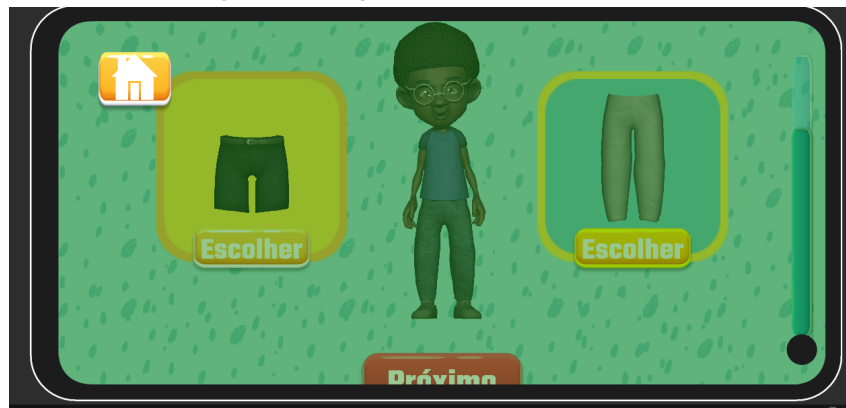


Fonte: Autoria Própria.

Ao clicar no botão para escolher determinada roupa, do lado esquerdo ou do lado direito, o avatar do jogador irá vestir aquela roupa selecionada. A roupa escolhida pode ser trocada quantas vezes o jogador achar necessário. Quando a criança tiver certeza de qual opção é a correta, ela clicará em "Próximo".

Caso a opção selecionada esteja incorreta, a tela vermelha de erro aparecerá e as opções de roupas de ambos os lados continuarão as mesmas até que o jogador acerte a sua escolha. Ao acertar, a tela verde, indicando acerto e o som correspondente (apenas se os sons do jogo estiverem habilitados) serão disparados rapidamente e as próximas opções de roupas, neste caso, de partes de baixo (saia, shorts, bermudas ou calças) aparecerão para serem escolhidas (Figura 18).

Figura 18 – Captura de tela: Modo Guiado



Fonte: Autoria Própria.

Após a parte de baixo ser escolhida corretamente, as opções de calçados deverão ser selecionadas, assim como nas etapas anteriores. Ao escolher a opção correta as opções de roupas de ambos os lados sumirão e o botão de "Próximo" será substituído pelo botão "Finalizar" (Figura 19). Ao clicar neste botão, em caso de rodadas únicas (determinada nas configurações) o *feedback* da rodada aparecerá, já em situações de jogadas compostas por mais de uma rodada, a próxima rodada iniciará.

Figura 19 – Captura de tela: Modo Guiado



Fonte: Autoria Própria.

Em resumo, a única forma de perder/zerar uma rodada guiada é em decorrência de tempo esgotado. Caso algum limitador de tempo tenha sido selecionado nas configurações, o jogador poderá perder uma rodada guiada caso seu tempo acabe antes que ele finalize a mesma. Em caso contrário, a pontuação final da rodada será sempre um valor cheio pela sua vitória.

4.2.4.2 Modo Livre

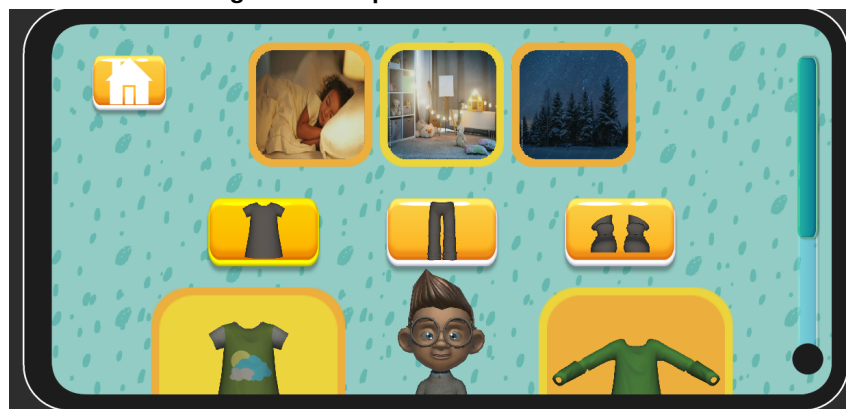
O modo livre é o modo mais difícil de jogar, pois nele o jogador poderá fazer suas escolhas de vestimentas livremente em todas as etapas e só receberá um *feedback* sobre as pontuações das rodadas (decorrentes de seus acertos) ao final da jogada.

A tela do modo livre (Figuras 20 e 21) apresenta a contextualização na parte superior, abaixo da contextualização estão os botões para selecionar as peças de roupas, o avatar do jogador ao centro, duas opções de roupas a serem escolhidas e o botão de finalizar na parte inferior.

Ao iniciar a rodada duas opções de partes de cima (blusas, casacos, regatas, vestidos, camisetas ou suéteres) são expostas, uma do lado direito e a outra do lado esquerdo para que o jogador possa escolher entre as duas clicando no botão de "Escolher". Ao escolher, o avatar do jogador veste a roupa selecionada, assim como no modo guiado.

Entretanto, como nesse modo o jogador deve fazer todas as suas escolhas de vestimentas antes de receber alguma resposta, existem os botões que representam as opções de vestimentas. Dessa maneira, o jogador pode selecionar algum dos botões, como o de calçados, por exemplo, e escolher um calçado antes de sequer escolher uma opção de parte de cima, isto é, ele pode selecionar suas opções de vestimenta sem uma ordem determinada. Ademais, ele pode voltar em qualquer opção e trocar sua escolha a qualquer momento.

Figura 20 – Captura de tela: Modo Livre



Fonte: Autoria Própria.

Somente após escolher uma opção de roupa para cada uma das etapas (parte de cima, parte de baixo e calçado) o botão de finalizar será habilitado para que o jogador possa finalizar sua rodada. Assim como no modo guiado, ao clicar neste botão, em caso de rodadas únicas (determinada nas configurações) o *feedback* da rodada aparecerá, já em situações de jogadas compostas por mais de uma rodada, a próxima rodada iniciará.

Figura 21 – Captura de tela: Modo Livre



Fonte: Autoria Própria.

Em resumo, no modo livre, o jogador também só pode perder/zerar a rodada caso algum limitador de tempo tenha sido selecionado para a rodada e o seu tempo tenha esgotado. Porém, diferentemente do modo guiado, a pontuação final da rodada variará de acordo com seus acertos.

4.2.5 Pontuação

A pontuação das rodadas é calculada de formas diferentes para os dois modos de jogo. Para o modo guiado, considerando que a rodada só se encerra quando o jogador acerta todas as etapas, a pontuação final da mesma é cem pontos. Para o modo livre a pontuação é calculada conforme os acertos, a cada etapa certa a pontuação é somada com cinquenta pontos, ou seja, se o jogador acertar a vestimenta de parte de cima e o calçado, a sua pontuação final da rodada será cem pontos.

Para os dois modos existe uma variável na pontuação, essa variável está relacionada ao limitador de tempo. Caso algum limitador de tempo tenha sido selecionado para determinada rodada, ele irá interferir na pontuação, de forma positiva, caso o jogador vença a rodada mesmo com o limitador de tempo ou de forma negativa caso o tempo da rodada esgote.

Em caso de tempo esgotado a pontuação da rodada é zerada, tanto para o modo guiado quanto para o modo livre. Em contrapartida, se o jogador vencer uma rodada que possui limite de tempo, a pontuação da rodada receberá um acréscimo como bonificação. Portanto, se uma rodada com limitador de tempo de 40 segundos for vencida duzentos pontos são adicionados a pontuação final da rodada, para cinquenta segundos cento e cinquenta pontos são adicionados, para sessenta segundos apenas cem pontos e para noventa segundos cinquenta pontos são acrescidos. Essa pontuação acrescida se comporta da mesma forma para ambos os modos.

4.2.6 Histórico

O histórico foi criado com a intenção de mapear o progresso da criança com o aprendizado da AVD. Para isso, ao final de cada jogada novas informações são adicionadas ao histórico. No histórico são apresentados *cards* com as informações de data, horário, modo de jogo, contexto e pontuação total de cada rodada (Figura 22).

Figura 22 – Captura de tela: Histórico



Fonte: Autoria Própria.

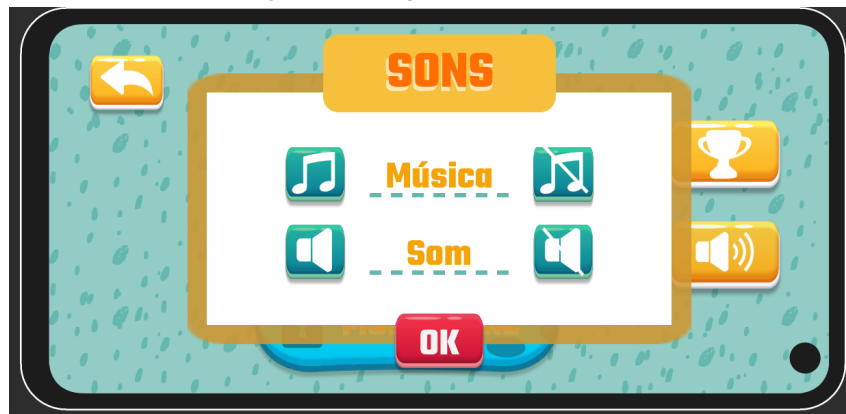
As informações de data/horário são expostas para que o adulto (principalmente o profissional) possa visualizar de forma cronológica o desempenho da criança autista. O modo do jogo está disponível também para registrar o nível de dificuldade da rodada em questão. Já o contexto é apresentado justamente para identificar quais contextos especificamente a criança possui maior dificuldade, dessa forma, as maiores dificuldades poderão ser trabalhadas de forma mais intensa. Por fim, a pontuação registra o desempenho da criança na rodada.

4.2.7 Sons

Conforme citado durante as entrevistas (Apêndice A pergunta nº 8), os sons podem auxiliar a estimular as crianças autistas a jogarem o *serious game*, portanto, é importante incorporá-lo ao jogo. Para isso, uma música alegre de fundo, porém não tão agitada, foi adicionada. Também foram adicionados alguns sons de *feedback*, tanto no modo guiado, ao errar ou acertar a escolha de uma peça de roupa, quanto ao esgotar o tempo da rodada ou ao finalizar a jogada corretamente, para ambos os modos de jogo.

Entretanto, o ponto de maior atenção com relação aos sons/música citado na entrevista (Apêndice A pergunta nº 9) foi a questão de fornecer um controle de sons, permitindo a presença ou ausência da música e o mesmo para esses sons de *feedback*. Dessa forma, foi criada uma opção de controle de sons (Figura 23), no menu o botão de sons redireciona a essa tela para que os ajustes necessários possam ser feitos, respeitando as diferenças e reações a estímulos sonoros de cada criança.

Figura 23 – Captura de tela: Sons



Fonte: Autoria Própria.

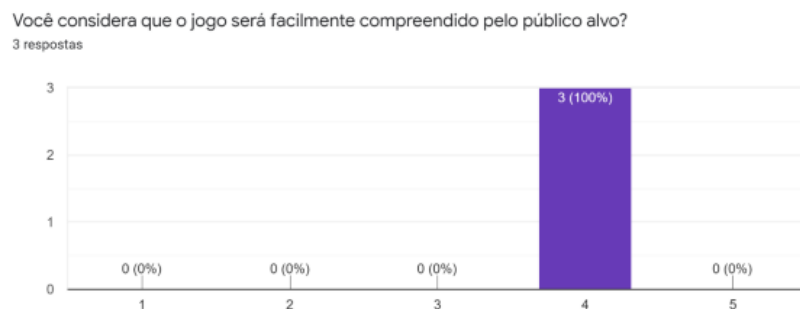
4.3 Avaliações por profissionais

Após o desenvolvimento do *serious game* a etapa de testes iniciou. Os três profissionais participantes receberam o *link* de *download* do jogo, conforme detalhado na seção de Métodos 3.2 e testaram a utilização do jogo. Após os testes individuais, os mesmos preencheram o questionário avaliativo do *serious game* (Apêndice B).

O questionário é composto por perguntas mensuradas na escala Likert, na qual as respostas com valor um representam "discordo totalmente", as respostas com valor dois retratam "discordo" e com valor três significam "indiferente". Já as respostas com valor quatro representam "concordo" e com valor cinco retratam "concordo totalmente".

A primeira pergunta do formulário avaliativo teve como objetivo avaliar se os profissionais consideram o jogo adequado e de fácil compreensão para o público alvo de acordo com suas experiências com crianças autistas. Todos os profissionais concordam que o jogo é de fácil compreensão (Gráfico 9), respondendo unanimemente quatro para essa questão o que é uma resposta positiva, afinal, além de ser um bom jogo, para de fato cumprir com seu propósito, o mesmo deve ser adequado para a faixa etária do público alvo.

Gráfico 1 – Resultado da questão 1



Fonte: Autoria Própria.

A segunda questão tem o intuito de avaliar se a contextualização representada pelas imagens das atividades, lugares e tempos é eficiente para que as crianças entendam o contexto. Dois profissionais responderam que concordam totalmente e um respondeu que concorda (Gráfico 10). A resposta dessa pergunta foi favorável, pois durante a entrevista inicial, enfatizou-se a questão do jogo ser visual e prático, dispensando a criação de uma longa contextualização, pois as crianças poderiam perder o interesse. Dessa forma, optou-se por uma maneira mais simples de representar a contextualização e essa pergunta evidenciou que essa representação simples é suficiente para que as crianças entendam o contexto.

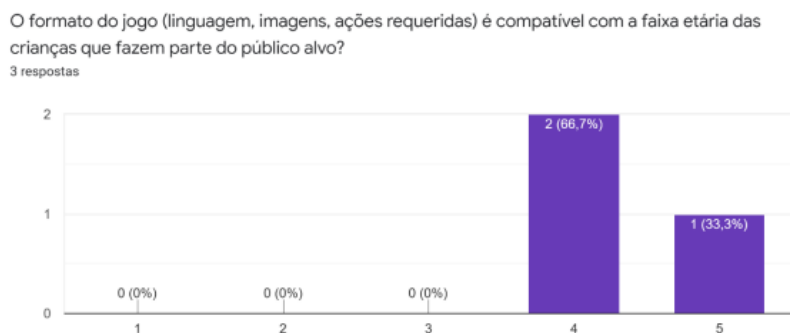
Gráfico 2 – Resultado da questão 2



Fonte: Autoria Própria.

A terceira pergunta com título: "O formato do jogo (linguagem, imagens, ações requeridas) é compatível com a faixa etária das crianças que fazem parte do público alvo?", está relacionada a primeira pergunta do questionário, porém, nessa pergunta em específico, procura-se obter respostas com relação aos elementos escolhidos no jogo, com base nas informações fornecidas na entrevista. Tendo em vista que dois participantes responderam que concordam e apenas um respondeu que concorda totalmente (Gráfico 11), conclui-se que o formato é compatível, porém, alguns pontos ainda podem ser melhorados para melhor se adequarem a essas crianças especificamente.

Gráfico 3 – Resultado da questão 3



Fonte: Autoria Própria.

Na quarta questão questiona-se se o jogo consegue estimular a atenção do público alvo, tendo em vista que um dos propósitos de utilizar a abordagem do *serious game* para auxiliar o

processo de aprendizado é a questão de manter a atenção dos jogadores de forma lúdica e inconsciente. Dessa forma, por ser um requisito importante, houve um grande cuidado para cumprir com os itens apontados nas entrevistas que poderiam auxiliar a estimular a atenção. As respostas dessa pergunta foram positivas, dois profissionais concordam e um concorda totalmente (Gráfico 12).

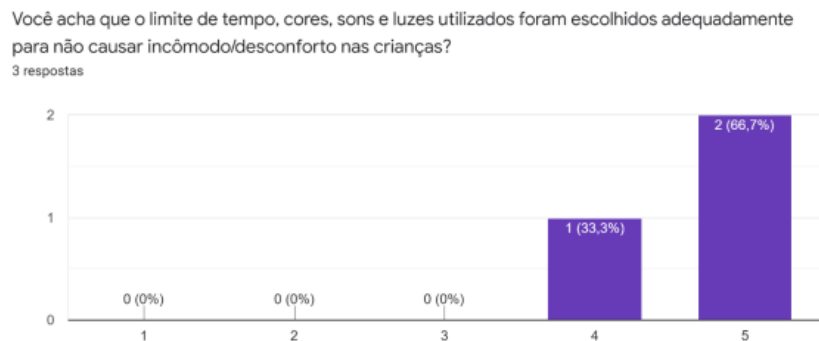
Gráfico 4 – Resultado da questão 4



Fonte: Autoria Própria.

De encontro com a questão anterior, a quinta pergunta procura entender outro critério também importante ao lidar com as crianças autistas: os estímulos e os possíveis incômodos que eles podem causar. Dessa forma, questionou-se se escolhas como as de sons, cores e luzes foram adequadas para não causar incômodos nas crianças. Dois participantes responderam que concordam plenamente e um respondeu que concorda (Gráfico 13). Portanto, de forma geral, segundo os participantes, a possibilidade de desconfortos acontecerem não é alta.

Gráfico 5 – Resultado da questão 5



Fonte: Autoria Própria.

A questão seis também está relacionada ao estímulo de atenção de forma indireta, foi questionado se o tempo de utilização do jogo está dentro do ideal, pois se evidenciou a necessidade de que o jogo não fosse muito longo e cansativo para não se tornar desinteressante. Novamente, dois profissionais concordam plenamente e um concorda (Gráfico 14). Ou seja, o tempo de utilização do jogo é adequado.

Gráfico 6 – Resultado da questão 6

Fonte: Autoria Própria.

As perguntas sete e oito são de respostas abertas. Na pergunta sete, não obrigatória, questiona-se se o participante gostaria de destacar algum ponto importante sobre o jogo. Dois dos participantes responderam e suas respostas foram opostas, o primeiro respondeu que as cores do jogo poderiam ser mais vivas e o segundo respondeu que gostou da escolha das cores e do layout do jogo. Sem uma terceira resposta não é possível concluir se a escolha das cores foi a mais adequada ou não.

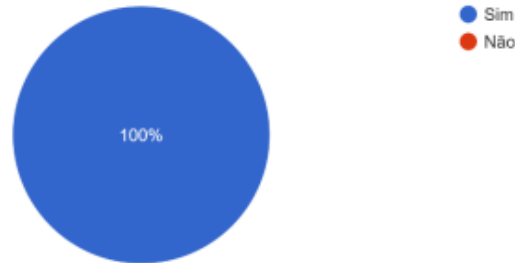
Para justificar a seleção das cores, a mesma foi feita de acordo com o ponto levantado na entrevista sobre os estímulos negativos que cores muito vibrantes poderiam causar a essas crianças. Sendo assim, optou-se por uma paleta de cores colorida, porém com a presença de cores menos vibrantes e estimulantes.

A pergunta de número oito questionou qual seria a melhor forma de encaixar o jogo durante as sessões de terapia e quais benefícios o mesmo poderia fornecer. Houveram algumas pontuações interessantes como sobre o uso do *serious game* durante sessões de terapia ocupacional e a atratividade promovida pelo mesmo, tendo em vista que as crianças atualmente gostam muito de tecnologia. Além disso, também pontou-se que o jogo poderia ser utilizado como um prêmio para a criança nos minutos finais da terapia, nos quais as crianças já estão cansadas.

Na nona pergunta (Gráfico 7), todos os participantes responderam que utilizariam o jogo na sua atuação com crianças autistas, fornecendo uma resposta positiva ao resultado do projeto. Da mesma maneira, na décima primeira pergunta todos os profissionais concordaram totalmente que o jogo cumpre seu propósito em auxiliar crianças com espectro autista no aprendizado da AVD (Gráfico 8).

Gráfico 7 – Resultado da questão 9

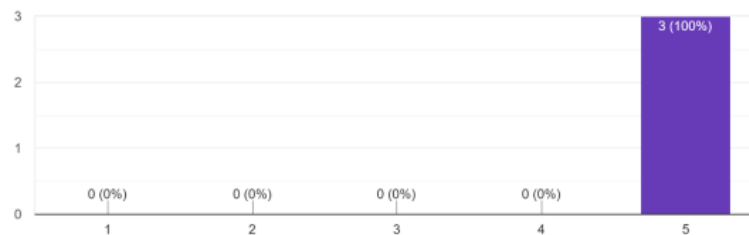
Você utilizaria o jogo durante sua atuação com crianças autistas?
3 respostas



Fonte: Autoria Própria.

Gráfico 8 – Resultado da questão 11

O jogo cumpre seu propósito de auxiliar no aprendizado de AVD em crianças com espectro autista?
3 respostas



Fonte: Autoria Própria.

O objetivo da décima pergunta era coletar, em formato de pergunta aberta, as alterações que poderiam ser feitas no *serious game*. Os profissionais forneceram respostas padronizadas, todos responderam sobre a necessidade de maior diversidade de roupas, como biquínis, toucas, guarda-chuvas e melhores opções de calçados. Esse *feedback* foi importante para entender que esse ponto foi o maior incômodo entre todos os participantes e precisa de fato ser melhorado.

Por fim, havia uma pergunta opcional solicitando sugestões para que o jogo possa cumprir melhor seu propósito. Apenas um participante respondeu, fornecendo uma boa ideia para uma possível continuidade do projeto. O profissional respondeu que seria interessante testar o *serious game* com crianças com TEA para ver suas reações e então entender com quais espectros o uso do jogo se torna mais adequado.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou todas as etapas do desenvolvimento de um *serious game* como auxiliador no processo de aprendizado de AVD em crianças com espectro autista. Dessa forma, após conseguir direcionar o escopo do jogo, por meio das respostas das entrevistas com os profissionais, foi possível desenvolver a ferramenta.

Após a avaliação final do projeto, conclui-se que o jogo atende as necessidades do público alvo com relação a AVD trabalhada, respeitando as particularidades e sensibilidades das crianças autistas. Ademais, conforme a satisfação demonstrada pelos participantes, infere-se que o jogo foi desenvolvido atendendo e considerando os apontamentos iniciais dos profissionais.

Dessa forma, os participantes, com suas experiências profissionais, acreditam que o projeto pode de fato cumprir o seu objetivo e ser útil em diversas situações durante a terapia. Vale ressaltar que todas as perguntas foram respondidas de forma positiva, ressaltando um pequeno ponto em comum a ser melhorado.

5.1 Principais contribuições e limitações

Como a maior das limitações, a amostra de dados não foi muito grande, tanto para a primeira entrevista, quanto para o questionário final. Por questões de prazos, não foi possível entrar em contato com tantos profissionais para poderem participar das duas etapas do projeto, assim como nem todos os que foram contatados conseguiram ajudar naquele limitado período. Portanto, essa limitação na etapa da entrevista, acabou restringindo a quantidade de ideias/*insights* que poderiam surgir apontando outras funcionalidades para o jogo e o tornando mais completo.

Já no questionário final, o tamanho da amostra de dados interfere nas conclusões sobre o jogo. Aplicando para apenas três pessoas houve uma aceitação unânime e também respostas positivas em todas as perguntas, além disso, o ponto negativo também foi coincidente entre todos os participantes. Possivelmente, incluindo mais profissionais, outras melhorias também poderiam ser diretamente apontadas.

Outro fator desfavorável sobre o projeto foi a limitação de opções de peças de roupas, conforme apontado por todos os participantes na avaliação final. Essa limitação de opções ocorreu pelo fato de que o *asset* utilizado para os avatares e as roupas, não fornecia grande variedade de peças, principalmente para calçados. Essa questão acaba limitando o uso de alguns contextos por não fornecer roupas adequadas, o que poderia acabar confundindo as crianças.

Ainda como fator limitante existe o fato do *serious game* atual estar disponível apenas para dispositivos móveis com sistema operacional Android. Em contrapartida, conforme o *feedback* recolhido, o projeto de fato cumpre o seu objetivo principal e também a necessidade de auxiliar no aprendizado de forma lúdica e divertida.

Além disso, o projeto foi desenvolvido de forma condizente, os elementos e funcionalidades foram adequados e pensados conforme as respostas fornecidas na entrevista de levantamento de requisitos. Outro ponto benéfico sobre o projeto, segundo os profissionais que avaliaram, é que o *serious game* deve estimular a atenção das crianças e não possui muitos estímulos que podem gerar reações negativas, o que é um ponto significativo, tendo em vista a sensibilidade das crianças autistas a determinados estímulos, criando situações de desconfortos.

Por fim, vale ressaltar que apenas um ponto em comum foi diretamente apontado pelos profissionais como uma questão negativa e todos eles responderam que utilizariam a ferramenta nas suas atuações com crianças com espectro autista.

5.2 Trabalhos futuros

Inicialmente, ainda lidando com a AVD escolhida, é visível que existe a necessidade de fornecer outras opções de roupas, assim como aumentar as possibilidades de contextos, criando outras opções de atividades, lugares e tempos. Dessa forma, a AVD em questão poderia ser melhor trabalhada.

Outro ponto interessante a ser trabalhado com essa AVD de se vestir, é uma questão um pouco mais motora, ou seja, por meio de estímulos interativos, instruir as crianças como realizar determinados movimentos, como abrir e fechar um zíper ou uma camisa de botões. Ademais, os *feedbacks* também poderiam ser mais completos, mostrando as consequências das escolhas erradas em determinadas situações, como uma animação mostrando o avatar do jogador sentindo frio ao colocar uma parte de cima inadequada, por exemplo.

Por fim, como um projeto futuro é interessante também testar o jogo com as crianças que compõe o público alvo atual para entender e direcionar mais ainda público alvo real. Dessa forma, novas ideias e melhorias também poderiam surgir, de uma maneira ainda mais assertiva.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, E.; DORMANS, J. **Game Mechanics : Advanced Game Design**. 1. ed. Berkeley, CA: New Riders, 2012. ISBN 9780321820273.
- ALVES, L. R. G. Games e educação – a construção de novos significados. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, n. 42-2, p. p. 225–236, Jul. 2008. Disponível em: https://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/1647-8614_42-2_12.
- ANNETTA, L. A. Video games in education: Why they should be used and how they are being used. **Theory into Practice**, v. 47, p. 229–239, 7 2008. ISSN 00405841.
- BECERRA-CULQUI, T. A. *et al.* Parental first concerns and timing of autism spectrum disorder diagnosis. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, Springer New York LLC, v. 48, p. 3367–3376, 10 2018. ISSN 15733432.
- BELLOTTI, F. *et al.* Assessment in and of serious games: An overview. **Advances in Human-Computer Interaction**, v. 2013, 2013. ISSN 16875893.
- BISHOP, S. L. *et al.* Subcategories of restricted and repetitive behaviors in children with autism spectrum disorders. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 43, p. 1287–1297, 6 2012. ISSN 01623257.
- BORDINI, D. *et al.* A randomised clinical pilot trial to test the effectiveness of parent training with video modelling to improve functioning and symptoms in children with autism spectrum disorders and intellectual disability. **Journal of Intellectual Disability Research**, Blackwell Publishing Ltd, v. 64, p. 629–643, 8 2020. ISSN 13652788.
- BOWERS, C. *et al.* Serious games for therapy: a training perspective. **Journal of CyberTherapy and Rehabilitation**, 2011. ISSN 1784-9934.
- BUSARELLO, R. I. **Gamification: princípios e estratégias**. Pimenta Cultural, 2016. Disponível em: www.pimentacultural.com.
- FRITZ, M. G. K. **Applied Behavior Analysis for children with autism**. 2011.
- GADIA, C. A.; TUCHMAN, R.; ROTTA, N. T. Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 2, p. 83–94, apr 2004. ISSN 0021-7557. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572004000300011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt.
- GIT. **Git - user-manual Documentation**. 2022. Disponível em: <https://git-scm.com/docs/user-manual>.
- GOBBO, M. R. de M. *et al.* Aca game for individuals with autism spectrum disorder. **Entertainment Computing**, Elsevier B.V., v. 38, 5 2021. ISSN 18759521.
- HUNICKE, R.; LEBLANC, M.; ZUBEK, R. Mda: A formal approach to game design and game research. **Workshop on Challenges in Game AI**, 2004.
- KIM, B.; PARK, H.; BAEK, Y. Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning. **Computers and Education**, v. 52, p. 800–810, 5 2009. ISSN 03601315.

- KRAUSE, M. *et al.* Brazilian journal of development validação do aplicativo autismo projeto integrar no apoio às atividades da vida diária de pessoas com transtorno do espectro autista validation of the autism application integrate project in the support of activities of daily living of people with autism spectrum disorder. **Brazilian Journal of Development**, p. 44608–44634, 2021. ISSN 2525-8761. Disponível em: <http://www.autismoprojetointegrar.com.br/>.
- LAI, M. C.; LOMBARDO, M. V.; BARON-COHEN, S. Autism. **The Lancet**, Elsevier B.V., v. 383, p. 896–910, 2014. ISSN 1474547X.
- LOPES, G. **Situações do Cotidiano e Atividades de Vida Diária: Grupo Terapêutico com Crianças Autista**. 2014. Monografia (Curso de Especialização em Linhas de Cuidado em Enfermagem), UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina.
- LORD, C. *et al.* Autism spectrum disorder. **The Lancet**, Lancet Publishing Group, v. 392, p. 508–520, 8 2018. ISSN 1474547X.
- MCGLOIN, R.; WASSERMAN, J. A.; BOYAN, A. Model matching theory: A framework for examining the alignment between game mechanics and mental models. **Media and Communication**, Cogitatio Press, v. 6, p. 126–136, 2018. ISSN 21832439.
- MELLO, A. M. S. R. D. **Autismo, Guia Prático**. 7. ed. EDITORA HOGREFE CETEPP, 2007. Disponível em: www.ama.org.br.
- MOITA, F. M. G. D. S. C. **GAMES: CONTEXTO CULTURAL E CURRICULAR JUVENIL**. 2006.
- MOUAHEB, H. *et al.* The serious game: What educational benefits? **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Elsevier BV, v. 46, p. 5502–5508, 2012. ISSN 18770428.
- MUKHERJEE, S. B. Autism spectrum disorders — diagnosis and management. **Indian Journal of Pediatrics**, Springer India, v. 84, p. 307–314, 4 2017. ISSN 09737693.
- OMS, O. M. da S. **Autism spectrum disorders**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>.
- PARKER, N.; O'BRIEN, P. Play therapy-reaching the child with autism. **International Journal of Special Education**, v. 26, n. 1, p. 80–87, 2011.
- RITTERFELD, U.; CODY, M.; VORDERER, P. **Serious Games: Mechanisms and Effects**. [S.l.]: Routledge, 2009. ISBN 0-203-89165-1.
- ROGERS, S. J.; DAWSON, G.; VISMARA, L. A. **AUTISMO Compreender e agir em família**. 1. ed. Lidel, 2012. ISBN 978989 752.1324. Disponível em: www.lidel.pt.
- RUTTER, M. Diagnosis and definition of autism. **Journal of autism and childhood schizophrenia**, v. 8, n. 2, p. 139–161, 1978.
- Proposta de Jogo usando Tecnologias Assistivas para Auxílio na Rotina Diária de Crianças Autistas.**
- SILVA, A. B. B.; GAIATO, M. B.; REVELES, L. T. **Mundo Singular Entenda o autismo**. [S.l.]: Fontanar, 2012.
- SILVA, W. N.; ROCHA, A. N. D. C.; FREITAS, F. P. M. Perfil de crianças com transtorno do espectro autista em relação à independência nas atividades de vida diária. **REVISTA DIÁLOGOS E PERSPECTIVAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL**, v. 5, p. 71–84, 12 2018.

STATCOUNTER. **Mobile Operating System Market Share Worldwide**. 2021. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>. Acesso em: 23 de junho de 2021.

TIMO, A. L. R.; MAIA, N. V. R.; RIBEIRO, P. de C. Déficit de imitação e autismo: uma revisão. **Psicologia USP**, 2011.

WELCH, C. D.; POLATAJKO, H. J. Applied Behavior Analysis, Autism, and Occupational Therapy: A Search for Understanding. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 70, n. 4, p. 7004360020p1, may 2016. ISSN 0272-9490. Disponível em: <http://ajot.aota.org/article.aspx?doi=10.5014/ajot.2016.018689>.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. A. **Gamification by Design**. 1. ed. O'Reilly Media, Inc, 2011. ISBN 978-1-449-39767-8. Disponível em: www.it-ebooks.info.

APÊNDICE A – Entrevista Aberta

Esse apêndice contém as perguntas feitas durante as entrevistas abertas com os profissionais da área da saúde e da educação com experiência com pacientes do espectro autista. Além disso, as respostas dos três participantes para cada pergunta também constam abaixo.

1- Qual é a sua formação, titulação, área de atuação e tempo de atuação? P1: Psicopedagoga e psicomotricista, especialista em TEA desde 2016.

P2: pedagoga e psicóloga, cursando uma especialização em ABA; atuando na psicologia clínica com crianças e adolescentes há 1 ano.

P3: fisioterapeuta; doutora; atua em neurologia (na fisioterapia) infantil e adulto e também é docente, ministrando disciplinas na área da neurologia; há 14 anos como fisioterapeuta e docente há 11 anos.

2- Cite dentre as AVD quais são os maiores comprometimentos das crianças com TEA.

P1: alimentação, desfralde(usar banheiro) e vestir-se (de acordo com às estações).

P2: de forma generalizada, sem considerar o espectro, usar o banheiro(desfralde) e alimentação (seletividade alimentar).

P3: atividades de cuidado pessoal e que exigem organização.

3- A partir de qual idade é mais visível que as crianças com TEA apresentam dificuldade em realizar as AVD?

P1: de 3 a 5 anos, as crianças já apresentam falta de autonomia.

P2: depende muito do diagnóstico e também de quanto tempo a criança já faz terapia.

P3: a partir de um ano e meio, quando a criança deveria apresentar independência em algumas atividades, mas não consegue.

4- Dentre as limitações nas AVD apresentadas pelas crianças com TEA, quais são os parâmetros limitantes para que elas realizem essas atividades?

P2: as dificuldades motoras limitam muito a realização de atividades, assim como as dificuldades na fala e limitações cognitivas. Exemplo: por uma questão cognitiva, as crianças com TEA vão ter mais dificuldades no controle das necessidades fisiológicas.

P3: as dificuldades cognitivas são o ponto principal para essas limitações, assim como dificuldades motoras e sensoriais. Falta de repertório motor também restringe a realização de atividades.

5- Como você costuma ensinar/lidar com essas AVD com as crianças que atua?

P1: utiliza imagens, contações de histórias breves ou uso de fantoches.

P2: por ser psicóloga ela lida mais com os sentimentos da criança com relação às dificuldades encontradas durante a rotina e também auxilia principalmente nas relações sociais, o que também ajuda às AVD de forma indireta. E sobre às AVD em específico, ela trabalha de forma lúdica, por exemplo, brincar de "casinha", para a criança aprender a comer.

P3: normalmente ela trabalha as habilidades motoras (com bastante repetição) necessárias para a execução de determinada atividade.

6- Você utiliza algum jogo eletrônico/plataforma durante o processo de terapia? Como ele funciona e por que acha que ele auxilia no processo?

P1: utiliza jogos eletrônicos e gosta, pois acredita que chama a atenção das crianças e eles respondem bem a essa dinâmica.

P2: não usa nenhum jogo.

P3: utiliza e percebe que a utilização de uma abordagem lúdica favorece a interação do paciente com o profissional, aliviando às tensões que o paciente possa ter com relação à terapia. Auxilia também com que o paciente passe mais tempo realizando a atividade e evita conflitos entre o paciente e o terapeuta.

7- Caso tenha respondido positivamente à questão anterior: Você alteraria algo neste jogo citado anteriormente para que ele atenda melhor o propósito? Por quê?

P1: gostaria que o jogo tivesse menos informação e mais repetição.

P3: gostaria que o jogo fosse mais simples de ser utilizado pelos profissionais da área da saúde e também que possuía novos desafios e dificuldades maiores.

Caso tenha respondido negativamente à questão anterior: Por qual motivo você não utiliza nenhuma plataforma/jogo eletrônico durante a terapia e qual característica você acredita que seria relevante para que você começasse a utilizar?

P2: não usa por falta de recurso e falta de conhecimento de jogos eletrônicos com essas finalidades, mas gostaria muito utilizar principalmente para auxiliar/agilizar a aproximação com a criança.

8- Como podemos manter a atenção e estimular as crianças a jogarem nosso jogo?

P1: devem ser bem visuais, auditivos e interativos.

P2: o jogo deveria ser curto, bem interativo e focado na rotina deles

P3: para a criança com TEA é importante mostrar e explicar bem tudo que acontecerá quando ela iniciar o jogo. Também é importante que o jogo seja específico para a idade.

9- Você acredita que existe alguma restrição de cores, resolução, música, luzes para a criação de jogos para esse público alvo? Quais?

P1: controle de sons, ou seja, o jogo deve permitir a ausência do som ou a presença dele de forma regulada.

P2: em geral, um controle de sons é necessário por conta das adversidades que às crianças com TEA possuem como cores.

P3: a mudança de cores muito brusca e cores que pulsam podem causar desconforto para às crianças, pois o desenvolvimento visual dessas crianças é alterado.

10- Na sua opinião, você acha interessante limitar/restringir o tempo para realização das atividades?

P1: sim, pode auxiliar na organização, planejamento e agilidade, o que auxilia nas AVD.

P2: limitar o tempo é uma boa opção, colocar o tempo real que determinada atividade demoraria, auxiliaria na gestão do tempo.

P3: um limitador visual muito explícito deve ter a flexibilidade de ser utilizado ou não, pois algumas crianças podem ser estimuladas por isso e em outras pode causar desconforto/ansiedade.

11- No caso da elaboração de um jogo específico para crianças com TEA, é necessário que exista uma narrativa, ou seja, uma história para contextualizar a AVD?

P1: é interessante, porém a narrativa deve ser breve.

P2: a contextualização é interessante, mas não pode ser longa e também seria relevante uma flexibilidade com relação a isso, pois algumas crianças não terão interesse na narrativa e então não ficarão animadas na hora de realmente utilizar o jogo.

P3: é importante que exista sim uma narrativa, objetiva e direta, principalmente contextualizando o porquê de realizar determinada AVD.

12- Na sua opinião, deveríamos optar por desenhos mais cartunistas ou mais realistas?

P1: desenhos realistas.

P2: desenhos realistas, o simbólico é difícil para às crianças com TEA (em geral).

P3: desenhos realistas.

13- Na elaboração de um jogo para crianças com TEA, é mais importante focarmos em abordagens motoras (realização dos movimentos realizados na AVD) ou em abordagens com movimentos mais objetivos, mas com enfoque cognitivo (sequenciamento e organização)?

P1: maior enfoque cognitivo, porém trabalhando a parte motora em conjunto.

P2: parte cognitiva é muito importante, principalmente o sequenciamento, mas a parte motora também é importante, tudo depende do objetivo do jogo.

P3: foque na parte motora, mas podendo ser integrado às questões cognitivas

14- Você acredita que, como consequência de dificuldades motoras e cognitivas, alguma dessas formas de interação seria mais efetiva?

P1: movimentos menos simples serão mais difíceis devido às dificuldades motoras, mas ainda são interessantes.

P2: se envolver só a parte cognitiva, só o ato de clicar já é interessante. Porém, se o foco for motor os outros movimentos mais difíceis deverem ser explorados.

P3: é importante sempre explorar a parte motora, sendo viável inicialmente trabalhar às habilidades motoras mais amplas.

15- Na sua opinião, quanto tempo de utilização de jogo seria o ideal em cada sessão?

P1: cerca de 10 minutos.

P2: cerca de 15 minutos, se o jogo explorasse bastante a questão das AVD.

P3: o tempo de utilização não deve ultrapassar 20 minutos.

16- Qual dispositivo seria ideal para o jogo? Dispositivo móvel (tablet, celular), computador fixo, videogame?

P1: computador fixo, para auxiliar na postura e educação para aquele momento da atividade.

P2: tablet, pelo tamanho e principalmente praticidade.

P3: dispositivos móveis.

17- Você tem um tablet disponível para a utilização durante as atividades?

P1: não, utiliza o notebook.

P2: não possui ainda, mas pretende adquirir.

P3: possui um *tablet*.

18- Você possui alguma sugestão que possa auxiliar nosso projeto?

P1: tratar futuramente a alfabetização.

P2: cita a importância de tornar acessível aos profissionais porque ela não conhece muitos profissionais que utilizam esses recursos.

P3: fazer algo mais simples, mas que possa ser finalizado a tempo. E principalmente se preocupar com a usabilidade.

APÊNDICE B – Questionário Avaliativo

Esse apêndice contém as questões e respostas do questionário avaliativo aplicado aos três profissionais da área da saúde e da educação com experiência com pacientes do espectro autista participantes.

1- Você considera que o jogo será facilmente compreendido pelo público alvo?

Gráfico 9 – Resultado da questão 1



Fonte: Autoria Própria.

2- A contextualização (explicação antecedente ao início da atividade) do jogo é eficiente?

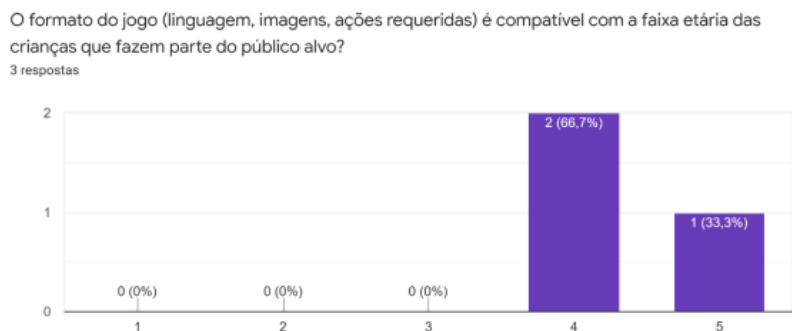
Gráfico 10 – Resultado da questão 2



Fonte: Autoria Própria.

3- O formato do jogo (linguagem, imagens, ações requeridas) é compatível com a faixa etária das crianças que fazem parte do público alvo?

Gráfico 11 – Resultado da questão 3



Fonte: Autoria Própria.

4- O jogo conseguirá estimular/manter a atenção das crianças?

Gráfico 12 – Resultado da questão 4



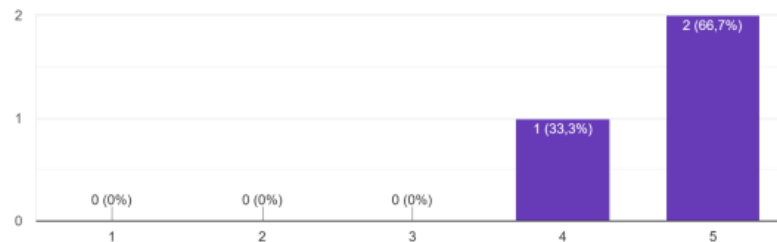
Fonte: Autoria Própria.

5- Você acha que o limite de tempo, cores, sons e luzes utilizados foram escolhidos adequadamente para não causar incômodo/desconforto nas crianças?

Gráfico 13 – Resultado da questão 5

Você acha que o limite de tempo, cores, sons e luzes utilizados foram escolhidos adequadamente para não causar incômodo/desconforto nas crianças?

3 respostas



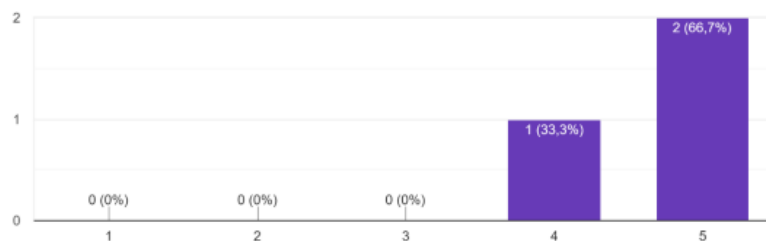
Fonte: Autoria Própria.

6- Na sua opinião, o tempo de utilização do jogo está dentro do ideal?

Gráfico 14 – Resultado da questão 6

Na sua opinião, o tempo de utilização do jogo está dentro do ideal?

3 respostas



Fonte: Autoria Própria.

7- Você gostaria de destacar algum ponto interessante sobre o jogo?

Figura 24 – Resultado da questão 7

Você gostaria de destacar algum ponto interessante sobre o jogo?

2 respostas

As cores poderiam ser mais vivas

Gostei das cores e do layout do jogo

Fonte: Autoria Própria.

8- De qual forma o jogo poderia se encaixar durante as sessões com as crianças? E quais benefícios ele pode fornecer dentro dessas sessões?

Figura 25 – Resultado da questão 8

De qual forma o jogo poderia se encaixar durante as sessões com as crianças? E quais benefícios ele pode fornecer dentro dessas sessões?

3 respostas

O jogo se encaixaria em diversas situações durante a sessão, mas a que melhor posso pontuar é quando vamos falar sobre roupas e locais, onde o que seria apropriado e o jogo iria ajudar a mostrar para a criança onde é o que se utilizar. Ainda mais que as crianças atualmente gostam muito de tecnologia, então o jogo acaba tendo mais peso para as crianças.

Terapia ocupacional para as AVDs e na área de psicopedagogia

Acredito que seria interessante colocar o jogo no final da sessão como prêmio para a criança, tornando a terapia mais lúdica, pegando os minutos finais em que a criança já está cansada.

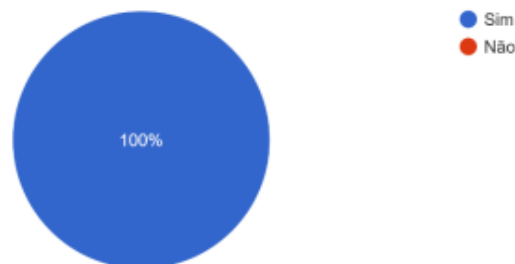
Fonte: Autoria Própria.

9- Você utilizaria o jogo durante sua atuação com crianças autistas?

Gráfico 15 – Resultado da questão 9

Você utilizaria o jogo durante sua atuação com crianças autistas?

3 respostas



Fonte: Autoria Própria.

10- Você alteraria algo no jogo? Se sim, o quê?

Figura 26 – Resultado da questão 10

Você alteraria algo no jogo? Se sim, o quê?

3 respostas

Sim, algumas das roupas, mas como já conversamos com quem criou o jogo entendi a situação.

Alteraria as cores e as opções de roupas para praia, destacaria as de frio para tocas e uso do guarda chuva

Sim, as figuras dos sapatos não estão claras.

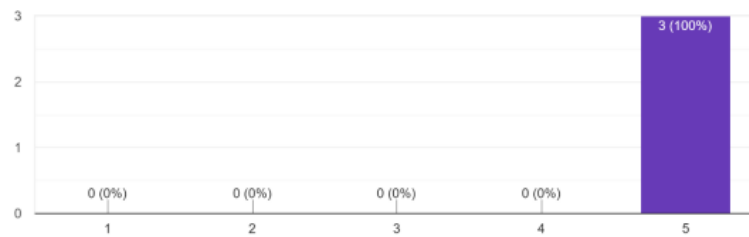
Fonte: Aatoria Própria.

11- O jogo cumpre seu propósito de auxiliar no aprendizado de AVD em crianças com espectro autista?

Gráfico 16 – Resultado da questão 11

O jogo cumpre seu propósito de auxiliar no aprendizado de AVD em crianças com espectro autista?

3 respostas



Fonte: Aatoria Própria.

12- Você possui alguma sugestão para que o jogo possa melhor cumprir seu propósito?

Figura 27 – Resultado da questão 12

Você possui alguma sugestão para que o jogo possa melhor cumprir seu propósito?

1 resposta

Acredito que aplicar ele para ver como as crianças irão reagir e com quais graus de TEA seria mais apropriado.

Fonte: Aatoria Própria.