

# Zow Learning – Um Jogo Digital como Ferramenta Terapêutica e de Aprendizagem para Pessoas Autistas

Vítor Pereira Jordão  
Departamento de Direção  
Clínica  
ABA ALEGRE – Centro de  
Análise do Comportamento  
Recife – Pernambuco – Brasil  
vitorpj@live.com

Daniel Teixeira Nipo  
Centro de Artes e Comunicação  
Universidade Federal de  
Pernambuco - UFPE  
Recife – Pernambuco – Brasil  
danielnipo@gmail.com

Raphael Albino de Lima  
Departamento de Computação  
Universidade Federal Rural de  
Pernambuco - UFRPE  
Recife – Pernambuco – Brasil  
albinogamedev@gmail.com

**Resumo**—O autismo é uma condição que atinge uma a cada 160 crianças, parcela importante da população mundial. Parte do tratamento para pessoas autistas é de alto custo e necessita de uma rede multiprofissional. Visando-se ensinar crianças com deficiência intelectual, a análise do comportamento se mostra de maior efetividade para o quadro das pessoas no espectro do autismo. Pensando em integrar terapia ABA, DTT e gamificação, com o intuito de diminuir custos e gerar uma experiência de imersão para crianças autistas e pessoas com deficiência, o Zow Learning foi desenvolvido por uma equipe brasileira de jogos. O Zow Learning se destaca pelo ineditismo em unir terapia ABA, tecnologia assistiva e inovação da forma de aprender. O presente artigo introduz o Zow Learning, jogo voltado para o uso de realidade virtual, de fácil acesso e que tem por função criar um ambiente adequado para terapia de pessoas com deficiência. Os resultados de pesquisa em plataformas de aplicativos demonstram que o Zow Learning trás todos os padrões exigidos para a boa aplicação da DTT em comparação com outros jogos para *android*.

**Palavras-chave**—ABA, Autismo, DTT, Jogos digitais, Realidade virtual, Tecnologias Assistivas

## I. INTRODUÇÃO

Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) ou simplesmente autismo, segundo o DSM V [1], é definido por déficits nos campos de comunicação, interação social, compreensão de emoções próprias e dos outros, déficits cognitivos, rigidez de rotina, privação de sono, seletividade alimentar, interesses restritos e fixos, hiper ou hipoatividade, hiper ou hipotonia, bem como prejuízos sensoriais. O autismo também pode variar de severo a leve dependendo dos comprometimentos causados pelo transtorno. Diante desse quadro tão complexo e vasto como o TEA, por muito tempo a psicologia apresentou dificuldades em lidar com demandas do comportamento e aquisição de repertório dos autistas [2].

O autismo atinge uma parcela importante da população. Até 2010, a ONU estimava que 1% da população mundial possuía autismo [3]. No entanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS), subordinada à ONU, informou em 2017, por

meio de um documento informativo divulgado no site da Organização Pan Americana de Saúde (OPAS) [4], que uma em cada 160 crianças possuem autismo no mundo. Dados do *Center of Disease Control* (CDC) [5] indicam que a prevalência nos Estados Unidos da América é de um caso para 59 pessoas na faixa etária de 8 anos de idade [6]. Para o Brasil, poucos estudos foram realizados sobre essas estimativas. Portanto, esses dados ainda são incipientes e indicam a prevalência de uma a cada 367 pessoa com autismo no Brasil [7].

O psicólogo clínico norueguês-americano, Ivar Lovaas, primeiro pesquisador que integrou a Análise do Comportamento (*Applied Behavior Analysis* – ABA) e o uso de Treino de Tentativas Discretas (*Discrete Trial Training* – DTT), buscou uma forma de fazer com que crianças autistas pudessem aprender de forma efetiva. Além de compreender o autismo, ele pretendia organizar uma técnica capaz de proporcionar com que as crianças aprendessem novas habilidades. Com o uso de dicas, modelagem e reforço positivo e de forma gradativa, ele foi capaz de possibilitar com que os pacientes atípicos progredissem tanto quanto crianças típicas. Nesse treinamento, foram administradas intervenções de 7 a 8 horas diárias de DTT para crianças com TEA, resultando um total de 40 horas semanais de treinamento intensivo. Diante dessa pesquisa, Lovaas conseguiu fazer com que 47% das crianças que participaram desse estudo acompanhassem as suas respectivas turmas com a mesma idade [2].

No entanto, longos períodos de aplicação de terapia podem gerar um custo muito alto para as famílias, visto que são necessários um terapeuta treinado e um supervisor para o uso e elaboração dos programas de análise do comportamento, bem como avaliações e treinamentos de cuidadores e terapeutas [8]. Nos Estados Unidos, o custo de terapia em análise do comportamento pode chegar aproximadamente a US\$100.000,00/ano [9]. Esse custo também é justificado, visto que o tratamento de crianças autistas com análise do comportamento tem efeito positivo a curto prazo e o grande custo de terapia durante três anos pode ter efeitos muito positivos durante toda a vida da criança. Estudos comprovam que a análise do comportamento pode gerar uma economia de

US\$208,500,00 em comparação com intervenções de centros de educação especial que levam até 18 anos de atividades [10]. Portanto, faz-se imprescindível buscar soluções para reduzir os custos das terapias.

Dito isso, visando o baixo custo de intervenção, como forma de ensinar crianças com TEA, faz-se necessário o auxílio das Tecnologias Assistivas (TA). Seu uso propõe conduzir as crianças atípicas em atividades lúdicas e engajá-las na intervenção com menor esforço, bem como, não oferecer erros de aplicação da DTT, visto a necessidade de supervisão e treinamento de profissionais ou de cuidadores. Adicionalmente, a utilização das TA's diminuem os custos com treinamento e supervisão, que se mostram onerosos às famílias das crianças autistas [9].

As tecnologias assistivas são definidas como todo material disponível para auxiliar a desenvolver novas habilidades para pessoas com deficiência. Elas possuem diferentes funções para auxiliar na vida prática, como adaptações de talheres, lápis, cadarços fáceis de prender; comunicação alternativa com o uso de pastas de comunicação e aplicativos com funções de ajudar pessoas com deficiência a se comunicarem; recursos de computador, como possibilidade de comunicação e aprendizado; projetos arquitetônicos como rampas, modificações no banheiro e elevadores para dar acesso a pessoas com dificuldade de mobilidade; órteses, próteses e adequação postural, visando ajudar pessoas com deficiência a caminhar, melhorar a postura, sentar adequadamente em cadeiras; auxílio de materiais para pessoas com baixa visão como leitores autônomos, lupas e aplicativos de celular [11].

No cenário atual, existem diversos tipos de terapias disponíveis no mercado. Porém, de forma digital esse campo se mostra ainda muito incipiente [12]. No tocante às TA's, diversos programas surgem como oferta para crianças com deficiência e com características de ensino, entretanto, o domínio disponibiliza pouco conteúdo com efetiva qualidade para plataformas digitais [13].

Por isso, o objetivo geral desse artigo é apresentar um novo jogo digital que tem por intuito auxiliar crianças autistas a desenvolverem suas capacidades de aprendizado por meio do DTT. Como objetivos específicos, pretende-se demonstrar que esse jogo digital, intitulado de Zow learning, possui maior potencial terapêutico do que outros projetos similares disponíveis na plataforma Android, e que possa gerar novas habilidades para pessoas autistas. Além disso, visamos desenvolver um jogo digital de baixo custo disponível a maioria da população.

O projeto Zow Learning foi concebido acreditando na viabilidade e no divertimento dos jogos como chave para o aprendizado, pois se trata de um projeto voltado para a educação, mas com um olhar direcionado ao usuário portador de algum tipo de deficiência intelectual, como os autistas. Estes usuários, assim como portadores de outras deficiências, costumam ser esquecidos pelos desenvolvedores e ficam impossibilitados de interagir com as tecnologias e jogos comerciais, geralmente produzidos sem recursos de acessibilidade [14].

## II. O JOGO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O jogo é uma poderosa ferramenta de auxílio para a aprendizagem [15]. Entende-se como jogo uma atividade na qual nos comprometemos de maneira voluntária, realizada segundo regras livremente consentidas e absolutamente obrigatórias, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria [16]. Dizemos que uma atividade é lúdica quando está de alguma forma atrelada ao entretenimento, relacionada a jogos ou com o ato de brincar [16]. Através dos jogos, sejam educativos, sejam para o entretenimento, adquirimos novos conhecimentos sobre o mundo e sobre nós mesmos, bem como aprendemos a resolver problemas e a interagir com outras pessoas [15].

Não obstante, o jogo é uma estratégia desejada quando pensamos no contexto da educação, isso porque os conteúdos somados ao lúdico são muito mais estimulantes e fáceis de se compreender, pois minimizam as barreiras de aprendizagem [18]. A literatura científica não deixa dúvidas de que o jogo devidamente aplicado nos processos de ensino e aprendizagem gera motivação, potencializa a criatividade, e contribui para o desenvolvimento intelectual dos alunos [19]. Segundo Kishimoto, nas antigas Grécia e Roma, o uso dos jogos já era realizado em algumas atividades e competições, para que os envolvidos tivessem maior desempenho e engajamento nas atividades [20]. Mais além, Vygotsky [15] afirma que é através do contato com o jogo que a criança desenvolve o seu conhecimento do mundo adulto e também surgem os primeiros sinais de uma capacidade especificamente humana, a capacidade de imaginar.

Nesse sentido, é válido afirmar que a exploração de jogos na educação é algo viável, especialmente se tratando de jogos projetados especificamente para o aprendizado, os jogos educativos. Entende-se como jogo educativo aquele que possui objetivo didático explícito agregado às regras e divertimento, podendo ser aplicado em diversas áreas para melhorar ou promover os processos de ensino e aprendizagem [21]. Aceitar a importância dos jogos na construção do conhecimento é determinante na construção de uma educação inovadora e transformadora [22]. É importante evidenciar a necessidade do fator lúdico mesmo quando se refere aos jogos educativos, pois o divertimento é fator elementar designado ao jogo, enquanto a criança brinca sua concentração está voltada para a atividade e não nos seus efeitos [23]. Muitos jogos educativos desvirtuam esse princípio elementar, direcionados quase que especificamente à aprendizagem de noções e habilidades e abstando o lúdico, nos levando a lembrar fatídicas falas como “jogos educativos são chatos” [20].

## III. REALIDADE VIRTUAL

Segundo Zane, Davis, & Rosswurm [09], as tecnologias assistivas podem ser a chave para que crianças com TEA aprendam de forma adequada. O advento de novas tecnologias traz comodidade, conforto e prazer na realização das atividades do dia a dia, sejam como ferramentas de trabalho que facilitam a realização de tarefas, sejam como instrumentos voltados para o entretenimento. A Realidade Virtual (*Virtual reality* - VR) não é uma tecnologia recente, mas está em bastante evidência nos últimos anos e é mais comumente vista em

jogos e cinema [24]. Ela oferece diversas possibilidades com potencial de aplicação em diferentes áreas, como jogos de entretenimento e cinema, simulações e passeios virtuais e caminha para setores muito promissores como a área de educação [25] [26]. A VR é uma tecnologia de interface humana capaz de criar uma simulação de ambiente virtual tão imersiva a ponto de enganar os sentidos do usuário, fazendo com que ele acredite estar fisicamente no ambiente virtual [27]. Ao se introduzir efeitos visuais, sonoros e táteis, a VR proporciona uma imersão ainda mais intensa no ambiente simulado, podendo acontecer com ou sem interatividade do usuário [28].

#### IV. METODOLOGIA

##### A. Concepção – Convergência de Diferentes Expertises

A iniciativa do projeto Zow Learning surgiu por meio da identificação de um problema-chave e pela união de profissionais interessados em buscar uma solução. O problema identificado foi sobre “como utilizar as tecnologias disponíveis e estratégias de jogos para auxiliar o ensino e aprendizagem, além de promover o engajamento de pessoas com autismo, de maneira lúdica” e os profissionais envolvidos são de áreas distintas e com diferentes expertises, sendo um *game designer*, um programador e um psicólogo. Essa junção foi possível a partir das regras de base da análise do comportamento com os processos de gamificação.

Aplicar metodologias, regras e técnicas de jogos em ambientes de não jogo como treinamento, trabalho e ensino, é uma estratégia chamada de Gamificação (*Gamification*). Ela é utilizada com o principal objetivo de aumentar o engajamento e desempenho dos participantes na realização de tarefas. Para tanto se faz uso de elementos presentes em jogos como regras, objetivos, obstáculos, sistema de pontuação, classificação e recompensas [29]. Podemos exemplificar o uso da gamificação, inserida no contexto educacional, na sinalização com estrelinhas das atividades bem realizadas pelos alunos, o que figura como sistema de recompensa. Ou uma gincana matemática onde os problemas vão ficando mais difíceis de serem resolvidos, sistemas de desafio por progressão de dificuldade.

Antes de se chegar ao conceito do Zow Learning foi necessário um período de investigação e pesquisa em busca dos projetos e jogos já desenvolvidos, seguidos de reuniões de concepção usando a ferramenta criativa *brainstorm* para documentar e selecionar as ideias. A aplicação do *brainstorm* se mostrou especialmente efetiva nesse projeto por ser constituído de uma equipe multidisciplinar. A partir disso, surgiu o conceito do Zow Learning, uma junção das práticas da terapia ABA e do DTT, com o lúdico do jogo digital, incluindo desafios e recompensas, e também com a tecnologia VR, união nunca realizada em projetos anteriores.

##### B. Identificando Relações entre Tentativas Discretas e Gamificação

O DTT tem como função ensinar de forma decomposta e individualizada os conteúdos e habilidades necessárias para crianças [30]. A apresentação se faz de forma simultaneamente repetitiva e randomizada de três itens por

vez, mas isso não impede que o treinamento seja feito com um número maior ou menor de itens [31]. As tentativas discretas se iniciam quando o terapeuta apresenta na mesa os itens para a criança e pede a informação do item desejado (antecedente). A criança tem um determinado tempo para responder ao terapeuta (resposta), ao fim do procedimento o terapeuta deverá apresentar o reforço positivo ou procedimento de correção (consequência), o procedimento se dará resultante da resposta da criança. Após execução da atividade um tempo curto é dado para que a criança acesse o reforçador e inicie uma nova tentativa [32]. O DTT é configurado para que o terapeuta tenha domínio do ensino e apresente de forma clara a habilidade a ser treinada, mantendo a criança no controle dos estímulos apresentados garantindo que ela aprenda de forma rápida [30].

Analisando algumas dessas características, nota-se a presença de regras, necessidade de participação espontânea, recompensa (reforço positivo) e alegria no cumprimento das tarefas, todas características de jogo conforme vimos anteriormente [16]. Na realização do treino, o paciente precisa querer participar e seguir as regras para identificar os elementos, do contrário a terapia tende a ser suspensa. Não há terapia assim como não há jogo quando não se consente livremente às regras. Durante a terapia, são colocados para o paciente uma série de testes e ao obter sucesso, ele é elogiado e/ou recebe algum tipo de reforçador físico [31]. Aqui também fica bem evidente as relações com jogo no tocante a desafio e a recompensa.

Para a análise do comportamento, o reforço é o que aumenta ou mantém uma resposta adequada, ou seja, todos os nossos comportamentos são mantidos por reforçadores positivos e negativos. O aumento da frequência de um comportamento está ligado diretamente ao reforçador consequente à resposta. Os esquemas de reforçamento aumentarão a probabilidade de respostas adequadas da criança. Em contraponto, a punição vai diminuir a frequência do surgimento de uma resposta, ou seja, punir a criança é garantir que ela não engajar na atividade. Outro observável, é a fuga ou esquiva de uma tarefa gerada pela punição [31].

Além disso, Skinner [33] definiu que o humano aprende por modelação onde a criança aprende por ser reforçada ao se aproximar da resposta adequadas. A modelação é importante para DTT, pois aos poucos ensina-se as crianças como realizar a atividade sozinha por repetidas vezes com que ela chega mais perto do acerto. No Zow Learning, os processos de reforço e modelação são definidos, assim como no campo físico. Transcende para o virtual tudo aquilo que pode gerar reforço positivo na criança (uso de reforçadores sociais, como uns parabéns ou a emissão de palmas durante o acerto). Na aplicação do DTT não se utiliza a punição, visto que a punição diminui o comportamento adequado. O que se define como processo de erro é mantido, o erro ocorre e precisa ser corrigido, mas de forma sutil. O próprio jogo reconhece o erro e inicia o processo de correção da terapia ABA, onde se removem os estímulos da mesa e são reapresentados de maneira suave com ajuda imediata para que a criança engaje num comportamento adequado de acerto e não se frustre.

Para a análise do comportamento, a punição pode ser utilizada, porém seus resultados não são tão positivos quanto a modelação de um comportamento adequado ou o

ensino de habilidades funcionais para a vida da criança [34]. A punição pode causar aversão, ansiedade, estresse e um efeito conhecido na análise do comportamento como contra controle, onde o sujeito pode procurar outra forma de apresentar um comportamento inadequado fora da presença da pessoa que controla o comportamento inadequado e quando não está na apresentação essa criança tenderá a não fazer o que lhe foi instruído, pois não aprendeu nenhuma habilidade funcional que a conduza a fazer algo mais adequado naquele momento [34]. Portanto, para o Zow Learning, processos de correção são mais válidos para a criança do que a punição.

O reforçamento positivo, através do processo de economia de fichas, é o mais pertinente para a modelação dos comportamentos adequados. Por meio dele é possível ir premiando a criança e ofertando oportunidades para que ela atinja um reforçador maior [31]. Vários esquemas de economia de ficha são criados para estabelecer o que as pessoas autistas irão ganhar no dia, na semana ou no mês. A economia de fichas está presente na vida de todos. Trabalhar durante um mês inteiro para receber um salário é uma economia de fichas, porém de forma menos explícita [35]. Nas fases finais do Zow Learning, o processo de economia de fichas será implementado por um sistema de estrela onde itens podem ser adicionados, como novos reforçadores, um novo Zow ou o terapeuta pode adicionar algum reforçador na loja do jogo e dar acesso a criança após o uso do jogo.

Compreendendo as relações entre jogo e DTT, o projeto Zow Learning surge como uma versão digital da terapia com maior imersão através da realidade virtual. No jogo, o paciente tem acesso a mesma prática da terapia normalmente realizada em meio analógico, agregada a um ambiente mais lúdico e imersivo.

Com o conceito do Zow Learning já concebido, o desenvolvimento prosseguiu para a etapa seguinte: a elaboração do projeto documental do jogo, o game design document. Game Design é a criação e planejamento de todas as regras e desafios de um jogo, devidamente registradas no game design document [36], essa demanda é realizada pelo game designer. O game design precede as demais etapas de desenvolvimento de um jogo como design e programação, pois é nesta etapa de criação que são pensados todos os aspectos inerentes ao jogo: jogabilidade, narrativa, mecânica, estética, interface, balanceamento, level design, entre outros [36].

Destarte, é possível afirmar que o Zow Learning é uma ferramenta inovadora, brasileira, que parte de uma prática com comprovação científica (o DTT), o qual pode gerar resultados significativamente positivos para autistas e pessoas com deficiência, devido seu potencial terapêutico, além da fácil utilização inclusive por pessoas que não foram treinados para serem terapeutas ABA.

### C. Um Alien que Precisa de Ajuda: Narrativa como Experiência Cognitiva

A experiência narrativa na qual o jogador está inserido é tão importante quanto a jogabilidade e interações na criação de um jogo [37]. Essa experiência é vivenciada ao se conhecer e interagir com a história que é contada seja no cinema, livros ou em um jogo. A participação em uma

experiência narrativa direciona a uma experiência cognitiva, que se transforma em um construto emocional e sensorial do indivíduo [29]. Quando controlamos o encanador que precisa vencer os chefes de sete mundos, derrotar o chefe final e resgatar a princesa, estamos vivenciando uma história. Este é apenas um exemplo de narrativa simples presente no jogo digital Super Mario World, desenvolvida pela empresa Nintendo, o encanador e o objetivo de salvar a princesa são elementos da narrativas que dialogam com a experiência e mecânica de jogo. Diferente de outras mídias, o desenvolvimento da narrativa em um jogo depende exclusivamente das ações e decisões do jogador pois este é colocado no papel de protagonista [38].

Na gênese do Zow Learning foi pensada uma narrativa simples que contextualiza as mecânicas do jogo e coloca o jogador em uma posição de protagonismo. Um alienígena, chamado Zow (Fig. 1), caiu por acidente no planeta Terra e precisa da ajuda do jogador para consertar sua nave e voltar ao seu planeta de origem. Zow não sabe nada sobre o planeta Terra e precisa da ajuda do jogador para identificar alguns elementos. Confirme o jogador avança, a nave de Zow vai sendo consertada. Através dessa narrativa o jogador se sente em uma posição de destaque no jogo, pois como dito anteriormente o desenvolvimento da narrativa depende da ação ativa do jogador para sua resolução, sem sua ajuda o Zow não conseguirá voltar para casa.



Fig. 1. Personagem principal do jogo – O alienígena Zow.

No jogo, o cuidador é quem seleciona as primeiras opções antes de iniciar a tentativa (Fig. 2). Será selecionado inicialmente o que se deseja usar como estímulo alvo a ser treinado por meio das categorias do menu de estímulos, definisse como estímulo o objeto a ser aprendido, como cores, letras, formas, animais, agentes públicos, emoções, sensações e qualquer unidade passível de aprendizado para a criança [39]. Após isso o responsável selecionará o grupo que irá usar, para então selecionar a hierarquia de dicas a ser usada. Hierarquia de dicas se define como o nível de ajuda que será necessário para a criança [39]. Após a pré-seleção das opções, o cuidador deve colocar os óculos VR na criança para que ela inicie o jogo. Na análise do comportamento é comum serem utilizadas maiores ajudas iniciais, sendo removidas posteriormente, ao ponto de a criança ser treinada para acertar os estímulos sozinha [39].

Caso a criança erre, o jogo irá iniciar o processo de correção, onde o estímulo é reapresentado e ajuda será imediata (Fig. 3), seguindo o modelo de correção utilizado na análise do comportamento [31]. Caso a criança erre na correção, o jogo para e os óculos devem ser removidos. Se a criança errar três vezes seguidas o jogo também irá parar e o terapeuta ajudará a criança no processo de aprendizado.



Fig. 2. Após seleção dos estímulos, hierarquia de dicas e série de tentativas o jogo irá apresentar a tela resumindo as escolhas para iniciar a tentativa.

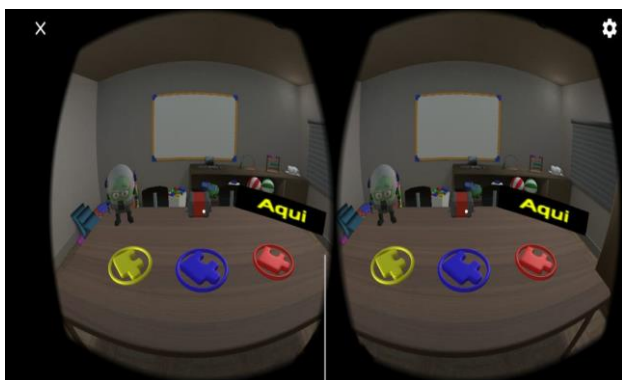


Fig. 3. Ajuda imediata apresentada no jogo Zow Learning.

Ao final da tentativa, uma tela de resultados é apresentada e um aviso auditivo é gerado para que o terapeuta remova os óculos VR da criança. Informando, tempo e quantidade de acertos, futuramente será adicionada a frequência de acerto do estímulo específico, para saber quais deles a criança acerta e quais ela apresenta dificuldade. O terapeuta deverá remover os óculos da criança e visualizar seu resultado para anotar a quantidade de erros e acertos (Fig. 4), observando se é pertinente a mudança da hierarquia de dicas. No menu não há bloqueio de dificuldades, quem decidirá a forma mais adequada do treinamento é o terapeuta ou cuidador responsável pelo treinamento.

Um aspecto importante pensado no escopo do Zow Learning é referente ao acompanhamento e observação das ações do paciente dentro do jogo, recurso de grande importância para o trabalho do terapeuta. Por se tratar de um jogo de realidade virtual se pressupõe que apenas o jogador poderá observar o ambiente virtual, como acontece na maioria dos jogos que fazem uso dessa tecnologia. No entanto foram pensadas soluções para que enquanto o

paciente joga e interage com o Zow Learning o terapeuta possa estar acompanhando o seu progresso, sem a necessidade de interromper o paciente. Essa solução se dá através de dois recursos que podem ser selecionados nas opções do jogo, o uso do dispositivo em mãos ou em modo de óculos VR com espelhamento de tela. Usando o jogo com o dispositivo em mãos o paciente continua no ambiente virtual, mas observando o dispositivo como uma janela para este mundo, facilitando também a observação por parte do terapeuta. Já no modo de óculos VR o paciente fica totalmente imerso no mundo virtual, enquanto o terapeuta pode usar o recurso de espelhamento de tela para ver em uma TV Smart tudo o que está acontecendo.



Fig. 4. Tela de resultados do Zow Learning.

## V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se uma pesquisa dos jogos disponíveis no mercado, sobre terapia ABA e tentativa discreta para pessoas autistas. Os jogos foram pesquisados em duas plataformas de busca de aplicativos para *android*: *Play Store* e *APK Pure*. Inicialmente, foram utilizados termos de pesquisa em português e, em seguida, em inglês. Os termos pesquisados foram: “treino de tentativa discreta”, “terapia ABA”; “DTT”, em inglês foram pesquisados “*discrete trial training*”, “*ABA therapy*”, “*DTT*”. Na *Play Store* e na *APK* foram encontrados 117 e 49 aplicativos, respectivamente. No entanto, após a análise individual, apenas 4 jogos se enquadravam em características descritivas para DTT e terapia ABA.

Apenas um jogo, que utiliza DTT foi encontrado em português. Em outros idiomas foram encontrados três jogos, porém os quatro apresentavam falhas no processo do DTT como descrito pela ciência. Segundo as características presentes no DTT foram comparados os quatro jogos selecionados com o Zow Learning, como descrito na tabela I a seguir.

Segundo a tabela 1, o Zow Learning tem características únicas na aplicação da DTT para pessoas com autismo, como o uso de correção, a não existência de punição, interação com o personagem do ambiente, uso de realidade virtual e hierarquia de dicas. Por tanto a nível de autonomia de uso e engajamento de crianças, o Zow Learning tem um alto potencial positivo terapêutico para pessoas com TEA. Outro ponto importante que não é encontrado na maioria dos jogos de que usam os princípios da DTT é a presença de sons personalizados para cada personagem, o que garante que a criança que não tem a habilidade de leitura possa utilizar.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Zow learning possui potencial como uma solução viável para famílias com dificuldade profissional e de custo de aplicação de terapia ABA e treino de tentativas discretas, devido ao seu baixo custo a não necessidade de aplicadores. Seu uso correto pode gerar a possibilidade de famílias, que não teriam como pagar por treino de tentativas discretas, acessarem a uma ferramenta terapêutica baseada em evidências científicas comprovadas.

Posteriormente, o jogo será validado com profissionais que atuam com crianças com TEA, como psicólogos, terapeutas ocupacionais, psicopedagogos e fonoaudiólogos. Os testes com usuário precisam de aprovação do comitê de ética para realização de pesquisa com crianças. Portanto, o próximo passo do jogo, é realizar testes com usuários autistas e crianças que apresentem algum atraso do desenvolvimento visando perceber o impacto na aquisição de novos comportamentos, custo de terapia adição ou redução de tempo de terapia.

Mais além, o jogo é uma iniciativa brasileira e, por se tratar de um jogo baseado em uma terapia que apresenta altas taxas de melhoras de comportamento e aumento de repertório de crianças com deficiência, pode ser um projeto com relevância mundial, auxiliando assim uma grande quantidade de famílias que tenham dificuldade de acesso a terapia ABA ou a aplicadores de intervenções terapêuticas. Sendo assim, faz-se imprescindível a continuidade desse projeto, agora através dos testes práticos para compreender a real efetividade do jogo Zow Learning para crianças autistas e pessoas com deficiência.

TABELA 1. COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS PRESENTES NO DTT ENTRE O ZOW LEARNING, ABA CARDS, ABA KIT, G-TEA, HELPING TO GROW 3. [X] PRESENÇA; [-] AUSÊNCIA.

| Características do jogo     | Zow Learning | ABA Cards | ABA Kit | G-TEA | Helping to grow 3 |
|-----------------------------|--------------|-----------|---------|-------|-------------------|
| Interação com Personagem    | X            | -         | -       | -     | -                 |
| Reforço Positivo            | X            | X         | X       | X     | X                 |
| Punição                     | -            | -         | X       | X     | X                 |
| Realidade virtual           | X            | -         | -       | -     | -                 |
| Relatório                   | X            | X         | -       | X     | -                 |
| Hierarquia de dicas         | X            | -         | -       | X     | X                 |
| Personalização para usuário | X            | X         | -       | -     | -                 |
| Uso do idioma português     | X            | -         | -       | X     | -                 |
| Economia de fichas          | X            | -         | -       | -     | -                 |
| Processo de correção        | X            | -         | -       | -     | -                 |
| Áudio descrição             | X            | -         | X       | -     | X                 |

## REFERÊNCIAS

- [1] APA-American Psychiatric Association. “DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais,” in Artmed Editora, 2014.
- [2] O. I. Lovaas, “Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children,” in *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, vol. 55, pp. 3, 1987.
- [3] F. Paiva-Junior, “Quantos autistas há no Brasil?,” in *Revista Autismo*, 2019. Disponível em:
- [5] “Data & statistics on autism spectrum disorder,” in Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2019, Disponível em:
- [15] L. S. Vygotsky, “A Formação Social da Mente,” in Martins Fontes Editora Ltda., São Paulo, 6. ed., pp.122, 1998.
- [16] J. Huizinga, “Homo Ludens,” in *Perspectiva*, 4ª ed., 2000.
- [17] E. T. Menezes, “Lúdico,” in Educa Brasil, 2001. Disponível em: [XIX SBGames – Recife – PE – Brazil, November 7th – 10th, 2020](https://www.educabrasil.com.br/ludico/. Acesso em: 30 de julho de 2020.</a></li>
<li>[18] J. A. Valente, “Diferentes usos do computador na educação,” in NIED/UNICAMP, Campinas, 1993.</li>
<li>[19] R. Savi, and V. R. Ulbricht, “Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios,” in <i>RENTE-Revista Novas Tecnologias na Educação</i>, vol. 6, n. 1, 2008.</li>
<li>[20] T. M. Kishimoto, “Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação,” in Editora Cortez, 8ª Ed., São Paulo, 2017.</li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

- [21] M. G. Panosso, S. R. De Souza, and V. B. Haydu, “Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental,” in *Psicologia Escolar e Educacional*, vol. 19, n. 2, pp. 233-241, 2015.
- [22] L. Alves, “Jogos Digitais e Aprendizagem,” in Editora Papyrus, São Paulo, 2016.
- [23] T. M. Kishimoto, “Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação,” in Editora Cortez, 3ª Ed., São Paulo, 1996.
- [24] L. S. Pereira, “Realidade virtual e comunicação de ciência: uma abordagem baseada no jogo transformativo,” in Faculdade do Porto, Dissertação, 2019.
- [25] J. Prado, “As mídias e suas utilidades da realidade virtual e aumentada,” in *Tecnoblog*, 2016. Disponível em: <https://tecnoblog.net/195283/realidade-virtual-aumentada-aplicacao-diferenca-futuro/>. Acesso em 30 de julho de 2020.
- [26] L. Agrela, “5 aplicações da realidade virtual no mundo real,” in *Exame*, 2016. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/5-aplicacoes-da-realidade-virtual-no-mundo-real/>. Acesso em: 30 de julho de 2020.
- [27] R. Andrión, “Realidade virtual: o que é e onde é usada?” in *Olhar digital*, 2019. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/noticia/realidade-virtual-o-que-e-onde-e-usada/87466>. Acesso em 28 de julho de 2020.
- [28] R. Tori, C. Kirner, and R. A. Siscoutto, “Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada,” in Editora SBC, 2006.
- [29] L. M. Fadel, “Gamificação na Educação,” in Editora Perspectiva S. A., 4ª Ed., São Paulo, 2000.
- [30] P. M. Ghezzi, “Discrete trials teaching,” in *Psychology in the Schools*, vol. 44, n. 7, pp. 667-679, 2007.
- [31] G. Martin, and J. Pear, “Modificação de Comportamento: o que é e como fazer,” in Rocca, São Paulo, 2009.
- [32] T. Smith, “Discrete trial training in the treatment of autism. Focus on autism and other developmental disabilities,” vol. 16, n. 2, pp. 86-92, 2001.
- [33] B. F. Skinner, “Intellectual self-management in old age,” in *American Psychologist*, vol. 38, n. 3, pp. 239, 1983.
- [34] J. C. Todorov, “Quem tem medo de punição?,” in *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, vol. 3, n. 1, pp. 37-40, 2001.
- [35] L. F. Zambom, M. S. Oliveira, and M. F. Wagner, “A técnica da economia de fichas no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade,” in *CEP*, vol. 90619, pp. 900, 2006.
- [36] P. Da Silva Leite, and V. G. De Mendonça, “Diretrizes para game design de jogos educacionais,”. In *Proc. SBGames, Art Design Track*. pp. 132-141, 2013.
- [37] D. O. Lemes, “Games independentes: Fundamentos metodológicos para criação, planejamento e desenvolvimentos de jogos digitais,” in Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, Dissertação, 2009.
- [38] M. S. T. Da Silva Junior, “Apontamentos sobre a narratividade e a aspectualização do ato de jogar no jogo Super Mario World/ Narrativity and aspectualization on playing Super Mario World,” in *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, vol. 12, n. 1, pp. 85-111, 2019.
- [39] M. B. Moreira, and C. A. De Medeiros, “Princípios básicos de análise do comportamento,” in *Artmed*, 2018.