

Utilização de técnicas de realidade aumentadas em um aplicativo para auxiliar no desenvolvimento da escrita de crianças do ensino infantil

Anderson Cardoso Cardoso

Jhonatas Mathias Maurilio

Ciência da Computação - Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) - Tubarão - SC - Brasil

anderson.cardoso.gaspar@gmail.com

jhonatas.maurillio@gmail.com

Resumo: O aprendizado da leitura e escrita do português do Brasil, faz parte da vida de todo brasileiro, além de estar presente nas fases iniciais das nossas vidas, o processo de aprendizado vem desde os primeiros anos de vida de uma criança, que depende de um processo cognitivo e psicológico de conexões entre letras na grafia das palavras. A aquisição desse conhecimento é o pré-requisito para a aprendizagem de vários outros conhecimentos e habilidades, que são essenciais para o desenvolvimento social do seu humano. Leitura e escrita são elementos que estão conectados, e estão amplamente inseridos em nosso cotidiano, desde saber escrever e pronunciar nosso próprio nome, a também letras e palavras contidas em embalagens, placas, propagandas e muitos outros lugares. Este artigo pretende demonstrar como o uso de um jogo em realidade aumentada, pode auxiliar crianças nas fases de aprendizagem da leitura e escrita. Seu objetivo é mostrar que utilizar-se dos benefícios da tecnologia, pode transformar a experiência de aprendizagem através do uso de objetos em realidade aumentada para estimular o interesse dos alunos, deixando assim a aprendizagem mais dinâmica, criativa e divertida.

Palavras-chave: Realidade Aumentada. Educação. Aprendizagem.

Abstract: Learning to read and write Brazilian Portuguese is part of the life of every Brazilian, in addition to being present in the early stages of our lives, the learning process comes from the first years of a child's life, which depends on a process cognitive and psychological connections between letters in the spelling of words. The acquisition of this knowledge is the prerequisite for learning various other knowledge and skills, which are essential for the social development of your human. Reading and writing are elements that are connected, and are widely inserted in our daily lives, from knowing how to write and pronounce our own name, to letters and words contained in packaging, signs, advertisements and many others. This article intends to demonstrate how the use of a game in augmented reality can help children in the phases of learning to read and write. Its goal is to show that using the benefits of technology can transform the learning experience through the use of objects in augmented reality to stimulate students' interest, thus making learning more dynamic, creative and fun.

Keywords: Augmented Reality. Child education. Learning.

1 INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem da escrita não tem um início específico, as crianças começam a desenvolver a sua escrita, antes mesmo de entrar em uma escola. A concepção da natureza da escrita vem se desenvolvendo durante todo o crescimento da criança, é em um ambiente escolar que a criança começa a compreender que há uma relação entre a fala e a escrita. Mas mesmo antes de entrar em uma escola a criança já desenvolveu habilidades motoras, que a acompanharam durante sua vida. GOMES e MONTEIRO (2005), afirmam que antes mesmo de uma criança estar no ensino escolar, uma criança já aprende o português e fazem uso de suas regras estruturais, mesmo que não saibam dominar os conhecimentos linguísticos e psicológicos dos quais apropriaram ao longo de poucos anos. Na fase inicial de uma criança, ela está sendo exposta a muita informação a todo momento e a aprendizagem da escrita tem um papel fundamental expondo a criança a cultura, não somente uma, mas variações da mesma. A importância da alfabetização é preditora do sucesso escolar de um indivíduo.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 APRENDIZAGEM DA ESCRITA

Aprender a ler e a escrever é para uma família pobre é um indício de que a criança “dá para os estudos” e de que, desta forma, é merecedora do investimento familiar para que continue sua trajetória escolar até se formar (SOUZA E SILVA, 2003). O desenvolvimento das aprendizagens da leitura e escrita é um fator muito importante durante os anos iniciais de uma criança, segundo (GREGG & MATHER, 2002) as dificuldades escolares influenciam de forma negativa a autoestima da criança. Logo notou-se, que as fases iniciais da aquisição da leitura e escrita, tem grande peso no decorrer da vida de uma criança.

Segundo DORO (2010), quando o aluno percebe que portadores de textos estão ligados a assuntos do seu cotidiano, seu interesse é estimulado, pois entende que a língua escrita tem significado na sua realidade imediata. Por tanto é um período que exige muita atenção, tanto dos pais, quanto dos educadores que farão parte do processo de ensino, para que a criança seja sempre estimulada a querer aprender a escrita.

Vygotsky considera que existe um momento crítico na passagem dos simples rabiscos para o uso das grafias como sinais que representam ou significam algo. A criança passa a atribuir um significado ao desenho, porém ainda o encara como um objeto em si e não como uma

representação, um símbolo. Viu-se então, que o estímulo através de objetos visuais, ajuda na criação de um relacionamento entre a palavra e o objeto em questão. Usando figuras que representam as palavras escritas ajuda a criança na fixação da imagem escrita, e suas estruturas fonéticas.

Vygotsky (1998), propõe que crianças mais novas são capazes de descobrir a função simbólica da escrita, é entre 3 e 6 anos de idade as crianças têm domínio de signos arbitrários e progresso na atenção e na memória. Para isso é necessário que o ensino seja organizado para que a escrita tenha a escrita como desafio principal. Segundo LEMLE (2003), na fase inicial de alfabetização a criança deverá desenvolver a compreensão de que os sons da fala podem ser representados graficamente. Isso mostra-se que durante o processo de aprendizagem, é necessário que haja artifícios que estimulem os sentidos visuais e sonoros, o ideal é que sejam atividades lúdicas e bem organizadas para que os alunos façam analogias lógicas, como: de que existem palavras com mais letras, palavras com poucas letras entre outros. É de extrema importância que durante o processo de alfabetização, seja um período de alegria, fantasia e realizações, deixando que os alunos tenham acesso a jogos, fantasiem histórias, com o intuito de que desenvolvam a capacidade de simbolizar.

A relação entre a palavra escrita e o sistema simbólico de significação é uma operação cognitiva que envolve processos específicos como a codificação, decodificação, percepção, memória, tradução e atribuição de significado. (ZUCULOTO, 2001, p. 22). Muitos processos estão relacionados com a aprendizagem da escrita, são processos específicos que se completam, mas todos são importantes para o ensino da leitura e escrita. Ribeiro (2005, p. 73) destaca que: “As crianças com dificuldades de leitura e de escrita encontram-se frequentemente em desvantagem em todas as áreas curriculares, o que por vezes leva à existência de repercussões intransponíveis.” É através da leitura e escrita que crianças têm a oportunidade de vivenciar e conhecer outros usos e possibilidades que a sua língua oferece.

Todo o caminho que a criança irá percorrer durante a aprendizagem da leitura e escrita, é conduzido por um professor, que é essencial para a formação dos alunos, conduzindo o aluno para o caminho correto, sendo ele quem apresentará informações, contexto, histórias, saberá mais sobre determinado assunto, é ele também que irá manter as crianças focadas, alegres, estimuladas, tudo para tornar o processo o mais agradável e confortável possível.

MOREIRA (2009), afirma que a primeira hipótese da criança é que a escrita representa o mundo de uma forma direta, não arbitrária, ou seja, ou elementos que formam o sistema devem ser semelhantes àquilo que representam. Ou seja, Moreira fala que nesta fase a escrita é traduzida pela criança como uma soma de desenhos que representam objetos, esses objetos correspondem a

elementos do mundo visualizado pela criança, durante seu crescimento. Porém a criança ainda não sabe qual símbolo ela tem que utilizar para se expressar.

O ensino e o aprendizado da escrita e leitura são processos igualmente ligados e inseparáveis, sendo complexos em sua estrutura, porém a modernidade juntamente com avanços tecnológicos nos permite ver sua complexidade por outra perspectiva.

Ler e escrever é um marco importante na vida de alguém, e a sociedade atual em que vivemos depende amplamente da escrita e leitura. Como demonstrou-se, o ensino da leitura e escrita é um processo complexo, que necessita da participação de todos os envolvidos, como docentes, pais, responsáveis, escola, ou seja, todos que contribuem de algum jeito para este processo, o apoio de todos os envolvidos é essencial para que as crianças possam se sentir motivadas e entusiasmadas em descobrir um novo mundo, e as inúmeras possibilidades que a leitura e escrita podem proporcionar para elas no decorrer de seus anos de vida, sendo um momento de marcante de descontração e diversão, dois aspectos que são muito difíceis de se conduzir em crianças durante o processo de ensino, nos seus primeiros anos inseridos em uma escola.

2.2 FASES DA ALFABETIZAÇÃO

Emilia Ferreiro (2015), nascida na Argentina, que teve uma grande influência na forma que alfabetiza-se crianças atualmente, estudou e detalhou os mecanismos que abrangem o aprendizado da leitura e escrita. De acordo com Emília, as fases da alfabetização são:

- **Pré-silábica:** É nesta fase que a criança começa a perceber que há uma relação da escrita com o que é falado. Os primeiros rabiscos de desenhos representam a tentativa de escrita da criança. Esta fase ainda se divide em mais duas fases, sendo: fase pictórica, onde é caracterizada por garatujas, que são desenhos, são significados explícitos, é a fase gráfica primitiva, que são a mistura de símbolos, letras e números.
- **Silábica:** Nesta fase, a criança percebe a correspondência entre as letras, mais ainda interpreta a sua maneira, atribuindo valor de sílaba a cada uma, cada sílaba representando uma letra. A criança tenta dar valor sonoro para os símbolos que ela cria.
- **Silábica-alfabética:** Mistura a lógica da fase anterior com a identificação de algumas sílabas. A criança pode adicionar mais letras em uma palavra para representar o som de uma sílaba, podendo ou não haver um valor sonoro. A criança ainda comete erros por não descobrir a relação entre consoante e vogal, ou seja para ela a vogal muda o som da consoante.

- **Alfabética:** Ao chegar nesta fase a criança já domina e compreende que as letras da escrita possuem um valor sonoro que são menores que as sílabas. Nota também que não basta uma letra por sílaba e que a estrutura e o funcionamento do sistema de escrita.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

- **Quebra-cabeça 3D**

ZORZAL et al (2008), exemplifica um jogo de quebra-cabeça 3D, o objetivo é montar um modelo qualquer com algumas peças que se encaixam. Estas peças são associadas a marcadores montados em cubos de madeira com suas faces. A princípio foram criadas apenas cinco peças, que encaixadas corretamente montam o quebra-cabeça, o que pode fazer parecer demasiadamente fácil a montagem do modelo. Porém, em cada um dos cinco cubos foi cadastrada a mesma peça nas seis faces, variando sua posição, orientação e escala, tornando assim a solução do enigma bem mais complexa e desafiadora, possibilitando inclusive mais de uma solução possível, pois se as mudanças nas peças forem similares em todos os cubos, seis soluções diferentes são possíveis, variando ao final a posição, orientação ou escala do modelo montado. Esta variação do quebra-cabeça pode ser utilizada tanto para entretenimento quanto para outros fins, como desenvolvimento de raciocínio lógico, espacial e treinamento.

- **Jogo de Palavras**

Demonstra também uma proposta de um jogo, similar ao proposto nesse artigo, que seria, através de técnicas de inteligência artificial, o jogador precisa juntar letras de uma palavra para no final exibir uma figura da palavra formada. O jogo utiliza o software ARToolKit como marcadores de referência, neste caso os marcadores não precisam ser um só, somente estarem juntos, possibilitando assim o reconhecimento do padrão de targets ordenados. Sendo assim é cadastrado na engine a combinação de letras de uma palavra, formando assim target compostos, quando o jogador forma a ordem correta das palavras que está cadastrada o ARToolKit mostra o objetivo virtual.

- **Cubo Mágico**

HOU et. al. (2004), demonstra um jogo que em cada lado do cubo tem um target de referência, esse target, quando identificado exibe um objeto 3D, além deste objeto que é composto por um cenário com personagens, ele também dispara um áudio, que toca um história que completa a animação. O jogo foi feito para contar uma história bíblica de Davi e Goliath em um cenário 3D, além de poder ver a cena em vários ângulos, pode ouvir a narração da história. Disparar uma

narração junto da Realidade Aumentada, é uma boa maneira de aproveitar dos recursos para complementar a experiência do usuário, também em vez de cada lado ser uma continuação de uma única história, é possível que cada lado tenha uma história separada, ampliando assim a capacidade do cubo.

- **3D e realidade aumentada na Pesquisa do Google**

O Google implementou em alguns de seus resultados de busca a possibilidade de vê-los em realidade aumentada. Quando o usuário fizer uma pesquisa no google por algum animal ou inseto, ele tem a opção de poder vê-los em 3D e em realidade aumentada (RA). A experiência começou com animais e usa o conceito de ver de perto para aprender. No smartphone Android basta acessar-se o google.com.br e pesquisar um animal e nos resultados verificar se tem um resultado em 3D, tocar no 3D e poderá interagir com o objeto virtual.

4 USO DA TECNOLOGIA

Atualmente não precisa-se mais trazer à tona o quando a tecnologia faz parte não só do nosso cotidiano, mas também em vários setores da sociedade, inclusive e não menos importante em escolas. Seja através de retro-projetores a quadros inteligentes entre outros. A tecnologia faz parte do cotidiano de muitas pessoas e por isso tem mudado a vida e o comportamento, decisões são tomadas atualmente diante da tecnologia, sendo algo crucial e necessárias para todos. SOUZA e SOUZA (2010) citam que a adaptação e absorção de novas tecnologias além de facilitar a aquisição de conhecimento cria certa criatividade, juízo de valor, aumento da auto-estima dos usuários, além de permitir que adquiram novos valores e modifiquem o comportamento transformando as tarefas árduas, negativas e difíceis em algo dinâmico, positivo e fácil.

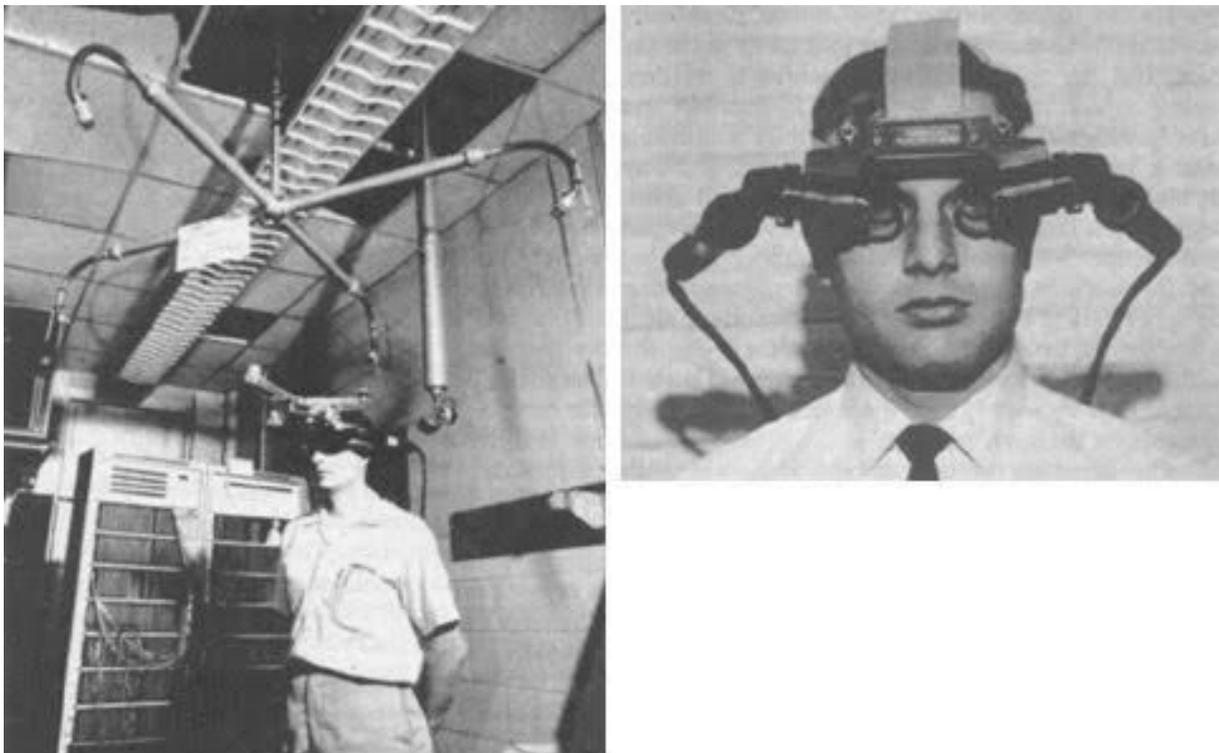
As tecnologias de comunicação e informação (TIC's), servem para facilitar e auxiliar o aluno durante o estudo, facilitando assim a aprendizagem, tornando o conteúdo mais estruturado e organizado, a sua utilização em sala de aula, ou em situações de aprendizagens, ainda é complicada, mas útil. O uso de tecnologia é um recurso disponível que permite transformar o aprendizado, combatendo a falta de estímulo que o aluno tem em aprender em sala de aula, pois aprender algo novo requer atenção, dedicação e interesse. Mas ainda há uma resistência em utilizar tudo o que a tecnologia pode oferecer em sala de aula. SOUZA e SOUZA (2010), destacam que docentes ainda se sentem aquém das novidades no mercado da educação e se recusam a utilizar a tecnologia como fonte para a formação do conhecimento, seja por não se sentirem motivados em busca do

conhecimento, ou porque resistem em aceitar a rapidez da informação e as consequências dessas transformações.

5 REALIDADE AUMENTADA

Realidade Aumentada é a inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrada ao usuário, em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular os objetos reais e virtuais, KIRNER, T.G (2008).

A realidade aumentada surgiu em meados da década de 60, criada inicialmente por Ivan Sutherland, que desenvolveu um dispositivo, que inicialmente não era chamado de realidade aumentada, mas sim de HMD (Head-Mounted Display), que era um grande capacete que permite imergir em uma ambiente 3D. A princípio não era possível integrar o mundo virtual com o mundo real, sua usabilidade também era dificultada pois o capacete era sustentado por uma grande máquina, e o usuário tinha que utilizar o aparelho em pé, como mostra a imagem abaixo.



**Figura 1 – Dispositivo de Realidade Aumentada HMD (Head-Mounted Display).
Fonte: História da Realidade Aumentada (2020).**

Após o primeiro passo de Sutherland, outras pesquisas começaram a surgir na época, com sistemas voltados para a realidade aumentada. Em 1975 um artista americano chamado Myron

Krueger, ficou conhecido por desenvolver um “Videoplace”, como era chamado, um sistema capaz de identificar qualquer tipo de movimento realizado pelo usuário, criando uma realidade virtual.

Em 1990, Tom Caudell criou um sistema baseado na realidade aumentada, que servia para auxiliar mecânicos da empresa Boeing. Utilizando uma espécie de óculos, os mecânicos eram auxiliados pela ferramenta para encontrar conexões de cabos e fios. Tom Caudell foi a primeira pessoa a utilizar o termo realidade aumentada. Mas em 1998, a primeira versão de realidade aumentada foi apresentada por Jun Rekimoto, através de um aparelho que identificava marcadores 2D para reproduzir imagens.

Desde então a realidade aumentada vem se beneficiando positivamente dos avanços tecnológicos, o ganho de potência dos computadores, permitiu a integração do mundo virtual com o mundo real através de objetos animados, permitindo assim a aplicação desta tecnologia em plataformas sofisticadas quando em ambientes mais simples. O RA tem a capacidade de trazer o mundo virtual para o mundo real, de maneira simples e prática, através de uma câmera. O seu uso vem sendo estudado em várias áreas, desde a medicina, aviação, construção e muito outros. Podemos exemplificar como muitas lojas de móveis, utilizam-se da realidade aumentada, para permitir que seus cliente possam ver os imóveis inseridos em seu ambiente real, antes mesmo de comprá-los. Viu-se que a realidade aumentada tem a capacidade de proporcionar a interação com um mundo totalmente imaginário.

Um caso de uso de sucesso utilizando a realidade aumentada, é o popular jogo chamado Pokemon Go, lançado em 2016 pela grande e conhecida empresa Nintendo, o Pokémon Go se tornou febre em poucos dias, ruas ficaram lotadas por pessoas caçando pokémons virtuais por todos os lados, acumulando em seu lançamento uma marca de 45 milhões de usuários simultâneos, segunda a revista online EXAME (2016). Os resultados alcançados pelo jogo, fez com se tornasse muito popular, o fato de rodar em dispositivos móveis fez com que a grande maioria das pessoas tivessem acesso ao game, totalizando hoje mais de cem milhões de downloads. A escolha de como utilizar a realidade aumentada no game, tornou a experiência ainda mais divertida e criativa, pessoas em todo mundo puderam compartilhar os pequenos monstrinhos no mais inusitados e diversos lugares, tornando o jogo ainda mais desejado.

Viu-se que não precisamos buscar muito a fundo para ver grandes aplicações que se utilizam da realidade aumentada, de fato ela é um facilitador no processo de ensino e aprendizagem de qualquer área. Na educação esta tecnologia tem se intensificado bastante nos meio didáticos, isso tem se dado pelo aumento do número de alunos que têm acesso a notebooks e smartphones, ela vem sendo utilizada com o propósito de apoiar o ensino proporcionando acesso a ferramentas e objetos que não são encontrados facilmente em sala de aula.

5.1 TIPOS DE REALIDADE AUMENTADA

Tanto a realidade aumentada quanto a realidade virtual, vem ganhando bastante espaço nos noticiários tecnológicos, pelos seus crescentes avanços nos últimos anos. Porém existe uma diferença entre essas duas tecnologias, que podem acabar confundindo as pessoas em suas aplicação. COSSETTI (2018) define que enquanto a realidade virtual, abrange o mundo virtual, tornando imagens e sons ao redor em conteúdo virtual, que são construídos a partir de computadores, mesmo essas imagens e sons reproduzem aspectos do mundo real. A Realidade Aumentada se utiliza do mundo real para gerar imagens e elementos, através da câmera do dispositivos, ele pode sobrepor elementos na imagem capturada, tudo em tempo real, otimizando ambientes, situações, ações entre outros, tornando as informações do mundo real interativa digitalmente além de oferecer ricas experiências.

Ainda há a combinação das duas tecnologias, chamada de Realidade Mista, que possibilita utilizar o ambiente real, para incluir elementos virtuais, e ainda permite a interação com objetos virtuais.

5.2 CASOS DE USO

- **Morpholio AR Sketchwalk**

É uma aplicação imersiva voltada para arquitetos e projetistas. A ferramenta permite visualizar em um ambiente real, protótipos modelados. Arquitetos e projetistas podem experimentar uma nova maneira de aproveitar o espaço, e trazer uma experiência mais interativa e real para seus clientes.

- **Daqri Smart Helmet**

É um aplicativo é um capacete de Realidade Virtual desenvolvido para o ambiente industrial que permite visualizar projetos e modelos em 3D, visão térmica, infravermelho entre outros. O capacete conta com um sistema computadorizado, que auxilia os operários em todas as suas tarefas, utilizando da realidade aumentada para interagir com o ambiente real.

- **Augment**

O Augment é um aplicativo que permite visualizar objetos em tamanho real com o auxílio da realidade aumentada, seja qual for o modelo, ele é sobreposto sobre o ambiente em tamanho real. Por exemplo, se alguém comprar um sofá, e gostaria de saber como ele fica em sua sala, ele

simplesmente acessa o modelo do sofá se disponível no aplicativo, e então através da câmera do dispositivo.

5.3 REALIDADE AUMENTADA EM SALA DE AULA

A realidade aumentada além de despertar a curiosidade, é relativamente acessível a todos, pois através de um tablet, ou celular com câmera, é capaz de fazer a leitura do target do RA. Com o passar do tempo a realidade aumentada vem se tornando uma ferramenta poderosa dos docentes em sala de aula, visando uma aula mais produtiva, um docente pode tornar os conteúdos textuais de um livro didático ainda mais rico e interessante, trazendo as atividades mais próximas do mundo real.

Segundo SOUZA (2019), a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV) revolucionaram o ensino, o aprendizado e o mercado. Veja o exemplo da Upskill, uma empresa americana de treinamento de software. Desde que passou a utilizar ferramentas em realidade aumentada, a partir de 2014, a companhia registrou uma melhora de 32% no trabalho de seus clientes.

Imagine poder permitir que livros possam ter suas imagens saltando aos olhos em modelos 3D, aprimorando a prática pedagógica, e enriquecendo a experiência de crianças que estão experimentando as novidades do mundo ao seu redor. A realidade aumentada ainda pode permitir interações em seus objetos virtuais, sendo assim estudantes podem realizar tarefas e desafios, acessar também vídeos, animações contextualizadas, ou até mesmo interagir com uma tabela periódica, que demonstra através de animações exemplo de materiais relacionados aos elementos químicos.

6 SOLUÇÃO PROPOSTA

Propõe-se para este artigo o desenvolvimento de uma aplicação que utiliza tecnologia de realidade aumentada, para proporcionar uma experiência divertida e inovadora para crianças. Através do aplicativo, o usuário poderá escolher uma palavra que queira escrever. Utilizando targets que são as letras do alfabeto (disponíveis para impressão), será possível escolher as letras necessárias para formar a palavra. Assim que a letra for escolhida, o usuário irá apontar a câmera do aparelho celular para cada letra, e assim pode visualizar se a letra está correta ou não.

6.1 FERRAMENTAS E MATERIAIS

Abaixo descreve-se os materiais e ferramentas utilizados neste projeto, listando algumas de suas funcionalidades e, de maneira breve, como se fizeram presentes no desenvolvimento da aplicação.

6.1.1 Ferramentas

6.1.1.1 Unity

Unity é um software para desenvolvimento de games de várias plataformas como 2D, 3D, Mobile, Desktop, IOS, Windows Phone entre outros. Criada pela empresa Unity Technologies, a Unity é uma ferramenta poderosa na criação de games, permitindo utilização de scripts escritos na linguagem C# e JavaScript. Além de permitir o desenvolvimento da lógica do game, ele ainda permite criar a interface visual.

A Unity 3D é uma Game Engine, ou motor de jogo, e indo ainda além, atualmente é uma dos principais motores de jogos para desenvolvimento no mercado. Como uma grande comunidade, a unity permite utilizar elementos criados por outras pessoas em um jogo em desenvolvimento. Através de uma loja virtual (Asset Store) os desenvolvedores podem compartilhar diversos materiais que podem ser utilizados dentro do jogo, isso torna o desenvolvimento ainda mais produtivo, já que um desenvolvedor não precisa modelar objetos, ou até ter aptidão de design gráfico.

Além de inúmeros tutoriais disponíveis atualmente na internet sobre o como desenvolver jogos utilizando a Unity, o próprio site do software disponibiliza vários tutoriais que levam o usuário a desenvolver seu próprio jogo.

6.1.1.2 Realidade Aumentada

Unity permite também o desenvolvimento de aplicativos que utilizam realidade aumentada, e implantes em vários dispositivos móveis ou vestíveis como, smart glasses, heads up displays , display holográficos entre outros. Para cada plataforma ela conta com recursos importantes e próprios da Unity.

6.1.1.3 Vuforia

Vuforia é um kit de desenvolvimento voltado para Realidade Aumentada e Realidade Mista, é uma das plataformas mais utilizadas no mundo para o desenvolvimento, ela usa a tecnologia de visão computacional para rastrear imagens em 3D em tempo real. Essa tecnologia permite posicionar objetos virtuais ou outras mídias em relação ao mundo real, quando são visualizados pela câmera do dispositivo.

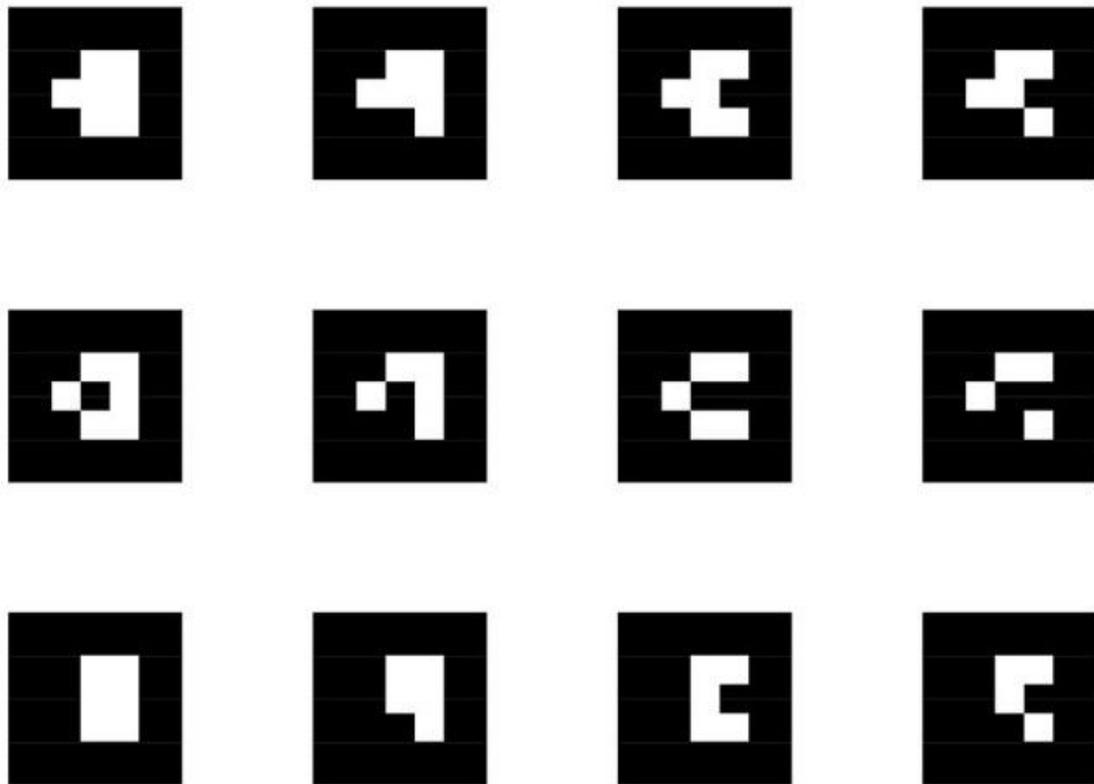
A biblioteca do Vuforia permite vários tipos de modos de imagens, como 2D e 3D, oferecendo ainda uma interface de programação nas linguagens C++, JAVA, Objective C e .NET, por meio de um mecanismo de extensão do jogo. Sendo assim ele ainda suporta desenvolvimento nativo para IOS, Android e UWP.

6.1.1.4 Image target

Na Realidade Aumentada os targets são marcadores que servem de referências do mundo real. Quando um dispositivo com câmera visualiza esses targets no mundo real ele toma como um ponto de referência para os objetos virtuais. Esses marcadores podem produzir tanto um objeto virtual, como também outras mídias, como vídeos, imagens e áudios.

Ainda existe a possibilidade de não definir um marcador, e assim inserir o objeto virtual no mundo real, utilizando a localização GPS, acelerômetros, giroscópio e algoritmos de processamento de imagens mais complexos.

No início da tecnologia de realidade aumentada, em meados da década de 80 e 90, quando o poder computacional da época era muito limitado, os marcadores mais utilizados eram os fiduciais, semelhante a QR Code, como mostra a imagem abaixo.



**Figura 2– Exemplos de marcadores fiduciais.
Fonte: Targets para realidade aumentada (2020).**

6.1.1.5 Adobe XD

Com intuito de desenvolver uma aplicação com layout simples e agradável para crianças, foi usado o Adobe XD que é uma ferramenta de design de experiência do usuário para aplicações web e aplicativos móveis. Foi possível criar interfaces de usuário para aplicativos móveis através da ferramenta.

6.1.1.6 Blender

Blender, também conhecido como blender 3D, é um software para modelagem, animação, texturização, composição, renderização, e edição de vídeo. É um software open-source e considerado um dos principais softwares na área, contando com uma comunidade e documentação extensas.

6.1.1.7 Diagrams.net

É um software de diagramas online gratuito. Você pode usá-lo como um criador de fluxograma, software de diagrama de rede, para criar UML online, como uma ferramenta de diagrama ER, para projetar um esquema de banco de dados, para construir BPMN online, como um criador de diagrama de circuito e muito mais.

6.1.1.8 Coogle

Coogle é um aplicativo de mapeamento mental da web. O Coogle produz documentos estruturados hierarquicamente, como uma árvore ramificada. Isso contrasta com outros editores colaborativos, como o Google Docs, que fornecem formatos de documento linear (documento de texto) ou tabular (planilha).

6.2.1 Materiais

6.2.1.1 Targets

Para fazer o reconhecimento das letras na aplicação pela câmera, foi desenvolvido targets onde serão rastreados pelo Vuforia e reconhecidos através da câmera do smartphone.

6.3 METODOLOGIA

Descreve-se a seguir as formas que foram realizadas para o desenvolvimento de cada parte do projeto.

6.3.1 Image Target

Para a montagem das palavras foram desenvolvidos targets para serem utilizados durante a dinâmica. Essas imagens que serão utilizadas com Targets para o Vuforia, precisa seguir certos aspectos que permitem que o reconhecimento da imagem seja mais eficiente. Veja a seguir os cards criados;



Figura 3– ImagesTarges.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando se trata de alvos baseados em imagem, há uma série de fatores que definem sua rastreabilidade e sua classificação por estrelas alvo quando carregados para o Gerenciador de Alvos Vuforia. Este guia fornecerá informações sobre o que torna um bom alvo de imagem.

Para os targets do Vuforia, existem uma série de fatores que definem sua identificação e classificação quando carregados para o gerenciador de targets do Vuforia. Abaixo listagem algumas características que contribuem para uma boa classificação;

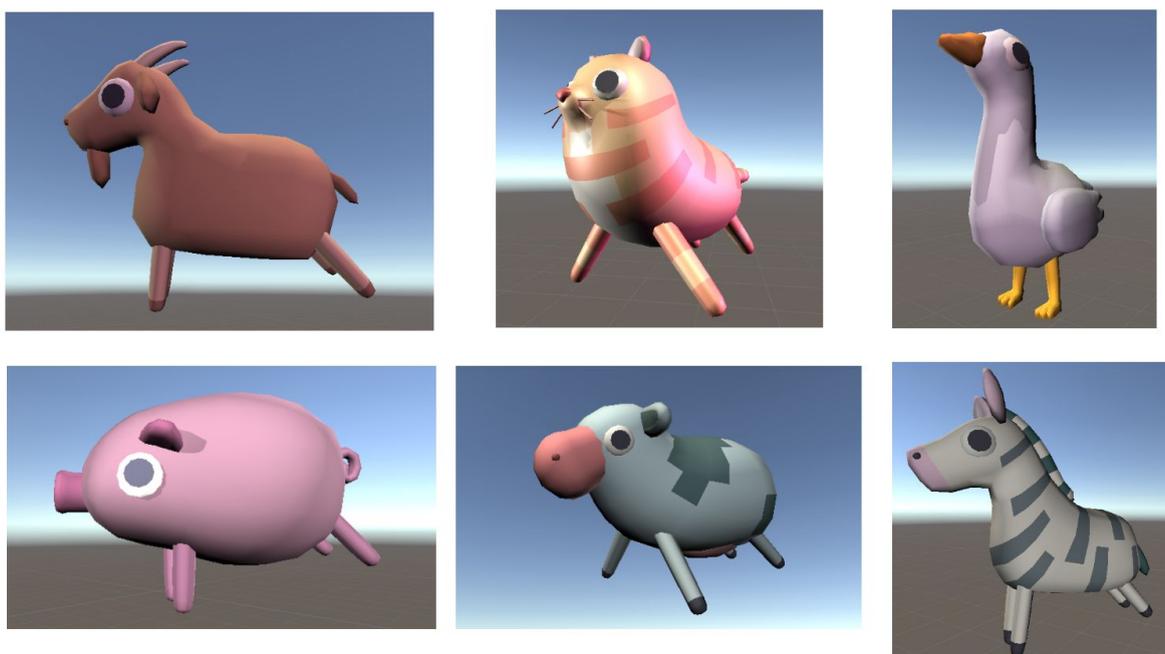
Atributo	Exemplo
Rico em detalhe	Cena de rua, grupo de pessoas, colagens e misturas de itens e cenas de esportes são bons exemplos.
Alto contraste	Imagens com regiões claras e escuras e áreas bem iluminadas funcionam bem.
Sem repetições	Empregue recursos exclusivos e gráficos distintos cobrindo o máximo possível do alvo para evitar simetria, padrões repetidos e áreas sem recursos.

Quadro 1: Características de boa classificação.

6.3.2 Modelagem

Na aplicação do projeto possui algumas modelagens 3D, elas podem ser encontradas ao finalizar as cenas de jogo, elas são usadas para estimular a reação da conclusão das cenas e também mostrar de forma visual objeto referente a palavra da cena.

De acordo com Bob (2017), modelagem 3D é o processo de criar uma representação tridimensional de qualquer objeto, de humanos e animais até máquinas e paisagens naturais. Em um desenho animado 3D, todos os personagens, objetos e cenários são compostos por modelos 3D.



**Figura 4 – Modelos 3D utilizados no game.
Fonte: Elaborado pelo autor.**

6.3.3 Vuforia

Como mencionado no decorrer do artigo, foi utilizado a biblioteca Vuforia, que possibilita trabalhar com realidade aumentada na Unity. Para que ocorra o reconhecimento desses targets, é necessário enviar para uma base de dados disponível no site da Vuforia. Assim que todas as imagens estiverem cadastradas é disponibilizado um arquivo compatível com a unity com as imagens cadastradas no qual é baixado e importado no Unity.

6.3.4 Audiovisual

Na aplicação do projeto existem diversos áudios para estimular a usabilidade, podendo encontrá-los em diversas cenas. No projeto existem diferentes tipos de áudio e cada um deles é específico para uma ação, assim como, clique nos botões, frases ao entrar na cena de jogo, efeitos de áudio da modelagem, sons dos animais, inserção dos cards e conclusão das cenas de jogo. A intenção é que possa auxiliar as crianças na tomada de decisões durante a jogabilidade.

6.3.5 Layout

Foi levado em consideração para a construção do layout o público alvo do projeto. Como o público são crianças de 5 a 8 anos, desenvolvido não apenas em cores atraentes e botões grandes, mas sim em uma interface que leve em consideração as características de desenvolvimento de cada etapa.

Crianças estão se tornando usuárias de tecnologia cada vez mais cedo, segundo Cruz (2019) cerca de 24,3 milhões de crianças e adolescentes, com idade entre 9 e 17 anos, são usuários de internet no Brasil, o que corresponde a cerca de 86% do total de pessoas dessa faixa etária no país.

Para crianças de 3 a 6 anos, como menciona Kose (2018), em seu artigo para Medium, crianças nessa fase mesmo com as habilidades motoras não bem desenvolvidas o suficiente, precisamos de um UX, que promove a intuição por meio de imagens grandes, feedback visual e de áudio instantâneo, estar preparado para a falta de paciência do usuário nessa idade. Muitas imprevistos podem acontecer quando uma criança nesta idade utiliza uma interface, como muitos cliques ao mesmo tempo, e a incapacidade de distinguir diferentes conteúdos.

Já para crianças de 6 a 8 anos, elas já sabem ler, sendo assim temos um importante item para complementar a interface, porém o vocabulário ainda é limitado. Neste período é recomendado a utilização de um vocabulário que a criança utiliza no dia a dia. KOSE exemplifica que em vez de utilizar a palavra “Senha”, podemos trocar por “Código secreto”, visto que o pensamento analítico ainda não foi desenvolvido. Na idade de 9 a 12 anos, crianças já é um usuário de telas sensíveis ao toque, já sabendo como tocar, rolar, deslizar, trabalhar como navegação etc. Interfaces mais simples, intuitivas e com feedbacks rápidos, auxiliam na compreensão das informações contidas na tela. Nos anexos deste artigo é possível encontrar todas as telas desenvolvidas no projeto.

7 LINGUAGEM

7.1 C SHARP

C# é uma linguagem de programação, multiparadigma, de tipagem forte, desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma .NET. A sua sintaxe orientada a objetos foi baseada no C++ mas inclui muitas influências de outras linguagens de programação, como Object Pascal e, principalmente, Java.

O C# é uma linguagem de programação visual dirigida por eventos e totalmente orientada a objetos. O C# tem raízes em C, C++ e Java, adaptando os melhores recursos de cada linguagem e adicionando novas capacidades próprias. Ele fornece os recursos que são mais importantes para os programadores, como programação orientada a objetos, strings, elementos gráficos, componentes de interface com o usuário gráfica (GUI), tratamento de exceções, múltiplas linhas de execução, multimídia (áudio, imagens, animação e vídeo), processamento de arquivos, estruturas de dados pré-empacotadas, processamento de banco de dados, redes cliente/servidor com base na Internet e na World Wide Web e computação distribuída.

8 APRESENTAÇÃO DO JOGO

Como mencionado nos tópicos anteriores contidos nesse artigo, a proposta baseia-se na criação de um jogo, voltado para crianças de 5 a 6 anos, com o foco na aprendizagem da leitura e escrita com a utilização de realidade aumentada, para trazer uma experiência inovadora e lúdica para crianças. Abaixo mostra-se o diagrama criado para um entendimento mais macro sobre o game.

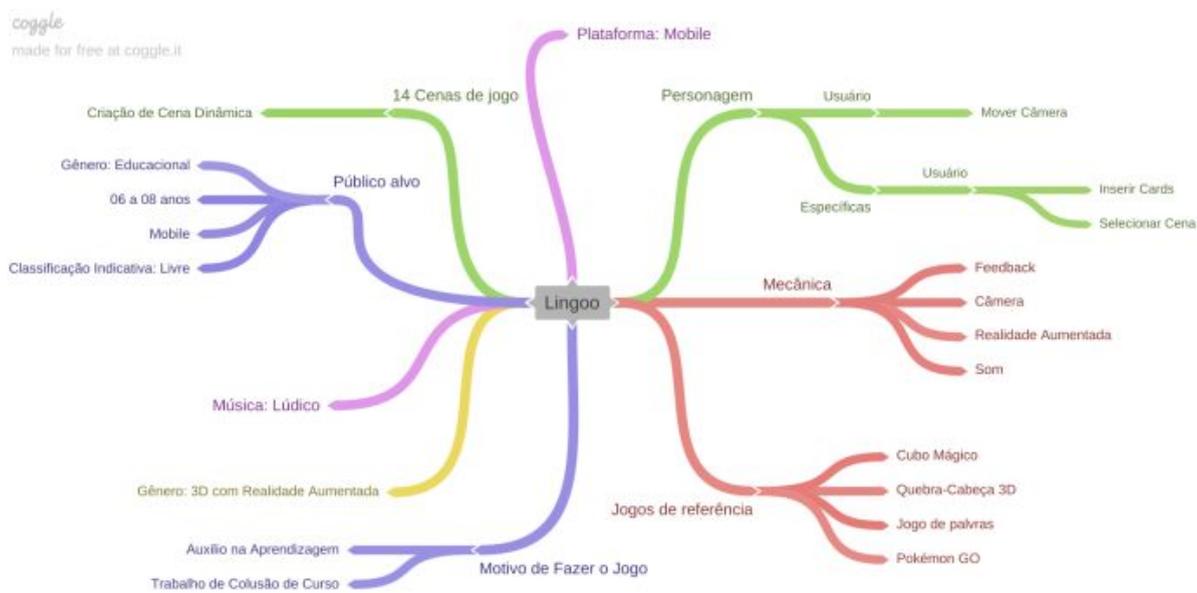


Figura 5 - Overview do jogo.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A imagem acima contém vários pontos em que o jogo “Lingoo” se encontra, é uma forma visualmente mais fácil de ver e compreender o mesmo. Com isso pode-se dizer que o jogo é para uma plataforma Mobile, onde tem 14 cenas mais a dinâmica que é possível criar. O público alvo é Livre, sendo para crianças de 6 a 8 anos. É um jogo educacional com temática lúdica que usa realidade aumentada. Para o uso é necessário a câmera do smartphone onde o próprio usuário controla o posicionamento dos targets.

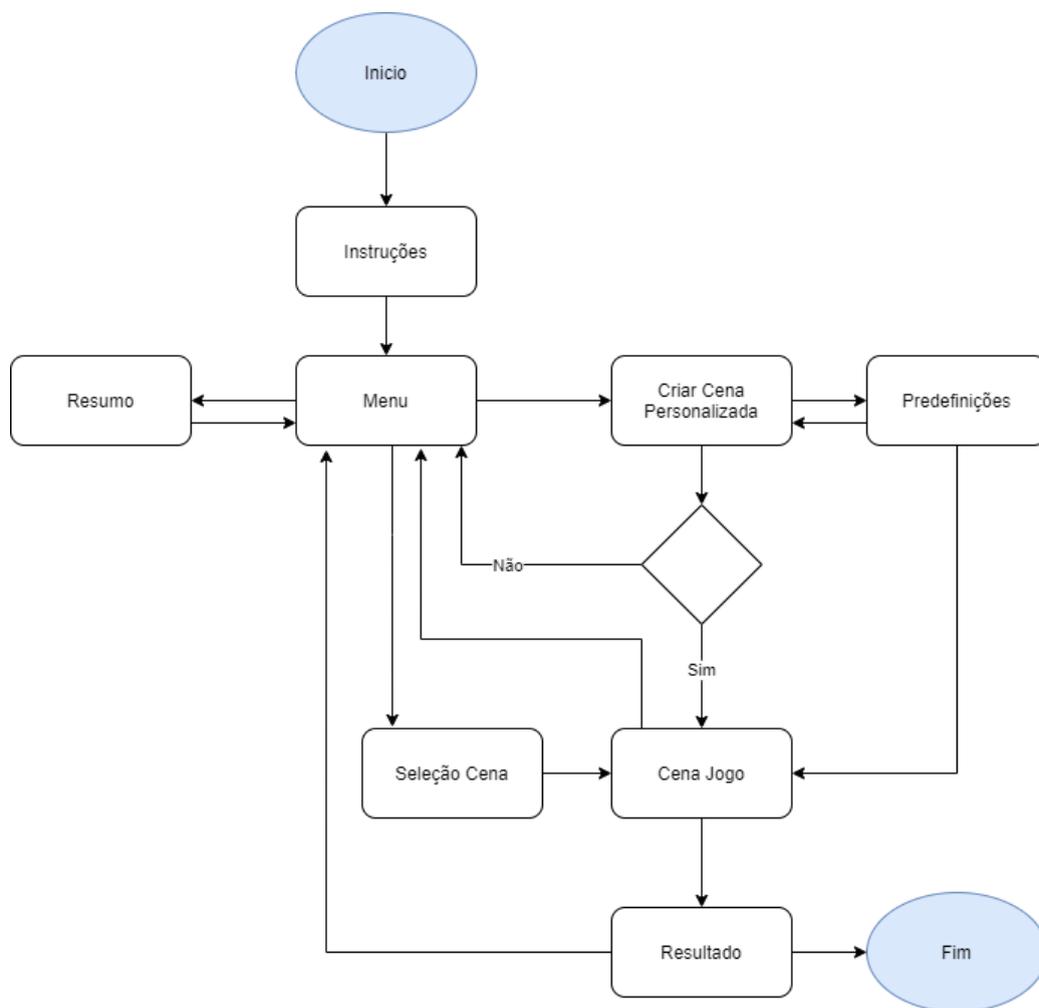


Figura 6 - Fluxo do Processo do Jogo.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A imagem acima contém o fluxo de transições de cenas do jogo. Como demonstra, o jogo começa na cena inicial onde segue para as instruções e vêm logo em seguida o menu. A partir do menu pode-se ir para o resumo, entrar em uma cena para jogar ou criar uma cena personalizada. Caso entre em uma cena, pode-se concluir ela e voltar ao menu a qualquer momento. Na parte de criação personalizada também tem as predefinições e da mesma forma, depois de criar ou entrar na cena, pode-se concluir ela e voltar ao menu a qualquer momento.

Nos próximos tópicos demonstra-se as interfaces internas do jogo desenvolvido.

8.1 INÍCIO E INSTRUÇÕES

O primeiro contato do jogo, o jogador se depara com a tela inicial tendo um único botão para iniciar o jogo, apertando nele iniciamos o game. É apresentado primeiramente uma breve contextualização sobre o jogo.



Figura 7 - Tela inicial.
Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 8 - Tela de contextualização do game para o usuário.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi adicionado um breve tutorial para pais ou educadores saberem como utilizar a aplicação devidamente, como mostrado nas imagens a seguir.



Figura 9 - Tutorial de como utilizar o aplicativo.
Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 10 - Tutorial parte 2.
Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 11 - Tutorial parte 3.
Fonte: Elaborado pelo autor.

8.2 MENU

Na tela de menu, contém as palavras de jogo pré-cadastradas, tocando em uma delas leva para o jogo daquela palavra. O botão verde à esquerda retorna para a tela anterior, enquanto o botão azul à direita leva para a tela de resumo de informações.



Figura - 12 Interface do menu.
Fonte: Elaborado pelo autor.

8.3 RESUMO

Na tela de resumo contém algumas informações que servem para os responsáveis obterem algumas métricas de uso das crianças. Nesta tela é possível ver os a quantidade de dicas utilizadas e o tempo em que a criança passou em cada palavra. Também mostrará os dados referente a última cena dinâmica caso tenha sido usada. No canto superior esquerdo é possível voltar para a tela de menu e no canto superior direito resetar os dados.



Figura - 13 Interface do resumo de informações.
Fonte: Elaborado pelo autor.

8.4 MONTAGEM DA PALAVRA

No menu de selecionar uma palavra pré-cadastrada, irá para a cena de jogo onde vai ser possível inserir os cards para concluir com o objetivo. Nessa tela contém o botão de dica onde é possível ver a próxima letra necessária para continuar escrevendo a palavra. Ao inserir os targets válidos para a cena, o mesmo é inserido na tela, podendo visualizar na tela todas as letras registradas até o momento. Ao concluir o objetivo, é apresentado a modelagem do animal, a pontuação conforme o número de estrelas e o botão de som do animal.



Figura 14 - Exemplo de letra identificada.
Fonte: Elaborado pelo autor.

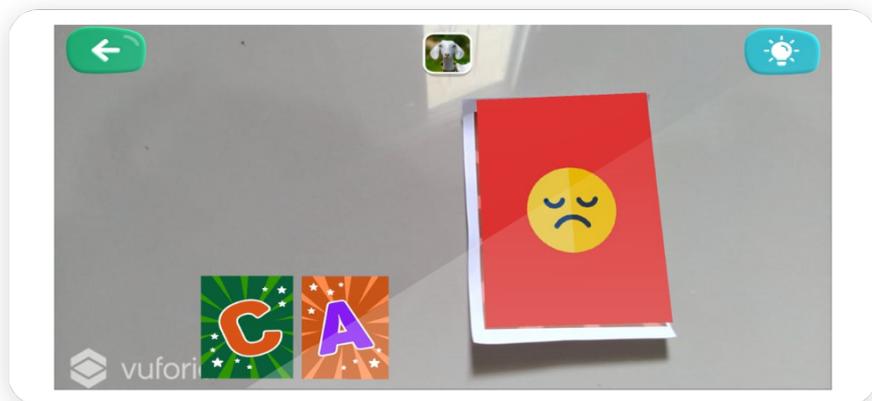


Figura 15 - Exemplo de letra errada.
Fonte: Elaborado pelo autor.

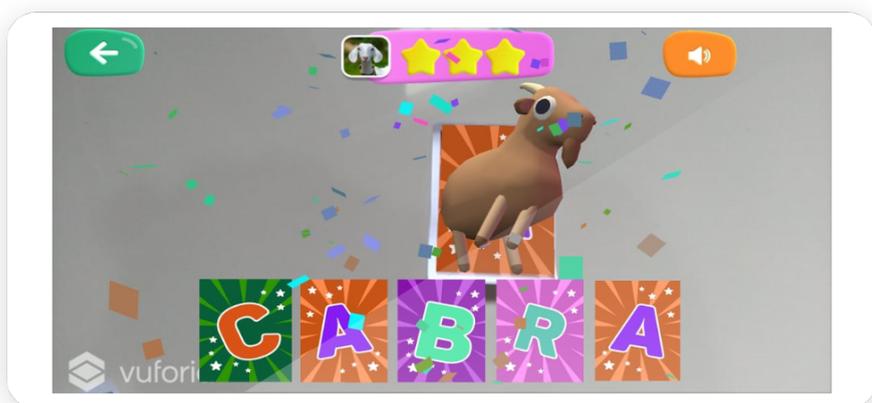


Figura 16 - Exemplo de palavra completa.
Fonte: Elaborado pelo autor.

8.5 CRIAR PALAVRAS

Esta tela permite criar palavras além das já pré-cadastradas na tela de menu onde elas contém modelagem, nela é possível cadastrar uma nova palavra, podendo também inserir uma imagem representativa, onde a mesma será exibida ao concluir a montagem da palavra. Para ir para a cena de jogo basta clicar no botão de criar. Esta tela é para que tanto pais ou docentes possam ensinar a escrever palavras mais complexas para as crianças. Quando criado, o usuário é levado para a tela de montagem da palavra criada. É possível também clicar no botão de mais palavras, onde irá para uma tela com palavras definidas.



Figura 17 - Criar nova palavra.
Fonte: Elaborado pelo autor.

8.6 PALAVRAS PRÉ-DEFINIDAS

Nessa tela é possível escolher uma das palavras pré-definidas para jogar, quando clicar na imagem de uma, o usuário é levado para a tela de montagem da palavra selecionada. Essas palavras pré-definidas não tem modelagem ao finalizar a cena, apenas a imagem.



Figura 18 - Prédefinições.
Fonte: Elaborado pelo autor.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

9.1 TESTES

Com uma versão finalizada da aplicação, foi iniciada a fase de teste, utilizando 3 crianças com idade de 5 a 12 anos. Os testes iniciais foram feitos tanto com um professor, quanto com as crianças, porém foi dada mais atenção para os resultados para o público alvo, a quem era destinado a aplicação.

No primeiro contato, as crianças não demonstraram algum estranhamento ou dificuldade tanto com o dispositivo, quanto com as telas iniciais, sabendo até quando tinham que esperar enquanto estava na transição de uma tela para outra. Como era previsto, elas ignoravam as telas de introdução, já que elas eram destinadas para os pais ou professores conhecerem os objetivos do aplicativo. As imagens grandes e bem posicionadas das palavras, deixaram claro, as áreas de interação, sendo bem rápido a passagem das crianças para a tela de identificação das letras.

Ao entrar na tela de montagem da palavra, o início do áudio, auxílio que elas entendessem o objetivo da tela. Porém nesse momento foi preciso o auxílio de um adulto para que elas soubessem que precisavam escolher as palavras. Claramente as crianças tinham algumas dificuldades com algumas palavras, e claro com algumas letras. Por exemplo, na faixa etária dos cinco aos seis anos, elas costumam trocar muito b por p, v com f, entre outros erros comuns entre as crianças. Porém, como foi aplicado um feedback para as palavras erradas, as crianças puderam perceber o erro sem que um adulto interviesse na experiência.

Observasse que quando as crianças erravam, elas pediam ajuda para o responsável que estava com ela, porém, no processo de criação da aplicação, foi analisado o processo de aprendizagem das crianças, e acompanhado as ações mais comuns, e observando que sempre era necessário que o professor estivesse ao lado, para sanar algumas dúvidas e corrigir erros na montagem das palavras. Sendo assim foi implementada a “função” na aplicação, e, através de um botão de ajuda, as crianças podem receber uma dica de qual letra ela precisa para montar a palavra. Estes elementos ajudam para que a criança possa utilizar do game, sem ter que depender muito de terceiros para completá-lo, tendo assim um retorno satisfatório em sua experiência.

Dentro dos testes efetuados, observasse como foi gratificante para a criança poder completar as fases do jogo, sem ter que depender da ajuda contínua de um adulto. Sendo assim pode-se afirmar que os objetivos trazidos neste artigo, puderam ser alcançados, desenvolvendo uma aplicação, que através da tecnologia, pudesse trazer um estímulo tecnológico para crianças, e que por meio dela pudessemos aplicar metodologias educacionais, com o intuito de proporcionar uma experiência agradável, intuitiva e divertida, sozinhas, através do jogo, as crianças testadas puderam concluir as fase e aprender através de uma tecnologia imersiva e em crescimento atualmente.

9.2 PONTOS FORTES

Durante os testes pudesse observar os pontos fortes do game, entre eles destacamos os seguintes;

- **Intuitivo:** Como mencionado no decorrer deste artigo, o desenvolvimento do game foi pensado para que elementos visuais pudessem auxiliar na experiência de usabilidade da criança, sem necessitar de auxílio de um adulto durante a jogabilidade;
- **Dinâmico:** Desenvolvido para o jogo uma modalidade para que usuários com pais e professores, pudessem criar e adicionar ao jogo outras palavras. Esse modo, proporcional que pais e professores, praticassem junto à criança palavras, com níveis mais difíceis.
- **Eficiente:** Pode se notar que as crianças depois de conhecer o game e habituadas com a usabilidade, podiam entender sozinhas quais letras elas estavam errando, e através do botão de dicas, não ficavam perdidas durante a jogabilidade.

9.3 PONTOS FRACOS

Conforme comentado anteriormente, foram realizados teste e também definido alguns pontos fracos como;

- **Câmera:** Alguns aparelhos não possuem uma câmera de qualidade boa, o que dificulta no reconhecimento dos targets, fazendo com que demore um tempo na identificação da letra, essa demora acaba confundindo a criança.
- **Cards:** Na utilização de realidade aumentada, para identificar as letras que estão sendo verificadas foi necessário os cards, onde eles são identificados pela câmera, esses cards precisam ser impressos, como é um alfabeto e contando com letras com acentos, é necessário a impressão de algumas folhas e também que recorte eles para que sirva como letras. Porém prezando pela atividade motora da criança e não deixar todas as funções dentro de um smartphone, foi decidido dessa maneira.

11 CONCLUSÃO

Apresentou-se por meio deste artigo a criação de uma proposta educacional que utiliza a realidade aumentada. O game proposto serve como uma de várias novas técnicas que unificam a tecnologia a metodologias educacionais. Trazer um ambiente que seja possível a prática motora de

buscar as letras, compará-las uma a outra, trazer o auto questionamento, entre outras habilidades que são essenciais para crianças no período de aprendizagem. Pode-se afirmar que os objetivos propostos foram atingidos com resultados satisfatórios. Crianças puderam aprender em uma ambiente virtual, de maneira prática e didática, sem necessitar repetidamente da ajuda de algum adulto.

A utilização da plataforma de desenvolvimento Unity, juntamente com a biblioteca de realidade aumentada, forneceu recursos que proporcionaram a implementação de técnicas de realidade aumentada em um aplicativo móvel. A combinação entre Unity e Vuforia, permitiu criar targets que representassem letras, que possibilitam a montagem das palavras criadas. Com objetos tridimensionais, os estímulos visuais das crianças puderam ser aproveitados, com objetos coloridos e animados.

Vale enfatizar, que o game desenvolvido trouxe, assim como muitas novas tecnologias, formas de tornar mais atrativa e dinâmica a aprendizagem, por meio da utilização da realidade aumentada, contribui para o desenvolvimento psíquico e motor das crianças, que estão em uma fase de experimentação, em que lidam com o estímulo de todos os sentidos, contribuindo para a suas práticas diárias de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- GOMES, M; MONTEIRO, S. A aprendizagem e o ensino da linguagem escrita. Ceale. [S.I.] [2010]. Disponível em: <http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/files/uploads/Col.%20Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20e%20Letramento/Col%20Alf.Let.%2006%20Aprendizagem_ensino_linguagem_escrita.pdf>. Acesso em: 29 de Jul. 2020
- SOUZA E SILVA, J. “Por que uns e não outros?”: caminhada de jovens pobres para a universidade. Rio de Janeiro: 7 letras. 2003.
- GREGG, N; MATHER, N. School is fun at recess: informal analyses of written language for students with learning disabilities. Journal of Learning Disabilities, v.35, p.7-22. 2002.
- DORO, Fernanda. Práticas de leituras e escrita na alfabetização. Ufjf. [S.I.] [2010]. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo-2a11.pdf>>. Acesso em: 29 de Jul. 2020.
- VYGOTSKY, Lev Semenovitch. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VYGOTSKY, Lev Semenovitch. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- LEMLE, Miriam. Guia teórico do alfabetizador. São Paulo, SP: Ática, 2003.

ZUCOLOTO, Karla Aparecida. A compreensão da leitura em crianças com dificuldades de aprendizagem na escrita., Faculdade de Educação. – Campinas, SP: [s.n.], 2001.

RIBEIRO, Marta Flora Almeida. “Ler bem para aprender melhor”: um estudo exploratório de intervenção no âmbito da descodificação leitora. 2005. 230 f. - Dissertação (mestrado) - Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia - Braga: [s. n], 2005.

MOREIRA, Cláudia. Estágios de aprendizagem da escrita pela criança: Uma nova leitura para um antigo tema. Scielo. [S.I] 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ld/v9n2/07.pdf>>. Acesso em: 3 de Ago. 2020.

FERREIRO, Emília, Etapas da Alfabetização – O que são e quais são. Atividades de educação infantil. [S.I]. 2015. Disponível em: <<https://www.atividadeseducacaoinfantil.com.br/alfabeto-e-palavras/etapas-alfabetizacao/>>. Acesso em: 1 de Set.

ZORZAL et al. Realidade Aumentada Aplicada em Jogos Educacionais. seer. Uberlândia, MG. [2008]. Disponível em: <<http://files.drucillainf.webnode.com/200000061-0856b0a4a6/24462.pdf>>. Acesso em: 1 de Set. 2020.

ZHOU, Z. et al. Interactive Entertainment Systems Using Tangible Cubes, Australian Workshop on Interactive Entertainment. p. 19-22. 2004.

SOUZA, Isabel; SOUZA, Luciana. O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola. Seer. [S.I.]. 2010. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/forumidentidades/article/view/1784>>. Acesso em: 5 de Agosto. 2020.

KIRNER, C.; KIRNER, T.G. (2008) Virtual Reality and Augmented Reality Applied to Simulation Visualization. In: El Sheikh, A.A.R.; Al Ajeeli, A.; Abu-Taieh, E.M.O. (Ed.). Simulation and Modeling: Current Technologies and Applications. 1 ed. Hershey-NY: IGI Publishing, 2008, v. 1, p. 391-419. Retrieved March 14, 2010.

A HISTÓRIA POR TRÁS DO SUCESSO DE POKÉMON GO. Exame, 2016. Disponível em: <<https://exame.com/pme/a-historia-por-tras-do-sucesso-do-pokemon-go/>>. Acesso em: 4 de Ago. 2020.

COSSETTI, Melissa. Qual a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada?. Tecnoblog. [S.I.] [2018]. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/260160/qual-a-diferenca-entre-realidade-virtual-e-realidade-aumentada/>>. Acesso em: 29 de Jul. 2020.

SOUZA, Eduardo. 9 Tecnologias de realidade aumentada para construção. Archdaily. 2019. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/914441/8-tecnologias-de-realidade-aumentada-para-construcao>>. Acesso em: 1 de Set.

BECK, Bob. Por Tips: 3D Modeling Best Practices. Artella. 2017. Disponível em: <<https://www.artella.com/index.php/2017/10/18/pro-tips-3d-modeling-best-practices/>>. Acesso em: 9 de Nov.

CRUZ, Elaine. O Brasil tem 24,3 milhões de crianças e adolescentes que usam a internet. Agência Brasil. 2019. Disponível em:

<<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-09/brasil-tem-243-milhoes-de-criancas-e-adolescentes-utilizando-internet>>. Acesso em: 10 de Nov.

Kosa, Mila. Children-first design: why UX for kids is a responsible matter. 2018. Disponível em: <<https://uxdesign.cc/ux-for-kids-responsible-matter-802bd12fe28c>>. Acesso em: 10 de Nov.