

## Corpo Humano 3D: aplicativo para uso de realidade aumentada

Thiago Fonseca Messias<sup>48</sup>

Anna Giselle Câmara Dantas Ribeiro Rodrigues<sup>49</sup>

Matheus Pimentel Vieira<sup>50</sup>

Rummenigge Rudson Dantas<sup>51</sup>

Heliana Bezerra Soares<sup>52</sup>

### RESUMO

A globalização trouxe uma crescente no processo de inovação em várias áreas da sociedade, porém a educação não conseguiu acompanhar as mudanças da sociedade tecnológica. O método antigo de ministrar o conteúdo através apenas de um professor usando uma lousa ainda é amplamente utilizado, falhando, em muitas vezes, em prender a atenção dos alunos. O psicólogo Jean Piaget (1896-1980), referência no estudo do aprendizado infantil, defendia a aplicação de práticas lúdicas no ensino, ou seja, utilizar jogos e brincadeiras como forma de transmitir o conhecimento dentro da sala de aula. Unir a tecnologia ao processo educacional infantil é importante, visto que, diariamente, as crianças são expostas cada vez mais aos *smartphones*. Em base aos benefícios da educação lúdica e na necessidade de uma atualização das ferramentas utilizadas em salas de aula, foi desenvolvido o aplicativo Corpo Humano 3D. O *software* criado atua como uma ferramenta lúdica que, utilizando a realidade aumentada, irá propor uma maior dinamicidade ao ensino do corpo humano para crianças de 8 a 10 anos. Um álbum de figurinhas, sobre os sentidos e sistemas do corpo, foi desenvolvido para trabalhar em parceria ao aplicativo, onde cada figurinha foi criada para ser um *QR Code* lido pelo *app*. O objetivo central do projeto foi desenvolver uma nova ferramenta lúdica que tivesse êxito em trazer o valor da tecnologia para o ensino infantil, agregando uma nova dinâmica aos estudos.

**Palavras-chaves:** Educação lúdica, corpo humano, aplicativo.

### 1. Introdução

Ao começar dissertando sobre o tema Educação, é interessante mostrar o significado dela. ‘Educação’ vem do termo, do latim, *Educare*, que em livre tradução, pode ser descrita como ‘guiar para fora’ (Dicionário Etimológico, 2017). Aprofundando-se nesse significado,

---

<sup>48</sup> Departamento de Engenharia Biomédica – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, RN – Brasil. thiagomessias@hotmail.com.br

<sup>49</sup> Instituto Metrópole Digital – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, RN – Brasil. anna.ribeiro@imd.ufrn.br

<sup>50</sup> Escola de Ciência e Tecnologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, RN – Brasil. mathpimentel4@gmail.com

<sup>51</sup> Escola de Ciência e Tecnologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, RN – Brasil. rudsondant@gmail.com

<sup>52</sup> Departamento de Engenharia Biomédica – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, RN – Brasil. helianabs@gmail.com

entendemos que o seu objetivo é apresentar novos conceitos aos estudantes, mostrando, assim, que existe uma vasta quantidade de conhecimento a ser explorado (GUIMARÃES; CABRAL, 2017), (POLESE, 2012).

Historicamente, o conhecimento sempre foi passado, através dos anos, por meio da sabedoria dos mais velhos para os mais novos. Ao longo dos anos, todo esse processo foi evoluindo, mantendo a figura de um professor. Hoje, o ensino consiste em ministrar os conteúdos, usando livros e vídeos, aos alunos e, no fim, avaliá-los com provas.

Métodos educacionais estão sempre se atualizando para trazer uma melhor maneira de ensino. Um desses métodos é a Educação Lúdica (EL), recurso que utiliza jogos e brincadeiras como ferramenta de ensino (SANT'ANNA, 2011). Jean William Fritz Piaget (Portal da Educação, 2017) é uma referência no estudo sobre o cognitivo e aprendizagem infantil, como psicólogo, ele defendia, com vigor, o uso de práticas lúdicas como método de ensino (MATTOS; DE FARIA, 2011). Jean Piaget afirmava que a evolução do cognitivo infantil não ocorria de maneira linear, com isso, o uso de métodos alternativos de aprendizado é recomendado, apoiando, então, o uso de práticas divertidas no ensino, uma vez que o conteúdo mostrado a criança por meio de brincadeiras leva a uma maior concentração na hora da aprendizagem (DALLABONA; MENDES, 2004).

Atualmente, as crianças têm um alto acesso aos *smartphones/tablets* (BILBAO, 2017), fazendo, assim, como que o mercado olhe diretamente para esse nicho. Podemos encontrar várias aplicativos desenvolvidos especialmente para crianças, como, também, vários canais de televisão e canais em plataformas de vídeos *online*, com o foco nesse público. Mesmo com a crescente de ferramentas desenvolvidas especialmente para o público infantil, as escolas demonstram uma certa resistência em adotar novas medidas de ensino. Algumas barreiras impostas por escolas a uma possível inovação na metodologia é a falta de confiança na ferramenta desenvolvida ou o medo de uma possível substituição dos professores por essas tecnologias (DE SOUZA; DE SOUZA, 2010; ARRUDA, 2013).

Estudos realizados trazem afirmações confirmando a melhoria no aprendizado ao ser utilizado ferramenta lúdica como método de ensino (PINTO; TAVARES, 2010; DALLABONA; MENDES, 2004; DE SOUZA, DE SOUZA, 2010). Em base a esses estudos,

cria-se uma argumentação válida para o desenvolvimento de novas ferramentas lúdicas que tragam a tecnologia para dentro da sala de aula.

O objetivo central desse projeto é desenvolver um instrumento lúdico que adicione os benefícios da tecnologia à educação lúdica para crianças de 8 a 10 anos. Para isso, foi desenvolvido um álbum de figurinhas sobre os sentidos e sistemas do corpo humano, onde cada figurinha é um *QR Code* (*Quick Response Code* ou Código de Resposta Rápida). A figurinha irá interagir com o aplicativo, de celular, *Corpo Humano 3D*, onde será exibido o modelo em três dimensões do órgão estudado no momento.

Com toda essa ferramenta criada, visamos trazer uma maior relevância ao uso da tecnologia dentro da sala de aula, mostrando que ela irá trazer mais benefícios do que malefícios ao aluno. As barreiras impostas a uma atualização dos métodos educacionais são constantes, mas com ferramentas de qualidade é possível trazer um princípio de inovação para os métodos lúdicos aplicados à educação infantil.

## **2. Embasamento teórico**

O conceito de Educação Lúdica (EL) vem da origem da palavra ‘Lúdico’, do latim, *Ludus*, que significa ‘Jogo’. Com isso, podemos afirmar que o termo EL se remete a exposição de novos conceitos unidos a atividades que tragam diversão (GUIMARÃES; CABRAL, 2017). O uso de métodos lúdicos dentro do ambiente de ensino e aprendizagem é importante para manter o interesse do aluno no conteúdo lecionado. Psicólogos e pedagogos comprovam o ganho intelectual da criança ao ser ensinada usando uma ferramenta lúdica (POLESE, 2012).

O uso da EL é amplamente defendido pelos benefícios presente, como também, por ser recomendado por dois grandes psicólogos, que dedicaram sua vida ao estudo do aprendizado infantil: Jean Piaget e Lev Vygotsky (PORTAL DA EDUCAÇÃO, 2014; FREITAS, 2006).

Jean William Fritz Piaget foi um psicólogo suíço, referência no estudo da psique infantil, que trouxe novos conceitos a serem aplicados as antigas ferramentas de ensino (MATTOS; DE FARIA, 2011). Suas pesquisas e estudos invocaram mudanças nos métodos de ensino, sendo a sua principal meta, estabelecer novas metodologias educacionais que

estimulem o indivíduo a analisar a realidade em que está inserido, como também, ser uma pessoa com senso de criatividade, não se deixando aceitar só aquilo que era lecionado (POLESE, 2012).

Em seus estudos públicos, Piaget criou quatro estágios para classificar a fase intelectual que a criança se encontrava: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal (Portal da Educação, 2014). Ele constatou que a forma que a criança aprende uma nova informação, difere da forma que um adulto aprende. Graças a esse fato, ele defendia o uso de formas diferentes e eficazes no ensino infantil. Piaget dissertava que o cognitivo infantil é um espaço de construção de conhecimento, local onde a criança avalia seus conceitos e teorias sobre a realidade (POLESE, 2012). O estudo da mente infantil é realizado por vários psicólogos, sendo Piaget é uma referência do assunto, porém, existem outros nomes fortes da área, um deles é Lev Vygotsky.

O psicólogo russo Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934) também é um dos pilares dos estudos sobre o ensino e aprendizagem infantil (FREITAS, 2006). Para Vygotsky, o cognitivo da criança se desenvolvia relacionado diretamente as interações sociais e ambientes aos quais ela era exposta. Ele declarava o ambiente molda o homem e o homem influencia no ambiente, sendo assim, afirmava que as interações sociais são uma peça fundamental na construção intelectual da criança (ROLIM; GUERRA; TASSIGNY, 2008).

Para Vygotsky, a criança não possui uma suficiente maturidade intelectual para começar a ter um pensamento crítico sozinha, precisando então, de um adulto que a incentive, entretanto, após o primeiro incentivo, Lev afirmava, que a criança era capaz de criar um senso intelectual sobre determinado assunto sem mais uma grande ajuda de um tutor (MONROE, 2017). Em base a essa argumentação, ele criou a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal, que em resumo, é o espaço entre o que a criança consegue aprender de forma individual e o que ela tem potencial para aprender, potencial, esse, que poderá ser desenvolvido com a ajuda de um tutor (FREITAS, 2006).

Defendendo a presença de um tutor no processo de aprendizagem infantil, Vygotsky descrevia o processo de ensino e aprendizagem se tornava completo quando a criança exibia

uma habilidade, ou conhecimento, que ela não possuía previamente, afirmando o papel importante de um professor no desenvolvimento intelectual infantil (FERRARI, 2017).

Mesmo ocorrendo diferenças nas duas linhas de pensamento, Piaget afirmando que a criança consegue desenvolver um intelecto baseado em uma autoestimulação do cognitivo (POLESE, 2012), Vygotsky dissertando que a presença de um tuto é um pilar no processo de desenvolvimento infantil (MONROE, 2017), é possível criar um ponto de equilíbrio entre os dois pensamentos. Expressando a importância de um tutor no processo educacional infantil, porém, sem deixar de lado a necessidade de dar uma autonomia a criança para ela desenvolver seus conceitos sobre a realidade na qual ela está inserida.

As instituições de ensino exercessem o papel de ministrar novos conhecimentos aos seus alunos, sendo peça importante no desenvolvimento cognitivo da criança. A modernização dos métodos de ensino deve ser discutida, visto que é importante unir as novas ferramentas educacionais às práticas já utilizadas nas salas de aula (PINTO; TAVARES, 2010). Tentando dinamizar o ensino, alguns professores utilizam métodos lúdicos, sendo eles: jogos, música, brincadeiras, filmes, aplicativos e vídeos *online*. Para a criança, as atividades lúdicas proporcionam uma forma de ser inserida na sociedade, com isso, ela desenvolve seus conceitos de crenças, regras, leis e costumes da realidade em que ela está inserida (POLESE, 2012), (ROLIM, GUERRA, TASSIGNY, 2008), (MONROE, 2017). A diversão e o brincar estimulam o desenvolvimento do psicossocial da criança, melhora a afetividade, desenvolve capacidade de raciocínio e a sua criatividade. Profissionais que estudam o desenvolvimento intelectual infantil afirmam que o brincar é uma peça fundamental no processo de amadurecimento da criança, visto que no jogo encontra-se um artifício que tragam uma ponte entre as atividades diárias com o desenvolvimento físico e intelectual da criança (MATTOS; DE FARIAS, 2011).

Lev Vygotsky estipula que as primeiras ações lúdicas de uma criança partem da sua necessidade de tentar aprender os costumes dos adultos e do ambiente no qual ela está inserida (ROLIM, GUERRA, TASSIGNY, 2008). Para Piaget, o lúdico traz à criança uma nova vontade de aprender, visto que conceitos ensinamos de uma forma lúdica se tornam mais fáceis de serem aprendidos, pois, graças a esse método de ensino, a criança não perde o interesse nos assuntos ministrados (FREITAS, 2006).

O filósofo e educador brasileiro, Airton Negrine (PORANGABA; PORANGABA; MENESES, 2012), o lúdico tem uma grande importância na aprendizagem infantil. O lúdico contribuiu em diversas áreas do desenvolvimento infantil, principalmente no amadurecimento da inteligência, sociabilidade, motricidade e afetividade. Tendo a afetividade a importância de ser um pilar na expansão da progressão psíquica da criança, como também no seu intelecto, na sua motricidade e moral.

É mais que comprovada a eficácia dos métodos lúdicos em sala de aula, com isso, torna-se necessários tentar trazer o valor da tecnologia para novas ferramentas educacionais. Porém, nem todos professores se sentem seguros ao utilizar novos métodos educacionais (ARRUDA, 2013). Para resolver esse problema, deve-se desenvolver ferramentas que tragam segurança ao professor, seja nas informações contidas, como também, na facilidade do uso. A escola que tenta se adequar ao novo deve ser tratada como um ponto fora da curva, como uma escola que pensa no melhor para os seus alunos e professores. Uma escola que pensa da renovação dos seus métodos de ensino e das suas diretrizes pedagógicas, deve ser vista como uma escola que pensa no futuro, buscando sempre encontrar o melhor para quem participa dela.

A definição de Realidade Aumentada (RA) é a capacidade de simular elementos virtuais no mundo real (CARDOSO *et al.*, 2014). Para ser caracterizada como RA, a tecnologia apresentada deve possuir três características: mesclar o mundo real com o virtual, interagir em tempo real com o usuário e poder ser registrada em ambientes tridimensionais (VAGHETTI; BOTELHO, 2010). O processo de funcionamento da RA começa quando uma câmera captura uma imagem, caso essa imagem faça parte do banco de dados do programa proposto, o *software* irá realizar uma ação associada a imagem lida, seja essa ação uma exibição de texto, animação ou vídeo. Um dos principais pontos positivos da RA é a sua fácil utilização, não dependendo de um prévio conhecimento tecnológico por parte do usuário.

Essa tecnologia possibilita a projeção de objetos, antes inexistentes, permitindo assim uma maior interação ao assunto proposto, que antes podiam ser limitar apenas a imaginação do usuário (WENG *et al.*, 2016). Pesquisas comprovam que utilizar a RA em salas de aula, torna o aluno mais motivado a entender o assunto proposto, melhorando assim o seu entendimento sobre determinado conceito (NINCAREAN *et al.*, 2013). A união do abstrato,

dos conceitos descritos em aulas, à uma tecnologia que torne o abstrato algo visível é de extrema importância para a educação, mostrando que é possível o desenvolvimento de novas ferramentas lúdicas baseadas no uso da RA (KESIM; OZARSIAN, 2012).

Existem alguns aplicativos para dispositivos móveis (DM), *smartphones* e *tablets*, que possuem como principal característica o ensino de determinado conteúdo através do uso da RA (ZOZAL *et al.*, 2008; DE OLIVEIRA, MANZANO, 2016; DA SILVA; ROBERTO; TEICHRIEB, 2012; CUBO APPS, 2016; ESCAPIST GAMES LIMITED, 2015; HARMONY INTERNET LIMITED, 2016; FERNANDES *et al.*, 2014), porém, nenhum deles utiliza o poder que a RA na ajuda do desenvolvimento da inteligência social da criança. Esse artigo traz a construção de uma ferramenta lúdica que une o social à tecnologia, utilizando também conceitos biomédicos aplicados à RA.

Com o uso crescente dos DM, o mercado se viu obrigado a adaptar novas tecnologias à educação, surgindo assim o *M-Learning*. Patricia Behar (2017) define o *M-Learning* do seguinte modo: “A *Mobile Learning* ou *M-Learning* (aprendizagem móvel) é um tipo de aprendizagem que pode ocorrer em diferentes contextos, utilizando para isso dispositivos móveis como meio de gerar o compartilhamento de informações e conhecimento através da internet.”.

A importância de deferir o uso dos DM nas salas de aula foi comprovada por um estudo da *Harris Interactive* (CARON, 2014). O estudo afirmou que 44% dos alunos, de escolas americanas, estão utilizando algum tipo de DM para aprendizagem, 90% afirmaram que utilizar um *tablet* torna o aprendizado mais leve e divertido e 92% dos alunos entrevistados afirmaram que o uso dos DM nas escolas vai mudar os métodos de ensino e aprendizado no futuro.

Aplicando à realidade brasileira, o governador de São Paulo, Geraldo Alckmin, deferiu uma alteração na lei 12.730/2017 permitindo o uso do celular nas salas de aula para determinados fins pedagógicos (PEREIRA, 2017). No deferimento da alteração da lei, o governador afirmou: “A Secretaria de Educação tem feito um excelente trabalho de tornar a escola mais atraente para os jovens e de melhorar a qualidade do ensino. A internet no celular

abre inúmeras possibilidades de atividades e pesquisa. Será um grande salto em benefício dos alunos.” (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2017).

É natural termos medo do que não conhecemos (MOREIRA, 2016), mas isso não deve ser uma barreira para tentarmos inovar em diversas áreas. Devemos ter consciência que o mundo vive em constante atualização e todas as esferas sociais tendem a se atualizar, incluindo a educação. Portanto, o uso dos DM em salas de aula deve ser tornar uma realidade plausível, visto que o uso da tecnologia, aliado ao ensino, é vantajoso para o professor e para o aluno (BEHAR, 2017; CARON, 2014).

### 3. Metodologia

Para a fácil compreensão do projeto, foi elaborado um fluxograma (Figura 1) para expor os pontos importantes a serem discutidos na metodologia: álbum, figura e aplicativo (*app*).

Figura 1 - Fluxograma do projeto



Fonte: Elaborada pelo autor

O álbum é o alicerce do projeto, sendo constituído por nove páginas: capa, contracapa, três páginas sobre os sentidos humanos, três páginas sobre os sistemas do corpo e a folha de verso.

Os sentidos abordados no álbum foram: audição, olfato, paladar, tato e visão, os sistemas abordados foram: cardiovascular, digestório, esquelético, nervoso e respiratório. Cada um do sentido/sistema possui um texto descritivo sobre a sua principal função no corpo, como também, é acompanhado de uma figurinha para ilustrado o assunto estudado. As páginas sobre os sentidos foram elaboradas no padrão azul, enquanto as páginas dos sistemas, foram elaboradas no padrão verde.



Para o desenvolvimento do álbum, do *layout* das páginas e dos textos, foi utilizado o *software Adobe Photoshop CC 2015*. A figura abaixo [Figura 2(a) e 2(b)] demonstra duas páginas, já finalizadas, do álbum, as outras seguem o mesmo padrão.

Figura 2 – (a) Página com dois sentidos e (b) página com dois sistemas

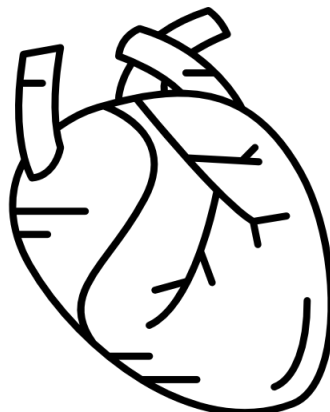


Fonte: Elaborada pelo autor

Implementando mais uma ferramenta lúdica ao projeto, foram desenvolvidas dez figurinhas, cinco dos sentidos e cinco dos sistemas, para serem coladas no álbum. As crianças irão receber as figurinhas em pacotes com três unidades, propositalmente, em certos pacotes, existirão figurinhas repetidas, para então, a criança exercitar o seu social buscando amigos para trocar os seus exemplares iguais. Cada figurinha funciona como um *QR Code*, que será exibida em realidade aumentada no aplicativo desenvolvido. O esboço de cada figurinha foi encontrado em bancos de imagens de *royalty free* (BLANES; BLANES; CUENCA, 2017; POLYAKOV, 2017).

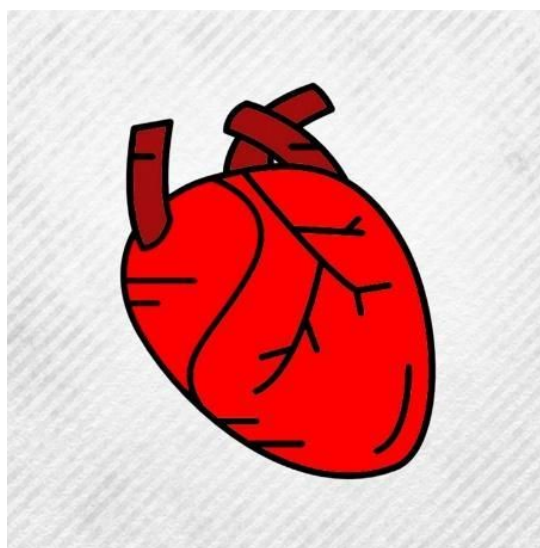
Para deixar a figurinha atrativa para as crianças, o esboço original (Figura 3) foi colorido e adicionado ao *background* padrão de todas as figurinhas (Figura 4). Após esse processo, o desenho captura melhor a atenção da criança.

Figura 3 - Esboço do Coração



Fonte: *Freepik* (2017)

Figura 4 - Figura do sistema cardiovascular após o processo de colorização



Fonte: Elaborada pelo autor

A figura abaixo (Figura 5) ilustra a versão final de uma página após a criança colar a figurinha no local correto, ficando, então, pronta para ser lida pelo aplicativo desenvolvido.

Figura 5 - Exemplo de uma página completa

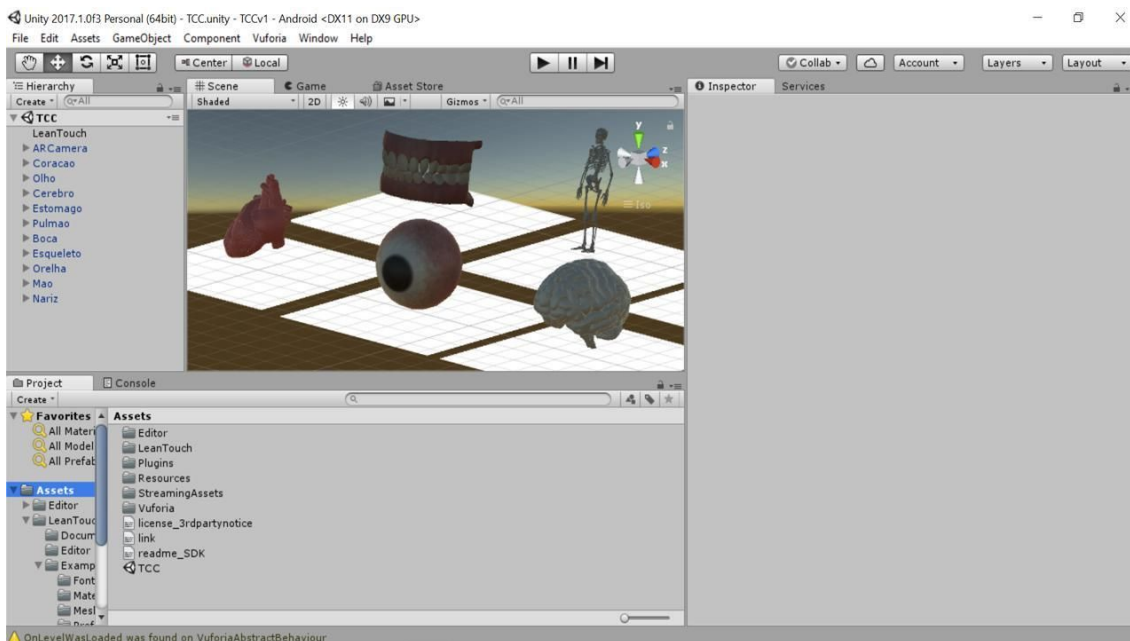


Fonte: Elaborada pelo autor

Para finalizar o desenvolvimento da ferramenta lúdica, foi criado o Corpo Humano 3D, *software* de realidade aumentada que funciona em união ao álbum e as figurinhas. O *app* irá ler a figurinha, fazendo com que na tela do *smartphone/tablet* apareça o desenho em três dimensões da figurinha lida. Com isso, a criança poderá interagir com a imagem do sentido/sistema estudado, dando zoom ou girando a animação em todas direções, por exemplo.

Para o desenvolvimento do aplicativo, foi utilizado o *software Unity 2017.10f3* (RICCITIELLO, 2017) com a adição do *plugin Vuforia* (HEPPELMANN, 2017) e do *plugin Lean Touch* (WILKES, 2017), (Figura 6). As animações utilizadas no aplicativo foram encontradas em base de dados *royalty free* (DENOYEL; PINSON; PASSET, 2017).

Figura 6 - Criação do aplicativo com o Unity



Fonte: Elaborada pelo autor

#### 4. Resultados

Como resultado sólido do desenvolvimento de uma nova ferramenta lúdica que traga o valor da tecnologia à sala de aula, temos as dez figurinhas (Figura 7), o álbum completo (Figura 8) e o aplicativo Corpo Humano 3D, a sua utilização pode ser visto em algumas capturas de tela na figura 9 (Figura 9).

Figura 7 - Figurinhas do álbum



Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 8 - Álbum

**CORPO 3D HUMANO**

Ola,

Esse **álbum** é voltado para o ensino do corpo humano para as **crianças**, aqui elas serão apresentadas a cinco sentidos e cinco sistemas do corpo humano. As **figurinhas** álbum desenvolvidas com a tecnologia de realidade aumentada, sendo assim, basta o aplicativo **CORPO HUMANO 3D**, de graça, na loja de aplicativos do seu celular, apontar a câmera para o figurinha, veja o modelo em três dimensões, e **divirta-se** aprendendo.

O projeto foi criado para o meu trabalho de conclusão do curso de Engenharia Biomédica, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob orientação das professoras doutoras Heliana Bezerra e Anna Giselle Ribeira Busconas agrega o valor da tecnologia, não difundida no Infância, o **educativo infantil**, criando assim um objeto de **educação lúdica** voltado para crianças, cuja a idade seja, entre **8 e 10 anos**.

Obrigado,  
Thiago Messias.

CORPO HUMANO 3D desenvolvido disponível nos sites:  
Google play  
Disponível na App Store

**Audição**

O ouvido externo é a porta de entrada dos sons no corpo e é com ele que conseguimos captar todo barulho ao nosso redor. No ouvido médio encontramos o tímpano e três pequenos ossos: martelo, bigorna e estribo. Eles são responsáveis por levar o som até a parte mais profunda do ouvido. No ouvido interno é o lugar que ocorre a transformação do barulho captado em sinais elétricos que irão levar a informação ao cérebro para ser entendida. Graças a audição conseguimos escutar músicas, filmes, jogos e a fala das pessoas com quem conversamos.

**FIGURINHA 01**

**Olfato**

O olfato é o sentido humano que nos faz perceber os cheiros ao nosso redor, sejam eles bons ou ruins. Quando sentimos o cheiro de uma perfume, por exemplo, significa que a essência do perfume entrou no nariz e atou as células olfativas, que são responsáveis por levar o conteúdo do perfume até o cérebro para ele identificar o cheiro que foi captado pelo nariz. O olfato também ajuda no nosso paladar, visto que é com ele que sentimos o cheiro da comida, por isso, quando estamos gripados, nós perdemos, um pouco, a sensação de sentir o gosto da comida, dos refrigerantes e dos sucos que ingerimos.

**FIGURINHA 02**

**Paladar**

O paladar é principal meio para que conseguimos sentir os gostos e as texturas das comidas. O principal órgão do paladar é a língua, ela é capaz de distinguir os diferentes tipos de sabores, doce e amargo, por exemplo, e é capaz de conseguir identificar a textura do alimento mastigado. Quando estamos mastigando, as células da língua levam a informação para o cérebro. Esse trabalho em equipe da língua com o cérebro permite identificar qual alimento foi ingerido.

**FIGURINHA 03**

**Tato**

O tato é o sentido que permite o humano sentir o ambiente ao seu redor. A pele da nossa mão é composta por vários nervos que serão ativados, por algum objeto ou sensação, levando a informação para o cérebro. Por exemplo, quando seguramos um celular conseguimos identificar a sua textura, seu peso (leve ou pesado), se é gelado ou quente e várias outras informações. O tato também nos ajuda a sentir se o objeto está seco, molhado, suas formas, sua temperatura e seu volume. O tato é de grande importância para pessoas com deficiência visual. Graças ao tato os cegos conseguem compreender parte do ambiente ao seu redor. Esse sentido também ajuda na leitura dos textos em braille.

**FIGURINHA 04**

**Visão**

A visão é a grande facilitadora para entendermos o ambiente, é com ela que conseguimos observar tudo o que acontece ao nosso redor. Os principais órgãos desse sentido são os nossos olhos, é com eles que captamos a luz, conseguimos assim enxergar tudo em nossa volta. O olho é o composto por estruturas que transformam a luz recebida em impulsos elétricos levados ao cérebro, assim, podemos identificar o que estamos vendo. Cada olho é responsável por captar informações do ambiente, unindo ao fato de os olhos estarem separados pelo nariz. Cada olho consegue obter uma imagem do diferente do ambiente, a junção dessas duas imagens obtidas pelo olho direito e esquerdo é o que irá se transformar na nossa visão tridimensional.

**FIGURINHA 05**

**Cardiovascular**

O Sistema Cardiovascular é composto pelo coração, artérias e veias. Ele é responsável por transportar o sangue pelo nosso corpo, com isso, levando oxigênio para os órgãos e músculos. A circulação do sangue pelo corpo pode ser dividida em duas a grande circulação e a pequena circulação. A grande leva o sangue para o corpo e a pequena leva para os pulmões. Na grande circulação irá ocorrer a troca de oxigênio por gás carbônico com os órgãos e músculos, enquanto que na pequena irá ocorrer a troca de gás carbônico por oxigênio dentro dos alvéolos pulmonares, para depois expelir o gás carbônico do corpo.

**FIGURINHA 06**

**Digestório**

O Sistema Digestório é composto pela boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus. Todo o processo começa quando os dentes trituram o alimento, e com ajuda da língua, mandam o bolo alimentar através da faringe e esôfago até o estômago, para começar o processo da digestão alimentar. No estômago o bolo alimentar é digerido pelos ácidos gástricos. Com isso os intestinos irão retirar proteínas e nutrientes do bolo alimentar digerido, após todo esse processo, o alimento que não foi útil ao corpo irá formar as fezes, que irão ser expelidas no final de todo processo digestório.

**FIGURINHA 07**

**Esquelético**

O sistema Esquelético é formado por todos os ossos do corpo. Sua função consiste em sustentar o corpo, proteger os órgãos vitais, ajudar no movimento, estocar sais minerais e produzir células sanguíneas na medula óssea. Para o bom funcionamento dos ossos é importante a ingestão de vitamina D, que será transformada em cálcio, formador do osso. A exposição limitada aos raios solares ajuda o corpo na absorção de vitamina D gerando mais cálcio no organismo, fortalecendo os ossos e evitando o enfraquecimento ósseo.

**FIGURINHA 08**

**Nervoso**

O Sistema Nervoso é formado pelo cérebro, cerebelo, tronco encefálico, medula espinhal e nervos. Ele é o sistema mais importante do corpo porque ele controla todos os outros. É no cérebro que são guardados as nossas memórias, vontades e gosto. É a partir dele que saem os impulsos elétricos para os músculos, permitindo assim a nossa locomoção, fala e os batimentos cardíacos. Os estímulos recebidos pelos sistemas viajam pelo nervos até o cérebro. Eles são entendidos com base em memórias. Um exemplo é o nosso entendimento sobre uma música, o nosso cérebro irá buscar nas nossas memórias o significado de cada palavra, para trazer sentido ao estímulo que estamos recebendo.

**FIGURINHA 09**

**Respiratório**

O Sistema Respiratório é formado por nariz, faringe, laringe, traqueia, pulmão, alvéolos e brônquios. A principal função é a troca gasosa, o corpo inspira o oxigênio, do ambiente, e expira o gás carbônico produzido pelo corpo. Todo esse processo ocorre dentro dos alvéolos pulmonares. Sem os pulmões não seríamos capazes de respirar, portanto, não conseguiríamos nutrir as células com oxigênio, causando a morte. Em resumo, o sistema circulatório, através da pequena circulação, traz o sangue com gás carbônico até o pulmão para ser expelido, como também, o sangue irá pegar o oxigênio, levando-o para o coração para ser distribuído, pelo sistema circulatório, para o corpo.

**FIGURINHA 10**

**UFRN**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

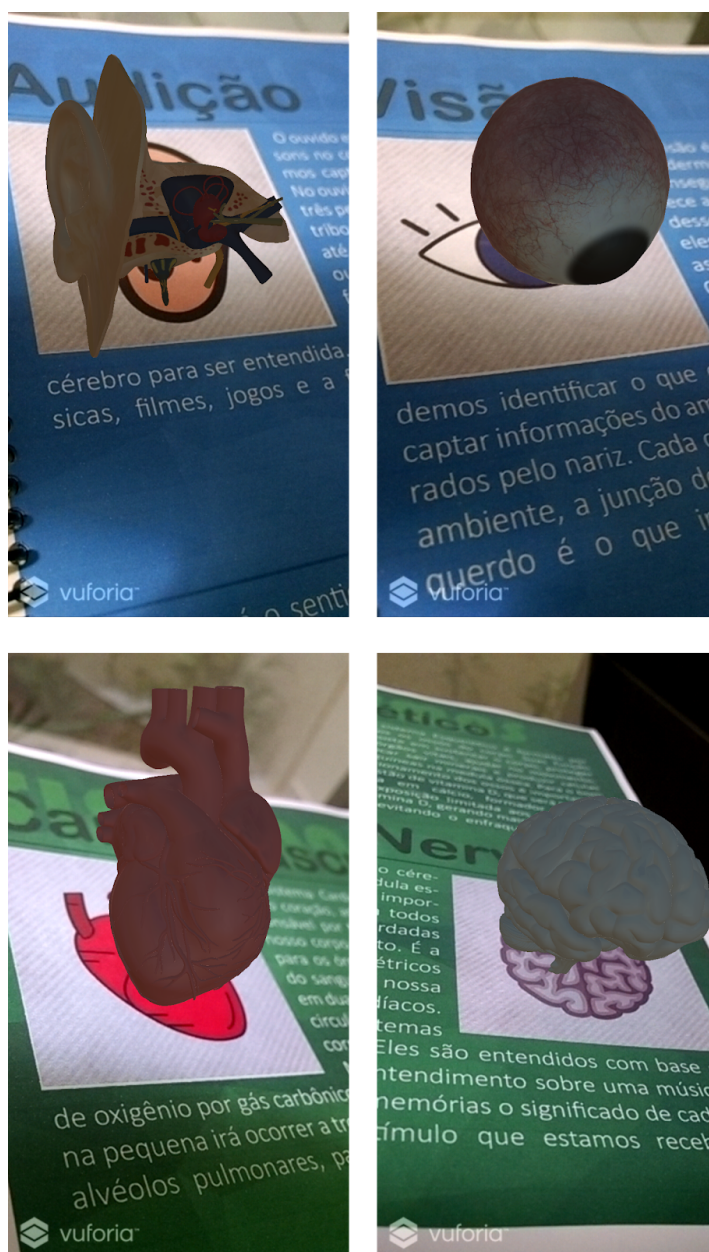
**LABSIM**  
LABORATÓRIO DE REALIDADE AUMENTADA

Desenvolvido por:  
**Thiago Messias**

Sob orientações de:  
**Prof. Dra. Heliana Bezerra e Prof. Dra. Anna Giselle Ribeiro**

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 9 – Exemplo das animações geradas no aplicativo desenvolvido



Fonte: Elaborada pelo autor

## 5. Conclusões

Baseando-se nos conceitos elaborados por Piaget e Vygotsky, o Corpo Humano 3D foi desenvolvido. O objetivo do projeto era criar uma nova ferramenta lúdica, que conseguisse unir os benefícios da tecnologia aos métodos de ensinamentos atualmente utilizados, com isso, concluiu-se que o objetivo proposto foi alcançado.

O uso da educação lúdica no ensino infantil traz grandes vantagens, porém, focaremos em três: a socialização da criança, o incentivo à criatividade e o estímulo ao aprendizado. Todo o projeto foi desenvolvido usando esses três benefícios como pilares. A socialização da criança vai ser trabalhada ao ela se encontrar no desejo de trocar as figurinhas repetidas para poder completar o álbum e usar todas as funções do aplicativo. O livre uso do *app*, permite a criança manipular toda a animação do sentido/sistema que ela está estudando, impulsionando assim o seu poder criativo. O projeto estimula o aprendizado ao proporcionar à criança a união do texto descritivo encontrado no álbum às animações presentes do aplicativo.

O Corpo Humano 3D funcionou de forma correta, a interação do aplicativo com as figurinhas ocorreu com êxito e sem problemas. Cada animação utilizada correspondeu a figurinha ao qual ela foi designada, mostrando o sucesso da realidade aumentada usada no projeto.

A realização dos testes da ferramenta completa, álbum, figurinhas e aplicativo, dentro das salas de aula, para poder quantificar o ganho de aprendizado do aluno com essa ferramenta lúdica, é essencial para mostrar a eficácia de todo desenvolvimento do projeto. Porém, para realizar os testes dentro de escolas, é necessário passar pela aprovação do comitê de ética, para isso, o projeto deve ser submetido ao comitê e esperar ser deferido para o uso da ferramenta pelas crianças nas escolas. A conversa com psicólogos e pedagogos também é um ponto importante para melhor adequar o Corpo Humano 3D às crianças.

A primeira versão do aplicativo funcionou corretamente, porém, existem melhorias a serem realizadas nele, como o desenvolvimento de novas funções e adição de animações mais detalhadas sobre os sentidos e sistemas representados no álbum.



## 6. Referências

ARRUDA, E. P. **Ensino e aprendizagem na sociedade do entretenimento: desafios para a formação docente.** *Educação*. v.36, n.02, p.232-239, Brasil, 2013.

BEHAR, P. A. **Módulo M-Learning.** *EduMobile*. Disponível em: <[http://www.nuted.ufrgs.br/oa/edumobile/m3\\_ml.html](http://www.nuted.ufrgs.br/oa/edumobile/m3_ml.html)>. Acesso em: 07 de Novembro de 2017.

BILBAO, A. **Tire o celular das crianças.** *El Pais*. Disponível em: <<https://goo.gl/GUQqsy>>. Acesso em: 10 de Julho de 2017.

BLANES, A.; BLANES, P.; CUENCA, J. **Flaticon.** Disponível em: <<https://www.flaticon.com/>>. Acesso em: 13 de Abril de 2017.

BRITO, E. **iPad completa 5 anos: veja como o tablet da Apple mudou com o tempo.** *Techtudo*. Disponível em: <<https://goo.gl/i4yba4>>. Acesso em: 07 de Novembro de 2017.

CARDOSO, R. G. S.; PERREIRA, S. T.; CRUZ, J. H.; ALMEIDA, W. R. M. **Uso da realidade aumentada em auxílio à educação.** *Computer on the Beach*. p.330-339, Brasil, 2014.

CARON, A. **Os dispositivos móveis e os desafios da sua utilização em sala de aula.** *Positivo*. Disponível em: <<https://www.positivoteceduc.com.br/blog-infra-estrutura/dispositivos-moveis-e-sua-utilizacao-em-sala-de-aula/>>. Acesso em: 07 de Novembro de 2017.

Cubo Apps. **Cubo Kids.** Disponível em: <<https://goo.gl/ag5C6w>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2017.

DA SILVA, M. M. O.; ROBERTO, R. A.; TEICHRIEB, V. **Um Estudo de Aplicações de Realidade Aumentada para Educação.** Disponível em:

<<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2012/0056.pdf>>. Acesso em: 29 de Novembro de 2017.

DALLABONA, S. R.; MENDES, S. M. S. **O lúdico na educação infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar.** *Revista de divulgação técnico-científica do Instituto Catarinense de Pós-Graduação.* v.01, n.04, p.107-112, Brasil, 2004.

DE OLIVERA, L. D.; MANZANO, R. **Aplicações de realidade aumentada no ensino de Física a partir do software LAYAR.** *Novas Tecnologias na Educação.* v.14, n.01, Brasil, 2016.

DE SOUZA, I. M. A.; DE SOUZA, L. V. A. **O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola.** *Gepiadde.* a.04, v.08, Brasil, 2010.

DENOYEL, A.; PINSON, C.; PASSET P. **Sketchfab.** Disponível em: <<https://sketchfab.com/>>. Acesso em 04 de Agosto de 2017.

Dicionário Etimológico. **Educar: Origem da palavra educar.** Disponível em: <<https://www.dicionarioetimologico.com.br/educar/>>. Acesso em: 07 de Junho de 2017.

Escapist Games Limited. **Carta Celeste.** Disponível em: <<https://goo.gl/zV2LQp>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2017.

FERNANDES, F. G.; OLIVEIRA, L. C.; RODRIGUES, M. L.; VITA, S. S. B. V. **Realidade aumentada aplicada na alfabetização de crianças autistas por meio de dispositivos móveis.** *XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica.* Brasil, 2014.

FERNANDES, F. G.; OLIVEIRA, L. C.; RODRIGUES, M. L.; VITA, S. S. B. V. **Realidade aumentada aplicada na alfabetização de crianças autistas por meio de dispositivos móveis.** *XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica.* Brasil, 2014.

FERRARI, M. **Lev Vygotsky, o teórico do ensino como processo social.** *Nova Escola.* Disponível em:

<<https://novaescola.org.br/conteudo/382/lev-vygotsky-o-teorico-do-ensino-como-processo-social/>>. Acesso em: 07 de Junho de 2017.

FREEPIK. **Human Heart**. *Flaticon*. Disponível em: <<https://goo.gl/9cwF6f>>. Acesso em: 13 de Abril de 2017.

FREITAS, N. K. **Desenvolvimento humano, organização funcional do cérebro e aprendizagem no pensamento de Luria e de Vygotsky**. *Ciências & Cognição*. v.09, p.91-96, Brasil, 2006.

GUIMARÃES, D.; CABRAL, P. **Significado de Educação**. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/educacao/>>. Acesso em: 07 de Julho de 2017.

GUIMARÃES, D.; CABRAL, P. **Significado de Lúdico**. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/ludico/>>. Acesso em: 07 de Julho de 2017.

Harmony Internet Limited. **The Brain App**. Disponível em: <<https://goo.gl/xQiv58>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2017.

HEPPELMANN, J. E. **Vuforia**. Disponível em: <<https://www.vuforia.com/>>. Acesso em: 04 de Agosto de 2017.

KESIM, M.; OZARSLAN, Y. **Augmented reality in education: current technologies and the potential for education**. *Procedial – Social and Behavioral Sciences*. v.47, p.297-302, Turquia, 2012.

MATTOS, R. C. F.; DE FARIA, M. A. **Jogo e Aprendizagem**. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*. v.02, n.01, Brasil, 2011.

MONROE, C. **Vygotsky e o conceito de aprendizagem mediada**. *Nova Escola*. Disponível em:

<<https://novaescola.org.br/conteudo/274/vygotsky-e-o-conceito-de-aprendizagem-mediada/>>. Acesso em: 07 de Outubro de 2017.

MOREIRA, J. **Ansiedade – O medo do desconhecido.** *Psicoatualizando*. Disponível em: <<http://www.psicoatualizando.com/ansiedade-o-medo-do-desconhecido/#>>. Acesso em: 07 de Novembro de 2017.

NINCAREAN, D.; ALI, M. B.; HALIM, N. D. A.; RAHMAN, M. H. A. **Mobile Augmented Reality: the potential for education.** *The Association of Science, Education and Technology*. Turquia, 2013.

PEREIRA, J. M. L. B. **A Realidade Aumentada na Engenharia Biomédica: Estado da Arte.** *5º Workshop em Engenharia Biomédica, Instituto Superior Técnico*. Portugal, 2000.

PEREIRA, L. **Governo de SP aprova lei que libera uso de celular em sala de aula.** *Olhar Digital*. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/noticia/governo-de-sp-aprova-lei-que-libera-uso-de-celular-em-sala-de-aula/72223>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2017.

PINTO, C. L.; TAVARES, H. M. **O lúdico na aprendizagem: Aprender e aprender.** *Revista da Católica*. v.02, n.03, p.226-235, Brasil, 2010.

POLESE, N. C. **Aprendizagem Infantil através do Construtivismo: ensinar e aprender.** *Revista Espaço Acadêmico*. Nº 134, Brasil, 2012.

POLYAKOV, S. **The Noun Project.** Disponível em: <<https://thenounproject.com/>>. Acesso em: 13 de Abril de 2017.

PORANGABA, F. A.; PORANGABA, S. de S. M.; MENESES, S. de S. **A importância do lúdico na educação infantil.** Disponível em: <<https://goo.gl/qDXGHM>>. Acesso em: 14 de Junho de 2017.

Portal da Educação. **Jean Piaget: Biografia.** Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/psicologia/jean-piaget-biografia/53974>>. Acesso em: 07 de Junho de 2017.

RICCITIELLO, J. **Unity**. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt>>. Acesso em: 04 de Agosto de 2017.

ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F.; TASSIGNY, M. M. **Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil**. *Revista Humanidades*. v.23, n.02, p.176-180, Brasil, 2008.

RUBIN, A.; PICHAJ, S. **Android Studio**. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/index.html?hl=pt-br>>. Acesso em 05 de Agosto de 2017.

SANT'ANNA, A.; DO NASCIMENTO, P. R. **A história do lúdico na educação**. *REVEMAT*. v.06, n.02, p.19-36, Brasil, 2011.

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Sancionada lei que libera o uso de celular para fins pedagógicos em escolar estaduais**. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/noticia/tecnologia/sancionada-lei-que-libera-o-uso-de-celular-para-fins-pedagogicos-em-escolas-estaduais/>>. Acesso em: 08 de Novembro de 2017.

VAGHETTI, C. A. O.; BOTELHO, S. S. D. A. **Princípios ergonômicos e usabilidade de interfaces de realidade aumentada em ambientes virtuais de aprendizagem: Visão geral e tendências**. *Vetor*. v.20, n.01, p.45-48, Brasil, 2010.

WENG, N. G.; BEE, O. Y.; YEW, L. H.; HESIA, T. E. **An Augmented Reality System for Biology Science Education in Malaysia**. *International Journal of Innvative Computing*. v.06, n.02, p.8-13, Malásia, 2016.

WILKES, S. **Lean Touch**. Disponível em: <<https://goo.gl/5fr6wf>>. Acesso em: 04 de Agosto de 2017.

ZORZAL, E. R.; CARDOSO, A.; KIRNER, C.; JÚNIOR, E. L. **Realidade Aumentada Aplicada em Jogos Educacionais**. *Revista Renote*. v.06, n.02, 2008.