

# UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS DE REALIDADE AUMENTADA, REALIDADE VIRTUAL E IMAGENS 3D NO ENSINO DOS SISTEMAS DO CORPO HUMANO NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rosa Domiciano Dias Vasconcelos<sup>1</sup>

José Milton Ferreira Júnior<sup>2</sup>

## RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem do aluno é motivo de estudos e pesquisa por diversos profissionais que fazem parte e acompanham o processo educacional. A escola é um local de aprendizagem e troca de conhecimentos e o educador deve direcionar e contextualizar o processo do ensino de modo a obter um êxito no aprendizado. A aprendizagem deve ser significativa, não basta uma mera repetição de assuntos cobrados em atividades e provas. O saber científico, muitas vezes, para despertar a curiosidade do aluno, deve ser provido de experimentos e observações. O uso de novas metodologias é cada vez mais necessário e tem como objetivo uma educação mais integrada e significativa, e está descrito na Base Nacional Comum Curricular - BNCC. O presente trabalho apresenta o uso do aplicativo Sistema Ósseo 3D (Anatomia) em turmas dos 6º Anos. Através de avaliações diagnósticas, antes e após o uso do aplicativo, constatou-se que o uso desse aplicativo, contribuiu para o aprimoramento nas aulas de ciências. O uso de aplicativos no ensino de ciências, nas séries do ensino fundamental, atua como uma ferramenta pedagógica valiosa. Aplicativos de imagens virtuais tridimensionais (3D), aplicativos de realidade virtual e aumentada são recursos tecnológicos que podem ser utilizados na área educacional e potencializar o ensino na área científica.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas, Aplicativos de imagens, Tecnologias na Educação.

## ABSTRACT

The student's teaching and learning process is the subject of studies and research by several professionals who monitor the educational process. A school is a place for learning and knowledge exchange, and the educator must guide and contextualize the teaching process to achieve success in learning. Learning must be meaningful, and it is not enough to repeat the subjects asked for in activities and tests. Scientific knowledge, many times, to arouse the student's curiosity, must be provided by experiments and observations. The use of new methodologies is increasingly necessary and aims at a more integrated and meaningful education, and is described in the Common National Curriculum Base - BNCC. The present work presents the 3D Bone System (Anatomy) application in 6<sup>th</sup> grade classes. Through diagnostic assessments before and after using the applications, it was found that the use of these applications contributes to enhancing the teaching-learning process in science classes. The use of apps in science education in elementary school grades is a valuable pedagogical tool. Three-dimensional (3D) virtual image applications, virtual and augmented reality applications are technological resources that can be used in the educational area and enhance teaching in the scientific area.

**Keywords:** Active Methodologies, Image Apps, Technologies in Education.

---

<sup>1</sup> Discente do Curso de Curso de Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental “Ciência é Dez”, na Modalidade a Distância, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira – Unilab.

<sup>2</sup> Orientador. Doutor em Biotecnologia pelo RENORBIO – Universidade Federal do Ceará (2016).

## 1 INTRODUÇÃO

A metodologia do ensino tradicional não desperta a atenção dos estudantes, tanto quanto o uso de tecnologias nas aulas. Com o surgimento das redes sociais, os aplicativos para diversão, os games de realidade virtual despertam a atenção e a curiosidade dos alunos. Os jovens hoje em dia, ocupam a maior parte do seu tempo com os celulares, jogando ou interagindo em redes sociais.

Segundo a BNCC(2008), a inserção de novas metodologias e tecnologias tem como objetivo de tornar a educação integrada e significativa, através de diversas estratégias.

A falta de recursos, na maioria das vezes, dificulta a prática nas aulas de ciências. O uso de aplicativos no ensino de ciências, nas séries do ensino fundamental, pode ser uma ferramenta pedagógica valiosa e de baixo custo. Como os custos envolvidos nos sistemas de realidade virtual, realidade aumentada e imagens tridimensionais, podem ser mais acessíveis quando se utiliza ferramentas de fácil acesso e comuns, atualmente como o celular do próprio aluno e uma internet (que pode ser a rede da escola). Estas ferramentas são bem atrativas para uso no processo educacional. Além disso, atualmente, devido ao avanço da tecnologia, as práticas pedagógicas demandam inovação. Utilizar recursos inovadores no processo de aprendizagem é uma necessidade para gerar motivação no ambiente educacional. A educação precisa compreender e incorporar essas novas linguagens no âmbito multidisciplinar.

Aplicativos de imagens virtuais tridimensionais (3D), aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada, são recursos tecnológicos que podem ser utilizados na área educacional e podem potencializar o ensino na área científica. Nestes recursos, existem elementos virtuais em cenas reais, o aluno pode interagir e inserir elementos virtuais em cenas reais, de modo que eles possam coexistir sem que seja notado qual é o virtual e qual o real. Além disso, o usuário poderá interagir em tempo real com os objetos reais e virtuais, sem necessidade alguma de treinamento.

Segundo Kirner (2011, p.16), a realidade aumentada é definida como o aperfeiçoamento do mundo real com imagens e informações virtuais geradas por computador em tempo real.

Os aplicativos de realidade virtual e aumentada, permitem a sobreposição de objetos virtuais e a interação com o mundo real, o que possibilita ao usuário uma maior atratividade. (Siscoutto, 2008)

Diante dessas circunstâncias, tem-se os seguintes questionamentos:

- Como aperfeiçoar o processo de ensino aprendizagem na área de ciências no objeto de conhecimento sistemas do corpo humano?
- Como ensinar os sistemas do corpo humano sem o uso de laboratório?
- Como inserir os aplicativos de realidade virtual, realidade aumentada e imagens tridimensionais no ensino dos sistemas do corpo humano?
- Quais aplicativos de realidade aumentada, realidade virtual e imagens tridimensionais podem facilitar o processo de ensino aprendizagem no ensino dos sistemas do corpo humano?
- Como inserir o celular no processo de ensino aprendizagem de ciências?

Diante dos questionamentos expostos, o presente trabalho tem como objetivo geral, inserir o uso de aplicativos no ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental. E como objetivos específicos, os seguintes: possibilitar o uso de aplicativos no processo de ensino aprendizagem dos estudantes do ensino fundamental, utilizar aplicativos de realidade virtual, realidade aumentada e imagem tridimensional no processo de ensino-aprendizagem dos sistemas do corpo humano com estudantes do 6º ano do ensino fundamental e inserir as metodologias ativas no ensino de ciências

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 O ensino de ciências e a modelização

A ciência é um saber científico, experimental e necessário à humanidade. A humanidade evolui com o progresso da ciência e da tecnologia. Isso é constatado a cada vez que algo é descoberto, criado ou aperfeiçoado. Assim como várias descobertas que revolucionaram a ciência, temos como exemplo a invenção do microscópio, que possibilitou uma gama de conhecimentos.

Em ciências, para um melhor aprendizado, é necessário o uso da modelização. Embora os livros didáticos, tragam fotos e imagens o mais próximo da realidade, a compreensão do aluno ainda não é eficaz. Para Astolfi (1990, p.103), a abordagem e a modelização em didática das ciências é uma necessidade, pois é uma apreensão de aspectos maiores de uma realidade natural.

A aprendizagem significativa irá depender dos recursos e das ações didático-pedagógicas para a sua concretização. O conteúdo, o interesse e a necessidade do aluno, irão depender da concepção adotada na construção desse conhecimento.

O processo pedagógico deve fazer com que a prática busque a teoria. Segundo Gasparin, (2003, p. 6), “[...] essa prática deve levar o professor e os alunos à busca do conhecimento teórico que ilumine e possibilite refletir sobre seu fazer prático cotidiano”.

Atualmente, na maioria das escolas de ensino fundamental, não se dispõe de um laboratório de ciências. Equipar um laboratório de ciências demanda um recurso financeiro que nem sempre está disponível. Segundo os dados do censo escolar de 2019, ver tabela 1, apenas cerca de 3,6% das escolas municipais de ensino fundamental no Brasil, possuem laboratório de ciências.

Tabela 1 - Recursos relacionados à infraestrutura disponíveis nas escolas de ensino fundamental.



Fonte: Elaborado por Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Básica.

Geralmente, a escola disponibiliza aos docentes somente alguns recursos, tais como: o livro didático, pincel, quadro branco, biblioteca e rodízio nas salas de multimídias para a prática docente.

Na utilização de espaços não formais, tais como Jardins Botânicos, Seara da Ciências, laboratórios de universidades e tantos outros, é encontrada outra barreira, a dificuldade de levar os estudantes até o local.

O uso das tecnologias torna-se uma ferramenta e recurso pedagógico a ser utilizado no processo de ensino-aprendizagem. Na tabela 2, é possível observar que os recursos tecnológicos, quando comparados com o laboratório de ciências, estão em maior disponibilidade.

Tabela 2 - Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de ensino fundamental.



Fonte: Elaborado por Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Básica.

O processo pedagógico deve fazer com que a prática busque a teoria. Segundo Gasparin, (2003, p. 6), “[...] essa prática deve levar o professor e os alunos à busca do conhecimento teórico que ilumine e possibilite refletir sobre seu fazer prático cotidiano”.

Um dos desafios dos professores é analisar as potencialidades dos recursos e tecnologias existentes e aplicá-las no processo de ensino-aprendizagem. Compreender as potencialidades pedagógicas de um determinado recurso educacional tecnológico existente é uma tarefa que demanda tempo, testes e avaliação das vantagens e desvantagens para aplicação em sala de aula.

É necessária uma reflexão sobre as tecnologias que serão utilizadas, a fim de que a prática pedagógica e os resultados do processo de aprendizagem possuam a máxima eficiência. O processo ensino-aprendizagem deve ser condizente com a realidade que o aluno vivencia no seu cotidiano. Inserindo nos métodos pedagógicos os aparatos tecnológicos, conseguimos ampliar o aprendizado e também a interdisciplinaridade, sendo também, uma

maneira de aproximar o aprendizado e a participação, pois capta a realidade em que o estudante está acostumado além do ambiente escolar.

## **2.2 As metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem**

Segundo Moran(2018), são características da metodologia ativa a inter-relação entre as diversas áreas da sociedade na educação, tornando o aluno protagonista e centro do processo de aprendizagem, através de vários métodos ativos e criativos.

Os recursos tecnológicos existentes são muitos, e o docente deve avaliar quais critérios devem ser atendidos ao escolher um aplicativo para uso em suas aulas. As ferramentas que o docente irá utilizar serão baseadas na observação, análise, no planejamento e nas avaliações dos recursos utilizados na prática educativa. A natureza da escolha e a combinação desses recursos utilizados conduzem a diferenciação nos modelos pedagógicos.

Ao transmitir o conhecimento, devemos levar a em consideração a realidade a qual o aluno está inserido, com isso obteremos uma aprendizagem significativa.

Segundo Gasparin(2003), o processo de aprendizagem também deve possibilitar o processo da teoria, deve fazer com que o aluno, entenda a essência dos conteúdos ministrados. Com isso, o conhecimento técnico-científico irá situar-se em seu contexto e realidade social, ou seja, uma aprendizagem significativa.

Com o advento das tecnologias, o uso das metodologias ativas tornou-se essencial, e com isso, o aluno torna-se o principal responsável pelo seu processo de aprendizagem.

## **2.3 Aplicativos de Realidade Aumentada, Realidade Virtual e Imagens 3D**

O mundo digital está presente em todos os setores, e na educação ela veio para transformar, inovar e potencializar. No mundo virtual, o conhecimento ultrapassa o real e a relação de aprendizagem pode ser construída e transformada. O aluno pode construir seu conhecimento conforme seu potencial de aprendizagem.

A facilidade dos recursos de imagens é que podem ser exploradas na educação com uso de celulares. Os recursos de realidade aumentada, realidade virtual e imagem tridimensional são muito explorados nos aplicativos que podem ser baixados e utilizados nos celulares.

A Realidade Aumentada, conhecida como AR, captura imagens digitais e as reproduz no mundo real, através do uso de um smartphone. Tem como base o ambiente material e o combina com elementos virtuais para obter uma realidade mista. Este recurso mantém o usuário em seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual, permitindo a interação com o mundo virtual. O sistema é projetado de forma que o cenário real e os objetos virtuais permanecem ajustados, mesmo com a movimentação do usuário no ambiente real.

A realidade virtual, conhecida como VR, utiliza dispositivos, tais como óculos ou capacetes equipados com telas adaptadas para simular um espaço tridimensional.

A utilização de aplicativos com uso de imagens 3D no ensino proporciona interações e uso de imagens 3D, sons e animações, o que pode gerar mais interações dos alunos com o ensino.

Inserir a tecnologia no ensino do corpo humano promove:

- Aulas mais dinâmicas;
- Possibilita ao aluno a aprendizagem no ritmo do seu processo de aprendizagem;
- Favorece um ambiente mais didático para o aprendizado;
- Possibilidade de experimentos virtuais;
- Visualização e interação com as imagens mais detalhadas;
- Maior motivação dos estudantes;
- Possibilita uma maior criatividade;
- Propicia uma maior habilidade nos meios computacionais;
- Possibilita uma maior interação com os meios tecnológicos.

A realidade virtual, realidade aumentada e imagem tridimensional são recursos tecnológicos que ganham espaço no meio educativo. A utilização de ambientes virtuais na área educacional coloca o ensino diante de novos desafios no processo de ensino-aprendizagem. O processo torna-se dinâmico e criativo, colocando o estudante como construtor do próprio saber. Utilizar os recursos tecnológicos é permitir ao aluno um aprendizado na qual ele já está inserido.

Diogo (2008, p. 26-27) afirma que há dois fatores e sem eles fica impossibilitada uma aprendizagem significativa:

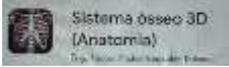
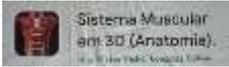
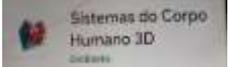
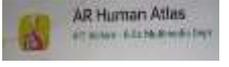
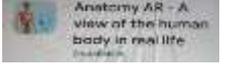
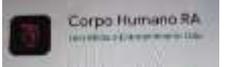
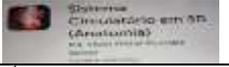
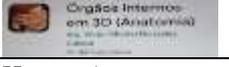
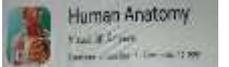
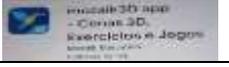
- a) o material de ensino deve ser potencialmente significativo, ou seja, deve ser passível de ser incorporado às informações relevantes presentes na estrutura cognitiva do discente, e b) o discente deve estar disposto a aprender e não memorizar o conteúdo.

A escolha do aplicativo para ser utilizado em sala deverá em consideração os seguintes aspectos:

- Funcionamento online ou offline;
- Tamanho do aplicativo;
- Configurações do celular ou tablet;
- Idioma utilizado no aplicativo;
- Se o aplicativo é gratuito ou pago;
- Classificação do aplicativo;
- Segurança do aplicativo;
- Possibilidade de inserção no processo de ensino.

Existem uma diversidade de aplicativos de realidade virtual, realidade aumentada e imagem tridimensional(3D) para o ensino dos sistemas do corpo humano, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 - Descrição de alguns aplicativos de realidade virtual, aumentada e tridimensional.

APLICATIVO	BREVE DESCRIÇÃO
 <p>Sistema Ósseo em 3D Anatomia</p>	Aplicativo com imagens 3D do sistema esquelético.
 <p>Sistema Muscular em 3D (Anatomia)</p>	Aplicativo com imagens 3D do sistema muscular.
 <p>Sistemas do Corpo Humano 3D</p>	Contém a anatomia e fisiologia 3D de alguns sistemas. A desvantagem é que contempla somente dois sistemas, o sistema digestório e o sistema circulatório.
 <p>AR Human Atlas</p>	O aplicativo fornece detalhes da exploração em sistemas do corpo humano em realidade aumentada. Necessário cards impressos para visualizar os sistemas
 <p>Anatomy AR - A view of the human body in real life</p>	Aplicativo de realidade aumentada do corpo humano e seus componentes. Até o momento não foi traduzido para o português.
 <p>Corpo Humano RA</p>	Aplicativo de realidade aumentada. Necessário Card. Possui no idioma português. Produto pago.
 <p>Sistema Circulatório em 3D (Anatomia)</p>	Aplicativo com imagens do corpo humano em 3D. Mostra um modelo tridimensional do sistema circulatório.
 <p>Órgãos Internos em 3D (Anatomia)</p>	Aplicativo com imagens do corpo humano em 3D. Possui alguns sistemas e órgãos internos em 3D.
 <p>Human Anatomy Visual 3D Science</p>	Aplicativo de realidade aumentada. Utilizado também por profissionais da saúde.
 <p>Aumentaty Author</p>	Programa de Realidade Aumentada. Permite criar cenários de realidade aumentada. Usa marcadores.
 <p>Mozaik 3D app - Cenas 3D, Exercícios e Jogos</p>	Aplicativos com várias disciplinas e interações. Possui vários sistemas do corpo humano em 3D para interação. Também possui a página na web.

Fonte: Próprio Autor (2021)

### 2.3 Aplicativo Sistema Ósseo 3D (Anatomia)

O Aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) fornece informações acerca do Sistema Esquelético em 3D. A Figura 1 mostra a imagem do aplicativo no Play Store.

O sistema esquelético é visto em três dimensões. Possui também informações didáticas e detalhadas das estruturas que compõem o sistema do corpo humano. O recurso permite manipular o modelo, aplicar zoom, girar e mover o sistema. Também é permitido maximizar o texto, o que facilita para os alunos que possuem problema de visão.

Conforme mostrado na Figura 2 e na Figura 3, ao selecionar uma estrutura do sistema esquelético, a mesma mudará de cor e será apresentada com riqueza de detalhes na tela, além de mostrar na tela do celular, informações didáticas sobre a estrutura selecionada.

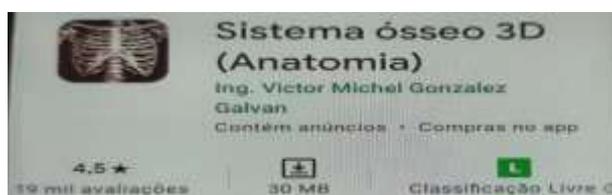
Link para instalação do aplicativo na Play Store:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androiddeveloper.mx.blogspot.bones3d>

O aplicativo apresenta as seguintes configurações:

- Tamanho: 29,65 MB
- Nome do Aplicativo: Sistema ósseo 3D (Anatomia)
- Tamanho do aplicativo: 29,65 MB
- Classificação: Livre
- Versão:2.0.3
- Atualizado: 7 de julho de 2020
- Oferecido por: Ing.Victor Michel Gonzalez Galvan

Figura 1 – Print do aplicativo no Play Store



Fonte: Próprio Autor (2021)

Figura 2 – Print do aplicativo no Play Store



Fonte: Próprio Autor (2021)

Figura 3 – Print do aplicativo no Play Store



Fonte: Próprio Autor (2021)

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal de Fortaleza.

A proposta foi aplicada em três turmas de 6º ano.

Devido a pandemia do COVID-19, a aplicação da avaliação foi realizada remotamente.

O conteúdo abordado, Sistema Esquelético, é um objeto de conhecimento no 6º Ano conforme a BNCC e já tinha sido abordado no ano letivo de 2021.

Conforme orientações curriculares da BNCC:

- Unidade Temática: Vida e Evolução
- Objeto de Conhecimento: Sistema Locomotor
- Objetos Específicos: Sistema Esquelético
- Habilidades: EF06106 e EF06109

Foi aplicada uma avaliação diagnóstica (Apêndice A) através do Google Formulário, antes e depois do uso do aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) para avaliar o aprendizado dos alunos.

No primeiro momento, foi enviado através do grupo de *WhatsApp* da turma, o *link* da avaliação para que os alunos respondessem a avaliação.

Em seguida foi solicitado que os alunos instalassem em seus celulares, o Aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) para que eles explorassem o recurso tecnológico para o aprendizado do referido sistema do corpo humano. O professor ficou disponível para eventuais dúvidas.

A escolha do aplicativo ocorreu pelo fato de possuir as seguintes características:

- Ser gratuito;
- O tamanho do aplicativo;
- Poder ser utilizado sem conexão

Observação: Para instalar o aplicativo é necessário a conexão de internet ou uso de dados. Entretanto após instalado, o aplicativo funciona sem conexão ou pacote de dados.

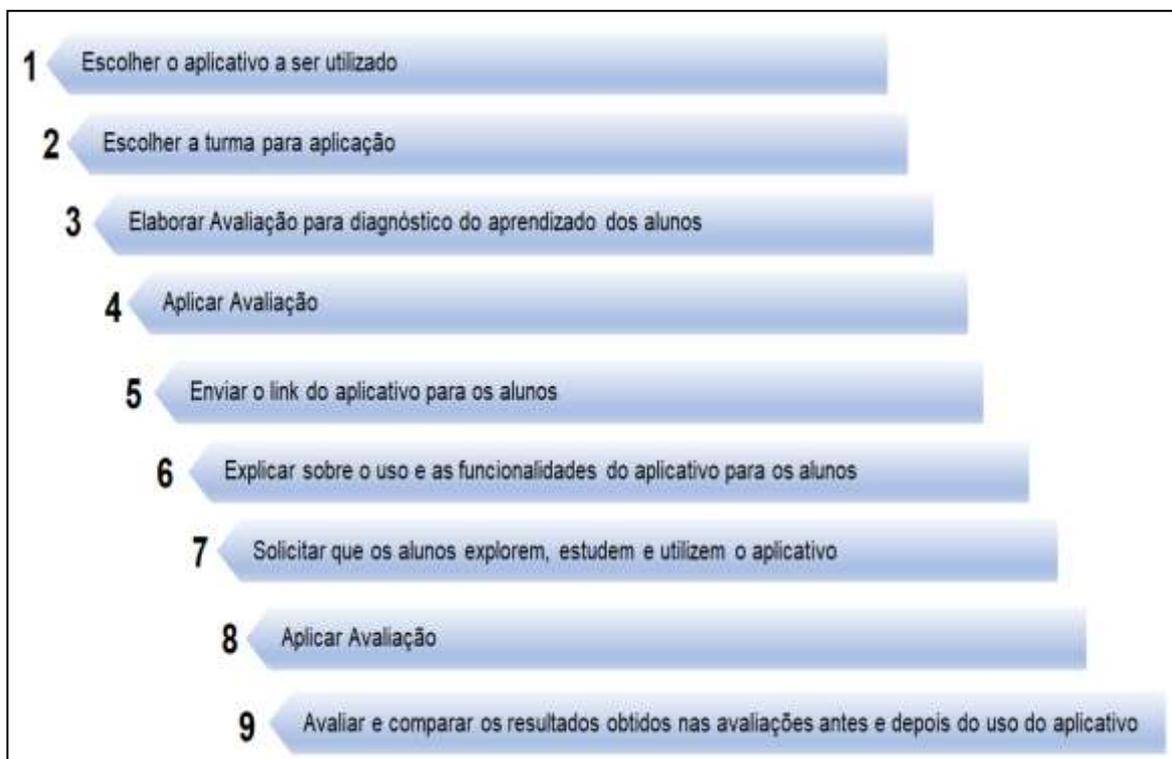
Após uso do aplicativo como ferramenta no processo de aprendizagem, foi enviado novamente a avaliação para que os alunos respondessem.

A avaliação enviada foi composta de 5 questões objetivas de múltipla escolha com apenas uma alternativa correta, sobre o objeto de conhecimento “Sistema Esquelético”, visando diagnosticar e avaliar a aprendizagem dos alunos.

Após a conclusão da avaliação, também foi enviado um questionário (Apêndice B) para verificar a opinião dos alunos acerca do uso de aplicativos nas aulas de ciências.

A Figura 4 faz o detalhamento das etapas da pesquisa.

Figura 4 - Etapas da Pesquisa

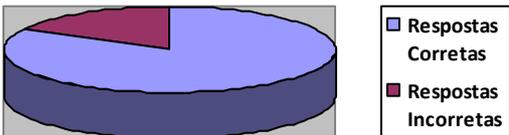
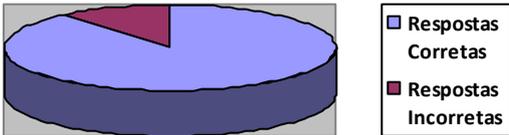


Fonte: Próprio Autor (2021)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme demonstrado na Tabela 4, constatou-se a eficácia do uso de metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem. O uso do aplicativo do Sistema Ósseo 3D(Anatomia) potencializou o aprendizado dos alunos, fato constatado pelo maior percentual de respostas corretas na avaliação após o uso do aplicativo.

Tabela 4 – Comparativo da aprendizagem dos alunos antes e depois do uso do aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia).

Avaliação (Apêndice A) Antes do uso do Aplicativo		Avaliação (Apêndice A) Após do uso do Aplicativo	
Respostas Corretas	Respostas Incorretas	Respostas Corretas	Respostas Incorretas
83,1%	16,9%	89,2%	10,8%
			

Fonte: Próprio autor (2021)

A partir da realização da pesquisa quantitativa, é possível afirmar que:

- O uso dos aplicativos potencializa o aprendizado;
- Melhor compreensão dos conteúdos abordados;
- Inserção das metodologias ativas no ensino;
- Promove uma aprendizagem significativa.

Após a realização das avaliações, foi proposto uma Pesquisa de Opinião (Apêndice 2) acerca do uso de aplicativo nas aulas da disciplina de ciências. Conforme resultados obtidos, disponíveis na Tabela 5, observou-se que todos os alunos aprovaram o uso dos aplicativos nas aulas de ciências, assim como também melhorou o aprendizado.

Tabela 5 – Opinião dos alunos acerca da utilização de aplicativos no ensino de ciências

<b>Turma do 6º Ano do Ensino Fundamental</b>	
Você gosta da disciplina de Ciências da Natureza?	
Sim	Não
100%	0%
Você considera importante a disciplina de Ciências da Natureza?	
Sim	Não
100%	0%
Você gostou do uso do Aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) nas aulas no ensino de ciências?	
Sim	Não
100%	0%
Você acha que o aprendizado é melhor com uso de aplicativos na sala de aula?	
Sim	Não
100%	0%
O uso do aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) contribuiu para aumentar o seu conhecimento sobre o Sistema Esquelético?	
Sim	Não
100%	0%

Fonte: Próprio autor (2021)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias são uma realidade hoje em todas as esferas de nossas vidas. A escola, através das metodologias ativas, tem buscado inserir as tecnologias no processo de ensino. Diante da pesquisa, concluiu-se que o uso dos aplicativos facilita e potencializa o processo de ensino aprendizagem. Inserir recursos tecnológicos e os aplicativos de imagens no processo de ensino, além de tornar a educação atual, proporciona uma aprendizagem mais significativa. Em ciências, devido as dificuldades de implantação de um laboratório, o uso de aplicativos, além de ter um baixo custo, facilita a abordagem dos conteúdos, além de possibilitar através da imagem uma aprendizagem mais dinâmica e mais atrativa para os alunos.

Diante dos resultados obtidos, os objetivos deste trabalho foram alcançados, pois foi possível a utilização do aplicativo em sala de aula no ensino dos sistemas do corpo humano nas séries finais do ensino fundamental

O uso do aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) possibilitou um maior aprendizado no ensino dos Sistemas do Corpo Humano. E diante do questionário de opinião dos alunos, constatou-se que o uso de tecnologias no ensino, possibilita uma aprendizagem mais atrativa.

## REFERÊNCIAS

- ASTOLFI, JEAN-PIERRE. **A didática das ciências**. Papirus editora.1990.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf) .  
Acesso em: 01 jun. 2019.
- BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico**. Brasília, 2020.
- CARDOSO, A. **Tecnologias para o desenvolvimento de sistemas de realidade virtual e aumentada**. Recife: Universidade da UFPE, 2007.
- CARDOSO, Alexandre Cardoso *et al.* **O Desafio de Projetar Recursos Educacionais com uso de Realidade Virtual e Aumentada**. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - CSBC, [S.l.], July 2017. Disponível em:  
<http://143.54.25.88/index.php/csbc/article/view/504>. Acesso em: 15 ago. 2020.
- DIOGO, R. C; GOBARA, S. T. **Um Ambiente Virtual para a Aprendizagem de conceitos sobre ondas sonoras: Concepção e primeiras análises**. Revista Brasileira de Informática na Educação. Disponível em:  
<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/77/78>. Acesso em: 15 ago. 2020.
- FORTE, C. E.; KIRNER, C. **Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Ferramenta para Aprendizagem de Física e Matemática**. 2009. Disponível em:  
<http://sites.unisanta.br/wrva/st/62200.pdf>. Acesso em: 15 maio 2014.
- GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.
- KIRNER, C.; ROMERO, T e SISCOOTTO, R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Livro do pré-simpósio, VIII Symposium on Virtual Reality – Belém – Editora SBC, 2011.**
- KIRNER, C. e SISCOOTTO, R. **Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações**. Porto Alegre: SBC, 2007.
- Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Unilab - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira**. Sistema de Bibliotecas da Unilab - Acarape - CE, 2020.
- MARCELINO, Roderval. **Ambiente Virtual de Aprendizagem Integrado a Mundo Virtual 3D e a Experimento Remoto Aplicados ao Tema Resistência dos Materiais**. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010. Disponível em:  
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27926/000766844.pdf?sequence=1>>

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação dos professores: unidade teoria e prática.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, Antônio (Coord.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SILVA, O.M.M; TEICHRIEB, V; ROBERTO, A.R; **Um Estudo de Aplicações de Realidade Aumentada para Educação, Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Informática. 2012.** Disponível em <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2012/0056.pdf>. Acesso em 26 maio 2019.

SISCOUTTO, Robson; Costa, Rosa Maria. **Realidade virtual e aumentada: uma abordagem tecnológica.** Porto Alegre: SBC, 2008. 357 p.

STAVER, John R. **O Ensino das Ciências.** Genebra: Unesco, 2007.

## APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

1. Marque a alternativa que expressa a função do sistema esquelético.

- a) responsável pela digestão e absorção dos nutrientes.
- b) responsável pela movimentação e sustentação do corpo.
- c) responsável pela respiração.
- d) responsável pela eliminação de substâncias do corpo.

2. Marque a alternativa que contém somente estruturas que fazem parte do sistema esquelético.

- a) Pelve, Fêmur, Osso Maxilar, Estômago.
- b) Coração, Rim, Laringe, Mandíbula.
- c) Rádio, Ulna, Úmero, Pulmão.
- d) Fêmur, Mandíbula, Pelve, Tíbia.

3. O corpo humano de um adulto é formado por aproximadamente \_\_\_\_\_ ossos.  
Qual alternativa completa corretamente a frase?

- a) 100 ossos.
- b) 300 ossos.
- c) 150 ossos.
- d) 206 ossos.

4. Uma das funções dos ossos do crânio é  
Marque a alternativa correta.

- a) proteger o encéfalo.
- b) proteger o coração.
- c) proteger o pulmão.
- d) proteger o estômago.

5. É o osso mais longo do corpo humano

- a) tíbia.
- b) fêmur.
- c) crânio.
- d) mandíbula.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE A OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE O  
APLICATIVO 3D**

1. Você gosta da disciplina de Ciências da Natureza?

( ) Sim ( ) Não

2. Você considera importante a disciplina de Ciências da Natureza?

( ) Sim ( ) Não

3. Você gostou do uso do Aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) nas aulas no ensino de ciências?

( ) Sim ( ) Não

4. Você acha que o aprendizado é melhor com uso de aplicativos na sala de aula?

( ) Sim ( ) Não

5. O uso do aplicativo Sistema Ósseo 3D(Anatomia) contribuiu para aumentar o seu conhecimento sobre o Sistema Esquelético?

( ) Sim ( ) Não