

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

JESSICA FERNANDA CARNEIRO

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE APLICATIVOS PARA
DISPOSITIVOS MÓVEIS, QUE POSSAM SER UTILIZADOS NO
ENSINO DE BIOLOGIA, NOS CONTEÚDOS ANATOMIA E FISIOLOGIA
HUMANA**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2019

JESSICA FERNANDA CARNEIRO

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE APLICATIVOS PARA
DISPOSITIVOS MÓVEIS, QUE POSSAM SER UTILIZADOS NO
ENSINO DE BIOLOGIA, NOS CONTEÚDOS ANATOMIA E FISIOLOGIA
HUMANA**

Trabalho de Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Carrazedo Dantas

CURITIBA

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba

Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação
Coordenação de Tecnologia na Educação
Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação



TERMO DE APROVAÇÃO

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS, QUE POSSAM SER UTILIZADOS NO ENSINO DE BIOLOGIA, NOS CONTEÚDOS ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA

por

JÉSSICA FERNANDA CARNEIRO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) em 26 de Setembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Sérgio Carrazedo Dantas
Prof.(a) Orientador(a)

Prof^a.Ma. Íria Bonfim Gavioli
Membro titular

Prof.Dr. Willian Gonçalves Vieira
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

RESUMO

CARNEIRO, Jéssica Fernanda. **Levantamento e análise de aplicativos para dispositivos móveis, que possam ser utilizados no ensino de biologia, nos conteúdos anatomia e fisiologia humana.** 2019. 25 f. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

O uso das tecnologias e smartphones vem aumentando cada dia, dentro das escolas não seria diferente, tornando assim necessário que professores se adaptem a esse novo perfil de aluno. Assim o objetivo dessa pesquisa foi fazer o levantamento e análise de aplicativos com potencial de ensino dentro da disciplina de Ciências Biológicas, mas especificamente no conteúdo de anatomia e fisiologia humana. A sondagem foi feita nas lojas virtuais *Google Play* e na *App Store*, dos sistemas *Android* e *IOS*, priorizando *softwares* em português, gratuitos e com avaliação positiva por parte dos usuários. Foram encontradas diversas aplicações que podem ser úteis, e para a realização da análise, sete foram selecionadas. Pode-se observar o crescimento de desenvolvedores de objetos educacionais, e a variedades de aplicativos disponíveis, cabe ao professor preocupado, selecionar e adaptar essas tecnologias em suas aulas, afim de deixá-las mais próxima da realidade desses alunos.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais. Smartphones no ensino. Aplicativos. Anatomia. Fisiologia humana.

ABSTRACT

CARNEIRO, Jéssica Fernanda. **Survey and analysis of applications for mobile devices, which can be used in biology teaching, in anatomy and human physiology contents.** 2019. 25 f. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Federal Technology University - Paraná. Curitiba, 2019.

The use of technologies and smartphones is increasing every day, within schools would not be different, thus making it necessary for teachers to adapt to this new student profile. Thus the objective of this research was to survey and analyze applications with potential teaching within the discipline of Biological Sciences, but specifically in the content of human anatomy and physiology. The survey was conducted at Google Play and Android App and IOS stores, prioritizing free, user-friendly software in Portuguese. Several applications were found that may be useful, and for the analysis, seven were selected. One of the can observe the growth of developers of educational objects, and the varieties of application available, it is up to the concerned teacher to select and adapt these technologies in their classes, in order to bring them closer to the reality of these students.

Keywords: Educational technologies. Smartphones in education. Applications. Anatomy. Human physiology.

LISTA DE IMAGENS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Interface do aplicativo Educa Explorer Corpo Humano | 14 |
| Figura 2 – Interface do aplicativo Esqueleto Anatomia 3D..... | 15 |
| Figura 3 – Interface do aplicativo Digestório e Circulatório – 3D –grátis | 16 |
| Figura 4 – Interface do aplicativo Hidector..... | 17 |
| Figura 5 – Interface do aplicativo Órgãos Internos em 3D (Anatomia) | 19 |
| Figura 6 – Interface do aplicativo Sistema Muscular em 3D (Anatomia) | 20 |
| Figura 7 – interface do aplicativo Sistema circulatório em 3D | 21 |
| | |
| Quadro 1 – Aplicativos que trabalham o corpo humano | 12 |

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 METODOLOGIA..... | 11 |
| 3 RESULTADOS E DESENVOLVIMENTO. | 14 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 22 |
| REFERÊNCIAS..... | 23 |

1 INTRODUÇÃO

Nas atividades cotidianas usamos todos os tipos de tecnologias, que servem para informar e comunicar, assim as chamamos de Tecnologias de Informação e Comunicação, a qual se refere a sigla TIC's, que refletem diretamente na maneira que pensamos e fazemos educação. Para essas modernizações remodelarem o processo educativo, elas precisam ser compreendidas e inseridas pedagogicamente, de modo com que alunos e professores gostem de aprender, pois a evolução tecnológica não se restringe apenas ao uso de determinadas equipamentos e produtos, ela altera comportamentos. (KENSKI 2011)

Apenas o uso de matérias tecnológicos não é o suficiente e nem garantia de uma boa aprendizagem, é fundamental construir novas concepções pedagógicas e reformular a educação, estimulando a interação, troca, e a comunicação entre os participantes, não apenas seguindo exigências do currículo escolar. De acordo com Kenski (2011, p. 125)

Para que as novas tecnologias não sejam vistas como apenas mais um modismo, mas com a relevância e o poder educacional transformador que elas possuem, é preciso refletir sobre o processo de ensino de maneira global. Antes de tudo, é necessário que todos estejam conscientes e preparados para assumir novas perspectivas filosóficas, que contemplem visões inovadoras de ensino e de escola, aproveitando-se das amplas possibilidades comunicativas e informativas das novas tecnologias, para a concretização de um ensino crítico e transformador de qualidade.

Sendo assim o docente é peça chave na escolha das metodologias aplicadas em sala de aula, pois seu sucesso depende de como ele vai fornecer subsídios motivacionais aos alunos. O professor deve observar que métodos se adaptam a sua realidade, escolhida as ferramentas, aplicá-las em suas aulas com todas suas potencialidades de ensino. Os recursos atuais oferecem riquezas de detalhes que até tempos atrás eram inimagináveis. (KALINKE 2004)

De acordo com Ribas (2015), percebe-se o aumento do uso das TIC's em especial do celular, refletindo diretamente da entrada desses aparelhos na escola, como se fossem extensões dos alunos. Para estes estudantes utilizar destas tecnologias é tão natural quanto respirar, sendo importante o professor se apossar desta realidade e utilizar os elementos dessa nova cultura, sendo imprescindível que a escola acompanhe as transformações pelas quais a sociedade passa. Conforme a UNESCO (2014)

As tecnologias móveis, por serem altamente portáteis e relativamente baratas, ampliaram enormemente o potencial e a viabilidade da aprendizagem personalizada.

Além disso, à medida que aumentam o volume e a diversidade de informações que os aparelhos móveis podem coletar sobre seus usuários, a tecnologia móvel torna-se capaz de melhor individualizar a aprendizagem.

Segundo Echalar (2015), os docentes ao perceberem o domínio das novas tecnologias por parte dos alunos, sentem necessidade de manter-se atualizados e se aproximar da realidade dos estudantes, apropriando-se das tecnologias como apoio didático motivacional. De acordo com as diretrizes de políticas da UNESCO (2014) para a aprendizagem móvel, deveriam haver investimentos na capacitação dos professores para que seja efetivo o uso desses equipamentos tecnológicos, pois sem preparo será como “fazer coisas velhas de formas novas”, ao invés de transformar e aperfeiçoar as práticas de ensino.

Dados da *Fundação Getúlio Vargas*, em maio de 2019 haviam 230 milhões de celulares inteligentes em uso no Brasil. Inicialmente a linha móvel celular tinha custo elevado e era mais utilizada por profissionais que necessitavam desse meio móvel de comunicação ou para suprir a falta da linha fixa. Com o passar do tempo, foram sendo agregadas novas funções ao telefone móvel celular, tornando o aparelho mais versátil e popular. Em 2016, havia telefone móvel celular em 92,6% dos domicílios do País. (IBGE 2016).

Segundo Kenski (2003), estamos em um novo momento tecnológico que amplia as possibilidades de comunicação e informação, e espaços de aprendizagem não são mais restritos a escola, há novas possibilidades de interação proporcionados pelas telas, entre pessoas, objetos e programas virtuais. Segundo a UNESCO (2014) os aparelhos móveis podem transferir a aprendizagem para ambientes que maximizam sua compreensão.

A criação da rede sem fio, ampliou o acesso junto dos novos aparelhos tecnológicos, como o smartphone o qual o usuário pode usar em qualquer lugar, rompendo as barreias de tempo e espaço. Com a disseminação desses novos aparatos, o mercado de criação de *softwares* educacionais também aumentou, reconhecendo o potencial dessas tecnologias. (BRAGA 2013)

O uso dos *softwares* educacionais, pode tornar as aulas mais atrativas e agradáveis motivando esses alunos e servindo como uma fonte de estudo alternativa, segundo Kalinke (2004) empresas do setor de criação de *softwares* estão buscando profissionais da área da educação para o desenvolvimento desses programas e aplicações, sendo produzido já com uma estrutura pedagógica definida, com esse mercado em alta é possível encontrar aplicações de qualidade e para todos níveis de ensino.

As tecnologias digitais móveis incluem quaisquer tecnologias portáteis e conectadas, como o celular por exemplo e os aplicativos, os quais chamamos de aplicativos ou pela abreviação *Apps*, que são programas com funcionalidades específicas, executados por sistemas

operacionais criado para dispositivos móveis. Com o crescente aumento do mercado de aplicativos, cabe ao professor delimitar critérios e selecionar os que possuem potencial para serem utilizados no ensino. Segundo Kalinke 2004

O professor deve então descobrir quais os softwares e componentes computacionais que melhor se adaptam à sua realidade e que satisfazem às suas necessidades. Escolhidas as ferramentas somente o professor poderá dizer qual a melhor utilização, qual o grau de aprofundamento e qual a melhor atividade que ela pode nos oferecer.

Com essas novas tecnologias é possível acessar uma vasta gama de recursos e matérias didáticos, além de texto, imagem, áudio e vídeo, nesse sentido sua contribuição para educação vai além do fato de apenas serem dispositivos móveis. E os *Apps* possuem outras habilidades além da gamificação, há aplicativos voltados para todas as áreas do conhecimento. A internet juntamente com essas novas aplicações está revelando um novo perfil de aluno, os quais deixam de lado a linearidade e rompem os limites da sala de aula convencional, trazendo novos desafios para a educação e possibilitando novas maneiras de comunicar, registrar e representar o pensamento. (OLIVEIRA 2018)

Para Braga (2013), professores de todas as disciplinas sentem dificuldade em encontrar material de apoio, e os livros didáticos são ilimitados e não tão atraentes comparados os instrumentos digitais. Esses recursos podem inclusive servirem de apoio em escolas as quais as quais não possuam ferramentas disponíveis. Como os sistemas do corpo humano, que podemos encontrar por meio de aplicativos simuladores em 3D.

Na disciplina de biologia, é inadmissível que um professor utilize apenas os conhecimentos obtidos durante a faculdade, ou referências de livros publicado a quinze anos atrás, pois a revolução tecnológica está mudando o jeito de pensar, agir e ensinar. Definições rígidas estão tornando-se moldáveis, novos conceitos estão sendo adotados e outros sendo deixados para trás. Durante as últimas décadas as pessoas foram divididas em alfabetizadas e analfabetas, hoje temos outros dois grupos: as pessoas que dominam e acompanham os avanços tecnológicos, e as que não acompanham. (KALINKE 2004)

Atualmente, as sociedades são comandadas pelas tecnologias, as Ciências e seus conhecimentos científicos, bem como seus avanços diários, que se tornam indispensáveis para o desenvolvimento da sociedade. Pesquisadores como Krasilchik (2008) entendem que o ensino de Biologia tem, entre outras funções, a de contribuir para que os cidadãos sejam capazes de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos,

visualizar a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, além de estimular o interesse pela realidade dos seres vivos.

Com a variedade de aplicativos educacionais de qualidade, os em 3D por exemplo, podem vir a contribuir com escolas que não possuem laboratório e exemplares físicos. A autora Krasilchik (1987) cita que um dos fatores que influenciam negativamente o ensino de Ciências é a falta do laboratório, embora confirme que seja possível dar aulas sem essa dependência, enfatiza que a existência desse espaço e de modelos facilitam o trabalho do professor e estimulam os estudantes a formularem as próprias ideias, sendo assim os *Apps* podem vir a ser um apoio em escolas que não contêm com esses materiais.

Segundo Dias (2012), visualizações sob a forma de aplicações como animações, simulações, modelos, gráficos e vídeos contribuem para a compreensão de conceitos científicos e fenômenos biológicos, químicos e físicos que ocorrem com os seres vivos, permitindo que os alunos abordem a ciência de uma forma lúdica e interativa com consequências positivas nas suas aprendizagens.

Assim está pesquisa busca aplicativos que possam colaborar para uma estratégia de ensino mais dinâmica e significativa no ensino do corpo humano e suas estruturas. Durante a busca nas lojas virtuais *Google Play* para o sistema *Android* e *App Store* para o *IOS*, foram encontradas inúmeras opções, para seguir a análise e levantamento os seguintes critérios foram adotados: *Apps* gratuitos, disponíveis em português, acessíveis nas duas plataformas, com classificação acima de três estrelas por parte dos usuários. Foram selecionados sete aplicativos, embora alguns não sejam voltados para o ensino médio, podem ser adaptados e utilizados por professores e alunos.

2 METODOLOGIA

Para realização do presente trabalho, está sendo realizado o levantamento e análise de aplicativos que podem auxiliar no ensino de ciências biológicas, mais especificamente no estudo das estruturas e sistemas do corpo humano. Para a busca de aplicativos foi realizada uma pesquisa exploratória, segundo Raupp e Beuren (2003, p.80)

A caracterização do estudo como pesquisa exploratória normalmente ocorre quando há pouco conhecimento sobre a temática a ser abordada. Por meio de estudo exploratório, busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa.

A investigação ocorreu em três etapas. Pode-se descrever como a primeira a pesquisa dos aportes teóricos, com bases nas literaturas sobre, tecnologias educacionais, aplicativos e *softwares* educacionais.

A Segunda o levantamento dos aplicativos disponíveis nas lojas virtuais *Google play* e *Play Store*, Para a busca foram utilizadas as palavras chave “anatomia humana” e “corpo humano”, onde constatou-se uma vasta gama de aplicativos disponíveis sobre o tema, para os sistemas operacionais *Android* e *IOS*. Onde para uma análise mais refinada foram utilizados seguintes critérios: *Apps* gratuitos, disponíveis em português, acessíveis nas duas plataformas, com classificação acima de três estrelas por parte dos usuários.

A terceira atividade consistiu na organização, seleção e teste dos aplicativos selecionados. Por último, os dados organizados foram analisados e transcritos em forma de textos.

De acordo com Da Silva (2015 *apud* Batista et al., 2004). Os *softwares* educacionais também necessitam de avaliação quanto a sua qualidade. Diversos programas são colocados à disposição de professores e alunos, porém nem todos apresentam boa qualidade ou são adequados aos seus propósitos

Após a análise foram selecionados sete aplicativos, que serão avaliados em relação a sua, desempenho, mobilidade, usabilidade e funcionalidade, com potencial para serem utilizados no ensino de Biologia, para alunos do ensino médio.

A seguir, alguns exemplos de testes que, geralmente, são usados em aplicativos são citados Da Silva (2015 *apud* Batista et al., 2004):

Desempenho: buscam eliminar o que pode provocar lentidão ou travamento do aplicativo;

Mobilidade: neste tipo de teste é avaliado a capacidade de comunicação do aplicativo com outros;

Usabilidade: parecido com o teste de usabilidade comum aos aplicativos desktops. É avaliada a experiência do usuário, a facilidade e possibilidade de realizar as ações pretendidas;

Funcional: neste teste verifica-se se o aplicativo realmente executa as tarefas que deveria.

Quadro 1 – Apps que trabalham o corpo humano

| Aplicativo | Idioma | Pago ou gratuito | Características | Sistema |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  Educa Explorer Corpo Humano | Português | Versão paga e gratuita | Descobre interativamente como funciona o corpo | <i>IOS e Android</i> |
|  Esqueleto Anatomia 3D | Português | Versão paga e gratuita | Acesso aos seguintes modelos anatômicos em 3D: Esqueleto (crânio, tronco e membro superior) | <i>IOS e Android</i> |
|  Nervoso e digestório – 3D – grátis (<i>Android</i>) Corpo humano – EvoBooks (<i>IOS</i>) | Português | Versão paga e gratuita | Explora a anatomia do corpo humano em 3D interativo | <i>IOS e Android</i> |
|  HiDoctor® Atlas (<i>Android</i>) HiDoctor Atlas de Anatomia do Corpo Humano (<i>IOS</i>) | Português | gratuito | Atlas do corpo humano, com visualização de partes e sistemas, órgãos e tecidos. | <i>IOS e Android</i> |

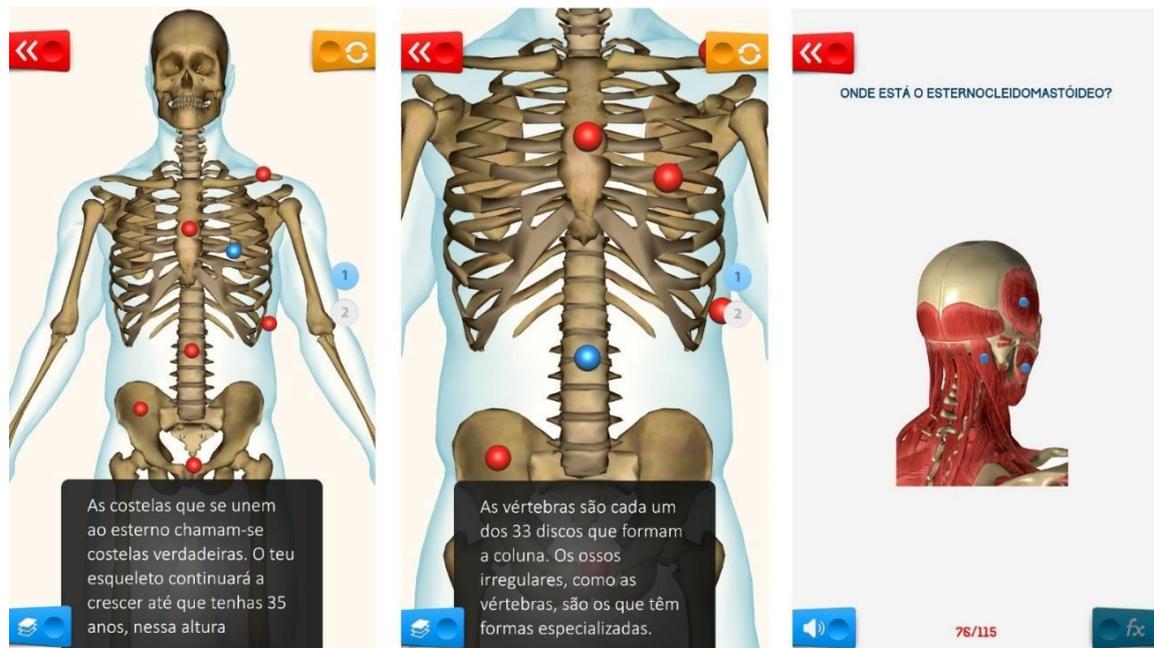
| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  <p>Órgãos Internos em 3D (Anatomia) (Android) 3D órgão (anatomia) (IOS)</p> | Português | gratuito | Informação sobre os órgãos internos do corpo humano em um modelo 3D | <i>IOS e Android</i> |
|  <p>Sistema Muscular em 3D (Anatomia) (Android) Muscular System 3D (anatomia) (IOS)</p> | Português | Gratuito | Mostra um modelo tridimensional do Sistema Muscular e descrição detalhada de todos músculos e ligamentos. | <i>IOS e Android</i> |
|  <p>Sistema Circulatório em 3D (Anatomia)</p> | Português | Gratuito | Exibe modelo tridimensional do sistema circulatório. Com descrição de veias, artérias e coração humano. | <i>IOS e Android</i> |

Fonte: elaborado pelo autor.

3 RESULTADOS E DESENVOLVIMENTO

Educa Explorer Corpo Humano

Figura 1 – Interface do aplicativo Educa Explorer Corpo Humano



Fonte: elaborado pelo autor.

Este aplicativo possui ferramentas voltadas para a educação, como informações do corpo humano em 3d e o sistema muscular, contendo nomenclatura e informações dos principais ossos e músculos, a aplicação conta com um *quiz* onde os alunos podem testar os conhecimentos, com perguntas dinâmicas para verificar a aprendizagem obtida durante o uso do *software*, e também possui desenhos para marcar a estrutura ou órgãos solicitados, dando *feedback* emitindo sinal de alerta quando há erro, e pontuando quando selecionado a estrutura correta. É possível utilizar a versão demo ou a paga com o jogo físico, porém é indisponível no Brasil.

Possui ótimas qualidade e resolução, sem erros contêduais, é interativo, podendo manipular a imagem em vários planos, e observar as marcações com pontos, nas quais há explicações claras e descritivas, de fácil assimilação. Podendo ser utilizado em sala como complementar dos estudos de anatomia e fisiologia humana. Segundo Malafaia e Rodrigues (2001), espera-se que o ensino de Biologia amplie o entendimento que o indivíduo tem sobre a sua organização biológica e o lugar em que ocupa na natureza e na sociedade.

- **Desempenho:** O Aplicativo desenvolveu bem, sem travar.

- **Mobilidade:** o aplicativo se comunica com o *YouTube* para demonstração de como se utiliza o kit completo, o qual vem com um jogo, onde é possível destravar os outros sistemas do corpo humano, porém o jogo não está disponível em português.
- **Usabilidade:** o aplicativo é muito interativo, e de fácil uso, podendo ser útil para estudantes de qualquer idade que queiram complementar as aulas, ou conhecer mais sobre o corpo humano.
- **Funcional:** o *App* executa todas as tarefas que propõem.

Esqueleto | Anatomia 3D

Figura 2 – Interface do aplicativo Esqueleto | Anatomia 3D



Fonte: elaborado pelo autor.

Neste aplicativo pode-se observar modelos anatômicos em 3D do crânio, tronco e membros superiores, esses com acesso livre. Sendo a versão mais completa paga. Cada osso do esqueleto humano foi reconstruído em 3D, podendo rotacionar e dar zoom na estrutura escolhida, além de observá-la individualmente a partir de qualquer ângulo com uma interface simples e intuitiva, o *App* ainda conta com pinos interativos que permitem a visualização de cada detalhe anatômico. Disponível em onze idiomas o aplicativo possui uma função pesquisa, na qual pode-se buscar o osso individualmente, e com a opção visão, as estruturas são mostradas nos planos anatômicos: anterior, posterior, lateral, mediano, superior e inferior. Ainda há opção de compartilhamento por meio de redes sociais e *e-mail*.

Com esse aplicativo os alunos podem analisar o esqueleto humano e sua anatomia. Nem sempre as escolas contam com de modelos didáticos, e desenhos impressos não são suficientes para o aluno entender de fato como são os sistemas estudados. Com a visualização tridimensional, os estudantes teriam a compreensão espacial percebendo as estruturas, função e importância do sistema do esqueleto humano.

- **Desempenho:** O aplicativo desenvolve perfeitamente sem travar.
- **Mobilidade:** É possível a comunicação com três outros *Apps*, *e-mail*, *Facebook* e *Twitter*, sendo muito útil para alunos e professores repassar os conteúdos.
- **Usabilidade:** o aplicativo é de fácil uso e bem intuitivo, além de possuir tutorial para facilitar a manipulação.
- **Funcional:** executa o que propõem, a visualização do esqueleto humano em 3D com todas suas estruturas.

Digestório e Circulatório – 3D –grátis

Figura 3 – Interface do aplicativo Digestório e Circulatório – 3D –grátis



Fonte: elaborado pelo autor.

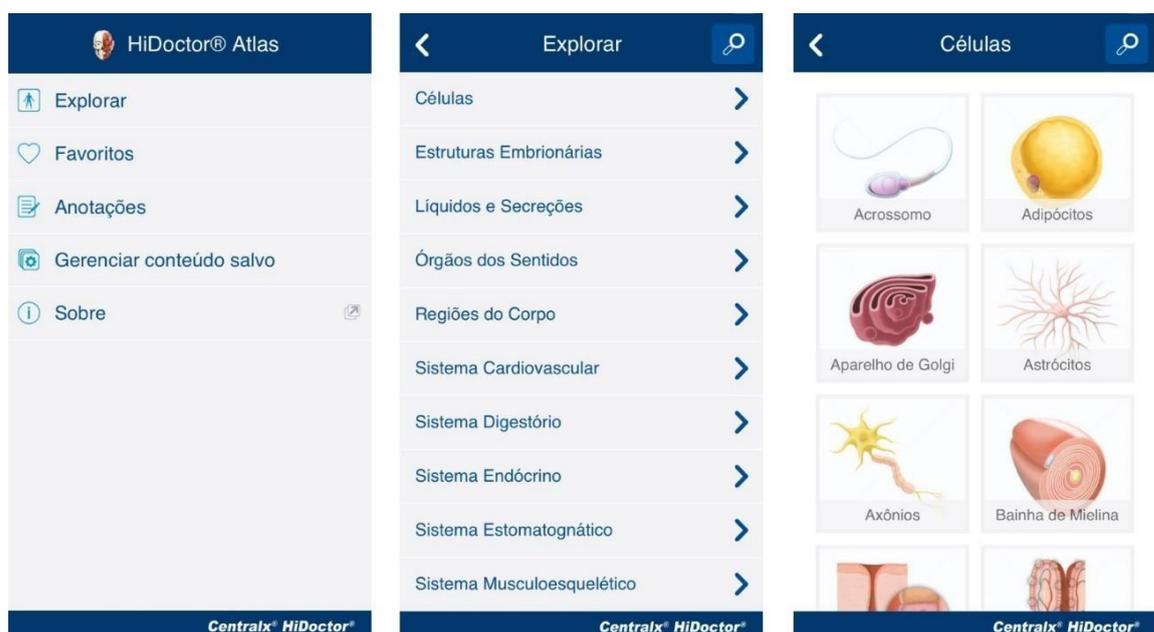
Neste aplicativo é possível explorar a anatomia do corpo humano de maneira interativa, sendo gratuito o sistema digestório e circulatório. No *App* contém o modelo anatômico em três dimensões onde é possível observar os órgãos que compõem cada sistema e

sua fisiologia, pode-se fazer anotações e desenhos no próprio modelo 3D, após as anotações ainda é possível salvar. Cada sistema visto separadamente contém características gerais como: anatomia, funções, organização, componentes e glândulas acessórias. Disponível em dois idiomas, português e inglês. O aplicativo é completo e possui a opção salvar aulas, para que o professor possa apresentar aos alunos, sendo uma ótima ferramenta didática, o exemplar dos bonecos em 3D ainda tem animações, demonstrando o alimento indo em direção de cada órgão, no caso do sistema digestório e os batimentos cardíacos e respiratórios no sistema cardiorrespiratório.

- **Desempenho:** Mesmo com grandes quantidades de informações e animações o aplicativo desenvolve sem maiores problemas.
- **Mobilidade:** o *App* não se conecta com nenhuma outra aplicação.
- **Usabilidade:** o *App* é de fácil manuseio e com menu bem explicativo, sendo útil tanto para alunos quanto para professores.
- **Funcional:** O aplicativo deixa a desejar somente na opção salvar aula, a qual não funcionou, esta utilidade permitiria ao professor, preparar a aula e apresentar para a turma conforme desejasse, porém nada impede que alunos utilizem o *App* em seus próprios celulares, tendo todas opções disponíveis.

Hidoctor

Figura 4 – Interface do aplicativo Hidoctor



Fonte: elaborado pelo autor.

O HiDoctor Atlas de Anatomia do Corpo Humano possibilita a visualização online de centenas de ilustrações de anatomia com descrição das estruturas, incluindo órgãos, tecidos, células e outras partes do corpo humano, de maneira simples e rápida, como se fosse um *e-book* com ilustrações.

Pode-se realizar buscas, fazer anotações e adicionando as imagens que desejar aos seus favoritos, podendo também enviar por *e-mail* ou salvar qualquer ilustração. O aplicativo possibilita visualização *off-line* de todo o conteúdo.

Ao selecionar a estrutura estudada, você visualiza a imagem e obtém mais informações em sua descrição, o *App* possui conteúdos que vão desde células até tecidos. Dando liberdade ao aluno buscar o conteúdo que lhe interesse.

Possui a opção criar perfil, podendo preencher como aluno ou professor, e para indivíduos menos ambientados com as tecnologias, o *App* conta com um tutorial, para usar corretamente as opções.

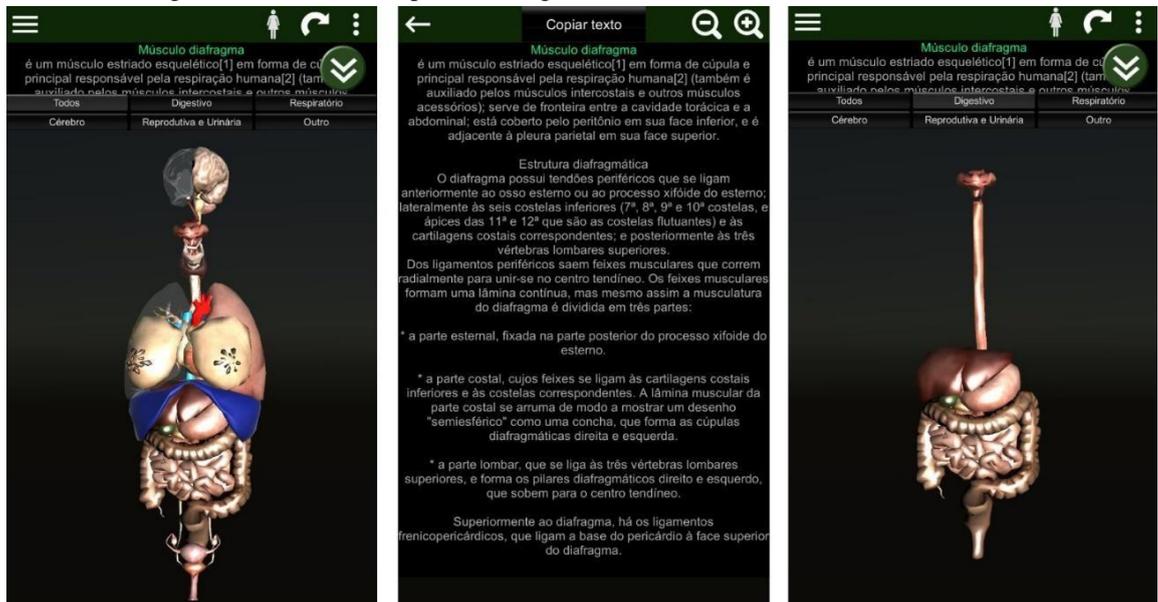
Embora não seja direcionado a alunos do ensino médio, e sim mais indicado para o ensino superior, há temas em comum dos dois níveis de ensino. O aplicativo conta com a opção explorar, onde pode buscar separadamente o material específico, e depois salvar para que seja mais fácil na próxima consulta.

Segundo Kalinke 2004, a utilização de *softwares* paradidático, tem utilização semelhante ao livro, ele não traz o conteúdo programático, mas se encaixa perfeitamente em uma série de atividades.

- **Desempenho:** O aplicativo possui várias informações e desempenha sem travar.
- **Mobilidade:** nele é possível se comunicar com *WhatsApp*, *Facebook*, *e-mail*, *Instagram* e lembretes no celular.
- **Usabilidade:** este aplicativo se parece com um *e-book*, onde possui riqueza de informações e imagens, sendo de fácil manuseio.
- **Funcional:** executa todas as tarefas solicitadas.

Órgãos Internos em 3D (Anatomia)

Figura 5 – Interface do aplicativo Órgãos Internos em 3D (Anatomia)



Fonte: elaborado pelo autor.

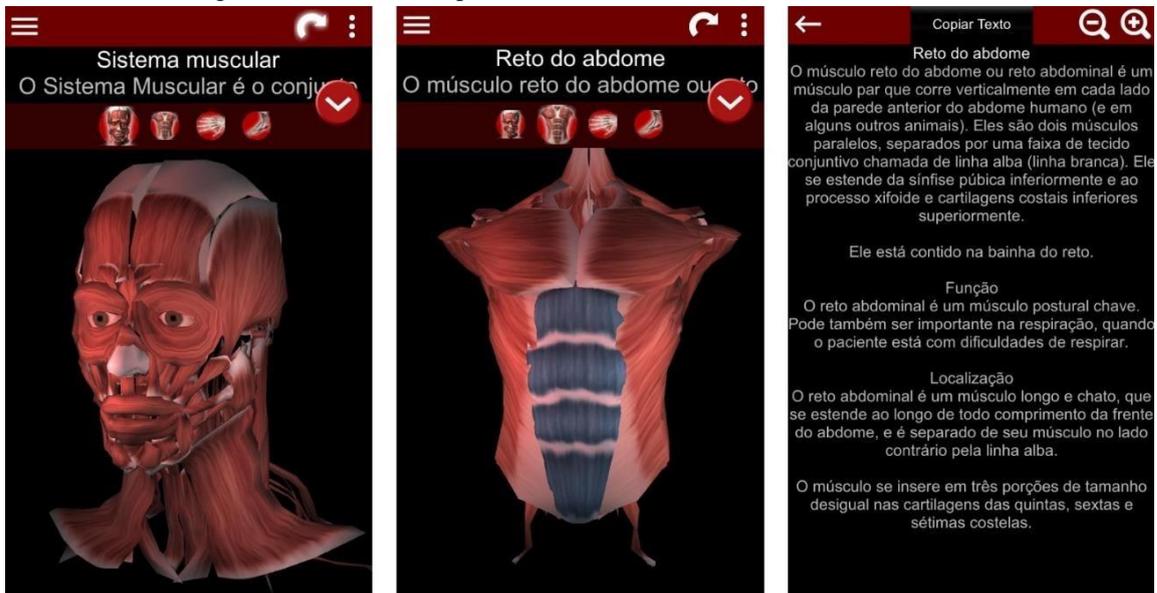
Neste aplicativo encontramos informações sobre os órgãos internos do corpo humano em um modelo 3D de alta resolução.

Exibindo um modelo tridimensional das estruturas, do corpo feminino ou masculino, é possível dar zoom e rotacionar as imagens, e ao tocar o órgão selecionado através do *Touch Screen*, é possível obter informações como nome e função, além de outros dados úteis, os textos dessa aplicação são retirados do Wikipédia e resumidos. Disponível em oito idiomas e totalmente gratuito, apresenta sistema digestório, respiratório, reprodutor e urinário, nervoso e endócrino. Podendo ser um complementar a várias aulas de biologia que abordem qualquer um dos sistemas.

- **Desempenho:** O aplicativo é completo e desenvolve bem.
- **Mobilidade:** o *App* não se conecta com nenhuma outra aplicação, apenas com informações retiradas do site Wikipédia.
- **Usabilidade:** o aplicativo é bem intuitivo, fácil mexer, com informações precisas e de fácil acesso.
- **Funcional:** o *App* realiza tudo que propõem.

Sistema Muscular em 3D (Anatomia)

Figura 6 – Interface do aplicativo Sistema Muscular em 3D (Anatomia)



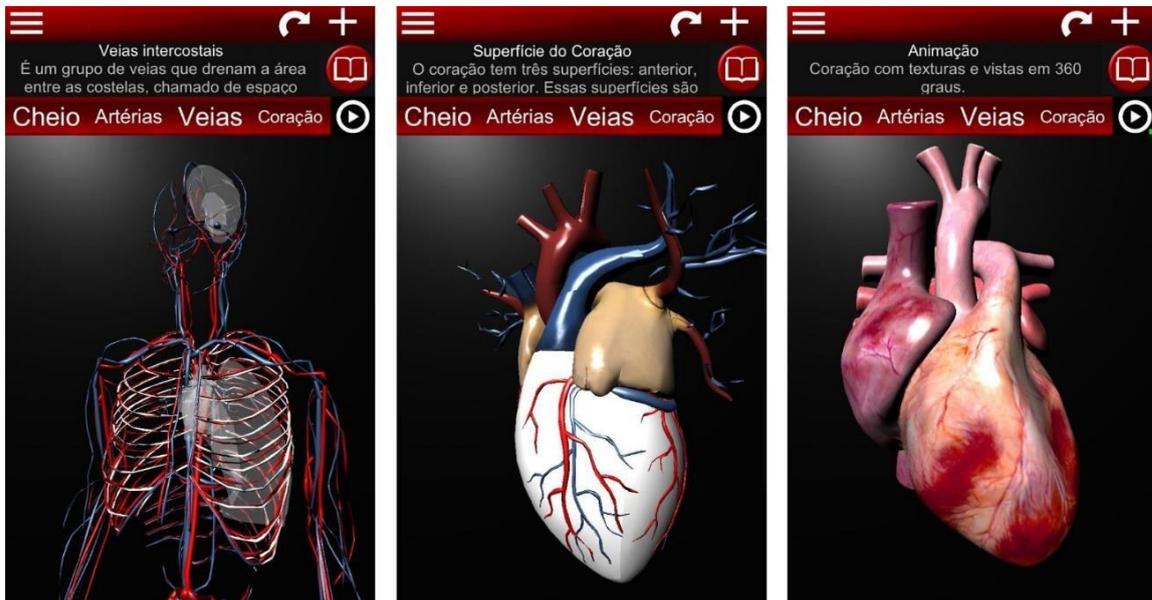
Fonte: elaborado pelo autor.

Este aplicativo mostra um modelo de boneco tridimensional do sistema muscular com descrições de todos os músculos de todo o corpo humano, ao tocar na estrutura selecionada, o *App* da informação correspondente, retirada da Wikipédia. Disponível em oito idiomas, e totalmente gratuito, o aplicativo pode ser útil no estudo do sistema muscular prático, já que na teoria os alunos buscam entender como se dá o movimento muscular, funções, e os tipos de músculos encontrados em nosso corpo. Com a aplicação é possível visualizar essas estruturas. Para Marandino, Selles e Ferreira (2009), a proposta de atividades práticas pelos professores possibilita a participação dos estudantes a vivências experimentais, tornando-os agentes do seu aprendizado, assim o estudante amplia sua reflexão sobre os fenômenos que ocorrem à sua volta, fazendo relação com o que foi estudado.

- **Desempenho:** o aplicativo desenvolve bem, sem travar.
- **Mobilidade:** não se comunica com nenhum outro *Software*.
- **Usabilidade:** De fácil manuseio, sendo útil para professores e alunos visualizar as estruturas estudadas.
- **Funcional:** o *App* executa tudo que propõem.

Sistema circulatório em 3D

Figura 7 – interface do aplicativo Sistema circulatório em 3D



Fonte: elaborado pelo autor.

Mostra um modelo tridimensional do sistema circulatório, com a descrição de veias e artérias, e também do coração humano juntamente com suas estruturas. Possui uma animação realista dos batimentos do coração humano em 360° com suas texturas, sendo possível rotacionar e verificar como funciona, facilitando a compreensão do aluno sobre os movimentos cardíacos. Disponível em oito idiomas, e com opções de compartilhamento por *WhatsApp* e *Facebook* pode ser uma ótima ferramenta aliada ao estudo teórico do sistema circulatório, pois permite ao aluno não apenas visualizar as estruturas como manipulá-las.

- **Desempenho:** Mesmo com animações o *App* não travou em nenhum momento.
- **Mobilidade:** Esse *App* se comunica com outras aplicações como *Facebook*, *WhatsApp*, e-mail e notas.
- **Usabilidade:** O aplicativo é de fácil manuseio como, os *softwares* Sistema Muscular em 3D (Anatomia) e Órgãos Internos em 3D (Anatomia), pois são do mesmo desenvolvedor.
- **Funcional:** O *App* executa tudo que propõem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se o crescente uso das tecnologias móveis em sala de aula, em especial os smartphones, há também uma crescente evolução na área de criação de aplicativos que podem vir a contribuir nas diversas áreas de ensino. O computador demorou quase uma década para ser incorporado e aceito nas escolas, os celulares seguem os mesmos passos, por isso é importante discutir o uso dessa ferramenta que podem virem a ser uma tecnologia de apoio que amplia o ensino.

Existem diversos aplicativos voltados para o ensino de biologia, que podem vir a ser ótimos instrumentos de ensino, mas antes disso o professor precisa se apropriar e conhecer essas aplicações, para assim significar seu uso em sala de aula. Os aplicativos encontrados especificamente no ensino de anatomia e fisiologia humana permitem que os estudantes observem as estruturas e órgãos, informações complementares, e a mobilidade e interatividade desses *softwares* permitem que o aluno estenda o ensino para fora das salas de aula, e ajude alunos e professores que não possuem exemplares.

Conclui-se que pesquisas como esta, de levantamento e análise de aplicações são importantes, para amparar e incentivar os professores preocupados em se adaptar aos comportamentos dos alunos de hoje, e assim levar essas inovações e tecnologias da educação para dentro das escolas, tornando assim o ensino mais efetivo e aprendizagem da disciplina de Biologia mais significativa, se aproximando da realidade desses novos alunos

REFERÊNCIAS

BRAGA, Denise Bértoli. **Ambientes digitais: reflexões teóricas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2013.

DIAS, Carla Manuela de Pacífico Cardoso David. **Multimídia como Recurso Didático no Ensino de Biologia: Reflexão Sobre a Prática na Sala de Aula**. 2012. 131p. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal.

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. (Org.). **Ecossistemas e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias: a visão de professores da rede pública da educação básica do estado de Goiás sobre os usos das tecnologias na educação**. Goiânia: Kelps, 2015

KALINKE, M. A. **Para não ser um professor do século passado**. Editora Gráfica Expoente, 2004.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. – Campinas, SP: Papyrus, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. 8^a. ed. Campinas: Papyrus, 2011.

Krasilchik., M. (1987). **O Professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Krasilchik., M. (2008). **Prática de ensino de Biologia** 2^oed. São Paulo: Edusp.

Malafaia, G. & Rodrigues, A. S. L. (2011) **O uso da teoria das inteligências múltiplas no ensino de Biologia para alunos do ensino médio**. In: *SaBios: Revista Saúde e Biol*, 6, 08-17.

Marandino, M. Selles, S.E. & Ferreira, M.S. (2009). **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez.

OLIVEIRA, C. T. C. **Novas Tecnologias aplicadas a educação**. Editora Senac São Paulo; Edição: 1, 2018.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais**. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.); Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004. p. 76 - 97.

RIBAS, A. S; SILVA, S. C. R. e GALVÃO, J. R. **Telefone celular como recurso didático no ensino de física**. 1a ed. Curitiba: UTFPR Editora, 2015.

SILVA, Monielle Gomes da. **Metodologia para avaliação de aplicativos educacionais de matemática para o ensino médio**. 2015. 57 f. Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus Campos-Centro, como requisito parcial para a conclusão do curso de Pós-graduação Lato Sensu em Análise e Gestão de Sistemas de Informação. Campos dos Goytacazes – RJ, 2015.

UNESCO (2014). Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770>>. Acesso em: 16 de junho de 2019.

IBGE (2016). Acesso à internet e a televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101543.pdf>>. Acesso em: 26 de junho de 2019.