

# A REALIDADE AUMENTADA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO

DOI: <https://doi.org/10.24979/4wg9p792>

Inayara Moraes da Silva (<https://orcid.org/0000-0002-3140-6404>)  
Lucas Cavalcante de Almeida (<https://orcid.org/0000-0002-4937-5247>)

**Resumo:** A tecnologia está presente no cotidiano, tendo em vista os avanços tecnológicos, parece pouco razoável pensar em Educação sem a inserção dessas tecnologias digitais disponíveis. É necessário repensar a prática profissional agregando essas novas tecnologias do dia a dia em sala de aula, para que não exista uma disparidade entre o ambiente escolar e a sociedade tecnologicamente conectada. Para que as mudanças ocorram de maneira efetiva é preciso um engajamento dos profissionais da Educação, de maneira que a educação continuada possa proporcionar mudanças culturais e a capacitação para que estes professores possam usufruir de todo o potencial oferecido pelos recursos tecnológicos. Neste trabalho será apresentada as possibilidades de a utilização do aplicativo *Object Viewers (merge edu)* e da confecção do cubo (*merge cube*) durante as aulas de Anatomia Humana no Ensino Médio com a utilização do recurso realidade aumentada juntamente com uma sequência didática um experimento envolvendo a sua utilização em sala de aula. A tecnologia de Realidade Aumentada (RA) permite a utilização de dispositivos móveis para visualizar e interagir com diferentes fenômenos, assim o presente trabalho aborda a questão do uso de novas tecnologias para o ensino de uma maneira inovadora. Com esse experimento busca-se levantar dados que possam reafirmar a utilidade de tais ferramentas e tecnologias em sala de aula, um relato de experiência envolvendo uma sequência didática com a utilização do cubo em uma turma de Ensino Médio será apresentado. Os resultados apresentados neste estudo visam contribuir para a inovação no processo de ensino aprendizagem dos dias atuais.

**Palavras- chave:** Tecnologia. Educação. Realidade Aumentada (RA). Sequência Didática. Sala de Aula.

**Abstract:** Technology is present in everyday life, in view of technological advances, it seems unreasonable to think about Education without the insertion of these available digital technologies. It is necessary to rethink professional practice by adding these new technologies from day to day in the classroom, so that there is no disparity between the school environment and the technologically connected society. In order for changes to occur effectively, it is necessary to engage Education professionals, so that continuing education can provide cultural changes and training so that these teachers can enjoy the full potential offered by technological resources. In this work, the possibilities of using the Object Viewers application (*merge edu*) and the making of the cube (*merge cube*) will be presented during Human Anatomy classes in High School with the use of the augmented reality resource together with a didactic sequence an experiment involving its use in the classroom. AR technology allows the use of mobile devices to visualize and interact with different phenomena, so the present work addresses the issue of using new technologies for teaching in an innovative way. With this experiment, we seek to collect data that can reaffirm the usefulness of such tools and technologies in the classroom, an experience report involving a didactic sequence with the use of the cube in a high school class will be presented. The results presented in this study aim to contribute to innovation in the current teaching-learning process.

**Keywords:** Technology. Education. Augmented Reality (AR). Following teaching. Classroom.

## INTRODUÇÃO

A tecnologia está presente no cotidiano, cada vez mais o uso de aplicativos torna-se comum, como ferramenta para facilitar a vida das pessoas, tanto no campo profissional, educacional, como nas tarefas cotidianas. Tendo em vista os avanços tecnológicos, parece pouco razoável pensar em Educação sem a inserção dos recursos digitais disponíveis na sociedade. Com isso, é necessário repensar a prática profissional agregando os novos aparatos tecnológicos no cotidiano da sala de aula, para que não exista uma disparidade entre o ambiente escolar e a sociedade tecnologicamente conectada.

Para que as mudanças ocorram de maneira efetiva é preciso engajamento dos profissionais da educação, de maneira que a formação continuada dos docentes proporcione mudanças culturais, levando-os a usufruir dos potenciais oferecidos pelos recursos tecnológicos. Assim, é possível que aulas tradicionais, expositivas e dialogadas, tendo como únicos recursos, lousa, giz e livro didático, percam espaço para aulas mais atrativas, onde os alunos, como protagonistas, terão a possibilidade de experimentar e observar fenômenos que só conheçam na teoria.

Neste trabalho, serão apresentadas as possibilidades de utilização do aplicativo *Object Viewers (merge edu)* e da confecção do cubo (*merge cube*), durante aulas de Anatomia Humana no Ensino Médio, com a utilização do recurso da Realidade Aumentada (doravante RA), organizada por meio de uma Sequência Didática (SD), com um experimento em sala de aula. Dessa forma, a tecnologia de RA permite a utilização de dispositivos móveis para visualizar e interagir com diferentes objetos de conhecimento, a partir de fenômenos visuais, em diferente áreas.

A prática de utilização das novas tecnologias podem levar ao ensino de uma maneira inovadora, que dialoga com a proposição desta pesquisa. Para tanto, realizamos um experimento em sala de aula, tendo objetivo geral do estudo discutir as possibilidades de utilização da RA como recurso didático para o estudo da Anatomia Humana no Ensino Médio, de forma que seja possível depreender as vantagens de utilização dos dispositivos móveis e o RA como suporte para aprendizagem em sala de aula de maneira prática, envolvente e criativa. Para tanto, para que o objetivo geral fosse atingido, apontamos como objetivos específicos: compreender a relação entre a RA e as estratégias de ensino; avaliar a RA como possibilidade de recurso didático nas anatomia humana no Ensino Médio; e investigar a construção de uma SD para o trabalho com a RA no Ensino Médio.

Com esse experimento, buscamos levantar dados que possam reafirmar a utilidade de tais ferramentas e tecnologias em sala de aula, um relato de experiência, envolvendo uma sequência didática com a utilização do cubo apresentado em uma turma de Ensino Médio. Os resultados

apresentados neste estudo visam contribuir para a inovação no processo de ensino aprendizagem dos dias atuais.

Os professores vivenciaram uma experiência desafiadora nos últimos anos: a chegada do ensino remoto emergencial. Ele trouxe diversas dificuldades que foram encontradas e vencidas, além de ter possibilitado um conjunto de mudanças significativas que permanecem no período pós-pandemia. Exemplos disso são os recursos tecnológicos implantados durante o isolamento social que trouxeram uma nova perspectiva para as aulas. Partindo da premissa de que nada mais é como antes, uma das tendências a serem consideradas sucessoras do ensino virtual é a virtualização completa das plataformas de ensino.

Diante disso, em razão da inserção da tecnologia em sala de aula, a escola tem a necessidade de inovar e acompanhar essa evolução. Nesse sentido, Pedrosa (2019, p. 6) afirma: “para que as tecnologias emergentes não se tornem apenas um novo recurso sua utilização deve ser estudada e seu potencial avaliado, de modo que sua incorporação contribua didaticamente”. Isso mostra que inserir tecnologia em sala de aula só atingirá grandes resultados se isso for cuidadosamente estudado e elaborado para fazer sentido dentro do processo educacional, criando novas possibilidades de ensino e aprendizagem para professores e alunos.

Entre as tecnologias digitais interativas que vêm sendo utilizadas no contexto escolar encontram-se a realidade virtual, a realidade aumentada e os jogos digitais, ferramentas que apresentam diversas possibilidades de uso por alunos e professores. Tais tecnologias ganham ainda maior visibilidade em um contexto em que os alunos nasceram e cresceram em uma sociedade altamente tecnológica, muito diferente de alguns anos atrás, hoje existem muitos recursos digitais como parte do dia a dia. A realidade virtual é definida por Tori, Kirner e Siscoutto (2006) como uma interface avançada para aplicações computacionais, permitindo a movimentação (navegação) e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional, podendo fazer uso de dispositivos multissensoriais para atuação ou feedback.

Esse recurso, quando aplicado dentro da escola, permite que o aluno não apenas interaja, mas seja transportado para uma realidade alternativa com uma situação de aprendizagem diferente, com sensação da existência física do que está sendo experimentado. Já a realidade aumentada, consiste em uma tecnologia que mistura o “mundo virtual” e o “mundo real”, possibilitando que o ambiente virtual seja transportado para o espaço real em tempo real. (SILVA, 2013). Diante disso, a Realidade Aumentada permite uma perspectiva enriquecida ao sobrepor objetos virtuais ao mundo real de uma maneira que convence o espectador de que o objeto virtual faz parte do ambiente real, criando um ambiente atrativo e inovador na sala de aula.

Partindo desse conceito, a RA aliada a um bom planejamento das aulas traz inúmeras possibilidades para o professor, podendo diversificar as aulas de Educação Física proporcionando aos alunos a imersão em um mundo virtual novo e intrigante nas aulas de anatomia humana com auxílio da tecnologia. No entanto, a utilização da RA isoladamente não atinge os objetivos propostos pelo processo de ensino, ela é uma importante ferramenta que pode auxiliar professores facilitando aulas com conteúdos complexos sem a utilização de um laboratório físico. Dentro de tais práticas citamos a utilização nas aulas práticas de Anatomia humana que segundo os autores Fernandes et.al (2013), atualmente, observa-se que nas aulas práticas em laboratórios os alunos apresentam distúrbios, como pesadelos, insônia, ansiedade, repulsa visual, depressão e outros. Diante disso, a utilização de tecnologia de Realidade Aumentada além de criar um ambiente virtual de laboratório também pode minimizar tais desconfortos dos discentes.

## **A REALIDADE AUMENTADA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO**

As novas exigências do ensino pós pandemia abrem portas para o uso de novas metodologias, em todas as esferas de ensino, pois o processo de aprendizado não pode mais acontecer centrado apenas no professor. Como afirma Cruz (2018, p. 51) “tirar das mãos do professor e transferir para o aluno o protagonismo do processo de aprendizagem é talvez uma das principais características das metodologias ativas”. Diante disso, observamos que as metodologias ao inserirem o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, tornam-se aliadas do uso de tecnologias e se sedimentam como uma boa ferramenta de inovação da prática docente.

Nessa direção, é preciso fazer da curiosidade e da busca pelo novo a motivação para o aprendizado. O uso das metodologias ativas para o ensino é capaz de motivar o desenvolvimento do aprendiz. Em busca de descentralizar o conhecimento do professor e colocar o aluno como protagonista deste processo, apontamos a RA como uma possibilidade de inovar nas aulas, transportando os alunos para um ambiente totalmente novo, no qual serão capazes de vivenciar na prática eventos que antes só teriam acesso na teoria.

Partindo dessa perspectiva, Moura (2019) nos traz a reflexão sobre o uso de celulares e tablets em sala de aula, segundo o autor os aparelhos móveis como os smartphones e os tablets já fazem parte da vida das pessoas, mas há muitos professores que ainda têm medo de trazê-los para as suas salas de aula, pois, de certa forma, se a atividade não for muito bem elaborada, o professor sente-se inseguro em não conseguir garantir que os alunos permaneçam na tarefa, já que estarão com os seus próprios dispositivos. Ainda hoje, é comum a proibição de celulares e dispositivos móveis dentro da sala de aula, muitos educadores consideram que a utilização desses equipamentos atrapalha as aulas, tirando a concentração dos alunos. Dessa maneira, abrem mão de ampliar o

cenário educacional, fechando as portas da escola para novas tecnologias que podem ser introduzidas por meio destes equipamentos eletrônicos.

Segundo Strasser (2012, pg. 8-10), o uso de ferramentas, tais como aplicativos para celulares smartphones e/ou tablets pode transformar o processo de aprendizagem em algo criativo, interativo, colaborativo, rápido, que expande o conhecimento. Além disso, oferece oportunidades autênticas de uso do conteúdo da disciplina, estimula a alfabetização digital, é motivacional, é democrático, faz bem ao meio-ambiente, além de ser uma fonte aberta e, em alguns casos, até gratuita de recursos para a aprendizagem. Partindo dessa concepção, podemos utilizar aplicativos de realidade aumentada como o *HoloGlobe*, *Explorar e Object Viewer - MergeEdu*, que é um cubo utilizado para trabalhar a realidade aumentada, possibilitando o trabalho de variados conteúdos programáticos em sala de aula.

A RA (Augmented Reality ou AR) é uma exibição ao vivo, direta ou indireta, de um ambiente virtual, no mundo real, cujos elementos são aumentados (ou completados) por estímulos sensoriais gerados por computador, tais como som, vídeo, gráficos ou dados de GPS. Ou em uma definição mais simples, a Realidade Aumentada (RA ou AR, de Augmented Reality, em inglês) é uma tecnologia que “mistura” os mundos real e virtual, onde o usuário pode interagir com o mundo dentro da tela, mesmo estando fora dela. (MENA, 2017).

De acordo com o editorial “Que Conceito”, a realidade aumentada é um elemento das novas tecnologias que dispõe de uma visão diferente da realidade. Consiste na combinação de elementos de um ambiente real com outros elementos de um ambiente virtual que são criados em três dimensões. Ao mesmo tempo, esses dois elementos se combinam em tempo real. A característica principal desta tecnologia é a visualização de um ambiente virtual (por exemplo, animais pequenos em maior tamanho) e sua interação. (EDITORIAL QUE CONCEITO, 2019). Entre as tecnologias digitais interativas que vêm sendo utilizadas no contexto escolar encontram-se a realidade virtual, a realidade aumentada e os jogos digitais, ferramentas que apresentam diversas possibilidades de uso por alunos e professores. Tais tecnologias ganham ainda maior visibilidade em um contexto em que os alunos nasceram e cresceram em uma sociedade altamente tecnológica, muito diferente de alguns anos atrás, hoje existem muitos recursos digitais como parte do dia a dia. A realidade virtual é definida por Tori, Kirner e Siscoutto (2006) como uma interface avançada para aplicações computacionais, permitindo a movimentação (navegação) e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional, podendo fazer uso de dispositivos multissensoriais para atuação ou feedback.

Nesse sentido, esses recursos tecnológicos, quando aplicados dentro da escola, permitem que o aluno não apenas interaja, mas seja transportado para uma realidade alternativa com uma

situação de aprendizagem diferente, com sensação da existência física do que está sendo experimentado. Já a realidade aumentada, consiste em uma tecnologia que mistura o “mundo virtual” e o “mundo real”, possibilitando que o ambiente virtual seja transportado para o espaço real em tempo real. (SILVA, 2013).

Ainda nessa direção, Forte e Kirner (2009, p.16 ) corroboram, “[...] a Realidade Aumentada trata do mundo real como ponto de partida para uma experiência que leva o utilizador a experimentar o mundo virtual”. Nesse sentido, a realidade aumentada permite que o aluno interaja com o virtual de forma espontânea e bem real, possibilitando que as informações sejam exploradas de maneira mais compreensível. O potencial de aplicabilidade e usabilidade da realidade aumentada é vasto e atualmente evidencia-se a sua utilização em diversas áreas de conhecimento, como na arquitetura, publicidade, design, educação e na geologia, entre outras áreas.

Dessa maneira, a RA permite uma perspectiva enriquecida ao sobrepor objetos virtuais ao mundo real de uma maneira que convence o espectador de que o objeto virtual faz parte do ambiente real. (BUCHART, 2011). Nesse sentido a RA é a sobreposição de objetos virtuais em um ambiente real, com o uso de aplicações que possibilitam a visualização e interação desta nova realidade, onde temos acesso livre e gratuito a uma grande diversidade de materiais que podem ser utilizados nas diversas áreas de conhecimento, permitindo a interação com elementos virtuais de forma espontânea e realista, de maneira que com poucos recursos qualquer pessoa possa fazer uso desta tecnologia.

Para utilizar a Realidade Aumentada é necessário, no mínimo, uma câmera de smartphone com internet, para baixar aplicativos e usar plataformas de RA de forma gratuitas. Existem mais de 2 (dois) smartphones por pessoa no Brasil em pesquisa da Fundação Getúlio Vargas no ano de 2021 e 152 milhões com acesso a internet, segundo pesquisa da Agência Brasil. Em razão desta facilidade no manuseio dos dispositivos, guardadas as considerações sobre as localidades que não tem acesso a rede de internet, é possível trabalhar com abrangência de pessoas e lugares.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TCs) focadas em explorar os materiais em terceira dimensão, têm muito a percorrer, mas hoje existem uma variedade enorme de softwares (programas de computador), plataformas (web) e aplicativos mobile (Smartphones e Tablets) à disposição para auxiliar na realização de atividades simples e complexas, da exposição de objetos virtuais no meio real, uma destas ferramentas é a Realidade Virtual (RV) que simula ambientes totalmente virtuais, onde a imersão é autêntica e sensorial, pois, podem ser acrescentados: óculos de realidade virtual, áudio (fones de ouvido e alto falantes) e controles de mãos.

Nessa direção, tanto a Realidade Virtual, quanto a RA podem utilizar os mesmos acessórios para melhorar a experiência do usuário, mas a diferença está exatamente na proposta de uso de cada tecnologia: a Realidade Virtual tem como objetivo introduzir um ambiente criado em computador, ou em fotos e vídeos 360 graus, envolvendo de forma individual, normalmente em ambientes fechados e controlados, enquanto a RA não se desprende do mundo real, simplesmente se utiliza das duas visões, o que possibilita uma utilização coletiva até mesmo pública, o que popularizou a Realidade Aumentada como recurso e na criação de jogos e eventos.

Muitas empresas já perceberam as vantagens desta tecnologia para divulgação de marcas, produtos, campanhas promocionais etc. Grandes multinacionais de serviços on-line, estão há décadas investindo no desenvolvimento de aplicações que utilizam a Realidade Aumentada. Esta tecnologia vem se propagando em diversas áreas, que já se beneficiam de suas aplicabilidades, a exemplo, primeiramente os criadores e desenvolvedores de jogos que sempre buscam tecnologias inovadoras para seus produtos, disponibilizando versões e atualizações dos jogos em realidade aumentada e realidade virtual, sendo assim, conseguem aumentar seu público com a introdução de novas possibilidades de jogabilidade do mesmo produto em várias plataformas. Em segundo, amplamente jogado e distribuído jogos "Pokemon GO" de realidade aumentada com o uso do GPS (Global Positioning System, ou Sistema de Posicionamento Global), levou crianças, jovens e adultos às ruas à procura e captura de criaturas virtuais no mundo real.

Diante desse contexto, a indústria tem um papel importante no crescimento e desenvolvimento de qualquer economia e está sempre em transformação, renovando suas técnicas e aplicando soluções para melhorar seus processos de produção. Em atual expansão a Indústria 4.0 é uma realidade com a introdução de muitas tecnologias inovadoras, como inteligência artificial, robótica, IOT (Internet das coisas), armazenamento em nuvem, realidade aumentada e muitas outras tecnologias que foram sendo agregadas aos setores da indústria e que hoje fazem parte desta mudança. Ela está ligada aos sistemas Ciber-Físicos, isto é, equipamentos dotados de uma representação virtual, conectados através da Internet das Coisas, capazes de trocar informações acessando dados em tempo real para dispararem ações autônomas (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013; LASI et al., 2014).

Segundo Pereira (2015), na indústria automobilística a realidade aumentada vem sendo implantada de forma iminente, principalmente na simulação de motores dos automóveis. Para o autor, a aviação também tem um forte vínculo com a RV e a RA. Por certo, tanto na indústria automotiva, quanto na aeronáutica, muitos protótipos são criados e visualizados em realidade aumentada, assim podem ser feitos testes antes mesmo da fabricação dos carros e ou aeronaves, para os novos pilotos em treinamento, também são utilizados simuladores de voo.

A Escola tem que acompanhar estes avanços tecnológicos a exemplo do uso do celular em sala de aula, que somente foi aceito com o advento do ensino remoto, no entanto, sabe-se que o uso dos smartphones aplicado às tecnologias de RV e RA levará a uma maior imersão e interatividade, tornando mais prazeroso e significativo o aprendizado por parte dos alunos, que já possuem muito conhecimento tecnológico e sentem-se motivados ao utilizá-los. Ressalta-se que as tecnologias não devem substituir o professor, mas este deve atuar como mediador durante as infinitas possibilidades de descoberta e exploração proporcionadas pelas aplicações de RV e RA. Nessa jornada, assim como os alunos, os docentes também terão muito o que aprender. Por fim, o uso dessas tecnologias na Educação pode contribuir para um ensino interdisciplinar, proporcionando experiências fora do dia a dia do aluno, resultando em uma formação ampla e transformadora. Junior; Dantas e Andrade (2021).

Uma iniciativa que serviu como base para outros trabalhos na área de Educação foi a criação do *MagcBook*, nessa aplicação os autores enriquecem a experiência do usuário em contato com um livro de histórias, onde é possível transitar pelo real, virtual e a realidade aumentada. Nesse mesmo sentido também existe a criação de aplicativos que facilitam o aprendizado de Libras, entre outros. Kirner e Forte (2009).

Partindo desse conceito, a RA aliada a um bom planejamento das aulas traz inúmeras possibilidades para o professor, podendo diversificar as aulas de Educação Física proporcionando aos alunos a imersão em um mundo virtual novo e intrigante nas aulas de anatomia humana com auxílio da tecnologia. No entanto, a utilização da RA isoladamente não atinge os objetivos propostos pelo processo de ensino, ela é uma importante ferramenta que pode auxiliar professores facilitando aulas com conteúdos complexos sem a utilização de um laboratório físico. Dentro de tais práticas citamos a utilização nas aulas práticas de Anatomia humana que segundo os autores Fernandes et.al (2013), atualmente, observa-se que nas aulas práticas em laboratórios os alunos apresentam distúrbios, como pesadelos, insônia, ansiedade, repulsa visual, depressão e outros. A morte, o formol e o odor juntos, instigam situações de repulsa. Diante disso, a utilização de tecnologia de Realidade Aumentada além de criar um ambiente virtual de laboratório também pode minimizar tais desconfortos dos discentes.

## **A REALIDADE COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE ANATOMIA HUMANA**

Diante desse contexto, o ensino da Anatomia Humana precisa ser repensado para corresponder às expectativas deste novo e atual momento. A inserção da tecnologia no ensino da anatomia humana poderá propiciar possibilidades para inovar e modificar as aulas, favorecendo uma aprendizagem coerente com a realidade ética e social e com o aprendizado dos alunos. É relevante que se tenha a RA com uma nova ferramenta para dispositivos móveis na área da

aprendizagem da anatomia do corpo humano, unindo as áreas da saúde e educação, podendo ser utilizada com atividades em outros objetos de conhecimento. Além disso, o ambiente virtual proporciona aprendizagens que aproximam os alunos de um laboratório de anatomia, muitas vezes indisponíveis na maioria das escolas.

Por meio do uso da RA os órgãos do corpo humano poderão ser visualizados em formatos 3d, permitindo a aproximação da imagem e ampliação, proporcionando um realismo permitindo assim a percepção de minuciosos detalhes do item analisado. Nessa direção Guiotoku, Nogueira e Lamounier (2007) consideram que o índice de aprendizado é aumentado, pois uma aula somente teórica pode ser transformada em uma aula com forte caráter prático onde a resistência dos alunos ao estudo da anatomia humana diminui, permitindo que os alunos antes impedidos de verificar a existência dos órgãos, devido a impossibilidade de ter laboratórios de anatomia em escolas de ensino infantil, fundamental e médio possam ter acesso a este recurso, aumentando assim o interesse na matéria, garantindo melhor rendimento.

Em particular, nas aulas de Anatomia Humana, os aplicativos podem proporcionar visualizações que oferecem muito mais detalhes do que imagens estáticas. No entanto, como qualquer recurso didático, a escolha de aplicativos requer senso crítico do professor, tendo em vista os propósitos pretendidos. Os dados que levantam esta pesquisa foram encontrados em vários outros estudos que já se utilizavam da ferramenta de realidade aumentada para facilitar as aulas de anatomia, onde atingiram bons resultados nos seus experimentos, entre artigos, teses e dissertações nas áreas de Saúde e Educação.

No estudo de Anatomia Humana, em aulas de Biologia do Ensino Médio, alguns estudantes têm dificuldades para compreender a característica anatômica dos órgãos somente por meio de imagens dos livros. E esta é a lacuna que pretendemos preencher com a utilização de tecnologia em sala de aula. Nesse contexto, os aplicativos podem ser utilizados como um recurso pedagógico dinâmico e interativo, motivando o estudante a buscar conhecimento (ALMEIDA; LOPES, L.; LOPES, P., 2015).

O que se pode ser observado é que, como afirma Pinho (2009), “a potencialidade da RA está exatamente no fato de permitir que exploremos alguns ambientes, processos ou objetos, não através de livros, fotos, filmes ou aulas, mas através da manipulação e análise virtual do próprio objeto alvo de estudo” Isso evidencia o grande potencial que a Realidade aumentada tem na motivação do aluno para explorar o assunto estudado de uma perspectiva inovadora. Nesse mesmo sentido, Pantelides (1995) afirma que o maior poder de ilustração adquirido pelo uso de tecnologias de RV e RA em comparação com outras mídias, é o fato da tecnologia propiciar maior oportunidade para a realização

de experiências e o fato de permitir ao educando a possibilidade de desenvolvimento conhecimento, a partir de seu próprio ritmo.

Todos estes empregos da RA, vem sendo utilizados e desenvolvidos com objetivo facilitar a realização de tarefas e promover um aprendizado mais preciso e aprimorado. Portanto, temos um grande número de aplicações para esta tecnologia, possibilitando a criação de novas ferramentas e habilidades. Agregando valor aos projetos e profissionais que procuram ampliar seus conhecimentos e trazer inovação às mais diversas áreas do conhecimento e trabalho.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa tem a abordagem qualitativa e os dados levantados foram analisados por meio da Análise de Conteúdos. Para tanto, o estudo teve início com o uso em sala de aula de tecnologias de processos ativos, como a RA existem muitas ferramentas que o docente pode utilizar como apoio a suas práticas, mas a RA tem uma pequena curva de aprendizagem em seu uso, que torna tanto para o professor, quanto para o aluno a realização de atividades mais simples, outra motivação foi o fácil acesso aos repositórios de imagem computacionais em terceira dimensão, dispositivos e aplicações que utilizam a RA como base.

Inicialmente foi feito um diagnóstico com os alunos através de um questionário no google form por meio de um QR-Code disposto em uma das paredes da sala de aula. Nesse questionário os alunos responderam sobre a sua familiarização ou não com a realidade aumentada e suas expectativas sobre a aula. Na sequência tivemos a construção do Marge Cube pelos alunos onde cada um pode desenvolver seu próprio projeto, em seguida baixaram o aplicativo Object Viewer nos celulares e tablets e fizeram a busca pelo conteúdo de sistema muscular.

A turma foi dividida em 5 grupos de 6 pessoas, cada grupo recebeu uma lista de nomes de músculos que deveriam visualizar no aplicativo de realidade aumentada, descobrir a localização e o formato e identificar em um dos colegas, os alunos ficaram animados com a possibilidade de visualizar e manipular um órgão humana em 3d, com as possibilidades de ampliação, giros, aproximação e riqueza de detalhes. Venceu a equipe que mais rapidamente completou a prova.

Foram utilizadas uma sequência de didática para o trabalho com a realidade aumentada no Ensino Médio. Primeiramente os alunos responderam um diagnóstico sobre o conhecimento prévio sobre o conteúdo de RA por meio da captura de um código QR-Code com o link para o questionário virtual, os que não possuíam conexão receberam a ficha impressa.

## A REALIDADE AUMENTADA NA SALA DE AULA

A proposta de demonstrar como a RA pode ser trabalhada em sala de aula, com o uso de smartphones, partiu de de um planejamento por sequência didática. Inicialmente, a partir das orientações foram confeccionados merge cubes, onde conheceram outros exemplos de realidade aumentada aplicadas a diversas disciplinas. Na sequência, baixaram o aplicativo de RA nos celulares e tablets, onde começaram a explorar o conteúdo de anatomia através da visualização em 3d dos órgãos do corpo humano.

Exploraram também os objetos de conhecimentos de outros componentes curriculares, ao final responderam um questionário sobre a experiência de utilização de RA na sala de aula. Os alunos demonstraram interesse pela descoberta da atmosfera de infinitos detalhes dos órgãos humanos proporcionados pela realidade aumentada. Um laboratório virtual foi criado dentro da sala de aula onde os alunos tiveram a possibilidade de explorar vários ângulos com riqueza de realismo, criando experiências nunca antes vivenciadas na escola. Ao final da aula fizemos um questionário de avaliação da experiência com os alunos que responderam novamente por meio de um questionário no google forms com um QR-Code como gatilho.

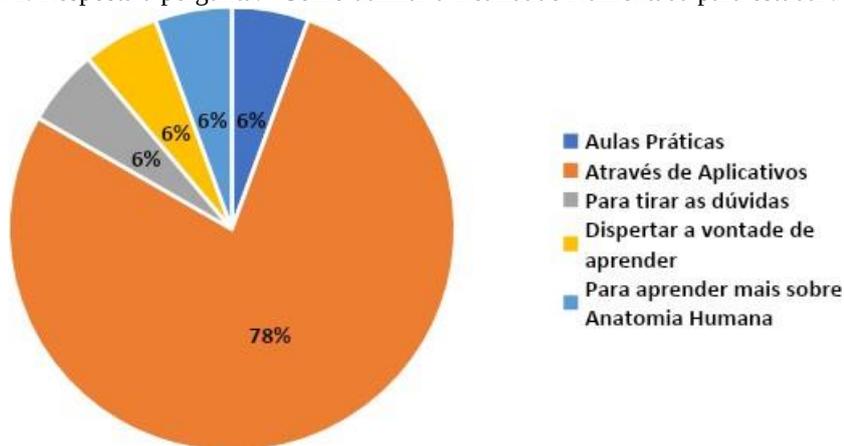
Apesar das dificuldades houve interação, onde 70% dos alunos afirmaram que a experiência com a realidade aumentada facilitou o aprendizado sobre os órgãos do corpo humano, trazendo uma realidade de laboratório para dentro da sala de aula. Diante disso, Araújo (2009), afirma que esta ferramenta, que permite a projeção de objetos ou de fenômenos inexistentes, proporciona uma maior interação entre o discente e o conteúdo exposto possibilitando um melhor entendimento do que antes ficava apenas na imaginação, sem, com isso, necessitar de um amplo conhecimento da tecnologia, por parte do aluno.

Com isso, com a utilização de poucos recursos tecnológicos conseguimos proporcionar aos alunos uma experiência educacional inovadora e empolgante, transformando a sala de aula monótona em um ambiente de aprendizado rico e motivador. Os outros 30% sentiram dificuldades por não possuírem internet, onde concluímos que estes também teriam êxito na aula se estivessem conectados. Destes 8%, já conheciam a realidade aumentada por meio dos jogos de vídeo game, 6 % conheciam por meio das redes sociais, 2 % por meio de aplicativos e 84 % tiveram contato com esse tipo de tecnologia pela primeira vez na aula. Mesmo com a dificuldade de não ter uma internet de qualidade a aula alcançou os objetivos pretendidos, levando para dentro da sala de aula a possibilidade de simular um laboratório de anatomia onde foi possível a visualização dos órgãos do corpo humano em 3D, bem ali na palma das mãos dos alunos unindo tecnologia e educação na construção de uma educação inovadora e comprometida com as novas possibilidades de ensino e aprendizagem.

O Questionário foi realizado por um total de 18 participantes, 25% dos estudantes tinham acesso à internet e responderam on-line e 72% responderam no papel. No primeiro questionamento (Figura 1), a maioria respondeu que os aplicativos são a maneira mais utilizada para o uso de práticas que envolvem a Realidade Aumentada em sala de aula.

Uma internet de qualidade é necessária para uma aula de RA, para aumentar as relações entre aplicação e prática, apesar da nossa rede de conexão não ser adequada às atividades e metodologias ativas, temos um desafio ao utilizar ferramentas que demandam um sinal mais estável. Castells (2000, p.23) quanto mais usam a Internet, mais se envolvem, simultaneamente, em interações, face a face, em todos os domínios das suas vidas. Da mesma maneira, as novas formas de comunicação sem fios, desde o telefone móvel aos SMS, o WiFi e o WiMax, fazem aumentar substancialmente a sociabilidade, particularmente nos grupos mais jovens da população.

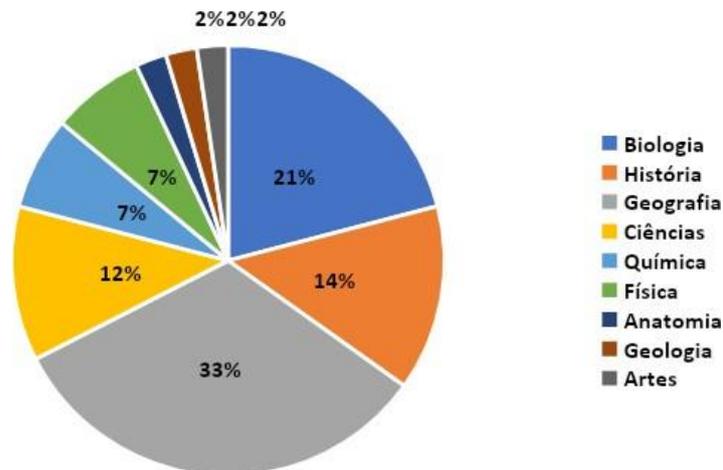
Figura 1. Resposta à pergunta: “Como utilizar a Realidade Aumentada para estudar?”



Fonte: Alunos da 1ª série, turma 104, do Ensino Médio da Escola Estadual Ana Libória.

Quanto aos questionamentos: A Realidade Aumentada, facilitou a sua aprendizagem sobre o sistema muscular? 100% dos estudantes responderam positivo, que a prática utilizada em sala de aula com a Realidade Aumentada, como auxílio pedagógico, foi um facilitador do conteúdo, de acordo com os Estudantes houve um interesse e conseqüentemente uma motivação para o aprendizado, trazer uma tecnologia para sala de aula, não deve ser um enfado, mas um impulso normal e um estímulo para novas descobertas. “As tecnologias sozinhas não mudam a escola, mas trazem mil possibilidades de apoio ao professor e de interação com e entre os alunos” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2003).

Figura 2. Resposta à pergunta: “você acha que a RA pode ser utilizada em outras disciplinas? Quais disciplinas?”

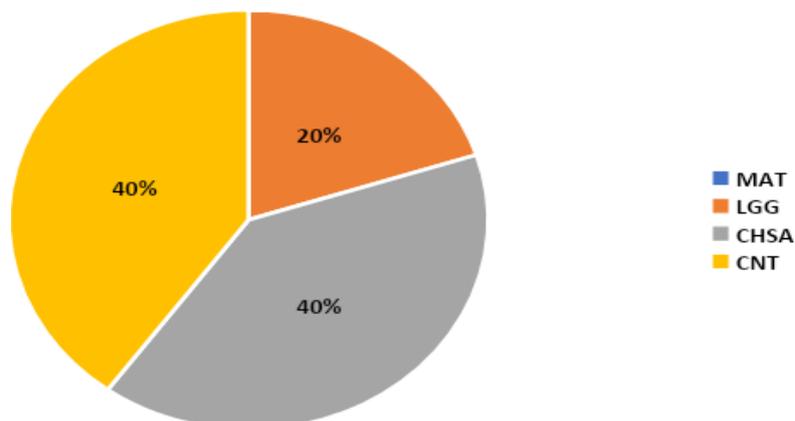


Fonte: Alunos da 1ª série, turma 104, do Ensino Médio da Escola Estadual Ana Libória.

Também ao serem questionados: Você acha que a Realidade Aumentada pode ser utilizada em outras disciplinas? 100% atentaram “Sim” que tanto o componente curricular de Educação Física, quantos demais podem usufruir desta ferramenta, dando continuidade à questão foi aberto em quais disciplinas, os mesmos alunos, poderiam usar a Realidade Aumentada (Figura 2), o que gerou um questionamento interno sobre quais disciplinas, por áreas do conhecimento tinham sido mais escolhidas entre os estudantes (Figura 3), o resultado foi igual entre Ciências da Natureza e suas Tecnologia e Ciências Humanas a Sociais Aplicadas, ambas com 40% , Linguagem e suas Tecnologias com 20% e Matemática e suas Tecnologias com 0% não sendo citada entre as escolhas.

Os estudantes perceberam que o uso da RA pode ser estendido para todas as áreas do conhecimento, trazendo uma mobilidade, diversificação de habilidades e característica individual dos componentes curriculares, de acordo com LOPES, Waslon; MADEIRO, Francisco. (2019) “Os alunos passam a atuar como agentes ativos com oportunidades de explorar e revisitar as áreas do conhecimento nas disciplinas escolares.

Figura 3. Disciplinas escolhidas por Área de Conhecimento.



Fonte: Alunos da 1ª série, turma 104, do Ensino Médio da Escola Estadual Ana Libória.

Por meio da experimentação da RA os alunos viram a oportunidade de ampliar as possibilidades de construção de conhecimento utilizando a tecnologia para explorar inúmeros conteúdos como por exemplo, ver com riqueza de precisão as camadas da terra em Geografia, visitar diversos pontos turísticos do mundo e até museus famosos na História, acompanhar um processo de divisão celular na Biologia, entres outras possibilidades que foram citadas pelos próprios alunos por meio da exploração do aplicativo utilizado na aula.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final do experimento podemos constatar a dificuldade enfrentada por professores para trabalhar com tecnologia em sala de aula, a falta de internet impossibilita a prática de aulas mais tecnológicas dentro da escola, os alunos participantes da pesquisa mostraram-se bastante motivados apesar da internet insuficiente, apenas um de cada grupo possuía conexão em rede. Durante o desenvolvimento do trabalho alguns alunos mostraram-se contrariados em compartilhar internet e os recursos tecnológicos, no entanto, com o decorrer da atividade todos foram envolvidos pela motivação e curiosidade, excluindo assim as diferenças, trabalhando em equipe para a construção do conhecimento.

Ao final do experimento, conseguimos compreender a relação entre a RA e as estratégias de ensino, de maneira que essa ferramenta pode ser empregada em todos os conteúdos programáticos da escola, possibilitando uma imersão no universo 3d, trazendo uma infinidade de características especialmente desenvolvidas para proporcionar uma experiência similar a um laboratório de última geração; com o experimento foi possível avaliar a RA como possibilidade de recurso didático nas anatomia humana no Ensino Médio apontando que a experiência da utilização do cubo aliado a tecnologia despertou interesse dos alunos e facilitou a aprendizagem proporcionando uma aula de sistema muscular com a riqueza dos detalhes de cada agrupamento muscular e a possibilidade de explorar todas as dimensões do corpo humano em diferentes ângulos.

Ademais, foi possível sugerir a construção de uma SD para o trabalho com a RA no Ensino Médio, sem a necessidade de muito investimento implementar nas escolas laboratórios de Realidade Aumentada para o estudo de diversas disciplinas, aliando a teoria da sala de aula coma experimentação de uma prática inovadora e tecnológica, facilitando a aprendizagem. Por fim, concluímos que a RA pode ser utilizada em todos os componentes curriculares, promovendo a interdisciplinaridade, descomplicando o ensino de conteúdos complexos, facilitando a aprendizagem com suas inúmeras possibilidades, como por exemplo a criação de laboratórios virtuais nas escolas.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. O Brasil tem 152 milhões de pessoas com acesso à

internet. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-08/brasil-tem-152-milhoes-de-pessoas-com-acesso-internet>>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

ALMEIDA, Caroline Medeiro Martins; LOPES, Letícia Azambuja; LOPES, Paulo Tadeu Campos. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. *Acta Scientiae*, v. 17, n. 2, p. 466-482, maio/ago., 2015.

ARAÚJO, Dionata Martins de. “Uso de realidade aumentada como ferramenta complementar ao ensino das principais ligações entre átomos”. *Workshop de Realidade Virtual e Aumentada*, 6, 28-30, Poster do WRVA 2009. Disponível em: <<http://sites.unisanta.br/wrva/st/62401.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2022.

BUTCHART, Ben. (2011). *Realidade Aumentada para Smartphones*. UKOLN, Universidade de Bath.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000. CRUZ, Paulo Emílio de Oliveira. *Metodologias ativas para a Educação corporativa*.

Salvador, 2018. Disponível em < <https://prospectabr.com.br>>. Acesso em 13 de maio de 2022.

FERNANDES, Flávia Gonçalves et al. *Ensino da Anatomia do corpo humano usando realidade aumentada*. Uberlândia- MG, Universidade de Uberaba, 2013.

FIRJAN. *Indústria 4.0: Panorama da Inovação*. 2016.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. *Retrospectiva 2021: Brasil tem dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa da FGV*. Disponível em:

<<https://portal.fgv.br/noticias/retrospectiva-2021-brasil-tem-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa-fgv>>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

FORTE, Cleberon. e Kirner, Cláudio. “Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Ferramenta para Aprendizagem de Física e Matemática”, *Atas do 6º Workshop de realidade virtual e aumentada*, Santos, 2009.

FREITAS, Márcia Regina de; Coeli Ruschel, Regina *Aplicação de realidade virtual e aumentada em arquitetura* *Arquiteturarevista*, vol. 6, núm. 2, julho-dezembro, 2010, pp. 127- 135 Universidade do Vale do Rio dos Sinos São Leopoldo, Brasil.

GUIOTOKU, Nilson Lima Araújo; NOGUEIRA, Kenedy Lopes; CARDOSO, Alexandre; LAMOUNIER, Edgard. *Realidade Aumentada nos estudos de anatomia humana nos ensinoss infantil, fundamental e médio*. Uberlândia-MG, 2007. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.peteletricaufu.com.br/static/ceel/doc/artigos/artigos2007/ceel2007\_045.pdf>

JUNIOR, Heraldo Gonçalves Lima; DANTAS, Renan Felipe Brito; ANDRADE, Matheus Vinicius Vidal. *O uso de aplicações de realidade virtual e realidade aumentada como ferramentas pedagógicas na Educação Básica*. *Revista Científica Multidisciplinar*. v.2, n. 9, 2021.