

RENAN SANTOS RANGEL  
ELINE DAS FLORES VICTER

# GUIAR

Tecnologia & Educação



RENAN SANTOS RANGEL  
ÉLINE DAS FLORES VICTER

# **GUIAR**

**1ª Edição**

**Duque de Caxias  
Editora UNIGRANRIO  
2022**

Permitida a reprodução total ou parcial, desde que os autores sejam citados.

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
NÚCLEO DE COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECAS - UNIGRANRIO

R196g

Rangel, Renan dos Santos.

Guiar / Renan dos Santos Rangel, Eline das Flores  
Victor. – Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2022.

72 p.: il.; 23 cm.

Inclui referências.

ISBN: 978.85.9549.255-4

1. Educação. 2. Formação continuada. 3. Realidade  
aumentada. 4. Recursos tecnológicos. I. Título.

CDD – 370

Este produto educacional esta protegido pela licença

*Creative Commons:*



Este trabalho foi produzido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UNIGRANRIO, no curso de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica e foi avaliado pela Banca Examinadora:

Dra. Giseli Rodrigues Capaci – UNIGRANRIO

Dra. Rosilaine de Fatima Wardenski – UNIGRANRIO

Dra. Maria Cristina do Amaral Moreira – IFRJ

# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1 COMO SURTIU O PRODUTO .....   | 1  |
| 2 O QUE É O PRODUTO .....   | 3  |
| 3 A DEMANDA SE TRANSFORMA.....  | 6  |
| 4 REALIDADE AUMENTADA (AR) .....  | 9  |
| 4.1 FERRAMENTAS DE REALIDADE AUMENTADA.....   | 20 |
| 4.1.1 ARToolkit .....   | 20 |
| 4.1.2 ARTag .....   | 22 |
| 4.1.3 Dart.....   | 23 |
| 5 PERCEPÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA.....   | 24 |
| 5.1 VANTAGENS DA REALIDADE AUMENTADA.....   | 25 |
| 6 REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO .....   | 28 |
| 6.1 IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO<br>DA REALIDADE AUMENTADA ..... | 37 |
| 6.3 PORQUE USAR REALIDADE AUMENTADA EM SALA DE AULA ..                                | 43 |
| 7 SUGESTÕES DE APLICATIVOS.....   | 46 |
| 7.1 Model AR.....   | 46 |
| 7.2 RAPP CHEMISTRY: AR .....  | 48 |
| 7.3 Merge Explorer .....  | 50 |
| 7.4 Anatomy AR – A view of the human body in real life .....                          | 53 |
| 7.5 Ciências RA .....   | 55 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 8 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ..... | 57 |
| 9 CONCLUSÃO .....          | 62 |
| REFERÊNCIAS.....           | 64 |

# 1 COMO SURTIU O PRODUTO

O produto foi pensado há 4 anos no programa de iniciação científica iniciada no ano de 2017 na universidade UNIGRANRIO, a orientação inicial feita pela professora Andrea Velloso, a qual desenvolveu um projeto de metodologia ativa para o ensino básico, nomeado “Imersão digestória”, com o objetivo de melhorar a compreensão dos alunos sobre o sistema digestório através da tecnologia em Realidade Aumentada.

O projeto foi apresentado e aprovado no Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da Unigranrio (SINCTEC 2017), pela banca da própria universidade. Após esses anos o interesse pela implementação da tecnologia de Realidade Aumentada cresceu, e se estendeu até o atual Mestrado, tornando-se um projeto de pesquisa pessoal, com a intenção e elaboração de novas metodologias para ensino de ciências nas escolas, especificamente, dentro da educação básica em turmas de ensino fundamental do segundo segmento.

Com uma visão inovadora também voltada à formação continuada dos professores, para além da

tradicional, ou seja, implementar a tecnologia dentro da sala de aula.

Pensando na acessibilidade das disciplinas da educação básica, na abrangência e demanda dos conteúdos das grades curriculares, que o projeto foi gerado, o grande número de aplicativos voltado para tal público fez com que a realidade aumentada se tornasse um novo método de programação curricular, sejam eles pagos ou gratuitos.

Felizmente também houve, no passado, pensadores e educadores que criaram as bases teóricas e pedagógicas que nos permitem hoje usar a tecnologia de forma eficiente e eficaz em prol de uma educação inclusiva, democrática e transformadora (TORI, 2015, p. 46).

O produto transforma o professor em um facilitador, na psicologia da educação esse processo é chamado “paradigma pedagógico da aprendizagem”, assim o professor consegue gerar novos resultados como, por exemplo, competências cognitivas e relacionais entre conteúdo e realidade.

## 2 O QUE É O PRODUTO

Este produto é direcionado aos professores de ciências da natureza para turmas de Educação Básica, para que possam ser orientados na utilização da tecnologia de Realidade Aumentada em sala de aula, esse Produto Educacional tem como finalidade abordar assuntos relacionados a ciências (Física, Química e Biologia) com uma abordagem tecnológica. É importante destacar que todos os aplicativos que serão citados neste produto são para *smartphones*, podendo ser gratuitos ou pagos, disponíveis para as plataformas *Android* ou *iOS* em seus respectivos sistemas *Play store* e *Apple store*. Além disso, neste Produto Educacional utilizaremos a abreviação de Realidade Aumentada seguindo a tradução utilizada mundialmente - *Augmented Reality (AR)*.

O objetivo deste produto educacional é colaborar para a ampliação de estratégias de ensino e auxiliar acerca das possibilidades pedagógicas dos recursos tecnológicos, que podem contribuir para um



planejamento mais atrativo e intuitivo aos discentes da era tecnológica.

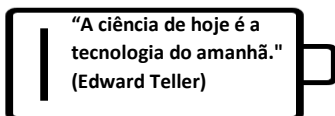
O guia contará com a descrição de cada um dos aplicativos de modo a especificar o conteúdo obtido no aplicativo, além disso, terá sugestões para direcionar o professor para qual conteúdo específico da matéria ele poderá aplicar o recurso em sala de aula e um modelo de sequência didática voltada ao professor para auxiliá-lo em seu planejamento de aula. A lista dos principais aplicativos feitos com a tecnologia Realidade Aumentada (AR) para o ensino de ciências, seguem as novas normas abordadas conforme os conceitos contemplados em Ciências Naturais na BNCC.

Segue abaixo uma tabela especificando cada aplicativo que será citado no produto educacional.

| <b>Aplicativos</b> | <b>Objetivo</b>  | <b>Público-alvo</b>              | <b>Plataforma</b>        | <b>Aquisição</b> |
|--------------------|--|----------------------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Model AR</b>    | Aborda assuntos relacionadas a Química Orgânica e Ligação Química. | Turmas de 9º ano e Ensino Médio. | Android 4.1 ou superior. | Gratuito.        |

|                            |  |  |                                |   |
|----------------------------|--|--|--------------------------------|---|
| <b>Rapp Chemistry : AR</b> | Aborda assuntos relacionados aos Estrutura atômica dos elementos químicos.   | Turmas de 9º ano e Ensino Médio.                                 | Android 4.1 ou superior.       | Gratuito.   |
| <b>Merge Explorer</b>      | Aborda conceitos diversos na área de Ciências, como: Formação do Planeta Terra, Anatomia dos animais, Movimentos dos Planetas etc. | Turmas do Ensino Fundamental II.                                 | IOS e Android 6.0 ou superior. | Disponível para Teste de 7 dias, após este prazo, o usuário deverá aplicar um pagamento para obter o aplicativo completo. |
| <b>Anatomy AR</b>          | Aborda conceitos biológicos, com foco em Anatomia Humana.  | Turmas do Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior. | Android 4.4 ou superior.       | Gratuito  |
| <b>Ciências RA</b>         | Aborda conceitos biológicos, como: Fisiologia, Citologia etc.  | Turmas do Ensino Fundamental II.                                 | IOS e Android 5.0 ou superior. | O usuário deverá aplicar um pagamento para obter o aplicativo completo.   |

### 3 A DEMANDA SE TRANSFORMA



A falta de infraestrutura e de materiais tecnológicos afastam o mundo escolar do mundo tecnológico, além das limitações de acesso à internet em inúmeras instituições de ensino. Uma pesquisa realizada em 2019 pela Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) Educação, mostra que 39% dos estudantes de escolas públicas urbanas não têm computador ou tablet em casa. Nas escolas particulares, o índice é de 9%. O não comprometimento do governo também é uma problemática a ser enfrentada.

No Brasil, observamos a chegada da tecnologia, inicialmente voltada para ensino a distância, no ano de 1941. Logo ao passar dos anos, inúmeros projetos foram desencadeados através dessa nova forma de ensino, utilizando TVs e rádios. Hoje, no século XXI, o acesso à tecnologia está na palma das mãos, está se torna uma ferramenta capaz de ensinar e auxiliar o docente em seus

roteiros pedagógicos, apesar das desigualdades enfrentadas em inúmeras partes do país.

O acesso das mídias sociais é variado, a tecnologia facilita afazeres do cotidiano e na educação: aparelhos que contêm acesso a apps, câmera, vídeos e *softwares* diversos são autorizados ao uso voltado a fins escolares. Ainda assim, observa-se grande discussão no meio docente sobre o uso de tal aparelho em sala de aula. Pensa-se muito sobre a proibição dos celulares e pouco sobre aproveitar pedagogicamente, desfrutando da potencialidade da tecnologia e como esse método pode atingir positivamente a rotina escolar dos alunos, em busca de uma educação mais eficiente.

Torna-se referência o comportamento dos jovens na atualidade, o tempo e as gerações passam e a demanda se transforma. E cabe ao professor, juntamente com a gestão escolar, terem essa percepção perante a mudança, que não pode se distanciar da realidade de seus alunos. Novos métodos de ensino geram novas formas de aprendizagem e geram resultados melhores dos que já vem sendo utilizados a anos, passando de geração para geração.

A Realidade Aumentada torna-se um meio de reduzir o distanciamento aluno-conteúdo, gerando inúmeras formas de aplicação. Trazendo estímulos tanto para os educadores como para os estudantes.

Segundo Romero Tori (2015) *“não é aceitável simplesmente implantar uma determinada mídia em sala de aula sem que a metodologia e os conteúdos através dela trabalhados sejam adaptados ou recriados”*. E é exatamente nesse momento que podemos observar a importância da formação continuada na docência.

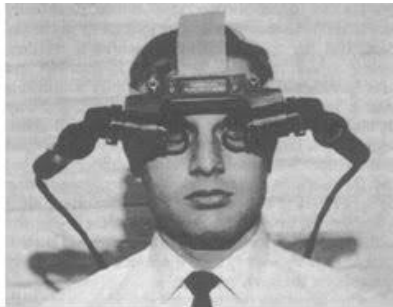
## 4 REALIDADE AUMENTADA (AR)

Acreditamos que um dos pontos mais importantes do uso de mundo virtual não é para substituir o mundo real, mas sim para completar a visão do utilizador no mundo real (Adaptado de ALBUQUERQUE; 1999).

A primeira definição **Realidade Aumentada (AR)** foi no ano de **1962** quando *Morton Heilig* desenvolveu uma máquina com tecnologia multissensorial, denominada **Sensorama**.



Logo depois, em **1968**, Ivan Sutherland criou um dispositivo usado na cabeça, como uma espécie de display óptico em forma de capacete, em frente de um (HMD Monocular) ou de cada olho (HMD Binocular), chamado **The Sword of Damocles**. O termo Realidade Aumentada só foi criado e utilizado pela primeira vez em 1992 pelo pesquisador Tom Caudell da Boeing.



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

Nos dias atuais, *smartphones*, computadores, *tablets* e inúmeros outros dispositivos são meios que podem portar e serem experimentados a AR. Pode ser utilizada em vários setores, e a educação se engloba neles de forma branda e eficiente. Alguns autores, trazem uma forma diferente de Realidade Aumentada, deixando de restringi-la apenas a um sentido, a visão. Audição também é um sentido importante, que pode ser incluída nessa experiência.

Como afirmam Carmignani e Furth (2011), a Realidade Aumentada:

Também pode ser usada para aumentar ou substituir os sentidos perdidos dos usuários pela substituição sensorial, como aumentar a visão de usuários cegos ou usuários com visão deficiente através do uso de pistas de áudio ou aumentar a audição para usuários surdos pelo uso de pistas visuais (CARMIGNANI; FURTH, 2011, p. 3).

Essa mistura entre a tecnologia e o real, tem gerado resultados consideravelmente bons, empresas têm integrado RA para anunciar seus produtos e oferecer aos seus clientes os melhores serviços.



As definições e sistemas da Realidade Aumentada ainda não são perfeitos, porém se desenvolvem a cada ano, segundo pesquisas feitas pela plataforma Iberdrola, no ano de 2020, a AR movimentou cerca de 120 bilhões de dólares no mundo.

A AR surge de uma combinação de um código QR e um aplicativo ou programa, esses códigos bidimensionais projetam imagens virtuais no meio físico, assim, as informações se tornam visivelmente claras e mais acessíveis, da forma mais natural possível, sem alterações, ela enriquece o contexto real, com objetos virtuais.

É de suma importância a percepção de diferença entre Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR). Enquanto a VR transporta o indivíduo para um ambiente completamente virtual, a AR mantém o indivíduo no ambiente físico e o que é transportado é o ambiente virtual. Ambos geram melhores condições de interação com aplicações computacionais e melhor acesso a informações tridimensionais.

A tecnologia de realidade aumentada é uma ferramenta em um campo de tecnologias promissoras em desenvolvimento. A paisagem tecnológica de hoje é a

tecnologia de AR que pode ser usada em publicidade, navegação, turismo, entretenimento, jogos e educação. De acordo com Cunha (2017), a realidade aumentada tem sido objeto de uso pelo número de grandes empresas para visualização, treinamento e outros fins. Como mencionado anteriormente, grandes empresas têm integrado RA para anunciar e promover seus produtos.

A AR é útil para a navegação, uma vez que fornece informações interessantes. Por exemplo, aplicações do *Google* ou *Bing* principalmente ajudam os usuários a encontrar lugares para comer, beber e fazer compras em tempo real por indicações visuais para os lugares (CUNHA, 2019). A tecnologia AR tem a capacidade de melhorar a experiência de turismo do usuário e explorar detalhes únicos de um lugar, evento ou personagem por apresentar informação digital interessante e animações em tempo real.

A indústria do entretenimento gera bilhões em faturamento a cada ano. Produtores, juntamente com artistas, estão trabalhando para fornecer uma melhor experiência para o público e ir além de suas expectativas. Com o crescimento contínuo de novas tecnologias, a

definição de entretenimento para o público está sendo desafiada. As aplicações de AR têm um tremendo potencial para fornecer uma experiência única de entretenimento que permite aos usuários interagir de diferentes formas virtualmente. Atualmente, jogos que permitem AR estão agora disponíveis para ambos os dispositivos móveis e os computadores desktop (JENKINS, 2015).

A capacidade simplificada de interação com objetos virtuais provida pelo uso de técnicas de Realidade Aumentada está se tornando de grande potencial quando utilizada para o ensino-aprendizagem, quer sejam eles de nível especial, fundamental, médio ou superior. Atendendo assim a demanda de diferentes níveis de ensino. “O crescimento do ciberespaço não determina automaticamente o desenvolvimento da inteligência coletiva, apenas fornece a esta inteligência um ambiente propício” (LÉVY, 1999, pg. 29).

Aplicações de Realidade Aumentada devem, de imediato, melhorar a compreensão em diversas disciplinas. Em química, a combinação de elementos pode ser realizada por meio das placas de controle,

gerando os resultados visuais adequados; a visualização de um átomo que para muitos alunos é algo difícil de ser compreendido; as camadas da eletrosfera e o compartilhamento de elétrons. Em biologia, a anatomia dos seres vivos pode ser observada de forma tridimensional com interação muito simplista; o conhecimento da organização uma célula vegetal e animal; a visualização de um animal exótico ou que já foi extinto. São inúmeras as possibilidades de utilização desse recurso tecnológico explorando a mesma analogia, é simples perceber que o uso da realidade aumentada pode ser estendido para todas das disciplinas de ensino e de diferentes níveis.

Destaca-se, nesta pesquisa, os pensamentos críticos de Pierre Lévy, um filósofo, sociólogo e pesquisador em ciência da informação e da comunicação, que estuda as consequências da Internet na sociedade. Famoso por suas obras marcantes relacionado a integração da tecnologia inserida na educação, o conceito de Cibercultura e Inteligência coletiva são bem trabalhos em toda sua carreira acadêmica.

O processo de informação, interconexão e interatividade são conceitos abordados com clareza na

ideologia do pensador. A Cibercultura é um processo inevitável, pois afirma que a sociedade se reconecta com ela mesma, onde há uma inteligência coletiva, advinda da interação e da relação que as pessoas passam a ter, por meio da tecnologia (*Internet*) “princípios orientaram o crescimento inicial do ciberespaço: a interconexão, a criação de comunidades virtuais e a inteligência coletiva” (LÉVY, 2000, p.127).

O local em que a sociedade se conecta para o compartilhamento de informações é chamado de ciberespaço, pois toda humanidade se encontra agora membro de uma mesma sociedade (LÉVY, 2000). A sala de aula deixou de ser um ambiente exclusivo para a construção do conhecimento, seguindo essas concepções epistemológicas, pois atualmente a ideia é de inteligência coletiva pode ser feita em qualquer lugar, a qualquer momento.

A desterritorialização da biblioteca que assistimos hoje talvez não seja mais do que o prelúdio para a aparição de um quarto tipo de relação com o conhecimento. Por uma espécie de retorno em espiral à oralidade original, o saber poderia ser novamente transmitido

pelas coletividades humanas vivas, e não mais por suportes separados fornecidos por intérpretes ou sábios. Apenas, dessa vez, contrariamente à realidade arcaica, o portador direto do saber não seria mais a comunidade física e sua memória carnal, mas o ciberespaço, a região dos mundos virtuais, por meio do qual as comunidades descobrem e constroem seus objetos e conhecem a si mesmas como coletivos inteligentes (LÉVY, 1999, p.164).

Visando esse cenário, a percepção que temos do aluno, hoje, mudou do nível mais básico até a graduação: eles representam as primeiras gerações que cresceram com estas novas tecnologias. Eles passam a vida na frente de uma tela, seja do computador, *tablet* ou *smartphone*, a interação com novos ambientes e a gama de informações que a tecnologia traz, faz com que os alunos de hoje pensem e processem as informações bem diferentes das gerações anteriores (PRENSKY, 2005). O matemático e especialista em educação e tecnologia Marc Prensky denomina tais alunos como "*Nativos Digitais*". Segundo Prensky (2001), os estudantes são

“falantes nativos da linguagem digital da internet, do vídeo game e dos computadores”.

Em um dos artigos de Prensky, o termo “Imigrante Digital” é citado também como uma adaptação a essa era digital em que estamos inseridos, é importante sabermos as diferenças entre esses dois conceitos de Nativo Digital e Imigrante Digital. Como os Imigrantes Digitais aprendem a adaptar-se ao ambiente, eles sempre mantêm, em certo grau, sua linguagem, que são os velhos hábitos do seu passado. A linguagem do imigrante digital pode ser identificada de diferentes formas, como o acesso à internet para a obtenção de informações ou as instruções de um aplicativo de celular ao invés de assumir que o aplicativo nos ensinará como utilizá-lo. Atualmente, os mais antigos foram socializados de forma diferente das suas crianças e estão em um processo de aprendizagem de uma nova linguagem (PRENSKY, 2001).

O maior problema enfrentado na educação, segundo Prensky, é como os professores considerados “Imigrantes Digitais” usam uma linguagem ultrapassada para auxiliarem um conjunto de indivíduos com uma linguagem totalmente nova, eles estão acostumados a

receber informações com uma velocidade incrível, gostam de mais conteúdos em menos tempo e realizar múltiplas tarefas ao mesmo tempo. Eles preferem a pedagogia do professor com mais tecnologia do que simplesmente uma lousa com informações escritas, trabalham melhor quando estão ligados a uma rede de contato. A aprendizagem é mais eficaz e eficiente quando o aluno interage diretamente com o conteúdo a ser aprendido (TORI, 2019).

Para isso, o professor deve inicialmente mudar a sua forma de ensinar, o professor tem que aprender a se comunicar na linguagem e formas do aluno, porém, isso não quer dizer mudar o significado do que é importante, conceitos básicos e habilidades que são necessários na construção de conhecimento. O professor deve buscar por materiais e experiências relacionadas ao uso dessas tecnologias em sua área de atuação, dessa forma o alinhamento entre o novo e o velho, o ultrapassado e o atual (PRENSKY, 2001 e TORI, 2019).

A imagem do homem-terminal, cujo espaço foi abolido, imóvel, grudado à sai tela, não é mais do que um fantasma



ditado pelo medo e pela incompreensão dos fenômenos em andamento de desterritorialização, de universalização e de aumento geral das relações e contatos de todos os tipos (LÉVY,2000, p. 214).

## **4.1 FERRAMENTAS DE REALIDADE AUMENTADA**

Para construir objetos virtuais com excelência de integração com mundo real, AR conta com algumas ferramentas, as quais serão apresentadas a seguir.

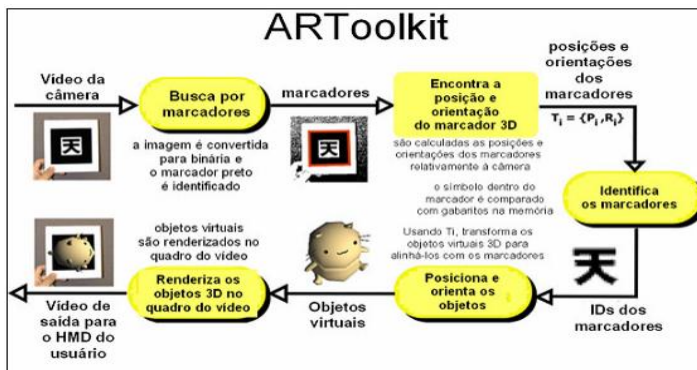
### **4.1.1 ARToolkit**

---

Um dos mais bem sucedidos projetos de software, desenvolvido em 1999, por Hirokazu Kato e Mark Billinghurst. Se destaca por ser aberto, gratuito, simples e multiplataforma (KATO *et al*, 2003), com objetivo de detecção dos marcadores nas imagens e adição dos objetos virtuais nas imagens do mundo real. A Movimentação dos marcadores faz com que os objetos

virtuais associados sejam movimentados igualmente no espaço.

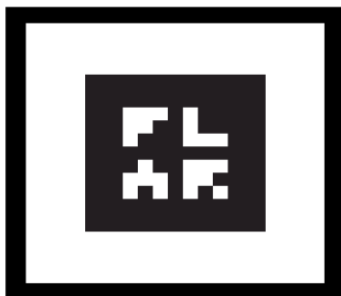
Para a detecção dos marcadores, seguem-se as seguintes etapas: primeiramente, a imagem for capturada pela câmera ou de uma outra forma, e então é transformada em uma imagem preta e branca. Em segundo momento, a imagem é analisada pelo software, identifica os marcadores os quais são comparados com os previamente cadastrados. Quando encontrado um marcador, um objeto tridimensional virtual é adicionado à imagem real, na posição e orientação do marcador original.



## 4.1.2 ARTag

---

Um ARTag é um sistema de marcador fiducial para apoiar a realidade aumentada, também usado como base o ARToolkit. Com objetivo de resolver alguns problemas na detecção dos marcadores, tais como o falso positivo — quando o sistema acusa a presença de um marcador, mas ele não existe; falso negativo quando o sistema não acusa a presença de um marcador, mas ele existe; e o de confusão — quando o marcador no ambiente é um e o sistema o identifica como sendo outro (Fiala, 2005).



### 4.1.3 Dart

---

Designers Augmented Reality Toolkit é um editor gráfico, ou seja, um conjunto de marcadores, os quais, geram comunicação entre os cliques de vídeos virtuais e esses marcadores, que são responsáveis por reconhecer cada parte do vídeo e reproduzi-las na tela do computador. Esta ferramenta utiliza o ARToolkit para a captura de vídeo, tracking e para o processo de reconhecimento de marcadores (MacIntyre, 2004).



## 5 PERCEÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA

Com a presença de *smartphones*, os alunos de todas as idades estão aparecendo em salas de aula com dispositivos poderosos em seus bolsos, sem qualquer esforço sistemático por parte dos educadores. Embora seja verdade que estudantes muitas vezes carregam estes dispositivos para acessar internet e enviar mensagens, eles podem ser utilizados para todos os tipos de processos. O que costumavam ser apenas telefones agora são dispositivos de computação complexos com capacidades de computação adicionados. Os professores precisam aproveitar a disponibilidade de dispositivos móveis dos alunos em sala de aula e incentivá-los a conectá-los para um ensino mais dinâmico. Os alunos usam esses dispositivos com frequência ao longo do dia. Estes dispositivos são fontes de textos, notícias, comunicação, câmeras, *podcasts* e redes sociais como *Twitter*, *Facebook*, *Instagram*, *Snapchat* e muitos outros.

## 5.1 VANTAGENS DA REALIDADE AUMENTADA

Uma série de pontos fortes e fracos estão associadas a compor e integrar as mídias na sala de aula, tais como propriedade intelectual, direitos autorais, assiduidade, apoio à produção, problemas de software e hardware, acessibilidade, complexidade e estilos de aprendizagem. Além disso, não há dúvida de que aprender a usar meios digitais requer efetivamente um compromisso de tempo e recursos. Alguns estudos têm demonstrado que um grande compromisso não é mais o caso uma vez que o uso desses aplicativos é principalmente através de *smartphones* e *tablets*, juntamente com os alunos estão muito familiarizados com estes dispositivos (FILATRO, 2019).

Particularmente, os dispositivos móveis têm aumentado o número de ferramentas e aplicações de AR. Adicionado a isso, ferramentas de AR e aplicações que não requerem conhecimento ou experiência específica ao serem implementadas e evidenciadas. A complexidade está sendo tirada a partir do produto do usuário final, e é gradualmente a menor probabilidade de

diminuir ou parar a expansão desta tecnologia (MARTO, 2017). Acessibilidade em termos de conexões de Internet ou acesso a necessidades de computadores podem ser considerados. No entanto, uma vez que a maioria das aplicações e ferramentas de mídia digital são integradas em dispositivos móveis associados com internet sem fio e recursos *Wi-Fi*, uma sobreposição cara de conexões com fio não é necessária.

Uma das vantagens da tecnologia AR é que os estudantes geralmente sabem mais sobre as aplicações móveis e são certamente mais imersos no som e no visual, sendo mais fluentes em novos gêneros eletrônicos. Os professores podem se beneficiar de formações dos estudantes e tentar mesclar o uso com o contexto acadêmico. Lerner (2018) apoiou o uso da tecnologia, “ajudar os alunos a se tornar participantes mais ativos na vida pública e, além disso, a pedagogia radical e engajamento cívico” (LERNER, 2018, p. 18).

As aplicações de AR e ferramentas fornecem uma solução alternativa na criação de experiências únicas de aprendizagem para os alunos. A evolução desta tecnologia oferece oportunidades emocionantes e

envolventes para melhorar os fins educacionais e facilitar a aprendizagem.



## **6 REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO**

A tecnologia está mudando a educação, especialmente com a presença de dispositivos móveis e tablets que acessam a Internet. O uso de diferentes tipos de tecnologia no ambiente educacional poderia simplificar informação complexa, motivar os alunos e envolvê-los no processo de aprendizagem. Por exemplo, os alunos interagem com tecnologia inteligente digitais mais do que o quadro tradicional. A tecnologia de realidade aumentada é capaz de criar um ambiente de aprendizagem muito interativo que é atraente para os alunos para assumirem o controle de sua própria aprendizagem e interagir com objetos digitais em um ambiente real, que para este trabalho é a sala de aula.

A aplicação como uma ferramenta de Realidade Aumentada é uma fonte de instrução avançada para ser usada em sala de aula. É importante aplicar as melhores e mais recentes estratégias e ferramentas de aprendizagem para apoiar a aprendizagem e envolver os alunos. O objetivo é proporcionar uma experiência enriquecida e

dar acesso aos alunos a informações e materiais que não são disponibilizados em outros lugares (TORI, 2018).

O uso de áudio e vídeo tem uma longa história na educação. A Realidade Aumentada (AR) leva o estudo mais longe, permitindo a interação com áudio e vídeo. A Integração de AR pode incluir alunos de todas as idades. De acordo com aqueles cuja pesquisa é no campo da educação, é importante para cada professor ler e pensar criticamente sobre o valor da integração em seu currículo.

A Realidade Aumentada (AR) foi definida como “sistemas que possuem as três características: combina real e virtual, interativo em tempo real, registrado em 3D” (DE BARROS SILVA *et al*, 2019, p. 2), embora geralmente seja descrito como um estado entre ambientes reais e virtuais.

A tecnologia AR fornece um modo de interação entre os mundos real e virtual ao mesmo tempo. As informações digitais (texto, áudio, imagens, vídeo, objetos 3D) são sobrepostas no mundo real de uma maneira que faz com que pareça fazer parte do ambiente real. Não isola o usuário do ambiente físico e esse recurso “talvez seja

um dos principais fatores da crescente popularidade da AR" (DE BARROS SILVA, 2019.p.2).

Os aplicativos em Realidade Aumentada são divididos em duas categorias principais: aplicativos baseados em imagem e aplicativos baseados em localização. Os aplicativos baseados em imagem são divididos além disso em duas categorias: (a) baseados em marcadores que exigem rótulos específicos (por exemplo, Código de Resposta Rápida) e (b) rastreamento sem marcadores, nos quais uma imagem se torna o gatilho para a reprodução de conteúdo multimídia. Aplicativos baseados em localização são acionados pela chegada do usuário a um determinado local (RESENDE *et al*, 2019).

A tecnologia AR foi reconhecida pelas associações educacionais como uma das tecnologias mais promissoras que serão adotados pelos educadores nos próximos anos e, juntamente com a realidade virtual (VR), "têm o potencial de ser uma ferramenta padrão na educação" (LOPES *et al*, 2019).

O uso educacional da AR tem sido estudado em todos os níveis educacionais, na educação infantil, no ensino fundamental e médio, do ensino fundamental ao

universitário, incluindo diversos tipos de alunos no jardim de infância, alunos do ensino fundamental e médio, estudantes universitários, adultos, idosos, ensino superior técnico e vocacional e também estudantes com necessidades especiais, concentrando-se em diversos tópicos de estudo (por exemplo, história da cidade), ambos em ambientes formais e informais de aprendizagem, no contexto da teoria da aprendizagem situada e da teoria da aprendizagem construtivista.

A conclusão comum desses pesquisadores é que a AR tem o potencial de oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem, com múltiplos benefícios para o ensino e a aprendizagem. Além disso, as aplicações de AR podem aprimorar o processo de aprendizado, a motivação e a eficácia do aprendizado. A AR aciona a motivação e o interesse dos alunos, melhora significativamente a motivação para o aprendizado, a criatividade do aluno e permite que os usuários aprendam por experiência no mundo real (LOPESI *et al*, 2019).

Muitos estudos e revisões sistemáticas de pesquisas e aplicações concluem que as aplicações de AR melhoram o desempenho do aluno, ajudam a

concentração do usuário em tarefas específicas, aumentam a motivação do aluno e possibilitam novas experiências de aprendizado, reduzindo a carga de trabalho do instrutor no laboratório e economize tempo, por exemplo, os alunos terminaram seus experimentos mais cedo, usaram o equipamento de maneira mais adequada, melhoram as habilidades laboratoriais dos alunos e suas atitudes em relação aos laboratórios e ajudar os alunos a desenvolver habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e comunicação.

A tecnologia de AR é incorporada em dispositivos móveis e tablets para proporcionar experiências interativas para o usuário (LÜCK, 2019). Esta tecnologia permite que materiais de impressão possam ser mais interativos para os alunos, a fim de encorajá-los, envolvê-los e motivá-los. Aplicações de Realidade Aumentada podem incluir qualquer tipo de texto, tais como livros, papéis, manuais, revistas, jornais, folhetos e cartazes; *Portable Document Format* (PDF) documentos e fotos digitais. A ideia principal é transformar o texto em um material mais interativo, misturando mundos físico e digital.

A AR é um conceito emergente, mas agora está em transição para uma tecnologia mais firmemente estabelecida (CAZELOTO, 2019). Por outro lado, esta tecnologia pode ser definida com a finalidade de aumentar o *feedback* natural através de sugestões simuladas com base em uma abordagem mais ampla. As camadas de informação consistem em modelos 3D que incluem conteúdo, imagens, sons e vídeos: o princípio da AR, em que conteúdo virtual é adicionado no topo de um ambiente real, não deve ser confundida com a Realidade Virtual (VR), onde o ambiente é totalmente virtual.

Além disso, discutiram dois tipos de AR que diferem na maneira como a camada virtual está associado a um determinado ambiente. Os dois tipos diferentes de aplicações de realidade aumentada incluem localização, baseada em imagem. Aplicações de AR baseados em localização dependem da posição espacial e orientação do dispositivo para selecionar e exibir informações de localização relevantes, já algoritmos de reconhecimento de imagem usos AR com base em imagens para acionar a exibição de conteúdo relevante ao longo de um padrão físico reconhecido (CAZELOTO, 2019).

A AR ganhou muita atenção nos últimos anos (SILVA, 2019). A tecnologia de realidade aumentada é uma forma de realidade virtual onde os alunos têm uma visão clara do mundo real. No entanto, não é uma realidade virtual como ele usa imagens virtuais em um ambiente vivo, no mundo real. A AR faz a ponte entre o real e o virtual de uma forma perfeita (FERRARI, 2019) e pode ser integrado na instrução de diferentes formas para várias finalidades. Krause (2019) identificou duas formas específicas de AR: cartazes aumentados e artigos aumentados. Integrar a AR em formas tais como cartazes e objetos ou qualquer texto simples ajuda na compreensão das complexidades na formação de conjuntos de dados. Estes métodos de visualização e suas alternativas consistem em modelos 3D interativos, vídeos ou animações para melhorar a comunicação e compreender melhor os resultados.

A tecnologia desempenha um papel muito importante. Estas aplicações podem ser integradas em contextos formais e informais, pois permitem que os alunos interajam com materiais físicos e objetos através da criação de reconhecimento de local. Uma realidade

levemente aumentada refere-se a uma situação em que os usuários utilizam uma grande quantidade de informações e materiais físicos do mundo real e tem acesso à informação relativamente pouco virtual. Por outro lado, uma realidade fortemente aumentada contém informações virtuais frequentemente acessíveis (BRAGA, 2016).

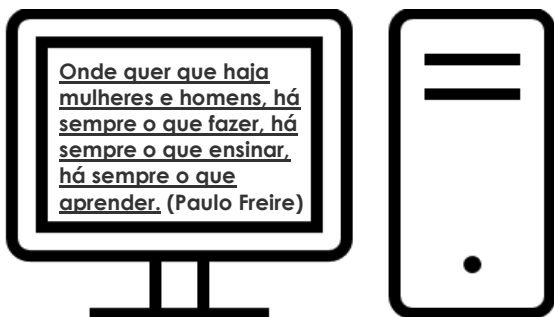
As aplicações de Realidade Aumentada têm diferentes características únicas. Alguns vídeos do jogo com sons fornecem mais informações ao ir para URLs ativos, e alguns têm animação. Outras aplicações AR são atualizadas com botões adicionais que permitem ao usuário enviar um e-mail ou compartilhar as informações em mídias sociais, como *Facebook* ou *Twitter*. Além disso, o conteúdo é facilmente utilizado para a partilha de resultados entre grupos de aprendizagem ou entrega de certas informações a comunidades específicas. Portanto, aplicativos de AR podem afetar fortemente a qualidade e eficiência da comunicação.

Estas aplicações são consideradas uma interface da próxima geração, obtendo-se uma forma diferente de interação com informações. As características de



aplicações AR são únicas e diferentes de outras ferramentas de tecnologia. Aplicações de AR são mais do que imagens, animações ou vídeos. Elas fornecem novas possibilidades de ensino e aprendizagem e têm sido reconhecidas por pesquisadores educacionais.

## 6.1 IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DA REALIDADE AUMENTADA



A formação de professores no Brasil pode ser considerada deficitária, não há disciplinas que estimulem métodos tecnológicos na criação de aulas e de currículos escolares, métodos esses que se ajustem às demandas atuais.

A resistência dos docentes para a qualificação na era da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) também é um fato a ser analisado e levado em consideração quando se pensa em mudanças de metodologias educativas. O papel do professor

atualmente não é apenas de transmitir o conhecimento, mas de organizar o conteúdo programático a partir das novas ferramentas tecnológicas. A qualificação do docente leva em consideração a conhecer a competência do conteúdo proposto e a elaboração do que será compartilhado. E tudo isso se dá pelo fato de aprimoramento das competências e a necessidade de receber a formação que atenda essa nova demanda de uma sociedade cada vez mais tecnológica.

Porém, para utilização destas ferramentas o docente necessita desenvolver suas próprias condições de desempenho, para que aí sim ele possa aplicar a tecnologia em seu dia a dia com maior eficiência.

O professor necessita acompanhar as demandas da geração, que por sua vez, é uma geração conectada, móvel e em um mundo sem distâncias. Cabe ao professor, alinhar-se a ela e renovar seus meios, mesmo que de formas diferentes, as mudanças que vem ocorrendo na educação por conta desses caminhos digitais. O comprometimento do docente é essencial, para que a teoria e a prática se tornem um só, a fim de gerar

metodologias únicas e inovadoras, através da Realidade Aumentada.

Se por um lado as ações de formação continuada no âmbito institucional dos sistemas de ensino convergem para o desenvolvimento da qualidade da educação básica e a transparência de suas ações à sociedade, por outro deve contemplar as necessidades de formação dos professores e ao seu desenvolvimento profissional, pois deles também dependem a eficácia do processo educativo. Nesse sentido, integrar as necessidades dos professores às necessidades institucionais parece, ainda, ser um grande desafio para as políticas de formação de professores. (SANTOS apud PAZ; LEITE, 2014, p. 5).

Obviamente, entrosar a tecnologia ao ensino é um desafio. Planejar aulas, meios de ensino, elaborar avaliações, observar a particularidade de cada aluno, são práticas em sala de aula que irão se transformar paralelas aos métodos.

De acordo com Kenski (2012), a expressão "tecnologias digitais", é abarcada como variável, confundindo-se, em alguns quadros, como fator de

inovação. Por conta da rapidez no seu desenvolvimento tecnológico contemporâneo, o mesmo autor considera complexo determinar o limite de tempo em que se deve considerar para designar como "novos" os conhecimentos e as ferramentas. O método para verificação de novas tecnologias, nesse sentido, pode ser observado pela origem técnica e pelos métodos de apropriação da utilização de um certo recurso.

O uso das TIC 's no ensino de ciência não pode ser considerado somente como um fator de inclusão ou de exclusão, por que é importante entendê-las em contínuo movimento de apropriação pelas pessoas, como ferramenta de colaboração no sistema educacional, com a capacidade de demarcar o ambiente dos indivíduos.

Desta forma, pensar sobre o lugar que está sendo culpado pelas TIC 's na escola é importante na forma em que se questiona quanto à formação dos professores que precisam ser repensados. Sendo importante refletir sobre a formação de professores como, um sistema contínuo de movimentação de conhecimento da prática, de conhecimento técnico e de conhecimento pedagógico. Além do mais, existe a precisão de mobilizar os

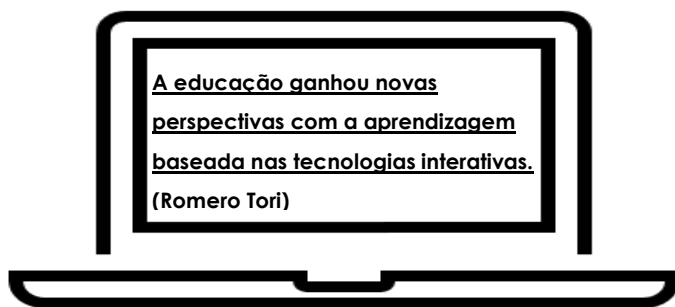
conhecimentos teóricos das ciências e assim desenvolver a capacidade de investigar a própria tarefa (BARRETO, 2005).

Os princípios das TIC 's no ensino de ciência ajudam na compreensão de que podem se alinhar aos projetos de aprendizagem e as práticas pedagógicas desde que exista uma gestão correta de recursos informatizados (SANTOS, 2016).

Da mesma forma como destaca Behrens (2001, p. 104), "os recursos tecnológicos não é o fim da aprendizagem, e sim uma forma que pode motivar novas metodologias que levem o estudante a aprender com vontade, criatividade e autonomia". Nesse sentido, um professor essencialmente de ciências não pode recusar de ter uma formação, sobre projetos de aprendizagem que abarcam as tecnologias, essencialmente quando ela já está à disposição nas instituições de ensino.

De acordo com isso, é relevante que os professores sejam agentes de mudança, mediadores entre a informação e o conhecimento, assim como motivador do sistema de ensino e de aprendizagem, e para isso é importante que ele seja criativo, articulador, e

essencialmente, amigo dos seus alunos no processo de ensino e aprendizagem, assim, é preciso que o mesmo realize a formação disponibilizada pela escola ou demais instituições (SANTOS, 2016).



## **6.3 PORQUE USAR REALIDADE AUMENTADA EM SALA DE AULA**

Na ecologia da sala de aula é o professor e estudantes que dão vida aos processos de ensino e aprendizagem, por meio da comunicação e das relações que são estabelecidas entre si, as quais podem ser permeadas por atitudes de autoridade, alteridade, cooperação, cumplicidade e parceria (COSTA; PRADO, 2015).

A AR cria alguns caminhos consideráveis dentro da educação, auxilia o aluno na compreensão dos conteúdos curriculares abordados em sala de aula, de forma híbrida, com uma interação objeto virtual - ciência - mundo real. O aluno deixa de ser apenas expectador e passa a ser integrante da aula, de forma ativa, deixando de lado o tradicionalismo, e inovando as metodologias programáticas. [...]Esse ambiente será, cada vez mais, um ponto de partida e de chegada, um espaço importante, mas que deve ser combinado com outros espaços e outros recursos para ampliar as possibilidades de atividades de aprendizagem (MORAN, 2003).



A aula torna-se dinâmica e interativa, de forma com que o aluno se sinta familiarizado, pois a tecnologia faz parte do cotidiano das crianças e adolescentes desde seus nascimentos. A criatividade e a curiosidade são estimuladas, deixando a aula participativa e simplifica os conteúdos. Trabalhar o mundo digital em balanço com o mundo pedagógico através da Realidade Aumentada eleva, consideravelmente, as chances de avanço na aprendizagem e na comunicação dos alunos dentro e fora do ambiente escolar.

A AR potencializa o planejamento de aula do professor, através da formação continuada esses professores tornam-se capazes de trazer inovações para dentro do chão da escola, dando uma visão diferenciada ao ensino, facilitando o apoio e a orientação. Além disso gera aproximação de gerações, pois os alunos chegam em sala de aula com experiências ricas em mídias digitais.

Pode-se considerar uma ferramenta ideal e que gera bons resultados, pelo fato de a AR depender da presença física do professor para ser utilizada, não deixando de valorizar a imagem do docente, mas também levando em conta os conhecimentos prévios dos

alunos que assistem a aula. [...] A coexistência de objetos virtuais e reais e ambientes permite que os alunos visualizem relações espaciais complexas e conceitos abstratos (FILATRO, 2019).

O conteúdo sai da imaginação, e vem para o físico, com clareza nos detalhes, facilitando o conhecimento. Segundo Rodrigues (2010), o funcionamento desta aplicação se restringe na captura de uma imagem por meio de uma câmera, e após a identificação de um código previamente conhecido, se renderiza os objetos virtuais que se deseja exibir.

## 7 SUGESTÕES DE APLICATIVOS

### 7.1 Model AR

---



**Descrição:** Este aplicativo é específico para a matéria de química orgânica, ele mostra em realidade aumentada, a interação entre diversos elementos químicos como o Oxigênio, Hidrogênio, Cloro, Sódio, Potássio e entres outros. Está disponível apenas para plataforma Android 4.1 ou superior.

**Sugestão:** De acordo com novos parâmetros de organização curricular presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a utilização desse aplicativo seria mais apropriada para turmas de nono ano do Ensino Fundamental II e Ensino Médio no conteúdo de – Substâncias químicas – mais especificamente no assunto de Ligação química, molécula e substância. Este

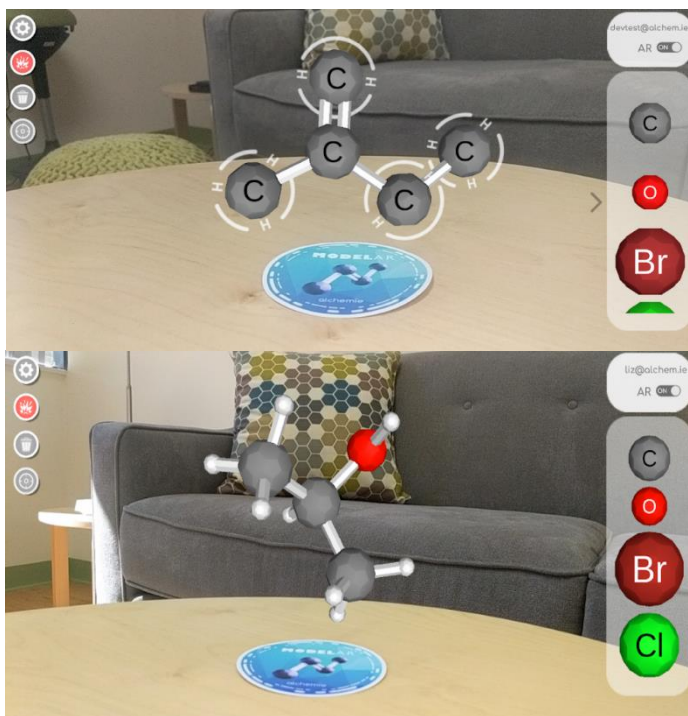
aplicativo proporcionará aos estudantes, de forma interativa a compreenderem assuntos complexos relacionados a química orgânica.

**Link para baixar:**

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alchemie.modelset>

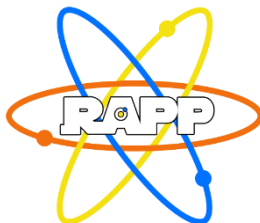
**Instrução:**

- 1) Baixe o aplicativo;
- 2) faça um breve cadastro para utilização do app;
- 3) Baixe os cards pelo próprio aplicativo;
- 4) Imprima o card que deseja;
- 5) Aponte sua câmera do smartphone para o card;



## 7.2 RAPP CHEMISTRY: AR

---



**Descrição:** Este aplicativo tem como diferencial uma grande quantidade de informações relacionadas aos elementos na matéria de química. Além de utilizar a tecnologia de realidade aumentada para visualização dos elementos químicos ele também discrimina informações específicas como eletronegatividade de Linus Pauling e a massa do elemento. Este aplicativo está disponível apenas para plataforma Android 4.1 ou superior.

**Sugestão:** A utilização desse recurso pode ser feita no conteúdo de química – Substâncias químicas – especificamente no assunto de Elementos químicos e estrutura atômica para turmas do Ensino Fundamental II como 9º ano e para todas as turmas de Ensino Médio, caso o professor necessite. Através do aplicativo, utilizando da Realidade Aumentada, o usuário utiliza a câmera do seu

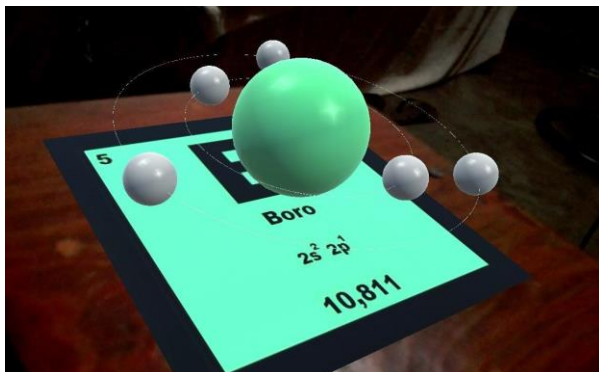
smartphone para poder visualizar as representações virtuais das estruturas atômicas de cada elemento.

**Link para baixar:**

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.RApp.Chemistry>

**Instrução:**

- 1) Baixe o aplicativo;
- 2) Ao iniciar o app, baixe os cards do corpo humano chamado AR CODE pelo próprio aplicativo;
- 3) Imprima o card que deseja;
- 4) Aponte sua câmera do smartphone para o card;
- 5) Caso queira, após a utilização o usuário poderá analisar as propriedades químicas de cada elemento disponível no aplicativo.



### 7.3 Merge Explorer

---



**Descrição:** O Merge Explorer é um aplicativo super dinâmico e um dos mais interativos, esse recurso é utilizado para a demonstração de diversos tópicos que engloba a Ciência com algumas curiosidades descritas para cada assunto ou fenômenos naturais. Além disso, o aplicativo reforça a aprendizagem disponibilizando simulados e questionários de acordo com o assunto que você buscou.

Apesar de ser disponibilizado para teste durante 7 dias, após esse prazo o aplicativo deverá ser pago para aquisição completa. Alguns problemas podem ocasionalmente ocorrer, caso o professor não tenha um celular smartphone com boa memória interna seu uso será extremamente complexo a aplicabilidade em sala de aula. O programa conta com marcadores diferenciados necessitando de um cubo físico, chamado “cubo

mágico”, pode ser comprada pela própria loja online do Merge Cube ou então criada através de marcadores que o próprio aplicativo disponibiliza. Este aplicativo está disponível para plataforma Android 8.0 e iOS.

**Sugestão:** O Merge Explorer é um aplicativo que pode ser bem aproveitado durante as aulas de Ciências, que podem ser ministradas no Ensino Fundamental II seguindo as normas da BNCC. Ao abordar conceitos como: A formação do planeta Terra, Anatomia e Fisiologia, Movimentos de rotação e translação da Terra, Eclipse lunar, evolução estelar, o universo e o seu sistema, o professor poderá, através do aplicativo, propor a criação de seu próprio “cubo mágico”, para que todos tenham acesso, agregando uma compreensão visual do conteúdo abordado em aula.

**Link para baixar:**

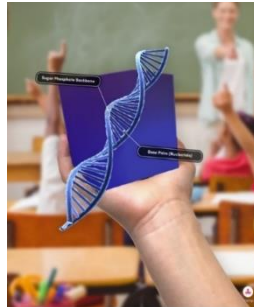
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MergeCube.EDUExplorer>

**Instrução:**

- 1) Baixe o aplicativo;
- 2) Escolha se o usuário irá adquirir o aplicativo completo ou fazer um breve teste de 7 dias;



- 3) Baixe os cards do corpo humano chamado AR CODE pelo próprio aplicativo;
- 4) Imprima o card que deseja;
- 5) Aponte sua câmera do smartphone para o card;
- 6) Caso queira, após a utilização faça um questionário do assunto abordado disponível no layout do aplicativo.



## 7.4 Anatomy AR – A view of the human body in real life

---



**Descrição:** O objetivo deste aplicativo de realidade aumentada é para fins educacionais, com foco em conceitos fundamentais de biologia, mais especificamente em anatomia humana. Este aplicativo é um dos mais completos relacionados a anatomia humana, pois ele torna o ambiente de aprendizado mais atraente, estimulante e emocionante, além de poder ser utilizado em todos os níveis educacionais. Proporcionando três modos de utilização, como: Visualização em Imagem 3D, Realidade Aumentada em ARCore e Realidade Aumentada via Rastreamento de Imagem.

**Sugestão:** O Anatomy AR aborda conteúdos de Biologia. Serão oferecidas imagens em realidade aumentada de partes do corpo humano como: articular,

cardiovascular, digestivo, endócrino, genital, tegumentar, linfático, muscular, nervoso, ósseo, respiratório, sensorial, urinário. Todos esses assuntos poderão ser comentados em diversos níveis de ensino, do superior ao fundamental II. É importante salientar que este é um aplicativo apenas demonstrativo. Este aplicativo está disponível para plataforma Android 4.4 ou superior.

**Link para baixar:**

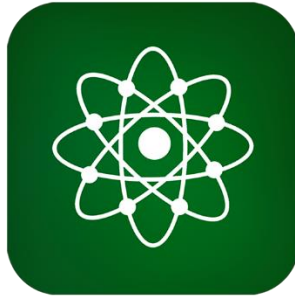
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ChutoEskills.ARAnatomy>

**Instrução:**

- 1) Baixe o aplicativo;
- 2) Escolha o tipo de animação que você desejar, ou seja, em 3D ou em RA. Além disso, selecione o assunto que desejar.
- 3) Caso escolha RA, baixe os cards do corpo humano chamado AR CODE pelo próprio aplicativo;
- 4) Imprima o card que deseja;
- 5) Aponte sua câmera do smartphone para o card;

## 7.5 Ciências RA

---



**Descrição:** Este aplicativo de realidade aumentada funciona em livros da Lion Studio, em livros de parceiros e nas licenças no site oficial da Lion Studios. Está disponível em duas versões: Gratuita, com um serviço mais simples ou paga, com um serviço mais detalhado, disponível para *Android* e *IOS*. O site da Lion oferece aplicativos para inúmeras áreas curriculares, incluindo o corpo humano e ciências em geral.

**Sugestão:** O aplicativo pode ser utilizado nas aulas de ciências de forma interativa para um melhor entendimento do funcionamento do corpo humano e seus sistemas (células humanas, célula tronco, coração, corpo humano, DNA, reprodutor feminino, reprodutor masculino, sentido de audição, olfato, tato, paladar, sistema

digestivo, respiratório e urinário). Também ser utilizado em objetivos de aprendizados interativos de cenas em 3D para abordar os seguintes conteúdos curriculares: anfíbios, átomos, ave, briófitas, cadeia alimentar, camadas da atmosfera, caracol, célula animal, vegetal, ciclo da água, efeito estufa, esquistossomose, fotossíntese, energia nuclear, biomassa, solar, eólica, invertebrados e entre outros, como mostram as imagens abaixo. Além de abranger todos os níveis de ensino da educação básica.

**Link para baixar:**

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LionStudios.Ciencia>

**Instrução:**

- 1) Baixe o aplicativo;
- 2) Faça um cadastro no aplicativo;
- 3) Baixe os cards do corpo humano chamado AR CODE;
- 4) Imprima o card que deseja;
- 5) Aponte sua câmera do smartphone para o card.

## 8 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática é um importante instrumento de apoio ao professor de ciências, pois auxilia na percepção sobre as possibilidades de estratégias de ensino a respeito de um determinado assunto. A sequência didática a seguir emerge como uma ferramenta pedagógica que pode contribuir com a utilização da Realidade Aumentada (AR) para o ensino e aprendizagem de ensino de ciências, neste modelo é abordado assuntos como: elemento químico e tabela periódica. Trata-se de uma sugestão, a qual deve ser revista e ampliada por cada docente, tendo em vista a adequação do material didático à prática docente.

| <b>Título: Elementos químicos por Realidade Aumentada (AR)</b> |  |
|--|--|
| <b>Público-alvo</b>  |  |
| <b>Turmas do Ensino Básico</b>                                 | Estudantes de Ensino Fundamental II e Ensino Médio |
| <b>Caracterização do ambiente escolar</b>                      | Escolas públicas ou privadas                       |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Problematização</b>       | Como o uso da Realidade Aumentada pode auxiliar na aprendizagem sobre elementos químicos?   |
| <b>Objetivo geral</b>        | Proporcionar aos professores estratégias de ensino a partir do uso da Realidade Aumentada, para facilitar a aprendizagem sobre os elementos químicos.   |
| <b>Metodologia de ensino</b> |   |
| <b>Aula 1</b>                |   |
| <b>Objetivo específico</b>   | Demonstrar como os elementos químicos se associam, formando compostos iônicos ou moléculas através de ligações químicas, utilizando elementos de Realidade Aumentada como elemento facilitador.                               |
| <b>Conteúdo</b>              | Ligações Químicas   |
| <b>Dinâmica da atividade</b> | Solicitar que leiam a cartilha e em seguida apresentar um exemplo com o aplicativo RAPP Chemistry: AR e Model AR<br>Solicitar que desenvolvam uma apresentação sobre ligações químicas a partir do uso deste aplicativo.      |
| <b>Aula 2</b>                |   |
| <b>Objetivo específico</b>   | Identificar, classificar e explicar: a representação dos elementos químicos, massa atômica dos elementos, tabela periódica, propriedades e semelhanças (metais, ametais, gases nobres, hidrogênio, lantanídeos e actinídeos). |
| <b>Conteúdo</b>              | Substâncias Químicas: Tabela Periódica e Propriedade dos Elementos Químicos.  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Dinâmica da atividade</b> | <p>Aula expositiva, utilizando o quadro abordando os conceitos iniciais.</p> <p>⇒ O professor irá exemplificar como podem ser encontrados alguns elementos químicos no cotidiano.</p> <p>⇒ Apresentar uma sequência de aula com o uso do aplicativo</p> <p>Solicitar que os professores experimentem o aplicativo, para desenvolver aulas diferentes sobre o mesmo conteúdo.</p> |
| <b>Aula 3</b>                |  |
| <b>Objetivo específico</b>   | <p>Observar, visualizar e relacionar: as semelhanças existentes entre os elementos pertencentes a uma mesma família da Tabela Periódica, a camada de valência dos elementos químicos, o número de elétrons na camada de valência às famílias representativas da Tabela periódica.</p>  |
| <b>Conteúdo</b>              | <p>Substâncias Químicas: Tabela Periódica e Propriedade dos Elementos Químicos.</p>  |
| <b>Dinâmica da atividade</b> | <p>Demonstrar, por meio do aplicativo como pode ser compreendida a Tabela Periódica, partindo do princípio da aprendizagem compartilhada, de modo que a partir cada aluno deverá usar os recursos de RA, para entender o assunto e compartilhar com os colegas</p>   |
| <b>Avaliação</b>             | <p>Terá caráter avaliativo:</p> <p>⇒ Participação do aluno;</p> <p>⇒ O entendimento do conteúdo abordado pelo professor;</p>   |



|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | <p>➡A interatividade com o aplicativo disponibilizado.</p> <p>Por fim, será distribuído um formulário com perguntas discursivas, elaboradas pelo professor responsável, com objetivo de saber o qual interessante foi a aula utilizando a Realidade Aumentada.</p> <p>Assistir os vídeos e ler os textos que constam nas referências e elaborar uma resenha crítica, destacando os benefícios da RA para a aprendizagem.</p>   |
| <p><b>Referência</b></p> | <p>QUEIROZ, Altamira Souza; DE OLIVEIRA, Cícero Marcelo; REZENDE, Flávio Silva. Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático. <b>Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação</b>, [S.l.], v. 1, n. 2, mar. 2015. ISSN 2446-7634. Disponível em: <a href="https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/44">https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/44</a>. Acesso em: 27 nov. 2021.</p> <p>GRANDO, John Wesley; CLEOPHAS, Maria das Graças. Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada. Educação em Química e Multimídia. <b>Quím. nova esc.</b> – São Paulo-SP, BR v. XX, 2021. Disponível em: <a href="http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/EQM-1-20.pdf">http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/EQM-1-20.pdf</a>. Acesso em: 27 nov. 2021.</p> <p>CIÊNCIA EXPRESS. Vídeo: <b>realidade aumentada android - rapp chemistry</b>. S.d. Disponível em:</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=jwo6GSoRGj0">https://www.youtube.com/watch?v=jwo6GSoRGj0</a>. Acesso em: 27 nov. 2021.</p> <p><b>VIRQ TECH. AR Chemistry Augmented Reality Education Arloon.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qi3h18wJJiI">https://www.youtube.com/watch?v=Qi3h18wJJiI</a>. Acesso em: 27 nov. 2021.</p> |
|--|---|

Após a análise desta sequência didática, cabe a cada professor ampliar suas pesquisas e estudos sobre a Realidade Aumentada e elaborar novas sequências que impliquem em auxiliar a aprendizagem, tendo em vista as percepções e conhecimentos prévios de cada estudante. Cabe ainda, estar atento às formas diversas de desenvolvimento de recursos, sem atento ao momento presente e as tecnologias educacionais disponíveis.

## 9 CONCLUSÃO

Neste trabalho abordamos a inclusão dos aplicativos digitais de Realidade Aumentada (AR) em sala de aula, de forma que acompanhe a nova geração e a uma nova forma de pensar currículo, desviando da ideia de que celulares e tecnologia são inimigos dos professores e do ensino. Além de potencializar o planejamento de aula, mostra que a mistura do mundo virtual e real pode gerar bons resultados. Os aplicativos gratuitos ou não servem como auxílio aos docentes na elaboração de aulas dinâmicas afim de inovar e fazer com que a informação chegue ao aluno de forma clara e objetiva.

Podemos também, perceber a importância da formação de professores no ensino de ciências, pois assim, os professores acompanham as mudanças, qualificando o profissional de educação e geram mais resultados de acordo com as novas demandas exigidas.

Os aplicativos estão disponíveis pelo *Play store* e/ou *Apple Store*, com fácil acesso pelo *smartphone* ou *Tablets*. As descrições e o passo a passo, auxiliam a utilização dos apps. A sequência didática serve como um

direcionamento ao professor, de modo a auxiliá-lo no desenvolvimento do planejamento de aula utilizando o recurso digital.

Devemos deixar claro, que a utilização e os investimentos em Realidade Aumentada (AR) vêm aumentando ao passar dos anos e ganhando novas capacidades, com isso, novas atualizações e novos padrões estão sendo estudados e colocados para o uso.

## REFERÊNCIAS

Albuquerque, A. L. P. **Cenários virtuais com um estudo de sincronismo de câmera**, abril, 95 Pp., Dissertação (Mestrado), Departamento de Informática, PUC- RIO, 1999.

ANDRADE, Geisa Purificação *et al.* **Uso Da Ferramenta De Realidade Aumentada-Sandbox No Ensino De Geografia: proposta didática para o tratamento do conteúdo formas de relevo**. São Paulo: Revista Brasileira de Educação em Geografia, v. 9, n. 17, p. 278-301. 2019.

DE BARROS SILVA, Marcos Emanuel; DE AMORIM, Douglas Carvalho; DA SILVA, Wellington Pereira. **Tabuleiro Aumentado: um protótipo em realidade aumentada para o Ensino de Ciências**. Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, v. 3, n. 1. 2019.

BARRETO, Raquel Goulart *et al.* **As tecnologias no contexto da formação dos professores 2005**. 28ª Reunião Anual da ANPED, Caxambu, 2005.

BEHRENS, M. A. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente.** In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (org). Novas tecnologias e mediação pedagógica. 4. ed. Campinas: Papirus, 2001, p.67-129.

BRAGA, Denise Bértoli. **Ambientes digitais:** reflexões teóricas e práticas. São Paulo: Cortez Editora. 2016.

CARMIGNIANI, J; FURHT, B. **Augmented Reality:** An Overview. FURHT, B. (Org.). Handbook of Augmented Reality. New York, NY: Springer New York, 2011. p. 3-46. Disponível em: <[http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-0064-6\\_1](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-0064-6_1)> Acesso em: 08 janeiro 2021.

CAZELOTO, Edilson. **Inclusão digital:** uma visão crítica. Editora Senac São Paulo. 2019.

COSTA, N. M. L. D.; PRADO, M. E. B. B. **A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. Perspectivas da Educação Matemática: Revista do programa de pós-graduação em educação matemática da universidade**

**federal de mato grosso do sul (UFMS)**, Campo Grande, v. 8 n.16, p. 99-120, 2015.

CUNHA, Grace. **Internet das coisas: consumo e impacto da revolução tecnológica nas gerações Y e Z**. São Paulo: USA/SP. 2019. Disponível em: <http://200.229.206.179/handle/123456789/370>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.

CUNHA, Mariana Marques da Silva Branco *et al.* **Ambientes virtuais e imersivos**. Tese de Doutorado. Portugal: Universidade de Lisboa. Faculdade de Arquitetura, 2017. Disponível em: [repositorio.utl.pt/bitstream/10400.5/13890/1/PFM\\_Mariana%20Cunha.pdf](https://repositorio.utl.pt/bitstream/10400.5/13890/1/PFM_Mariana%20Cunha.pdf). Acesso em: 15 de dezembro de 2020.

FERRARI, Pollyana. **A força da mídia social: interface e linguagem jornalística no ambiente digital**. São Paulo: Editora estação das letras e cores. 2019.

FERREIRA, J.S.; SANTOS, J.H. Modelos de formação continuada de professores: transitando entre o tradicional e o inovador nos macrocampos das práticas formativas. **Revista cad. Pes.**, São Luís, v. 23, n. 3, set./dez. 2016.

FIALA, M."ARTag, a fiducial marker system using digital techniques".**Proceedings of the 2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05) - Volume 2 - Volume 02.**Pages: 590 – 596.

FILATRO, Andrea. **Linguagens e narrativas digitais.** Editora Senac São Paulo, 2019.

KATO, Hirokazu; BILLINGHURST, Mark; POUPYREV, Ivan. **ARToolKit version 2.33,**Manual. 2003.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente.** Campinas, SP: Papirus, 2012.



KIRNER, C.; KIRNER, T.G. (2008) **Virtual Reality and Augmented Reality Applied to Simulation Visualization**. In: El Sheikh, A.A.R.; Al Ajeeli, A.; Abu-Taieh, E.M.O. (Ed.).

KRAUSE, Frederico Coelho. **Educação ambiental baseada no lugar com realidade aumentada: métodos e diretrizes para a transposição didática no desenvolvimento e uso de aplicativos**. Brasília: UNB. 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35972>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph. 2015.

LERNER, Delia. **Ler e escrever na escola: o real, o possível e o necessário**. São Paulo: Artmed Editora. 2018.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Editora 34. 1999-2000.

LOPESI, Luana Monique Delgado *et al.* **Inovações Educacionais com o uso da Realidade Aumentada: uma revisão sistemática.** Educação em Revista, v. 35, n. 1. 2019.

LÜCK, Heloísa. **Gestão do processo de aprendizagem pelo professor.** São Paulo: Editora Vozes Limitada. 2019.

MACLNTYRE, B. , Gandy, M., Dow, S., Bolter, J.D. "**Tools: DART: a toolkit for rapid design exploration of augmented reality experiences**". Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology UIST '04. Publisher: ACM Press.2004.

MARTO, Anabela Gonçalves Rodrigues. **Realidade Aumentada Móvel num Contexto de Herança Cultural.** Portugal: UP. 2017. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/105980>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.

MORAN, J. Gestão inovadora da escola com tecnologias. In: VIEIRA, A. **Gestão educacional e tecnologia**. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 151-164.

NORONHA, Daisy Pires; FERREIRA, Sueli Mara S. P. Revisões de literatura. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, out. 2001. Disponível em: <http://poetadasmoreninhas.pbworks.com/w/file/fetch/60222961/Prensky%20-%20Imigrantes%20e%20nativos%20digitais.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.

RESENDE, Bruno *et al.* **A aprendizagem da geometria espacial potencializada por meio de um aplicativo de realidade aumentada na perspectiva do mobile learning**. 2019.

RODRIGUES, R. C., Santos, P. H. P., Urakawa, M. T. (2010) **“Aplicação da Realidade Aumentada em Marketing”**. 4f. Artigo (Graduação de Bacharel em Engenharia da Computação) – Instituto de Estudos Superiores da Amazônia, Belém.

SILVA, L.A.P. ARAÚJO, R. L. **Atividade docente no ensino de Geografia: perspectivas e reflexos na educação brasileira**. Geosaberes, Fortaleza, v. 5, n. 10, p. 17 – 35, jul. / dez. 2014.

SILVA, Roberto Carlos Delmas da. **Realidade aumentada como interface para a aprendizagem de poliedros do tipo prismas**. Sergipe, UFS. 2019. Disponível em: <https://www.teses.ufs.br/handle/riufs/11163>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.

TAYLOR, Dena; PROCTER, Margaret. **The literature review: a few tips on conducting it**. Disponível em Acesso em: 04 nov. 2002.

TORI, Romero. **Tecnologia e metodologia para uma educação sem distância**. Em rede – Revista de Educação

a Distância. v. 2, n. 2, p. 44-55, 2015. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/64/82>. Acesso em: 23 fev. 2020.

TORI, Romero. **Tecnologia e Metodologia para uma educação sem distância**. São Paulo: Centro Universitário Senac de São Paulo, 2016.