

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE GOIÁS**

CÂMPUS ITUMBIARA

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

LUDMILLA RODRIGUES DE JESUS BORGES

**O USO DA METODOLOGIA ATIVA “REALIDADE AUMENTADA” NO
ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO
QUANTITATIVO**

**ITUMBIARA
2021**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Ludmilla Rodrigues de Jesus Borges

Matrícula: 20161040030196

Título do Trabalho: O USO DA METODOLOGIA ATIVA "REALIDADE AUMENTADA" NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO QUANTITATIVO

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Itumbiara, 16/06/2021

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

LUDMILLA RODRIGUES DE JESUS BORGES

**O USO DA METODOLOGIA ATIVA “REALIDADE AUMENTADA” NO
ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO
QUANTITATIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Itumbiara, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de Concentração: Educação

Orientadora: Me. Wáquila Pereira Neigrames

**ITUMBIARA
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B732u	Borges, Ludmilla Rodrigues de Jesus O uso da metodologia ativa "Realidade Aumentada" no ensino de Química: um estudo bibliográfico quantitativo. / Ludmilla Rodrigues de Jesus Borges. -- Itumbiara, 2021. 47 f. : il. color. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, 2021. Orientadora: Prof. Me. Wáquila Pereira Neigrames 1. Ensino - Metodologia. 2. Química - Estudo e Ensino. 3. Realidade aumentada. I. Título. II. Neigrames, Wáquila Pereira. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. CDD 540.7
-------	--

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Biblioteca Maria Gabriela Pacheco Pardey / Câmpus Itumbiara
Bibliotecário: Eduardo Pereira Resende CRB1/3266



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA

LUDMILLA RODRIGUES DE JESUS BORGES

O USO DA METODOLOGIA ATIVA "REALIDADE AUMENTADA" NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO QUANTITATIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química e obtenção do título de licenciado em Química.

Área de concentração: Educação - Ensino-aprendizagem - Métodos e técnicas de ensino.

Aprovada em 14 de maio de 2021.

(Assinado eletronicamente)

Profa. Ma. Wáquila Pereira Neigrames
Orientadora - IFG – Câmpus Itumbiara

(Assinado eletronicamente)

Profa. Ma. Glaucete Ribeiro de Souza Mendonça
IFG - Câmpus Itumbiara

(Assinado eletronicamente)

Prof. Me. Lucas Eduardo Marques Santos
UFCat - Catalão

ITUMBIARA - GO
2021

Documento assinado eletronicamente por:

- Glaucete Ribeiro de Souza Mendonça, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 24/06/2021 12:21:05.
- Lucas Eduardo Marques Santos, LUCAS EDUARDO MARQUES SANTOS - 2614 - FILÓLOGOS;TRADUTORES ;INTÉRPRETES E AFINS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CATALÃO (35834377000120), em 21/06/2021 21:05:37.
- Wáquila Pereira Neigrames, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 21/06/2021 18:22:37.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/06/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 171794

Código de Autenticação: 9cb4bd51ba



Dedico este trabalho, aos meus pais, Elivan e Vanda que mesmo com as dificuldades da vida me fizeram chegar até aqui. Às minhas queridas irmãs Gabriela e Rita, e ao meu querido irmão Ricardo (*in memoriam*) vocês são os melhores e se fazem presentes sempre. Ao meu esposo Lucas, meu grande companheiro, e minha filha Lívia, minha fortaleza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida e oportunidade de concluir essa etapa, tornando realidade o que um dia foi apenas sonho.

À minha orientadora Wáquila Pereira Neigrames, que guiou meus passos com motivação, e foi além de suas funções como orientadora, se tornando uma grande amiga.

À banca avaliadora Lucas e Glauce obrigada pelo empenho e contribuições apresentadas, vocês foram sensacionais.

Às queridas amigas que conquistei Thainá e Carol, obrigada por estarem sempre ao meu lado, e por me ajudarem durante esses anos, vocês tornaram a caminhada mais leve.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Campus Itumbiara e a todos os servidores, pela oportunidade de partilhar com vocês de uma das grandes etapas de minha vida.

Enfim, à todos, meu muito obrigada!

*“Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas.
Pessoas mudam o mundo.”
Paulo Freire (1979).*

RESUMO

Esta pesquisa consiste em averiguar o uso das metodologias ativas, mais especificamente a realidade aumentada, no Ensino de Química, fazendo do aluno o protagonista da sua própria aprendizagem, sendo ele responsável pela construção do seu saber. Tem-se como objetivo conhecer a produção científica acerca do uso da realidade aumentada no Ensino de Química, ancorada nos pressupostos teóricos de Kirner (2008), Tori, Kirner e Siscouto (2006), Azuma (1997), Romão e Gonçalves (2013), García, Ortega e Zednit (2017) entre outros. Para a coleta de dados, realizou-se uma pesquisa bibliográfica através de 16 artigos selecionados, no período de 2010 à 2020, nas bases de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), Google Acadêmico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A análise indica que a realidade aumentada tem sido uma proposta eficiente no Ensino da Química, no entanto, há uma necessidade que deve ser suprida, que é a formação de professores para atuar com o ensino através da Realidade Aumentada.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Realidade Aumentada; Ensino de Química; Tecnologia.

ABSTRACT

This research consists in investigating the use of active methodologies, more specifically augmented reality, in Chemistry Teaching, making the student the protagonist of his own learning, being responsible for the construction of his knowledge. Its objective is to know the scientific production about the use of augmented reality in Chemistry Teaching, anchored in the theoretical assumptions of Kirner (2008), Tori, Kirner and Siscouto (2006), Azuma (1997), Romão and Gonçalves (2013), García, Ortega and Zednit (2017) among others. For data collection, a bibliographic search was conducted through 16 selected articles, from 2010 to 2020, in the databases Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The analysis indicates that augmented reality has been an efficient proposal in the Teaching of Chemistry, however, there is a need that must be met, which is the training of teachers to act with teaching through Augmented Reality.

Palavras-chave: Active Methodologies; Augmented Reality; Chemistry Teaching; Technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Funcionamento da RA.	17
Figura 02 - Aplicações da RA.	17
Figura 03 - Seleção dos estudos.	20
Quadro 01: Títulos, autores e objetivo dos artigos selecionados para amostra do estudo.	21
Tabela 01: Número de publicações e tipos de pesquisas a cada ano.	23
Gráfico 01: Crescimento de publicações sobre o tema nos últimos 10 anos.	24
Gráfico 02: Regiões do Brasil com número de trabalhos publicados.	25

LISTA DE SIGLAS

ABP: Aprendizagem Baseada em Projetos

BDTD: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

ES: Estudo de Caso

PBL: Aprendizagem Baseada em Problemas

RA: Realidade Aumentada

RV: Realidade Virtual

SAI: Sala de Aula Invertida

SciELO: Scientific Eletronic Library Online

TICs: Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
O ENSINO DE QUÍMICA: METODOLOGIAS ATIVAS E ALTERNATIVAS	11
1.1 Ensino de Química	12
1.2 Metodologias Ativas	13
1.3 Tecnologias na Educação	14
1.4 Realidade Aumentada (RA)	15
1.4.1 Realidade Aumentada no Ensino de Química	18
METODOLOGIA	19
2.1 Coleta de dados	19
2.2 Categorização de Estudos	20
RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	28
ANEXO A: Instrumento de Análise	31

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos é possível notar a evolução dos métodos de ensino, e com isso reconhecer que a prática pedagógica demanda postura e comprometimento com o processo de ensino e aprendizagem, e para atingir êxito no processo de ensino muitos professores têm optado pelas chamadas metodologias ativas. Buscando nesse conjunto de estratégias e teorias educacionais desenvolver a autonomia do aluno, para que ele passe a assumir uma postura ativa em sala de aula.

É importante salientar que a abordagem de ensino é tão importante, quanto o conteúdo a ser trabalhado, desta forma, Pereira (2012) sustenta que metodologia ativa é um processo de organização da aprendizagem, que faz uso de estratégias didáticas, cuja centralidade do processo esteja efetivamente no estudante. Partindo desse pressuposto, Cohen (2017) afirma que a metodologia ativa de aprendizagem é oposta ao método de ensino tradicional, que se torna insuficiente para uma boa aprendizagem.

Desta maneira, Valente (2018), assevera que para envolver o aluno na aprendizagem através da metodologia ativa é necessário se basear em três principais linhas: a descoberta, a investigação e a solução de problemas. Essas etapas são usadas para envolver o aluno em atividades tornando-o protagonista de seu próprio processo de aprendizagem.

Ainda segundo o autor os princípios da metodologia ativa são embasados a partir da autonomia, comunicação, trabalho em equipe, compreensão da realidade, inovação e reflexão e ainda parte do princípio de que o aluno está no centro do processo ensino e aprendizagem. Portanto, as situações vivenciadas a partir das metodologias ativas devem fornecer aos alunos a construção do pensamento e conhecimento, bem como desenvolver a capacidade crítica, e melhorar a relação entre professor e aluno.

Sob essa ótica, Berbel (2011) assegura que a eficiência da metodologia ativa é positiva, pois sua pesquisa aponta que os participantes precisam acreditar no potencial pedagógico de tal metodologia técnica. Desta maneira, segundo a autora, é importante salientar que professores e alunos precisam estar em sintonia para desenvolver e construir o conhecimento ou até mesmo o autoconhecimento. Em concordância Silva; Sales; Silva (2017) afirmam que a metodologia ativa apresenta estratégias no processo de ensino e aprendizagem bastante eficientes, porém, há a necessidade de planejamento, em determinados quesitos, tais como: o conteúdo abordado, o tempo de aula, os materiais utilizados e os planejamentos que nortearão para a eficácia da abordagem.

Baseado nas afirmativas já expostas, Moran (2015) também aponta que os professores deveriam preferencialmente adotar metodologias, que os alunos possam se envolver e propor atividades, sendo essas cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais que sejam relevantes e que contribuam para o ensino.

Compreendendo a importância na evolução dos métodos de aprendizagem, esta pesquisa focará no Ensino da Química, enquanto disciplina, considerando que ela está presente em todos os seres vivos e é responsável pela manutenção da vida (FONSECA, 2013).

A metodologia escolhida e utilizada em sala, pelo professor, pode influenciar a forma como o aluno vai construir seu conhecimento. O que nos faz questionar se o uso de metodologias ativas como a Realidade Aumentada (RA) pode ser um método atrativo e vantajoso para desenvolver a compreensão dos alunos no Ensino de Química?

Dessa forma o objetivo geral desta pesquisa é analisar o aumento do uso da Realidade Aumentada, a partir, de artigos publicados no período de dez anos, entre 2010 e 2020, a fim de constatar a eficácia dessa metodologia no Ensino de Química. Logo, os objetivos específicos são: a) Relacionar a metodologia Realidade Aumentada no Ensino de Química com a formação do professor; b) Avaliar a aceitabilidade deste recurso educacional entre professores e alunos, considerando aspectos didáticos, tais como, facilidade de uso e adaptação ao conteúdo apresentado.

Esta pesquisa trará nas próximas etapas uma revisão bibliográfica, que tem por finalidade sintetizar resultados obtidos em pesquisas nos bancos de dados, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Google Acadêmico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) sobre o tema, RA no Ensino de Química.

O ENSINO DE QUÍMICA: METODOLOGIAS ATIVAS E ALTERNATIVAS

Na atual sociedade do conhecimento interconectada por um cenário de comunicação digital, o ambiente educacional passa a ser um espaço integrado de saberes onde a promoção de um aprendizado exige inovadoras práticas de ensino. O crescimento de novas ações possibilita um aprendizado significativo aos estudantes provenientes desse mundo imerso em tecnologias da informação e comunicação digital são essenciais na sociedade atual, uma sociedade baseada no conhecimento (SILVA, BIEGING, BUSARELLO, 2017 p.11).

A epígrafe acima afirma claramente que é necessário possuímos certo conhecimento das novas tecnologias educacionais, pois, o processo de aprendizagem vem se modificando juntamente com os avanços tecnológicos.

Dito isso, os subtópicos a seguir irão tratar de algumas metodologias possíveis para o Ensino de Química de maneira atrativa.

1.1 Ensino de Química

A disciplina de Química assim como as diversas áreas de conhecimento detém muitas informações, fórmulas, números e conceitos. O ensino desta disciplina se demonstra cada vez mais trabalhoso e para que garantir a formação do aluno os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), preconizam que é preciso uma preparação científica que possa trabalhar o desenvolvimento da capacidade de utilizar as diferentes tecnologias.

Sobre o Ensino de Química, Kotz (2009), menciona que as propriedades mais fáceis de serem observadas é a matéria e seu estado, isto é sólido, líquido e gasoso. O estudo da estrutura da matéria e da teoria molecular, em especial, nos remete a formas de representação sem as quais, a elaboração de conceitos pelos alunos torna-se praticamente inviável. A utilização de objetos moleculares tridimensionais como forma de representação do modelo de partículas, tem permitido ao aluno compreender transformações químicas, e vem alcançando bons resultados de aprendizagem, pois além de ilustrar, possibilita a exploração da estrutura molecular e do processo químico associado (GIORDAN, 2008).

A Química exerce grande intervenção em nosso meio social, e seu estudo, portanto, não se limita aos estudos e pesquisas de laboratórios e de produção industrial. É importante que ao ensinar, o professor (a) contextualize, evidenciando a sua importância para a manutenção da vida na terra. (USBERCO, et al, 2007).

Assim, o Ensino da Química realizado de forma contextualizada pode auxiliar os alunos no processo de aprendizagem e reconhecimento do meio em que vive, com base nisso Moreno e Heidelmann (2017), afirmam que em diversos momentos do processo de Ensino de Química é necessário tornar mais visuais os conceitos, modelos e representações chave para o desenvolvimento cognitivo dos alunos acerca dessa ciência.

Deve-se pontuar que, nem todo estudante tem a mesma habilidade de percepção espacial, para visualizar as representações em 3D, e como a visualização é muito relevante no

Ensino de Química cabe ao professor mediar esse processo, para que o estudante possa compreender os conteúdos (REIS, 2013).

O processo de ensino deve estar atrelado ao tipo de metodologia escolhida para melhor apresentar os conteúdos, assim o próximo item irá trazer uma discussão sobre o uso das Metodologias Ativas ao Ensino de Química.

1.2 Metodologias Ativas

Metodologias ativas são intrinsecamente relacionadas à teoria construtivista, representada, por exemplo, pela teoria de Piaget (1973), a qual pontua que o conhecimento é resultado da construção pessoal do aluno, e se dá devido à interação do aluno no meio, assim o papel do professor é apenas mediar o processo de ensino e aprendizagem. Considerando esta relação, e evidenciando as inovações nos processos educacionais as metodologias ativas vêm conquistando seu espaço no ensino atual, pois proporciona aos alunos serem sujeitos ativos no processo de construção do seu próprio conhecimento.

Para corroborar, Pereira (2017), menciona que o docente ao aplicar as metodologias ativas torna o estudante o corresponsável por seu próprio processo de formação, isto é, torna-se o autor da própria aprendizagem. O estudante deve participar de atividades, como leitura, escrita, discussão ou resolução de problemas, promovendo, síntese, análise e avaliação do conteúdo. Pois é dessa maneira que a

aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (BARBOSA, 2013, p.55).

Assim, dentre as metodologias ativas, temos: a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) que consiste em um método, em que os alunos são inicialmente apresentados a um problema específico, sendo necessário, posteriormente, que façam debates e encontrem uma solução para o determinado problema para apresentá-lo no encontro seguinte. Já o Estudo de Caso (EC), corresponde ao método em que são apresentados aos alunos diferentes tipos de situações, que podem ser reais ou não, e devem ser pesquisadas e elaboradas as melhores soluções para que estes casos sejam resolvidos. Outro método é chamado de Sala de Aula Invertida (SAI), cujo objetivo principal é fazer com que os alunos cheguem à sala com

conhecimento prévio do conteúdo e, além disso, há também a Gamificação, que consiste em aplicar a mecânica dos jogos para falar de diversos temas (CRUZ, 2018).

Há ainda, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que é uma metodologia que utiliza projetos realistas baseados em uma questão, desafio ou problema motivador e envolvente, com a finalidade de ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos em um contexto de trabalho cooperativo (PEREIRA, 2017).

E por fim, temos a RA, que de acordo com Kirner (2008, p.2) “consiste numa interface avançada de computador, que promove em tempo real a exibição de elementos virtuais”, ou seja, a RA é um ambiente criado por meio de ferramentas computacionais, no qual os objetos digitais se sobrepõem a imagens reais, para que a interação possa ser realizada, existem alguns programas/ e ou aplicativos que podem ser utilizados para promover essa interação como: Flaras, BiosimAR, Sacra, Educ-AR .

A tecnologia é um instrumento que auxilia de muitas maneiras para o sucesso da aplicação destas metodologias, no próximo tópico será apresentado como a tecnologia pode ser eficaz no processo educativo.

1.3 Tecnologias na Educação

Cotidianamente a sociedade, e governos, dependem cada vez mais das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e, sobretudo da internet. O fluxo de informações está cada dia mais rápido, e a circulação de informações constantes gera certa instabilidade conforme afirma Martino (2014):

A circulação de informações encontra nas redes o melhor tipo de arquitetura. A velocidade da circulação de informações significa também que novidades estão presentes o tempo todo, gerando como padrão uma instabilidade constante, qualquer informação pode ser alterada, completada ou cancelada por uma nova, muitas vezes sem deixar indícios dos caminhos seguidos. (MARTINO, 2014 p.101)

Neste sentido, o acesso às tecnologias, a Educação está vivenciando uma transformação, com o propósito de auxiliar o professor no exercício de sua profissão. Conforme o avanço tecnológico, grande parte da população tem acesso a equipamentos e novas tecnologias para obter informações rápidas e seguras, e com isso verificar a veracidade dos fatos, relembrar ou até mesmo se inteirar sobre qualquer assunto em qualquer lugar.

Perrenoud (1999) enfatiza que, o desempenho do processo de aprendizagem e familiarização dos alunos com as novas tecnologias exige a necessidade de se desenvolver competências como: Organizar e estimular situações de aprendizagem; Gerar a progressão das aprendizagens; Conceber e fazer com que os dispositivos de diferenciação evoluam; Envolver os alunos em suas aprendizagens e no trabalho; Trabalhar em equipe; Participar da gestão da escola; Utilizar as novas tecnologias; Gerar sua própria formação contínua. Em caso de situações problema, os professores podem utilizar de preferência *softwares* didáticos ou aplicativos, que auxiliem diariamente no desenvolvimento de tais competências.

Segundo Barbosa (2013) um dos desafios para o sucesso e a eficácia intensiva de utilização das TICs na Educação está diretamente relacionado com a implantação de uma infraestrutura adequada nas instituições de ensino, e a qualificação dos profissionais da educação para utilizá-la. Diante do exposto Jardim e Cecílio afirmam que:

o professor deve estar capacitado para utilizar essas metodologias em suas aulas, para que tenha o resultado esperado e que esse docente esteja preparado para mudar suas práticas pedagógicas, pois ele deve seguir a geração que entra hoje em sala de aula, que é uma geração conectada com o mundo. (JARDIM; CECÍLIO, 2013, p. 5150).

Com as mudanças das praticas pedagógicas o Ensino de Química pode ser abordado de uma maneira mais clara desenvolvendo a capacidade de argumentação, compreensão e tomada de decisões, o que implica na necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido, ou seja, o professor deve contextualizar, trazendo sempre que possível assuntos do cotidiano dos alunos (SANTOS e SCHNETZLER, 1996).

Dessa forma é necessário que o professor fique atento à elaboração das aulas, aos conteúdos, bem como a escolha dos instrumentos didáticos, não se esquecendo de contextualizar a realidade do aluno ao conteúdo. Como escolha metodológica é importante ressaltar a importância da Realidade Aumentada, que será exemplificada no tópico a seguir.

1.4 Realidade Aumentada (RA)

A RA é um processo evolutivo e tecnológico que cresce desde a chegada do computador eletrônico, o qual forneceu ao usuário a interatividade com as aplicações até então vistas apenas em livros. Para Tori, Kirner e Siscouto (2006, p. 10), a RA pode ser

definida como o “enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real”.

É importante destacar que, as imagens são registradas em três dimensões e que se trata de um sistema multissensorial, conforme exposto por Azuma (1997). Ainda, segundo o autor, a RA desenvolve a percepção de objetos e uma riqueza de detalhes muitas vezes imperceptível a olho nu.

É interessante ressaltar que a RA também possui a vantagem de propiciar operações envolvendo voz, gestos, tato, facilitando a interação do usuário sem a necessidade de treinamento, possibilitando ser uma metodologia que pode ser inovada e utilizada em turmas que não possuem a infraestrutura tecnológica avançada. Dessa forma, a RA possui potencial para se tornar a próxima geração de interface popular, podendo ser utilizada nas mais variadas aplicações e espaços (ROMÃO; GONÇALVES, 2013).

Atualmente, a forma mais utilizada da RA é ter a imagem obtida a partir de um telefone com câmera ou de uma *webcam*, com a qual focamos um marcador (uma imagem ou *QRCode*¹) que nos permite ver, sobre este mesmo marcador, um objeto 3D que mostrará, de forma simplificada, o que está realmente acontecendo (GARCÍA; ORTEGA; ZEDNIK, 2017).

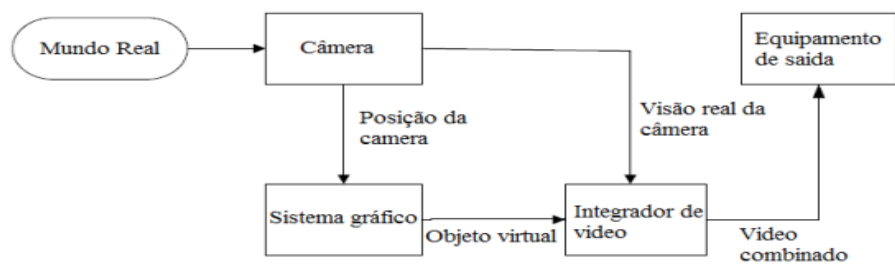
Existe uma diferença entre Realidade Virtual (RV) e RA é que, neste segundo caso, são utilizados elementos virtuais para complementar as informações percebidas do mundo real, isto é, aumenta-se a realidade, em vez de substituí-la inteiramente por um ambiente virtual, neste caso RV. Desta forma, torna-se possível expandir a percepção e interação, além de aperfeiçoar a análise do usuário sobre eventos do mundo real (SOUZA *et al.*, 2016).

A base da RA é organizar através de uma integração entre sensores, inserções de algo virtual em uma realidade orgânica criando um cenário realístico, mantendo, a combinação do real e o virtual, interações em tempo real e registros em 3D. Para que esse tipo de situação seja possível é necessário um processo que envolva a captura da imagem no mundo real, localização dos marcadores, transformação das coordenadas do marcador para o mundo virtual, desenho dos objetos virtuais e a união deles com o mundo real, tal processo pode ser dividido em quatro etapas segundo (REIS, 2013): 1) Obter as informações do mundo real – Através de dispositivos de entrada tais como, câmeras e sensores, obter as informações e imagens do mundo real. 2) Analisar o mundo real e a posição da câmera – Neste passo, principalmente através de técnicas de reconhecimento de imagem, coletar informações sobre

¹*QRCode* é a sigla de “*Quick Response Code*” que significa código de resposta rápida. *QRCode* é um código de barra em, que pode ser escaneado por um aparelho eletrônico que tenha câmera.

o posicionamento da câmera e onde deverão ser inseridos os modelos virtuais. 3) Gerar os objetos virtuais e suas devidas posições. 4) Integrar o virtual com o real – Finalmente tudo que foi gerado nos passos anteriores deve ser integrado com a imagem obtida pelo dispositivo de entrada e exibida no dispositivo de saída. Um esquema com o fluxograma básico de uma aplicação utilizando RA pode ser observado na Figura 01.

Figura 01 - Funcionamento da RA.



FONTE: REIS (2013, p. 7).

Dessa maneira a RA não se restringe apenas na criação de imagens, ela permite que o usuário interaja com os objetos criados utilizando as próprias mãos, como também coletar informações no mundo virtual por meio de recursos disponíveis no mundo real AZUMA (2001) como mostra a Figura 02.

Figura 02 - Aplicações da RA.



FONTE: KIRNER; ZORZAL (2005, p. 4).

Considerando o ensino com a RA é importante ressaltar alguns aplicativos e/ou programas que são utilizados para o auxílio desse recurso didático como o Flaras, BioSIM AR, QuimicAR, DAQRI ELEMENTS 4D, Sacra, Flaras e Educ-AR. Vale ressaltar que alguns programas como Flaras, Sacra e Educ-AR permite que o professor desenvolva aplicações de RA sem a necessidade de possuir conhecimento sobre programação de computadores.

Pensando nas instituições sem infraestrutura temos, ainda, outra forma de abordar a RA sem o uso de tecnologias, que seria por meio da ludicidade, que pode ser trabalhada com materiais alternativos para criação de objetos em 3D.

Essa esquematização pode ser encaminhada como uma alternativa, sendo utilizada no ensino da disciplina de Química. Como premissa nota-se que se trata de uma metodologia que, pode favorecer a construção do conhecimento e despertar o interesse investigativo, bem como, contribuir com a compreensão do conteúdo, melhorando o envolvimento dos alunos, pois com seu uso os alunos podem visualizar e analisar de forma mais natural e detalhada tudo aquilo que antes era imperceptível a olho nu.

A RA pode ser feita por meio de duas abordagens, sendo a primeira realizada com o uso de programação diretamente e a segunda, mediante a utilização de uma ferramenta de autoria de RA. Estes recursos são bem interessantes para auxiliar no Ensino da Química, como pode ser observado no próximo tópico.

1.4.1 Realidade Aumentada no Ensino de Química

Por ser uma proposta que desperta a curiosidade e interesse dos alunos, a RA vem sendo bastante utilizada como recurso tecnológico na área da educação. A interatividade proporcionada pela RA aprimora o aprendizado, além de permitir maior engajamento dos estudantes, principalmente quando envolvidos na criação de seus próprios projetos. (BILLINGHURST; DUENSER, 2012).

Além disso, o uso de recursos tecnológicos pode promover experiências tanto dentro quanto fora da sala de aula, com base nisso Torres, Kirner e Kirner (2012, p.1) afirmam que:

O ensino de ciências carece de recursos tecnológicos interativos que possibilitem aos estudantes presenciarem fenômenos naturais através da visualização de modelos moleculares da estrutura das substâncias. Em sala de aula, quando se desenvolve temas mais abstratos e distantes temporal ou fisicamente do aluno, é necessário que o professor busque recursos mais ricos do que simples explicações, a fim de possibilitar que os alunos se aproximem mais dos acontecimentos reais.

Para corroborar com esse raciocínio, Cardoso *et al.* (2014, p.332) afirma que a RA é um recurso tecnológico “extremamente eficiente por possuir a capacidade de exibir objetos, com uma grande riqueza de detalhes, no contexto solicitado pelo docente, sem ter que ficar imaginando tais objetos”. Portanto, considerando os cenários inovadores apresentados pelas TICs, podemos reconhecer que a RA fornece informações mais realistas e se apresenta como um aspecto alternativo de representação do conteúdo necessário para o Ensino de Química.

Vinculada com essa concepção a RA vem crescendo de uma forma exponencial no ensino, algumas áreas do conhecimento como: Educação e Saúde já estão utilizando essas ferramentas no Brasil. Elas podem ser usadas através dos celulares, computadores, tablets, óculos RV e aplicativos que permitem a interação entre o digital e o real (ALVES et al. 2015).

METODOLOGIA

Neste capítulo serão descritas as etapas desenvolvidas para realização desta pesquisa e quais os critérios utilizados na escolha dos estudos para compor a amostra. A metodologia utilizada neste trabalho é caracterizada como pesquisa bibliográfica que segundo Fonseca (2002, p. 32) a “Pesquisa Bibliográfica é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de *web sites*” apresentando um enfoque quantitativo.

2.1 Coleta de dados

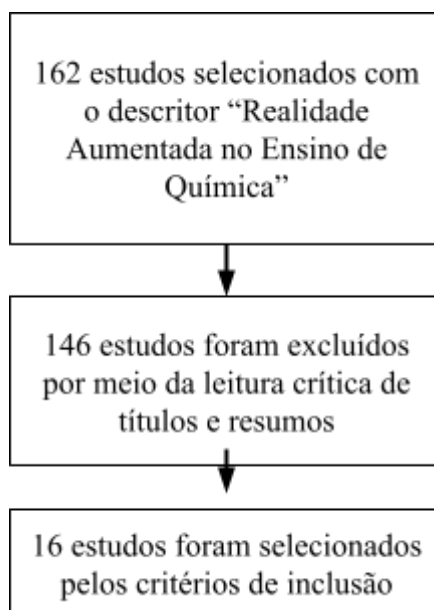
Para a coleta de dados desta investigação foram selecionadas publicações a partir do seguinte descritor: Realidade Aumentada no Ensino de Química. Como critério de seleção, buscou-se publicações de trabalhos no período de 2010 a 2020, nas bases de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), Google Acadêmico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) para que pudesse ter uma maior credibilidade nas informações encontradas, juntamente com a leitura crítica dos títulos e dos resumos.

2.2 Categorização de Estudos

Após os acessos e levantamento das pesquisas, utilizou-se o seguinte critério de inclusão: a) contemplar o ensino da química e b) estar relacionados às metodologias ativas

com foco na realidade aumentada. Foi elaborado um instrumento de análise (ANEXO A) para categorização dos artigos que contempla as seguintes informações: título, autor, nome dos periódicos, ano das publicações, volume e número, tipo de estudo, região do estudo, objetivo e resumo do estudo.

Figura 03 - Seleção dos estudos.



FONTE: Elaborado pela autora.

Com a busca pelo descritor foram encontrados 162 estudos, destes 146 foram excluídos, pois não atendiam os critérios de inclusão, finalizada a leitura dos títulos e resumos, apenas 16 estudos permaneceram na seleção para compor as amostras de análises de dados desta pesquisa. A seguir serão apresentados os resultados e discussão que os dados selecionados possibilitaram analisar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentadas as discussões que deram origem aos resultados desta pesquisa. As análises foram realizadas a partir da extração dos dados das 16 amostras selecionadas sendo elas, Artigo, Anais, Dissertação, Monografia e Tese, conforme demonstrada no Quadro 01 a seguir:

Quadro 01: Títulos, autores e objetivo dos artigos selecionados para amostra do estudo.

Título	Autores	Objetivos
Realidade Aumentada no Ensino de Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático.	Altamira de Souza Queiroz, Cícero Marcelo de Oliveira, Flávio Silva Rezende.	Apresentar o desenvolvimento e avaliação de um software educativo para auxiliar no ensino de Química, mostrando que a informática, em específico a RA, é um importante aliado no ensino aprendido.
O Ensino do Modelo Atômico de Borh em Livros Texto e uma Nova Proposta com Realidade Aumentada para Promover a Visualização.	Cristian Merino, Sergio Bernal, Felipe Gallardo, Natalia Cândido, Miriam Struchiner	Promover nos estudantes a capacidade de visualização por meio da RA.
MMAR: Sistema Web para Modelagem Molecular Tridimensional Utilizando Realidade Aumentada.	Alex Eder da Rocha Mazzuco	Analisar as possíveis influências relacionadas à interatividade, usabilidade e motivação, proporcionadas pelo Sistema MMAR.
Aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada para o Ensino de Química.	Bruno Silva Leite	Analisar aplicativos de Realidade Virtual e Aumentada de Química.
Uma Aplicação da Realidade Aumentada em Laboratórios Mistos para Ensino de Química.	Alexandre Scotta, Valquíria Hüttner, Karina S Machado, Ivete Pinto, Zélia Couto, Danúbia B Espíndola	Apresentar um caso da Realidade Aumentada em laboratórios virtuais para ensino de Química.
Contribuições da Realidade Aumentada para o Ensino de Química no Ensino Médio do IFG Campus Jataí.	Sergio Henrique de Almeida, Carlos César da Silva	Analisar as contribuições da tecnologia de Realidade Aumentada, como apoio didático no ensino de Química Orgânica.
O Uso da Realidade Aumentada no Ensino de Química Sob a Ótica de Bachelard: Um Obstáculo ou uma possibilidade.	John Wesley Grando, Joanez Aparecida Aires, Maria das Graças Cleophas	Correlacionar o uso da Realidade Aumentada no ensino de Química com a epistemologia de Bachelard.
Realidade Aumentada no Ensino de Química Orgânica para Auxiliar na Aquisição da Literacia Midiática.	Mariane Mirian Baggio	Verificar como a realidade aumentada, no ensino de Química Orgânica, pode promover a aquisição da literacia midiática levando em consideração a formação e as atitudes dos docentes para integrar as mídias em suas práticas pedagógicas e ressignificar o papel dos alunos frente aos meios de comunicação e informação, considerando a imagem gerada, pela realidade aumentada, para auxiliar no ensino de Química.
Panorama da Circulação Intracoletiva e Intercoletiva de Ideias das Publicações sobre a Realidade Aumentada no Ensino de Química.	Jean Pscheidt Weiss	Realizar um panorama da circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias sobre as produções e publicações dos trabalhos acadêmicos sobre a realidade aumentada no ensino de Química no Brasil.

Realidade Virtual e Aumentada: Um Relato sobre a Experiência da Utilização das Tecnologias no Ensino de Química.	Lucas da Costa Ferreira, Alcides Loureiro Santos	Apresentar um relato de experiência sobre o uso da Realidade Virtual e aumentada no ensino de Química.
Estudo da Contribuição da Realidade Aumentada para o Ensino de Química nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio no IFG Campus Jataí.	Sergio Henrique de Almeida	Verificar as contribuições da tecnologia de Realidade Aumentada, como apoio didático ao processo de ensino-aprendizagem de Química Orgânica.
O Ensino de Química Aliado ao Lúdico numa Pedagogia Empreendedora	Janet Carvalho do Nascimento Chaves Neiva, Rita de Cássia Trindade Stano, Luciene Aparecida Gouveia Nogueira	Propor uma nova abordagem para o ensino de Química, envolvendo o empreendedorismo e o lúdico, com o uso de jogos e a criação de planos de negócios, em que os usuários possam interagir emocionalmente como objeto da aprendizagem.
Experimentos Virtuais na Área de Química com Realidade Aumentada.	Brandon Marques dos Santos	Construção de um software em realidade aumentada capaz de simular experimentos químicos realizados em um laboratório escolar, apresentando-se como mais uma alternativa para minimizar os reflexos da carência dessa instalação nas escolas.
Proposta de Avaliação Ergonômica-Pedagógica do Aplicativo para Ensino de Química DAQRI ELEMENTS 4D.	Lizete Dilene Kotowski, Márcio Marques Martins	Visa a organização de oficinas para apresentação e treinamento de professores da educação básica para avaliação prognóstica do aplicativo.
QUIMICAR: Aplicação Baseada em Realidade Aumentada como Ferramenta de Apoio ao Estudo de Hidrocarbonetos da Disciplina de Química.	Wanderson Lucena de Lima	Desenvolver uma aplicação em RA, com a finalidade de auxiliar no ensino aprendizagem de hidrocarbonetos na disciplina de Química.
Uma Revisão Sistemática Sobre o Uso de Ferramentas de Realidade Aumentada Aplicadas ao Ensino de Química.	Leonardo Ronald Perin Rauta, Anita Maria da Rocha Fernandes	Apresentar uma revisão sistemática sobre o uso da realidade aumentada no ensino de Química.

FONTE: Elaborado pela autora.

O quadro 01, acima, mostra que dentre as dezesseis (16) obras selecionadas, onze (11) são publicações realizadas por pesquisadores de instituições públicas, dentre estas, as instituições que desenvolvem pesquisas na área da Química, que em sua maior parte são de Universidades Federais.

A Tabela 01 mostra o número de publicações e tipos de pesquisas (Artigo, Anais, Dissertação, Monografia e Teses) que constituem a amostra selecionada de acordo com cada ano de sua publicação.

Tabela 01: Número de publicações e tipos de pesquisas a cada ano.

ANO	ARTIGO	ANAIS	DISSERTAÇÃO	MONOGRAFIA A	TESES
2010	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-
2013	-	1	-	1	-
2014	-	1	-	-	-
2015	1	-		-	-
2016	-	-	-	-	-
2017	-	3	2	-	-
2018	1	-	-	1	-
2019	-	-	-	1	-
2020	3	-	-	1	-

FONTE: Elaborado pela autora.

Amparando-se nas teorias indicadas por Martins e Guimarães (2012), é possível perceber que a baixa quantidade de estudos que fazem uso da RA no Ensino de Química, se dá devido à falta de qualificação dos professores para uso das tecnologias, bem como a falta de estrutura das escolas públicas brasileiras, o que gera frustração nos docentes e a baixa demanda por tal metodologia de ensino.

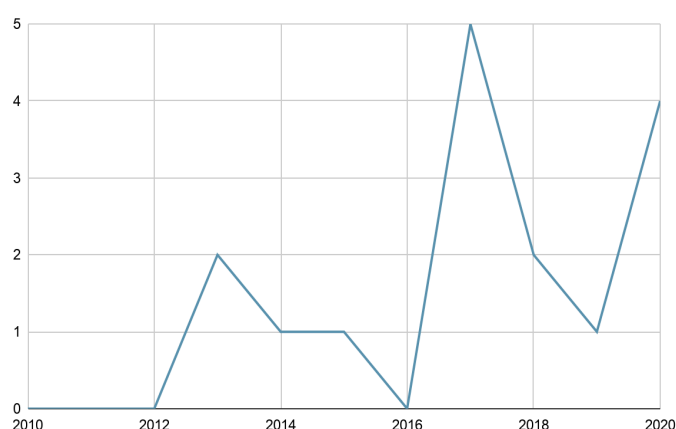
Dos artigos analisados, três (3) destacam a importância da preparação dos professores para utilizar a tecnologia da RA, além de mostrar que foram disponibilizados treinamentos

anteriores à prática do professor, sendo eles a “Proposta de Avaliação Ergonômica-Pedagógica do Aplicativo para Ensino de Química DAQRI ELEMENTS 4D” que propõe um treinamento do aplicativo para os professores; o “Realidade Aumentada no Ensino de Química Orgânica para Auxiliar na Aquisição da Literacia Midiática” que estabelece a importância da realfabetização dos professores para lidar com as novas tecnologias na educação; e o Estudo da Contribuição da Realidade Aumentada para o Ensino de Química nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio no IFG Campus Jataí que forneceu um curso de capacitação para os professores sobre o uso de ferramentas tecnológicas.

Nota-se que, apesar de existir determinados programas que permitem ao professor poder criar e desenvolver suas aulas utilizando RA sem a necessidade de possuir conhecimento sobre programação é latente a necessidade de promover aos docentes uma formação quanto ao uso dessas novas tecnologias para aprimorar seus conhecimentos e a utilização dessas metodologias ativas, assim, como exigir políticas públicas para melhoria da infraestrutura das escolas, não só para o Ensino da Química, mas para melhorar a qualidade da educação brasileira.

Em compensação os avanços tecnológicos vêm transformando a sociedade nos últimos anos, e no contexto educacional os recursos tecnológicos agregam um grande diferencial para os estudantes, pois apresentam uma possibilidade maior de interação e aprendizado mais eficaz (COSTA, OLIVEIRA, 2004). Com base nisso é possível notar a evolução no uso da metodologia de RA no intervalo de tempo de dez (10) anos conforme mostrado no Gráfico 01.

Gráfico 01: Crescimento de publicações sobre o tema nos últimos 10 anos.



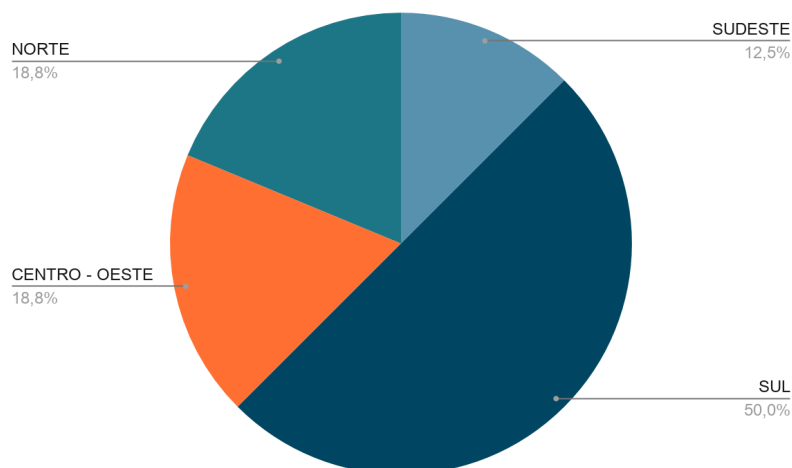
FONTE: Elaborado pela Autora.

O gráfico acima foi elaborado conforme os dados coletados nos trabalhos, o que mostra que entre os anos de 2010 a 2012, não foram encontradas publicações sobre esse tema, já nos anos seguintes foram encontradas em: 2013 duas publicações; 2014 e 2015 uma publicação por ano; já no ano de 2016 não houve publicação; 2017 cinco publicações; 2018 duas publicações; 2019 uma publicação e 2020 quatro publicações, o que nos faz perceber certo avanço na produção de trabalhos envolvendo a RA no Ensino de Química.

Embora o número de trabalhos publicados encontrados seja diminuto observa-se, por meio do período selecionado, que o interesse por esta temática é crescente. Nos últimos dez (10) anos, pesquisas sobre o uso de RA no Ensino de Química vêm ganhando destaque, e com os avanços tecnológicos é possível promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

Ainda, sobre as publicações da RA, é importante ressaltar que há algumas regiões do país que possuem uma maior contribuição para estas publicações e para a disseminação no uso dessa metodologia de ensino conforme é demonstrado no Gráfico 02.

Gráfico 02: Regiões do Brasil com número de trabalhos publicados.



FONTE: Elaborado pela autora.

Conforme apresentado no gráfico acima é possível notar 12,5% das publicações encontradas são da região Sudeste, 18,8% da região Norte e 18,8% da região Centro Oeste. A região Sul apresenta 50,0% sendo a região com maior número de publicações envolvendo a RA no Ensino de Química, acredita-se que esse maior número de publicações se dá devido a

grande oferta de cursos nas áreas de Tecnologias Educacionais, Química, Ciências Computacionais e Inovação e Tecnologias na Educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aspectos observados, deixa claro que o uso da metodologia ativa RA no Ensino de Química, é uma metodologia de uma aplicabilidade vantajosa, mas é necessário pensar a aplicação desta metodologia em unidades com baixa infraestrutura, pois não foi encontrado um trabalho que tratasse desse assunto. Podemos refletir que é uma possibilidade atrelar o uso da RA com a ludicidade.

Utilizar a ludicidade para representar os elementos, estruturas e ligações químicas é uma saída que corresponde ao que é proposto pela RA. Desta maneira, é possível usar materiais simples, de fácil acesso para montar as sustentações de cada conteúdo e possibilitar o desenvolvimento de novas competências e habilidades nos alunos de todas as idades, melhorando sua aprendizagem cognitiva, psicomotora e socioemocional (SOARES, 2004).

Apesar das limitações e recursos insuficientes, a RA tem grande potencial para promover aulas de Química mais dinâmica, interativas e atrativas. Em uma sociedade altamente conectada, as escolas não podem ignorar a realidade dos benefícios proporcionados pela tecnologia. No entanto, pode e deve estar vinculada às experiências dos alunos, desta forma é necessário fornecer educação de qualidade, e a tecnologia desempenha um papel importante para atingir esse objetivo.

O uso das tecnologias aliado à metodologia ativa RA no Ensino de Química pode permitir um grande progresso, a visualização em tempo real e sincronizado com o ambiente físico, pode ajudar a visualizar e concretizar os conteúdos escolhidos, estimulando assim o entusiasmo de aprender (TORI, KIRNER e SISCOUTO, 2006).

Por meio da utilização da RA no Ensino de Química, é possível apresentar detalhes de temas anteriormente estudados e que para os alunos, ainda, se consistiram apenas em uma forma abstrata, como por exemplo, imagens de livros didáticos, proporcionando ao estudante um momento de interação com o mundo da Química, visualizando, a nível molecular, os compostos, bem como seus aspectos geométricos, podendo tornar o processo de ensino da matéria mais satisfatório.

Em virtude do que foi mencionado, faz-se interessante esclarecer que a metodologia ativa RA proporciona convívio e interatividade, ao mesmo tempo, possibilitando a interação

entre alunos para a interpretação crítica das características moleculares e a interatividade, através das ferramentas do objeto de aprendizagem.

Contudo, podemos afirmar através das leituras e análises dos textos selecionados, que houve um aumento no uso e nas pesquisas sobre a RA, no entanto, ainda não há um aumento tão considerável, mesmo porque não há formação necessária para os professores que deverão trabalhar com esta metodologia.

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. F.; SOUZA, E. V. SOUSA, P. M. Realidade virtual e aumentada aplicada na educação na disciplina de química-RVQA. In: Simpósio Brasileiro de jogos e de entretenimento digital. 2015. Teresina. **Anais...** Teresina: SBGames, 2015. Disponível em: <http://www.sbgames.org>. Acesso em: 07 dez. 2020.
- AZUMA, R. T. A. Survey of augmented reality. **Teleoperators and virtual environments**, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.
- AZUMA, R. T. A. Recent advances in augmented reality. **IEEE computer graphics and applications**, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001.
- BARBOSA, R. L. L. **Formação de educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 2013.
- BERBEL, N.A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BILLINGHURST, M.; DUENSER, A. Augmented reality in the classroom. **Computer**, v. 45, n. 7, p. 56-63, 2012.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1999.
- CARDOSO, R. G. S. et al. Uso da realidade aumentada em auxílio à Educação. **Anais do Computer on the Beach**, p. 330-339, 2014.
- COSTA, J. W.; OLIVEIRA, M. A. M. Novas Linguagens e Novas Tecnologias: Educação e Sociabilidade, Vozes, 2004.
- COHEN, M. Alunos no centro do conhecimento. **Educação**. 18 de abril de 2017. Disponível em: <https://www.revistaeducacao.com.br/foco-no-aluno/>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- CRUZ, P.E.O. Metodologias Ativas para a Educação Corporativa. **Prospecta**. Salvador 6 de abril de 2018.
- FONSECA, J.J.S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.
- FONSECA, M .R. M – **Química** – Ensino Médio. 2ª Ed. São Paulo: Edições Ática- vol 1. 2013.
- GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H. Realidades Virtual e Aumentada: estratégias de Metodologias Ativas nas aulas sobre Meio Ambiente. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 46-59, abr. 2017. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí/RS: Editora Unijuí, 2008.

JARDIM, L. A.; CECÍLIO, W. A. G. Tecnologias educacionais: aspectos positivos e negativos em sala de aula. In: **XI Congresso Nacional de Educação**. EDUCERE, p. 5139-5152, 2013.

KOTZ, J. C. et al. **Química Geral e Reações Químicas**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

KIRNER, C. Evolução da Realidade Virtual no Brasil. In: X Symposium on Virtual and Augmented Reality, João Pessoa, PB, SBC, p. 1-11. 2008. Disponível em: <http://www.ckirner.com/historia-rv/historiarv.htm> Acesso em: 27 set. 2019.

KIRNER, C; ZORZAL, E. R. Aplicações Educacionais em Ambientes Colaborativos com Realidade Aumentada. In. XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UFJF, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228349806_Aplicacoes_Educacionais_em_Ambientes_Colaborativos_com_Realidade_Aumentada. Acesso em: 12 Dez 2019.

MARTINO, L.M.S. **Teoria das Mídias Digitais: Linguagens, ambientes, redes**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

MILGRAM, P.; KISHINO, F. A taxonomy of mixed reality visual displays. IEICE Transactions on Information Systems, Citeseer, E77-D, n. 12, p. 1–15, 1994.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergência Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. 2015. v. II. p. 15-33. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 12 nov. 2020

MORENO, E. L.; HEIDELMANN, Stephany P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. In: **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 39 nº 01, p. 12-18, 2017.

MARTINS, V.F; GUIMARÃES, M.P. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: Workshop de desafios da computação aplicada à educação. 2012, Curitiba. Anais Curitiba: Desafie, 2012, p. 100-109. Disponível em: <https://brie.org/pub/index.php/desafie/article/view/2780/2433>. Acesso em: 24 mar. 2021.

PEREIRA, R. Método Ativo: Técnicas de Problemática da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. In: **VI Colóquio internacional**. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE. 20 a 22 set. de 2012.

PEREIRA, T.A. **Metodologias Ativas de Aprendizagem do Século XXI**: Integração das Tecnologias Educacionais. São Paulo 2017. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/407.pdf> Acesso em: 15 dez. 2019

PERRENOUD, P. MAGNE, B. C. **Construir**: as competências desde a escola. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PETERSON, K. et al. Systematic mapping studies in software engineering. In: **EASE**. [S.l.: s.n.], v. 8, p. 68–77. 2008

PIAGET, J. O nascimento da inteligência na criança. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

REIS, M. G. **Realidade aumentada aplicada ao ensino de simetria**. 2013. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

ROMÃO, V. P. A.; GONÇALVES, M. M. Realidade aumentada: Conceitos e aplicações no design. **Unoesc & Ciência - Acet**, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 23-24, jun. 2013. Disponível em: <<https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/acet>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003
MARTINS, A. B. ; SANTA MARIA, L. C. ; AGUIAR, M. R. M. P. **Drogas no Ensino de Química**. Química Nova na Escola, nº 18, 2003. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A04.PDF>>. Acesso em: 03 dez. 2020.

SILVA, A. R. L. da; BIEGING, P.; BUSARELLO, R. I. **Metodologia ativa na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017. 152 p. Disponível em: <<https://www.uniavan.edu.br/uploads/arquivo/AbqkIhrq5.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2021

SILVA, F. da; SALES, L. L. de M.; SILVA, M. das N. O uso de metodologias alternativas no ensino de química: Um estudo de caso com discentes do 1º ano do ensino médio no município de Cajazeiras -PB1. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 2, n. 2, p. 333-344, set. 2017.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química**: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. 2004. 219 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOUZA, W. O.; ESPINDOLA, G. M. de; PEREIRA, A. R. A.; MARQUES DE SA, L. A. C. A realidade aumentada na apresentação de produtos. **Bol. Ciênc. Geod.** Curitiba, v. 22, n. 4, p. 790-806, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-21702016000400790&lng=en&nrm=iso. Acesso em 30 nov. 2020.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOUTO, R. A. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: SBC, 2006.

TORRES, F.; KINNER, T.; KINNER, C. **Uso da Realidade Aumentada no Ensino de Ciências**. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2012/0046.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2020.

USBERCO, J; SALVADOR, E. **Química Essencial**, volume único, Saraiva, São Paulo- SP, 2007.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. **Metodologias Ativas Para Uma Educação Inovadora**: Uma Abordagem Teórico-Prática, (1970), 26–44. Acesso em 03 de mar 2021. Disponível em: http://srvd.grupoa.com.br/uploads/imagensExtra/legado/B/BACICH_Lilian/Metodologias_Ativas_Educacao_Inovadora/Lib/Amostra.pdf. Acesso em: 14 Jan. 2020

ANEXO A: Instrumento de Análise

Título do Artigo: Realidade Aumentada no Ensino de Química: Elaboração e Avaliação de Novo Recurso Didático.		
Autores: Altamira de Souza Queiroz, Cícero Marcelo de Oliveira, Flávio Silva Rezende.		
Nome do Periódico: Revista eletrônica Argentina Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação		
Ano: 2015	Volume: 1	Número: 2
Tipo de Estudo: Artigo		
Objetivo do Estudo: Considerando as potencialidades do uso de RA no ensino, o presente trabalho teve como objetivo apresentar o desenvolvimento e avaliação de um software educativo para auxiliar no ensino de Química, mostrando que a informática, em específico a RA é um importante aliado no ensino aprendizagem.		
Resumo: Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm provocado mudanças significativas nas áreas da cultura, educação, medicina, entre outras. Neste contexto, a Realidade Aumentada (RA) é uma ferramenta que permite a interação e combinação do mundo físico real com o mundo virtual. Uso dessa tecnologia permitiu desenvolver também materiais didáticos que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, transformando conceitos abstratos apresentados em livros através de imagens planas em imagens 3D. O presente trabalho retrata o desenvolvimento e avaliação de uma aplicação em RA, direcionada ao ensino de Química para alunos do ensino médio.		

Título do Artigo: O Ensino do Modelo Atômico de Borh em Livros Texto e uma Nova Proposta com Realidade Aumentada para Promover a Visualização.		
Autores: Cristian Merino, Sergio Bernal, Felipe Gallardo, Natalia Cândido, Miriam Struchiner		
Nome do Periódico: Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia		
Ano: 2018	Volume: 11	Número: 2
Tipo de Estudo: Artigo		
Local do Estudo: Frutal MG		
Objetivo do Estudo: Promover nos estudantes a capacidade de visualização por meio da RA		
Resumo: No desenvolvimento de ideias científicas, a visualização lidera um eixo fundamental na construção do conhecimento, porque a modelagem das ideias e o movimento contínuo dos níveis de representação são comuns para a explicação dos fenômenos naturais. A visualização na ciência considera um problema epistemológico e ontológico, uma vez que os modelos de representação são usados em recursos para uso público (livros didáticos, televisão, vídeos do YouTube, entre outros) e tendem a mostrar fraquezas em sua construção e organização. Neste artigo, queremos mostrar como os livros escolares apresentam um conteúdo de química e poder oferecer uma sequência de ensino e aprendizagem alternativa com níveis progressivos de visualização apoiados pela tecnologia (Realidade Aumentada), com o objetivo de promover essa capacidade nos estudantes. PALAVRAS-CHAVE: Sequência. Modelagem. Visualização. Modelo. Realidade aumentada.		

Título do Artigo: MMAR: Sistema Web para Modelagem Molecular Tridimensional Utilizando Realidade Aumentada.		
Autor: Alex Eder da Rocha Mazzuco		
Nome do Periódico:		
Ano: 2017	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Dissertação de Pós-Graduação		
Local do Estudo: Santa Maria- RS		
Objetivo do Estudo: O objetivo desta pesquisa foi analisar as possíveis influências relacionadas à interatividade, usabilidade e motivação, proporcionadas pelo Sistema MMAR.		
Resumo: Esta dissertação faz parte do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Tecnologias Educacionais em Rede, da linha de Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais em Rede e disponibiliza como produto final um sistema Web denominado MMAR (Molecular Modeling with Augmented Reality), que utiliza conceitos de Realidade Aumentada (RA), projetado e desenvolvido para apoiar a aprendizagem de estruturas moleculares tridimensionais. Devido à complexidade destas composições estruturais, o aprendizado referente às moléculas torna-se abstruso, sendo, ainda, agravado pela interatividade dos softwares estar restrita, na maior parte dos casos, em movimentos e ações costumeiras. Ainda, esta dificuldade pode ser explicada pela maioria dos estudantes não apresentar o conhecimento necessário para trabalhar com sistemas biomoleculares, afetando, também a motivação destes pelo objeto de estudo. Nesse contexto, a RA surge como uma tecnologia diferenciada, proporcionando novas oportunidades visuais de aprendizagem aos alunos, sendo uma estratégia inovadora para auxiliar os estudantes a atingirem bons resultados no ensino. O objetivo desta pesquisa foi analisar as possíveis influências relacionadas à interatividade, usabilidade e motivação, proporcionadas pelo Sistema MMAR. O mesmo foi desenvolvido adotando a metodologia Interad, dirigida ao projeto de interfaces gráficas para materiais educacionais digitais. Para a avaliação do sistema, foi utilizada a abordagem Goal, Question, Metric (GQM), estabelecendo os pilares para a realização desta. O Sistema MMAR foi aplicado a vinte e cinco alunos na disciplina de Química, do Curso Técnico em Eventos Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal Farroupilha Campus São Borja. Considerou-se que o uso da tecnologia de RA, como apoio		

ao ensino de composições moleculares tridimensionais, possibilitou auxiliar os alunos na fixação de conhecimentos enquanto, simultaneamente, eles se divertiam, propiciando um aprendizado de forma não convencional. Também, viabilizou que o conhecimento alcançado fosse relevante e útil, permitindo uma aprendizagem de forma lúdica e prazerosa, oportunizando uma forma de melhorar a prática do ensino. Ficou evidenciado, nesta pesquisa, que o sistema apresenta inúmeros recursos, contudo, é simples, objetivo, de fácil utilização e entendimento, apresentando uma forma de manipulação dos modelos moleculares mais natural, por meio de marcadores, deixando os alunos mais interessados pelo conteúdo. Destaca-se, ainda, que a interface de RA, no contexto desta aplicação, pode ser considerada inovadora e, por apresentar características atrativas tão peculiaridades, possibilita motivar os alunos a desejarem, cada vez mais, manipular (e estudar) um número maior de moléculas. Os resultados mostram a existência de indícios de que aspectos relacionados à interatividade, usabilidade e motivação, conferidos pelo sistema, influenciaram na acentuação da atratividade, da curiosidade, da atenção, do entusiasmo e da relevância do objeto de estudo de um assunto tão complexo em Química, como a composição tridimensional de estruturas moleculares.

Palavras-chave: Modelagem Molecular. Realidade Aumentada. Ensino e Aprendizagem. Sistema Web.

Título do Artigo: Aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada para o Ensino de Química.		
Autor: Bruno Silva Leite		
Nome do Periódico: Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico		
Ano: 2020	Volume: 6	Número: e097220
Tipo de Estudo: Artigo		
Local de Estudo: Amazonas - AM		
Objetivo do Estudo: O objetivo de analisar aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada de Química		
Resumo: Com o objetivo de analisar aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada de Química, este artigo relata o levantamento realizado na Google Play dos aplicativos disponíveis para dispositivos móveis que podem ser utilizados para o ensino de Química por professores e estudantes. Metodologicamente a pesquisa é exploratória com abordagem qualitativa. Os resultados destacam algumas possibilidades de uso destes recursos, entretanto dificuldades também são observadas (como aplicativos em inglês, dispositivos com limitações técnicas etc.) para sua utilização e futura contribuição no ensino de Química. Consideramos que os aplicativos analisados nesta pesquisa podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, esperamos que os resultados deste levantamento provoquem a reflexão dos professores de química sobre a importância e necessidade de desenvolverem práticas pedagógicas que busquem contemplar as especificidades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Química com o uso dos aplicativos para dispositivos móveis.		

Título do Artigo: Uma Aplicação da Realidade Aumentada em Laboratórios Mistos para Ensino de Química		
Autores: Alexandre Scotta, Valquíria Hüttner, Karina S Machado, Ivete Pinto, Zélia Couto, Danúbia B Espíndola		
Nome do Periódico: 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação		
Ano: 2014	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Anais		
Local de Estudo: Rio Grande - RS		
Objetivo do Estudo: Apresentar um caso de uso da Realidade Aumentada em laboratórios virtuais para ensino de química		
Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar um caso de uso da Realidade Aumentada em laboratórios virtuais para ensino de química. Para validação propõem-se uma aplicação no laboratório de química, a partir da criação de um guia de instruções aumentado e autônomo para experimentos químicos. Com este recurso, o professor inclui marcadores nos componentes da bancada química e o aluno, com um dispositivo móvel, consegue visualizar informações detalhadas de cada substância assim como uma sequência de instruções de como realizar o experimento passo a passo. Sendo este um trabalho preliminar, espera-se que trabalhos futuros proponham uma arquitetura genérica para criação de diferentes experimentos para laboratórios mistos na área da educação.		

Título do Artigo: Contribuições da Realidade Aumentada para o Ensino de Química no Ensino Médio do IFG Campus Jataí.		
Autores: Sergio Henrique de Almeida, Carlos César da Silva		
Nome do Periódico: XIV Semana da Licenciatura		
Ano: 2017	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Artigo		
Objetivo do Estudo: O objetivo geral da pesquisa foi analisar as contribuições da tecnologia de Realidade Aumentada, como apoio didático no ensino de Química Orgânica.		
Resumo: Com este trabalho buscou-se analisar as contribuições da tecnologia de Realidade Aumentada para o ensino do conteúdo de Isomeria em Química Orgânica ministrado no 3º ano dos cursos técnicos em Eletrotécnica e Edificações integrados ao ensino médio em tempo integral do Instituto Federal de Goiás Câmpus Jataí. Foram utilizados os aplicativos Avogadro e FLARAS para a modelagem em terceira dimensão (3D) dos objetos virtuais e o desenvolvimento da aplicação interativa respectivamente. A proposta da pesquisa se baseou na perspectiva de que o aluno conseguisse êxito nas atividades utilizando a tecnologia, além do mesmo ser capaz de expressar de forma escrita, as argumentações de suas respostas. Sendo assim, para o levantamento de dados e posterior análise de conteúdo foram aplicados questionários durante e após a realização da pesquisa. Como resultado, sugere-se que o uso da Realidade Aumentada contribui para a aprendizagem dos conteúdos, podendo ser utilizada como apoio no processo no ensino de Química. No entanto, ressalta-se que mesmo abordando um tema específico, deve-se levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Palavras-chave: Realidade Aumentada. Ensino. Química.		

Título do Artigo: O Uso da Realidade Aumentada no Ensino de Química Sob a Ótica de Bachelard: Um Obstáculo ou uma possibilidade.		
Autores: John Wesley Grando, Joanez Aparecida Aires, Maria das Graças Cleophas		
Nome do Periódico: Artfactum Revista de Estudos em Linguagem e Tecnologia		
Ano: 2020	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Artigo		
Objetivo do Estudo: O objetivo desse artigo é correlacionar o uso da Realidade Aumentada no ensino de Química com a epistemologia de Bachelard.		
Resumo: O advento e o incentivo ao uso de Tecnologias Digitais, como a Realidade Aumentada, dentro da escola tem sido um assunto relevante dentro da Educação nos tempos contemporâneos. Porém, a maneira como a comunidade docente pode analisar e refletir acerca da utilização dessas novas tecnologias ainda traz um questionamento bastante pertinente. Dessa maneira, indagou-se como pode ser interpretado o uso de Realidade Aumentada no ensino de Química sob a perspectiva epistemológica de Gaston Bachelard. Este estudo, de cunho qualitativo, buscou, portanto, relacionar o uso da Realidade Aumentada no ensino de Química com a epistemologia de Bachelard, elaborando um compêndio de perguntas que possam auxiliar os professores a refletir, de maneira pontual e basilar, sobre a aplicação de atividades que envolvam essas tecnologias e o ensino de Química. As reflexões apontam que compreender a epistemologia de Gaston Bachelard e sua relação com o campo educacional científico é produtivo e importante para processos de avaliação e reflexão dentro do planejamento e da utilização de novas tecnologias no ensino, não somente da Química, mas de todas as disciplinas em si. Palavras-chave: Química; Realidade Aumentada; Bachelard; Obstáculos.		

Título do Artigo: Realidade Aumentada no Ensino de Química Orgânica para Auxiliar na Aquisição da Literacia Midiática.		
Autora: Mariane Mirian Baggio		
Nome do Periódico:		
Ano: 2019	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Monografia		
Objetivo do Estudo: O objetivo principal desta pesquisa é verificar como a realidade aumentada, no ensino de Química Orgânica, pode promover a aquisição da literacia midiática, levando-se em consideração a formação e as atitudes dos docentes para integrar as mídias em suas práticas pedagógicas e ressignificar o papel dos alunos frente aos meios de comunicação e informação, considerando a imagem gerada, pela realidade aumentada, para auxiliar no ensino de Química.		
Resumo: A presente pesquisa bibliográfica tem como objetivo investigar a aquisição da literacia midiática, nos estudantes do Ensino Médio, por meio da realidade aumentada, em dispositivos móveis, no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química. Como percursos metodológicos foram consultados livros, artigos e teses para definir e associar os termos mídias, cultura midiática e literacia midiática, tendo como principais referências Lévy (1999), O'Reylli (2005), Martino (2015), Resende (2016) e Ferreira (2017). Estes autores contemplaram os conceitos e uso das mídias, na sociedade, no contexto escolar, bem como o poder de transformação social dos meios de informação e a necessidade da literacia midiática para enfrentar os desafios e evitar os perigos da Web 2.0 Buscou-se levantar as características da realidade aumentada conforme os autores Tori, Kirner e Siscouto (2006) em conjunto com os estudos mais atuais de Queiroz, Oliveira e Resende (2015), que contribuem para a aquisição de competências midiáticas. Os resultados deste estudo bibliográfico apuraram que a realidade aumentada é uma ferramenta produtora para o ensino de Química, que possibilitou aos alunos tornarem-se mais ativos e cooperativos no processo de aprendizagem, além de ressignificar a maneira de consumir e produzir informações, em uma forma de linguagem diferente da verbal. Palavras-chave: Mídias. Literacia Midiática. Realidade Aumentada. Ensino de Química.		

Título do Artigo: Panorama da Circulação Intracoletiva e Intercoletiva de Ideias das Publicações sobre a Realidade Aumentada no Ensino de Química.		
Autor: Jean Pscheidt Weiss		
Nome do Periódico:		
Ano: 2020	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Monografia		
Objetivo do Estudo: O objetivo geral dessa pesquisa é realizar um panorama da circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias sobre as produções e publicações dos trabalhos acadêmicos sobre a realidade aumentada no ensino de Química no Brasil.		
Resumo: A realidade aumentada (RA) é uma tecnologia digital que está se desenvolvendo rapidamente e suas aplicações nos vários contextos da sociedade, inclusive na educação, podem trazer vários benefícios. Pesquisas anteriores mostram que há muitos estudos de revisão da literatura sobre a RA na educação, mas poucos com o foco no Ensino de Ciências (Química). Como consequência, pouco se sabe sobre as tendências e os desafios da temática em questão. Assim, o objetivo do trabalho é realizar um panorama da circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias sobre as pesquisas e publicações que abordam a RA no ensino de Química no Brasil. Por meio de uma revisão sistemática da literatura de 14 trabalhos entre os anos de 2008 e 2018, utilizando como referencial teórico a categoria epistemológica circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias de Ludwick Fleck, verificou-se uma baixa incidência de pesquisas e publicações sobre RA no ensino de Química e dentre as analisadas a maioria se concentram nas regiões Sul e Sudeste. Com relação a circulação intercoletiva de ideias, essa é garantida devido ao fato da área ensino de Química ser composta por vários coletivos de pensamento. Já a circulação intracoletiva está em estágio incipiente devido ao compartilhamento distinto de referências e por não haver um pesquisador ou grupo de pesquisadores voltados especificamente para o tema. Além disso, também identificou-se a tendência em utilizar a RA para trabalhar os assuntos de Química no nível de representação submicroscópico. Palavras-chave: Realidade aumentada. Ensino de Química. Ludwick Fleck.		

Título do Artigo: Realidade Virtual e Aumentada: Um Relato sobre a Experiência da Utilização das Tecnologias no Ensino de Química.		
Autores: Lucas da Costa Ferreira, Alcides Loureiro Santos		
Nome do Periódico: Revista Scientia Naturalis		
Ano: 2020	Volume: 2	Número: 1
Tipo de Estudo: Artigo		
Objetivo do Estudo: O intuito deste trabalho é relatar uma experiência de utilização das tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada (RVA) aplicadas ao Ensino de Química.		
Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar um relato de experiência sobre o uso da Realidade Virtual e Aumentada (RVA) no Ensino de Química, mostrando a importância do uso de ferramentas tecnológicas na educação. Destaca-se que o uso destas tecnologias proporciona maior interatividade entre os alunos, criando um novo ambiente atrativo e inovador para a aprendizagem. Para isso, foi feita uma pesquisa qualitativa sobre a participação de estudantes e professores que experimentaram as tecnologias RVA apresentadas na Mostra Viver Ciência, edição 2019, em Rio Branco - Acre. Percebeu-se uma grande afeição nas pessoas presentes pelas práticas metodológicas que utilizaram aplicativos para smartphones e óculos de Realidade Virtual (RV). Assim, percebe-se que essas ferramentas podem ser utilizadas para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Química, tanto na educação básica como na superior. Palavras-chave: Realidade virtual e aumentada. Ensino de química. Tecnologia.		

Título do Artigo: Estudo da Contribuição da Realidade Aumentada para o Ensino de Química nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio no IFG Campus Jataí		
Autor: Sergio Henrique de Almeida		
Nome do Periódico:		
Ano: 2017	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Dissertação		
Objetivo do Estudo: Verificar as contribuições da tecnologia de Realidade Aumentada, como apoio didático ao processo de ensino-aprendizagem de Química Orgânica.		
Resumo: Este estudo buscou analisar as contribuições da tecnologia da Realidade Aumentada no ensino de Química Orgânica, mais especificamente o tema de Isomeria Constitucional para os alunos do 3º ano dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) Câmpus Jataí. Foi utilizado o aplicativo Avogadro para a modelagem dos objetos tridimensionais (3D) e para o desenvolvimento da aplicação interativa de Realidade Aumentada utilizou-se a ferramenta de autoria FLARAS, um tipo de aplicação que não necessita de conhecimentos prévios de programação, facilitando sua utilização pelos professores de Química. A proposta da pesquisa se baseou na perspectiva de que se o aluno conseguisse êxito na atividade utilizando a tecnologia, isso poderia ser atestado quando o mesmo fosse capaz de expressar de forma escrita, as argumentações de suas respostas no questionário. Sendo assim, para o levantamento de dados e posterior análise de conteúdo foram aplicados questionários durante e após a realização da pesquisa com os participantes. A tecnologia de Realidade Aumentada contribuiu para o ensino de Química, proporcionou uma maior interação entre os envolvidos no processo, possibilitando a visualização das fórmulas estruturais em terceira dimensão (3D) e em tempo real. Ressalta-se que mesmo abordando um tema específico, deve-se levar em consideração a relação com outros conteúdos, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos. Palavras-chave: Tecnologia. Realidade Aumentada. Ensino de Química. Isomeria.		

Título do Artigo: O Ensino de Química Aliado ao Lúdico numa Pedagogia Empreendedora		
Autores: Janet Carvalho do Nascimento Chaves Neiva, Rita de Cássia Trindade Stano, Luciene Aparecida Gouveia Nogueira		
Nome do Periódico: II Congresso Internacional TIC e Educação		
Ano: 2017	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Anais		
Objetivo do Estudo: O trabalho visa propor uma nova abordagem para o ensino de química, envolvendo o empreendedorismo e o lúdico, com o uso de jogos e a criação de planos de negócios, em que os usuários possam interagir emocionalmente com o objeto da aprendizagem.		
Resumo: As dificuldades dos professores das escolas públicas brasileiras em atingir seus objetivos no Ensino de Química, são muitas, principalmente por esta disciplina exigir grande memorização. Os recursos computacionais, na maioria das vezes, são usados como Recursos Didáticos, sem que de fato seja explorado todo o seu potencial. Muitas vezes os professores têm dificuldades em delinear os objetivos a serem alcançados em suas aulas, com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Por outro lado, o Ensino de Química, pela sua característica de abstração, não tem conseguido levar os estudantes a construir os conceitos importantes, bem como se apropriar de forma correta, do conhecimento químico. Assim, o presente trabalho visa suscitar uma discussão acerca do problema, apresentando uma proposta do uso das TICs para uso didático no ensino de química a fim de contribuir na busca de propostas que ajudem a construir o conhecimento químico e garantir o sucesso no processo de ensino e aprendizagem. Palavras-chave: Ensino e aprendizagem, Empreendedorismo, Lúdico, Tecnologia.		

Título do Artigo: Experimentos Virtuais na Área de Química com Realidade Aumentada.		
Autor: Brandon Marques dos Santos		
Nome do Periódico:		
Ano: 2013	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Trabalho de Conclusão de Curso		
Objetivo do Estudo: O objetivo principal deste trabalho é a construção de um software em realidade aumentada capaz de simular experimentos químicos realizados em um laboratório escolar, apresentando-se como mais uma alternativa para minimizar os reflexos da carência dessa instalação nas escolas.		
Resumo: O ensino de química baseado apenas no campo teórico, pautado em memorização de equações e nomes, acaba por torná-la uma disciplina de difícil compreensão e desinteressante. Já a experimentação é apontada como a forma mais eficiente de aumentar o interesse dos discentes pelas ciências. Dessa forma, percebe-se que para uma melhor compreensão da química faz-se necessária a associação de atividades teóricas e práticas, o que nem sempre é possível dada a escassez de recursos dos laboratórios escolares ou mesmo a inexistência dessa instalação, considerada indispensável para o ensino de química, nas escolas. Como as várias técnicas propostas para minimizar os reflexos da carência de laboratórios nas escolas não foram suficientes para solucionar o problema, este trabalho apresenta o desenvolvimento de experimentos virtuais baseados em realidade aumentada como mais uma forma de proporcionar a prática laboratorial aos alunos. Para tanto são estudadas as características das principais técnicas propostas como alternativa ao laboratório tradicional, as principais ferramentas de rastreamento e detecção de marcadores, renderizadores e softwares de modelagem 3D, permitindo a construção de um sistema de realidade aumentada capaz de simular três experimentos químicos a um baixo custo. Palavras-chave: Realidade Aumentada. Visualização de Dados. Informática na Educação. Educação em Química. Experimentação.		

Título do Artigo: Proposta de Avaliação Ergonômica- Pedagógica do Aplicativo para Ensino de Química DAQRI ELEMENTS 4D.		
Autores: Lizete Dilene Kotowski, Márcio Marques Martins		
Nome do Periódico: 9º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão- SIEPE		
Ano: 2017	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Artigo		
Objetivo do Estudo: Visa a organização de oficinas para apresentação e treinamento de professores da educação básica para avaliação prognóstica do aplicativo.		
Resumo: Tradicionalmente, ensinar era considerado uma mera transmissão de conhecimentos, este paradigma tem se alterado, visto que não há ensino sem aprendizagem. Sendo o conhecimento um processo de construção. Assim as TICS estão sendo inseridas no contexto escolar de forma a suprir os professores com ferramentas e metodologias que contribuem para o planejamento e execução de suas propostas didáticas. A avaliação ergonômica-pedagógica de software educativo constitui-se de uma série de instrumentos e técnicas que visam a avaliação prévia ou posterior desses softwares pelos professores. O presente trabalho faz parte de um projeto de dissertação de mestrado a ser realizado no âmbito do Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé. O objetivo visa a organização de oficinas para apresentação e treinamento de professores da educação básica para avaliação prognóstica do aplicativo DAQRI ELEMENTS 4D, utilizando a Técnica de Inspeção de Conformidade Ergonômica de Software Educacional (TICESE). A avaliação deste aplicativo alia-se a necessidade das representações visuais para o aprendizado da química devido ao caráter abstrato da maioria dos conceitos químicos. Palavras-chave: TIC-Ensino de Química- Avaliação Ergonômica		

Título do Artigo: QUIMICAR: Aplicação Baseada em Realidade Aumentada como Ferramenta de Apoio ao Estudo de Hidrocarbonetos da Disciplina de Química.		
Autor: Wanderson Lucena de Lima		
Nome do Periódico:		
Ano: 2018	Volume:	Número:
Tipo de Estudo: Trabalho de Conclusão de Curso		
Objetivo do Estudo: O principal objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma aplicação em Realidade Aumentada, com a finalidade de auxiliar no ensino aprendizagem de hidrocarbonetos na disciplina de Química.		
Resumo: O presente estudo aconteceu na Escola Estadual Félix Camoa, em Porto Nacional – TO, no período de fevereiro a junho de 2018. Com o objetivo de construir uma aplicação utilizando os recursos da Realidade Aumentada (RA), com a finalidade de apoiar o ensino de hidrocarbonetos da disciplina de Química Orgânica, disciplina que apresenta uma abordagem abstrata de conteúdo. Objetivou-se precisamente evidenciar qual a relevância na aprendizagem de hidrocarbonetos utilizando técnicas de realidade aumentada. A proposta da pesquisa se baseou na perspectiva de que o aluno conseguisse êxito nas atividades utilizando a tecnologia de RA. Houve inicialmente uma pesquisa bibliográfica, logo após uma pesquisa de campo onde participaram 16 estudantes, da 3ª série do Ensino Médio. Para coleta de dados foram utilizados questionários geridos com auxílio da plataforma gratuita do Google formulário. A avaliação dos resultados da aplicação, contou com 16 participantes que tiveram acesso a aplicação. Os dados coletados foram avaliados utilizando o método qualitativo e representados na forma de gráficos. A pesquisa apresenta um enfoque quantitativo e qualitativo, com prevalência do qualitativo sobre o quantitativo. Foi percebido durante as aulas utilizando a aplicação que os alunos gostavam de manipular os marcadores, e interagiram com a aplicação conseguindo corresponder as atividades relacionadas ao conteúdo de forma significativa. Palavras-Chave: Realidade Aumentada, Aplicação Móvel, Ensino, Química.		

Título do Artigo: Uma Revisão Sistemática Sobre o Uso de Ferramentas de Realidade Aumentada Aplicadas ao Ensino de Química.		
Autores: Leonardo Ronald Perin Rauta, Anita Maria da Rocha Fernandes		
Nome do Periódico: IV Escola Regional de Informática		
Ano: 2013	Volume: 2	Número:
Tipo de Estudo: Artigo		
Objetivo do Estudo: Este trabalho tem como objetivo identificar trabalhos que utilizam técnicas de realidade aumentada aplicadas ao ensino de química.		
Resumo: Na farmacologia, um dos pilares é a química, cujos aspectos teóricos precisam estar bastante integrados com o trabalho práticos no laboratório, devido a vários conceitos serem abstratos. Por isso, é necessário que o professor faça uso de recursos capazes de reduzir esse nível de abstração. Dentro desse contexto tem-se a realidade aumentada, que consiste em uma interface humano-computador. Este trabalho tem como finalidade apresentar uma revisão sistemática sobre o uso de realidade aumentada no ensino de química. Com a análise dos documentos encontrados foi possível observar que a realidade aumentada vem sendo aplicada largamente em diferentes áreas do conhecimento, além dos benefícios dessa tecnologia no ensino.		