

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
(X) PRÉ-PROJETO	() PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2020-2

AR-MOLECULES – ENSINO DE MOLÉCULAS QUÍMICAS COM BASE EM REALIDADE AUMENTADA E ILUSÃO DE ÓTICA

Leonardo Rovigo
Prof. Dalton Solano dos Reis

1 INTRODUÇÃO

A forma como é apresentado o conteúdo de química para os estudantes têm um grande impacto no quanto eles irão aprender sobre o assunto, como é explicado por Santos *et al.* (2013), quando são passados apenas informações que precisam ser memorizadas sem que haja algum tipo de interação, o processo acaba se tornando maçante e pode chegar a deixar os alunos desmotivados. Para tentar fugir dessa perspectiva de memorização de conteúdo sem interação, a utilização de tecnologias como a realidade aumentada, ilusão de ótica e do próprio dispositivo móvel do aluno pode servir como alternativas para deixar o aluno mais motivado e melhorar a forma como ele recebe as informações.

A realidade aumentada, como explicado por Kirner e Tori (2006, p.22), traz um pedaço ou objeto do mundo virtual para o mundo real, permitindo que o usuário possa interagir com esse elemento, geralmente sem a necessidade de muitos equipamentos, visto que é possível utilizar a câmera e outros sensores do próprio dispositivo para ajudar na interação do real com o virtual.

Já a ilusão de ótica é um conceito que utiliza a percepção junto com os outros sentidos para alterar a forma como é visto algum objeto, como explica Bevilaqua (2010, p.6) ao afirmar que tudo que é percebido não depende somente da realidade, mas sim de como ela é percebida através dos órgãos sensoriais e do sistema nervoso. Assim ao tentarmos modificar a forma como é apresentada a informação para alguém há possibilidade de que a pessoa se sinta mais motivada a prestar atenção principalmente se houver a possibilidade de interagir com algum objeto. Assim é possível ver que existe uma necessidade de disponibilizar o conteúdo de ensino de uma forma mais interativa, então esse trabalho pretende estudar como qualificar o ensino sobre moléculas químicas com realidade aumentada e ilusão de ótica.

1.1 OBJETIVOS

Com isso, o objetivo desse trabalho é disponibilizar um aplicativo com conceitos de realidade aumentada e ilusão de ótica para disponibilizar de uma forma interativa informações sobre moléculas químicas e suas estruturas.

Os objetivos específicos são:

- a) utilizar a ilusão de ótica e a realidade para deixar o aplicativo mais interativo;
- b) demonstrar se houve melhora no conhecimento do usuário através de um “ranking” local no aparelho;
- c) utilizar marcadores no formato da tabela periódica para selecionar os elementos;

2 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são apresentados alguns trabalhos correlatos com características semelhantes aos principais objetivos do estudo proposto. O primeiro é um aplicativo que demonstra moléculas químicas e suas ligações através da realidade aumentada (PINTO; PILAN; ALMEIDA, 2018) o segundo é um aplicativo que disponibiliza informações em realidade aumentada sobre os elementos da tabela periódica (GUIMARÃES et al., 2018), o terceiro é um aplicativo que demonstra elementos químicos e modelos atômicos em realidade aumentada e a tabela periódica e suas informações. (QUEIROZ; DE OLIVEIRA; REZENDE, 2015).

2.1 DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA ENSINO DE QUÍMICA USANDO REALIDADE AUMENTADA

Pinto, Pilan e Almeida (2018) criaram um aplicativo que utiliza a realidade aumentada para demonstrar as ligações das moléculas. Utilizando o Vuforia para cuidar da parte de realidade aumentada e o Unity para a modelagem das moléculas químicas foram capazes de fazer com que quando as moléculas se colidissem fosse criado as ligações entre elas. Na Figura 1 pode ser visto uma molécula de água (H₂O) que foi criada através da colisão de dois átomos de hidrogênio com um átomo de oxigênio.

Alinhamento

1 elemento. Geralmente

2 Padronizar no texto
ótica ou óptica

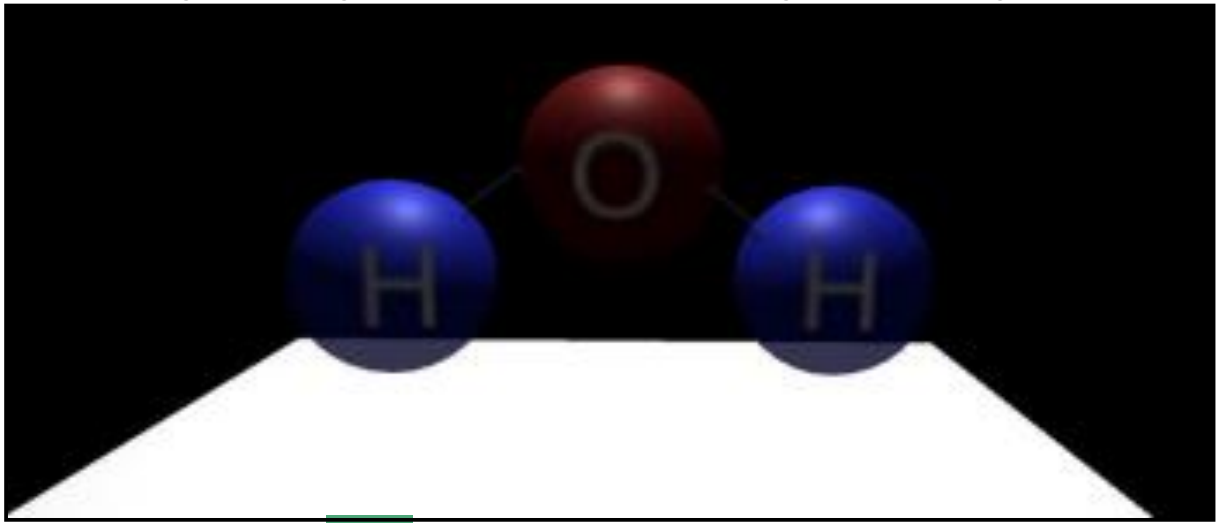
3 .6), ao
Vírgula

4 2018). Já o segundo

5 2018). E por fim, o
terceiro

6 Remover ponto final.

Figura 1 - Ligação das moléculas de hidrogênio com oxigênio



Fonte: Pinto, Pilan e Almeida (2018).

Sobre o aplicativo os pontos positivos são a demonstração das moléculas e de suas ligações de uma forma visual e interativa e a possibilidade de ser instalado no próprio celular do usuário permitindo a utilização de forma prática, porém não há uma forma de verificar se houve melhora no conhecimento do usuário ao utilizar o aplicativo e há poucas informações referentes às moléculas individualmente. Por fim Pinto, Pilan e Almeida (2018) falam que o Unity e o Vuforia foram ferramentas excelentes para o desenvolvimento do aplicativo e com esse aplicativo eles esperam disponibilizar uma ferramenta extra ao ensino sobre as moléculas químicas.

2.2 TABELA PERIÓDICA COM REALIDADE AUMENTADA APLICADA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Guimarães et al. (2018) desenvolveram o aplicativo “Elements - Tabela Periódica” que permite visualizar informações dos elementos químicos de duas formas, a primeira não utiliza a realidade aumentada sendo apenas uma lista de elementos que ao selecioná-los apresenta diversas informações, já a segunda utiliza a realidade aumentada lendo marcadores e apresentando uma imagem do elemento junto com suas informações. O aplicativo foi desenvolvido utilizando o Unity, o Vuforia, o SketchUp e o Blender. Os dois primeiros foram usados para cuidar da parte de desenvolvimento do aplicativo e da realidade aumentada e os outros foram utilizados para fazer a modelagem dos modelos 3D de cada elemento da tabela periódica. A Figura 2 mostra a leitura de três marcadores que disponibilizam as informações e imagens 3D dos elementos Alumínio, Cobre e Mercúrio.

Figura 2 - Leitura dos marcadores e apresentação dos elementos



Fonte: Guimarães et al. (2018).

Sobre esse aplicativo podem ser destacados como pontos positivos a aparência de cada elemento químico que foram disponibilizados em 3D e a possibilidade de termos em formato de lista sem que haja a necessidade de utilizar a realidade aumentada, caso seja necessário somente uma consulta básica, porém neste aplicativo há pouca interação com o usuário, permitindo apenas que o usuário leia os marcadores e visualize a informação. Por fim, Guimarães et al. (2018) comentam que o aplicativo tem a limitação da necessidade da utilização do celular, mesmo assim ainda conseguiram ter mais de 100 avaliações positivas que permitiram realizar alterações e melhorias no aplicativo.

1 Alinhar com margem esquerda da figura.

2 interativa, e a Vírgula.

3 prática. Porém

4 aplicativo, e há Vírgula.

5 comentam

6 formas. A primeira forma

7 informações. Já a segunda forma utiliza

8 aumentada. Já os dois últimos foram

9 objetos

10 objetos

11 Alinhar com a margem esquerda da figura.

12 positivos: a aparência

13 possibilidade da consulta em

14 aumentada.

15 Porém

2.3 REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DA QUÍMICA: ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM NOVO RECURSO DIDÁTICO

Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015) desenvolveram um aplicativo que disponibiliza informações sobre a tabela periódica e mostra os elementos químicos e seus modelos atômicos em realidade aumentada. O aplicativo demonstra apenas as informações dos elementos mais comuns do dia-a-dia e com a leitura de um marcador pode ser visualizado o modelo atômico de cada elemento.

O desenvolvimento foi feito usando a biblioteca ARToolKit na linguagem C para seu funcionamento exige as bibliotecas DSVideo, Glut e OpenGL o qual podem ser obtidas do site do ARToolKit como explicam Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015). Na Figura 3 pode ser observado os elementos que são abrangidos pela aplicação junto com um exemplo de seu funcionamento.

Figura 3 - Elementos implementados e exemplo de funcionamento



Fonte: Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015).

Sobre esse aplicativo os principais pontos positivos são que ele demonstra a tabela periódica e traz diversas informações sobre ela e sobre os elementos, também demonstra o modelo atômico dos elementos em realidade aumentada, porém possui interação com o usuário apenas no momento de leitura do marcador. Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015) levaram o aplicativo para alunos do ensino médio utilizarem, após pediram para os usuários responderem uma série de perguntas referentes a aceitação do material desenvolvido, com isso chegaram à conclusão de que a maioria dos usuário tiveram mais interesse no matéria utilizando a realidade aumentada do que utilizando os livros didáticos.

3 PROPOSTA DO APLICATIVO

Neste capítulo é apresentada a proposta de desenvolvimento do aplicativo. A primeira parte apresenta os motivos para realização do trabalho, a segunda apresenta as características e os requisitos do aplicativo e a terceira mostra as etapas de desenvolvimento e o cronograma.

3.1 JUSTIFICATIVA

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre os trabalhos correlatos referente as principais funcionalidades do aplicativo proposto.

linguagem C, e para

OpenGL. Estas bibliotecas podem

Alinhar com a margem esquerda da figura.

sobre os seus elementos. Também

aumentada. Porém

aplicativo, e a

Quadro 1 - Comparativo entre os correlatos

Correlatos	Pinto, Pilan e Almeida (2018)	Guimarães et al. (2018)	Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015)
Características			
Forma como mostra as informações dos elementos ou moléculas	Monstra em realidade aumentada	Mostra em realidade aumentada e em formato de texto	Mostra as informações ao lado da tabela periódica
Demonstra as ligações entre os elementos	Sim	Não	Não
Possui alguma interação com o elemento ou molécula em realidade aumentada	Ao colidir as moléculas é realizado a ligação entre elas	Não	Não
Forma de avaliar o aprendizado do usuário	Não possui	Não possui	Não possui
Técnica de ilusão de ótica utilizada	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma

Fonte: Elaborador pelo autor

No Quadro 1 percebe-se que cada correlato demonstram as informações de formas diferentes, porém apenas o trabalho de Pinto, Pilan e Almeida (2018) chega a demonstrar as ligações entre os elementos químicos e a possuir algum tipo de interação com os elementos em realidade aumentada, os trabalhos de Guimarães *et al.* (2018) e de Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015) focam em mostrar mais sobre o próprio elemento. Nenhum dos correlatos possui uma forma de avaliar o aprendizado do usuário nem utiliza nenhuma forma de ilusão de ótica.

Com isso o aplicativo proposto vem com a ideia de trazer informações sobre as moléculas químicas e de demonstrar elas em RA, utilizando a ilusão de ótica para gerar uma forma diferente e mais interativa de apresentar o conteúdo de química. Assim o aplicativo tenta ensinar o usuário promovendo um certo nível de diversão enquanto grava uma pontuação em um “ranking” para que possa ser observado o quanto seu conhecimento sobre o assunto vem progredindo. Levando esses argumentos em consideração o trabalho proposto deve trazer contribuições para a forma de como é apresentado o conteúdo de química ao tentar apresentar de uma forma diferente abrindo assim a possibilidade de mais formas de ilusão de ótica serem utilizadas para o ensino.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O aplicativo proposto deve possuir os seguintes requisitos:

- a) ler marcadores de Realidade Aumentada para selecionar um elemento (Requisito Funcional - RF);
- b) utilizar a anamorfose para esconder várias moléculas em uma cena; (RF);
- c) permitir que o usuário escolha uma molécula ao visualizá-la do ângulo correto; (RF);
- d) permitir que o usuário receba pontos por escolher a molécula correta; (RF);
- e) aplicar penalidade quando o usuário selecionar uma molécula errada; (RF);
- f) disponibilizar uma dica sobre como é construída a molécula para que seja encontrado mais facilmente; (RF);
- g) apresentar um “Ranking” com a pontuação do usuário; (RF);
- h) utilizar o Unity e a linguagem de programação C# para desenvolver o aplicativo; (Requisito Não Funcional - RNF);
- i) utilizar o Vuforia para cuidar da parte de realidade aumentada; (RNF);
- j) utilizar o Blender como uma das ferramentas para fazer a modelagem em 3d(RNF);
- k) utilizar o Blender para aplicar a anamorfose nas moléculas; (RNF);

Alinhar o quadro com as margens do texto.

Remover ponto final.

Alinhar com a margem esquerda do quadro.

porém

aumentada. Já os trabalhos

em realidade aumentada, utilizando

a pontuação da sua classificação para

diferente o conteúdo relacionado a este assunto.

realidade aumentada

Remover.

. →
. →
. →
. →
. →
. →
. →

uma classificação

em 3D (RNF);

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: essa etapa corresponde a pesquisa bibliográfica sobre os elementos químicos, as moléculas, a técnica de ilusão de ótica e trabalhos correlatos;
- b) reavaliação dos requisitos: essa etapa corresponde a reavaliar os requisitos com base no levantamento da etapa anterior;
- c) modelagem: essa etapa corresponde a utilização do Blender para fazer a modelagem das moléculas;
- d) desenvolvimento: essa etapa corresponde a utilização do Unity junto com a linguagem C# e o Vuforia para construir a aplicação utilizando os conceitos da etapa de pesquisa e dos modelos criados na etapa de modelagem;
- e) etapa de análise dos resultados: essa etapa corresponde a avaliação dos resultados através dos “rankings” locais do aplicativo. Assim será pedido para que diversas pessoas utilizem o aplicativo e depois enviem uma imagem de suas pontuações. E também será disponibilizado um questionário para avaliar o uso do aplicativo em si.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2

Quadro 2 – Cronograma

etapas / quinzenas	2021									
	fev.		mar.		abr.		mai.		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
reavaliação dos requisitos										
modelagem										
desenvolvimento										
etapa de análise dos resultados										

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção é apresentada uma introdução ao tema principal do projeto. A química é a ciência da matéria e de suas mudanças assim nenhum material independe da química o que nos leva a entender que ela é uma ciência de extrema importância visto que está presente desde os tempos antigos como por exemplo na transformação de minérios em metais (ATKINS, 2018). Na química existem vários conceitos importantes dois deles seriam os átomos que são a menor parte possível da matéria e as moléculas que são um grupo de átomos ligados de uma forma específica. Cada molécula possui sua fórmula molecular que seria a quantidade de átomos de cada tipo presentes em cada molécula como, por exemplo a molécula H₂O que contém 1 átomo de oxigênio e 2 átomos de hidrogênio (ATKINS, 2018).

A ilusão de ótica como explicado por Silva *et al.* (2020) é uma forma de enganar a percepção da realidade fazendo com que sejam percebidas coisas que não existem ou que seja alterado a forma como algo está sendo visto. Assim as ilusões de ótica enganam o cérebro forçando-o a entender uma imagem de uma forma diferente da real forçando-o a captar uma ideia falsa. Entre as diversas formas de ilusão de ótica a que será usada no aplicativo proposto é a anamorfose a qual consiste em esconder um desenho em uma imagem de tal forma que ele só será reconhecível se olharmos do ângulo correto como explicam Semmer, Da Silva e Neves (2013).

A realidade aumentada, diferente da realidade virtual, mantém o usuário em seu ambiente e traz os objetos do mundo virtual para o mundo real sem a necessidade de nenhum treinamento ou adaptação (KIRNER; TORI; 2006, p.22). Assim ela pode ser útil de diversas formas, como exemplo Kirner e Tori (2006, p.23), citam a utilização de um aplicativo de realidade aumentada que coloca mobília virtual em um apartamento para decoração.

Rever formato das referências.

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta Co-autor; LAVERMAN, Leroy Co-autor. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. Porto Alegre : ArtMed, 2018. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582604625>. Acesso em: 1 out. 2020.

BEVILAQUA, Diego Vaz et al. Ilusões virtuais: sobre o uso de objetos de 11820 aprendizagem para a exploração de ilusões de ótica em um museu. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7., 2010, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: SBF, 2010. p. 1-20.

GUIMARÃES, Guilherme et al. Tabela Periódica com Realidade Aumentada Aplicada no Processo de Ensino e Aprendizagem de Química. Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Cbie

1
moléculas, as técnicas de realidade aumentada e ilusão

2
ótica, e sobre os trabalhos

3
aplicação;

4
das classificações dos usuários ao utilizaram o aplicativo.

5
pontuações.

6
Remover espaço em branco.

7
maio
Sem ponto

8
Alinhar com a margem esquerda do quadro.

9
mudanças. Assim

10
química, o que

11
ao principal tema do

12
importância. Visto

13
antigos, como

14
importantes, dois

15
matéria, e as

16
molecular, que

17
molécula. Como por exemplo, a

18
H2O, que

19
anamorfose, a qual

20
correto (SEMMER, DA SILVA e NEVES, 2013).

Arrumar
espaço entre
parágrafos

2018), [S.L.], v. 7, n. 1, p. 187-190, 28 out. 2018. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8229>. Acesso em: 20 set. 2020.

KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Fundamentos de Realidade Aumentada. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 8., 2006, Belém. Livro do Pré-Simpósio. [S. L.]: Sbc, 2006. p. 22-38. Disponível em: https://pcs.usp.br/interlab/wp-content/uploads/sites/21/2018/01/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf. Acesso em: 18 set. 2020.

PINTO, Luis Thiago Gallerani; PILAN, José Rafael; ALMEIDA, Osvaldo Cesar Pinheiro de. Desenvolvimento de um aplicativo para ensino de química usando realidade aumentada. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 7., 2018, Botucatu. Anais [...] . [S. L.]: Fatec, 2018. p. 1-5. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIJTC/VIIJTC/paper/view/1673>. Acesso em: 20 set. 2020.

QUEIROZ, Altamira Souza; DE OLIVEIRA, Cícero Marcelo; REZENDE, Flávio Silva. Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático. Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação, [S.l.], v. 1, n. 2, mar. 2015. ISSN 2446-7634. Disponível em: <https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/44>. Acesso em: 28 set. 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.59446>.

SANTOS, A. O. et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações. In: ENCONTRO SERGIPANO DE QUÍMICA, 4., 2013, São Cristóvão. Anais [...] . [S. L.]: Associação Sergipana de Ciência, 2013. p. 1-6. Disponível em: <https://scientiaplana.org.br/sp/article/view/1517/812>. Acesso em: 11 set. 2020

SEMMER, Simone; DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Anamorfose no Ensino de Geometria. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 61-86, out. 2013. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38010/29010>>. Acesso em: 02 out. 2020.

SILVA, Karina Batista da et al. NEUROBIOLOGIA DA VISÃO E DA ILUSÃO DE ÓTICA. Analecta - Centro Universitário Uniacademia, Juiz de Fora, v. 5, n. 5, 2020. Disponível em: <https://seer.cesjf.br/index.php/ANL/article/view/2363>. Acesso em: 02 out. 2020.