

Letícia M. R. Trevisan¹, Alex T. Kakizaki², Ângelo B. Benetti³, Márcio A. Miranda⁴

¹ Ensino médio - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Campinas, Bolsista PIBIFSP, leticiaruiztrevisan@gmail.com.

² Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia e Informação - FACTI/CTI "Renato Archer, toshio.alex2@gmail.com.

³ Bolsista - Centro de Tecnologia da Informação "Renato Archer" - Campinas/SP, angelobbenetti@gmail.com.

⁴ Professor - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Campinas, m_amiranda@ifsp.edu.br.

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: O desenvolvimento de aplicações 3D com o uso de realidade aumentada mostra-se cada vez mais eficiente e importante para o desenvolvimento das atividades de ensino-aprendizagem para as disciplinas de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Para os cursos Técnicos de Informática Integrados ao Ensino Médio, a integração entre as áreas técnicas e da Ciências da Natureza torna-se uma ferramenta indispensável para a transversalidade e interdisciplinaridade nas diferentes áreas formativas, possibilitando ao aluno desenvolver atividades que integrem o seu conhecimento nas diferentes áreas de sua formação. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo para ser utilizado em smartphones com a finalidade de facilitar o processo de ensino-aprendizagem de geometria molecular na disciplina de Química e proporcionar novas perspectivas de projetos que integrem as áreas de formação do aluno dos cursos Técnicos Integrados de Informática ao Ensino Médio.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem 3D ; Realidade Aumentada; Geometria Molecular;

Development of Interactive Educational Content for Teaching Chemistry Using Augmented Reality Resources.

ABSTRACT: The development of 3D applications using augmented reality is becoming increasingly efficient and important for the development of teaching-learning activities for the disciplines of Nature Sciences (Biology, Physics and Chemistry). For the Informatics Technicians courses integrated to the High School, the integration between the technical areas and the Natural Sciences becomes an indispensable tool for the transversality and interdisciplinarity in the different formative areas, allowing the student to develop activities that integrate their knowledge in the different areas of your training. Thus, the objective of this work is to develop an application to be used on smartphones in order to facilitate the teaching-learning process of molecular geometry in the Chemistry discipline and provide new project perspectives that integrate the areas of student training of the Technical courses Informatics Integrated to High School.

KEYWORDS: Modeling 3D ; Reality Augmented; Geometry Molecular;

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em química em muitas ocasiões pode ser um obstáculo tanto para aluno como para professor (BEHMKE *et al.*, 2018). O processo de estudo de geometria

molecular torna-se complexo ao tentar realizar a representação de moléculas no plano 2D (AZUMA, 2004; SQUIRES, 2017). Portanto, com a explosão na popularidade dos smartphones e o desenvolvimento de aplicativos de realidade aumentada (AR), disponibilizou-se para o professor uma maneira ainda não explorada de ensinar habilidades de raciocínio espacial aos estudantes de química (BEHMKE *et al.*, 2018; LINOWES & BABILINSKI, 2017). Desta forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo interativo que facilite o processo de ensino-aprendizagem no estudo de geometria molecular, possibilitando que haja compreensão deste conteúdo através de modelagem com o uso de realidade aumentada em smartphones. Assim, com a modelagem das moléculas BCl_3 , CH_4 , H_2O , NH_3 e SF_6 utilizando o software *Blender 2.79* a aplicação de realidade aumentada ocorrerá através de softwares específicos como por exemplo o *Vuforia* e *Unity*. Com a utilização dos recursos disponibilizados em smartphones, espera-se alcançar maior envolvimento dos discentes proporcionando uma influência positiva no conhecimento sobre geometria molecular permitindo um aumento da capacidade cognitiva e de memória de trabalho. Com o desenvolvimento deste projeto, abraçando a perspectiva de maior envolvimento dos alunos dos Cursos Técnicos de Informática Integrados ao Ensino Médio, para os envolverem em projetos interdisciplinares utilizando softwares específicos que normalmente não são utilizados na sua formação técnica.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto, adotou softwares de desenvolvimento e ferramentas de uso livre ou que possuam licenças de uso nas Instituições envolvidas.

Os softwares e ferramentas adotadas foram:

- i. ***Blender 2.79***: software para modelagem 3-D, simulação na área de física (fluídica, colisão de partículas e corpo rígido) e animação 3-D, no qual se modelou as moléculas selecionadas;
- ii. ***Blend4Web: framework*** para a autoração do conteúdo interativo utilizando a tecnologia WebGL que possibilita a utilização de navegadores de *internet* sem plugins adicionais para a visualização e a interação com o conteúdo criado no Blender, sendo utilizado para o processo de representação das moléculas em html após serem construídas no Blender 2.79;
- iii. ***Unity e Vuforia***: Softwares que aplicam funcionalidades no conteúdo interativo e o disponibilizam com realidade aumentada, permitindo a criação de um aplicativo móvel para aplicá-los em AR. O aplicativo foi utilizado na aplicação da AR nas moléculas desenvolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro passo foi instalar os softwares e as plataformas necessárias em computador para construir a modelagem das moléculas selecionadas no estudo da geometria molecular (BCl_3 , CH_4 , H_2O , NH_3 e SF_6).

Antes de se iniciar as modelagens, realizou-se uma pesquisa sobre os ângulos, comprimento de ligação e tamanhos relativos dos átomos na literatura. Para a criação da modelagem das moléculas utilizou-se o software *Blender 2.79*. A figura 1 demonstra para as moléculas de SF_6 e NH_3 o processo de criação das geometrias moleculares usando o software *Blender 2.79* como um objeto 3D para todas as moléculas selecionadas.

Em seguida, para que se pudesse visualizar os arquivos das modelagens obtidas no software *Blender 2.79* no formato .blend, os mesmos foram passados para a plataforma *Blend4web* e transformados em html (figura 2).

Para utilizar os softwares *Unity* e *Vuforia* foi necessário criar um login na plataforma oficial do desenvolvedor. Ele age como uma licença que permite o uso do software e construções de extensão apk (aplicativos android). A extensão .blend foi modificada para .fbx, porque os arquivos que podem

ser detectados pelo Unity Aplicação 3D são apenas dois: .fbx e .obj. Depois de mudar a extensão dos arquivos eles podem ser inseridos diretamente no projeto Unity 3D.

Em seguida, foram criados os marcadores para que as câmeras dos smartphones Android pudessem reconhecer e mostrar as imagens das moléculas em 3D. Os marcadores são construídos com formas exclusivas pelo desenvolvedor *Vuforia*. A criação dos marcadores foram realizadas seguindo as orientações do próprio software *Vuforia*. A figura 3 mostra o processo final que exibe objetos 3D de geometria molecular no smartphones android.

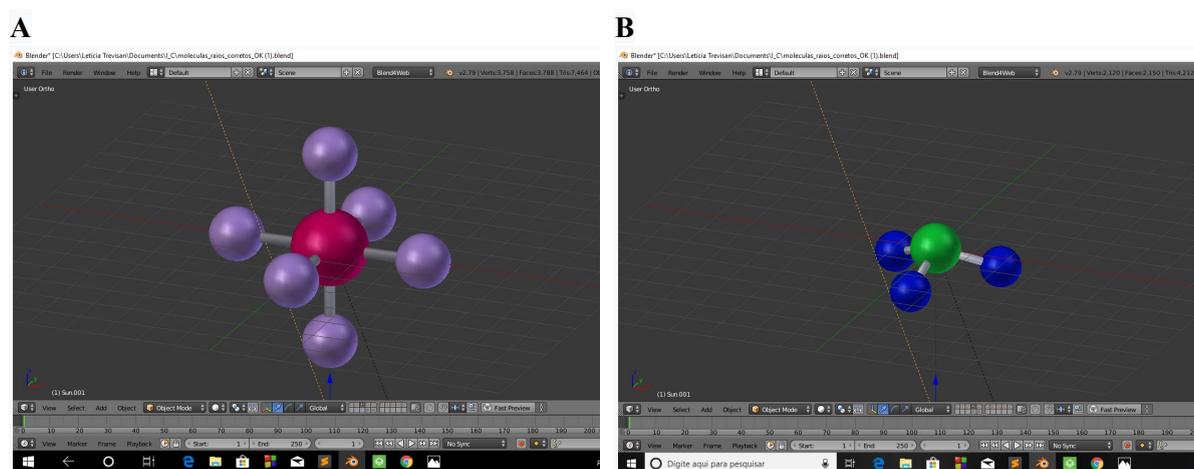


FIGURA 1: Representação das geometrias moleculares modeladas no software *Blender 2.79*.
A) molécula octaédrica de SF_6 ; B) molécula piramidal de NH_3 .

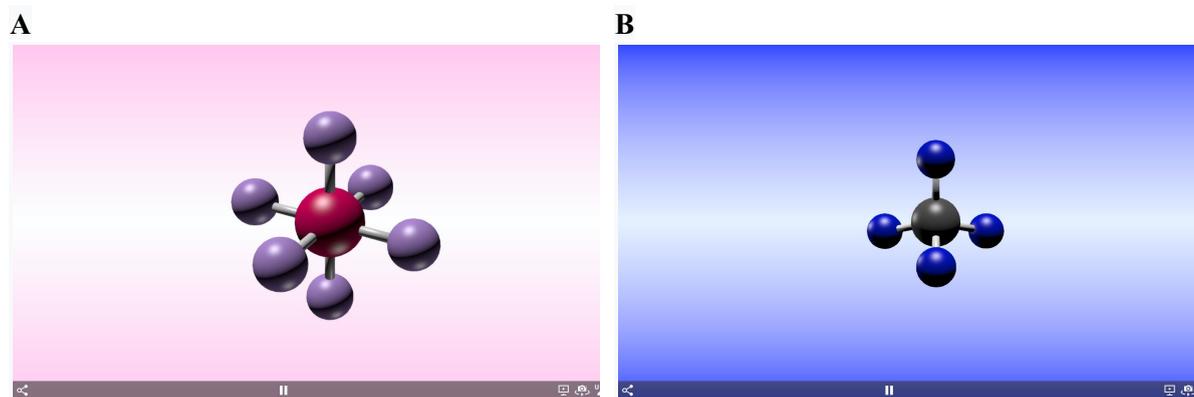


FIGURA 2: Geometrias moleculares apresentadas em html através a plataforma *Blend4web*.
A) molécula octaédrica de SF_6 ; B) molécula piramidal de NH_3 .

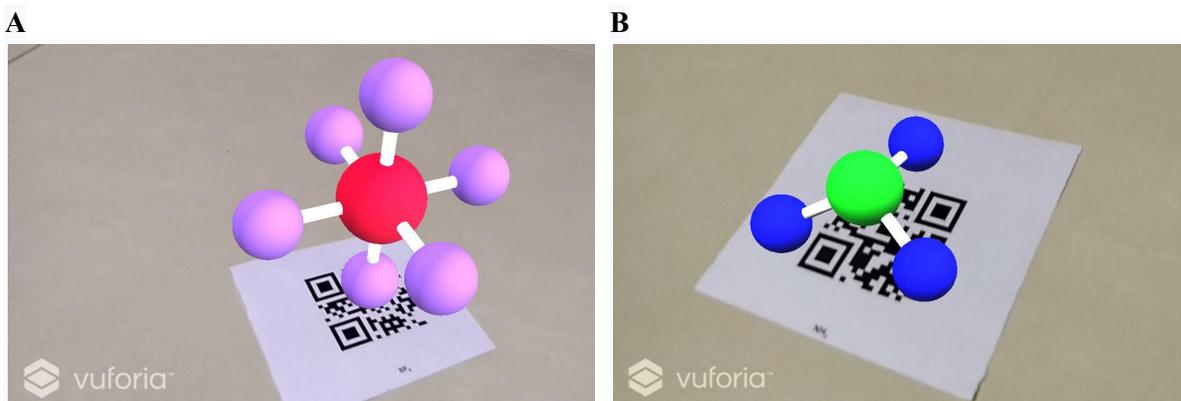


FIGURA 3: Representação das geometrias moleculares com a aplicação de AR utilizando os software *Unity* e *Vuforia*. A) molécula octaédrica de SF_6 ; B) molécula piramidal de NH_3 .

CONCLUSÕES

O uso dos softwares Blender 2.79, Blend4web, Unity e *Vuforia* permitiram uma modelagem coerente para a aplicação de interatividade em moléculas 3D na forma de mídia de aprendizagem baseada em AR no sistema android.

A construção destes protótipos permitirá que o uso de recursos de smartphones possam proporcionar maior envolvimento dos alunos, permitindo o desenvolvimento de conteúdos complexos como geometria molecular, possibilitando um aumento da capacidade de trabalho cognitivo e de memória e facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

A transversalidade e interdisciplinaridade promovidas no desenvolvimento de projetos que integrem as diferentes áreas formativas dos cursos Técnicos Integrados de Informática ao Ensino Médio, mostram-se relevantes no processo formativo dos alunos envolvidos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo pelo auxílio através do programa de Iniciação Científica - PIBIFSP, ao Centro de Tecnologia da Informação “Renato Archer” pela disponibilização da infraestrutura e ao L@ITEC - Laboratório Interdisciplinar de Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação em Educação.

REFERÊNCIAS

AZUMA, R. Overview of Augmented Reality. Proceedings of the Conference on SIGGRAPH 2004 Course Notes - GRAPH '04, 2004; doi:10.1145/1103900.1103926.

BEHMKE, D.; KERVEN, D.; LUTZ, R.; PAREDES, J.; PENNINGTON, R.; BRANNOCK, E.; DEITERS, M.; ROSE, J.; STEVENS, K. Augmented Reality Chemistry: Transforming 2-D Molecular Representations into Interactive 3-D Structures. *Proceedings of the Interdisciplinary STEM Teaching and Learning Conference*, V. 2, Article 3, 2018. doi: 10.20429/stem.2018.020103.

BLENDER. <https://www.blender.org/manual/contents.html>. Acesso em 20 out. 2019..

BLEND4WEB. <https://www.blend4web.com/doc/en/index.html>. Acesso em 20 out. 2019.

LINOWES, J. & BABILINSKI, K. Augmented Reality for Developers: Build practical augmented reality applications with Unity, ARCore, ARKit, and Vuforia. Packt Publishing Ltd, 2017.

SQUIRES, D. Augmented Reality Application Classroom Development: New Technology and New Media, Education and Intelligent Classrooms. *i-Manager's Journal of Educational Technology; Nagercoil* Vol. 14, Ed. 1, (Apr/Jun 2017): 1-6. Disponível em: <<https://search.proquest.com/openview/b594c7f66247ea6d47a22caa5b835270/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030628>>. Acesso em 20 out. 2019.