

RVI-MOLECULES - ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR DE QUÍMICA COM BASE EM REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA E ILUSÃO DE ÓTICA

Aluno(a): Leonardo Rovigo

Orientador: Dalton Solano dos Reis

Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Trabalhos Correlatos
- Requisitos
- Especificação
- Implementação
- Análise dos Resultados
- Conclusões e Sugestões

Introdução

- Realidade virtual imersiva.
- Ilusão de ótica.
- Química.
- Mais interação do usuário com o conteúdo.

Objetivos

- O objetivo é :
 - Apresentar conteúdo e exercícios sobre moléculas químicas e suas estruturas com o uso de realidade virtual imersiva e ilusão de ótica.

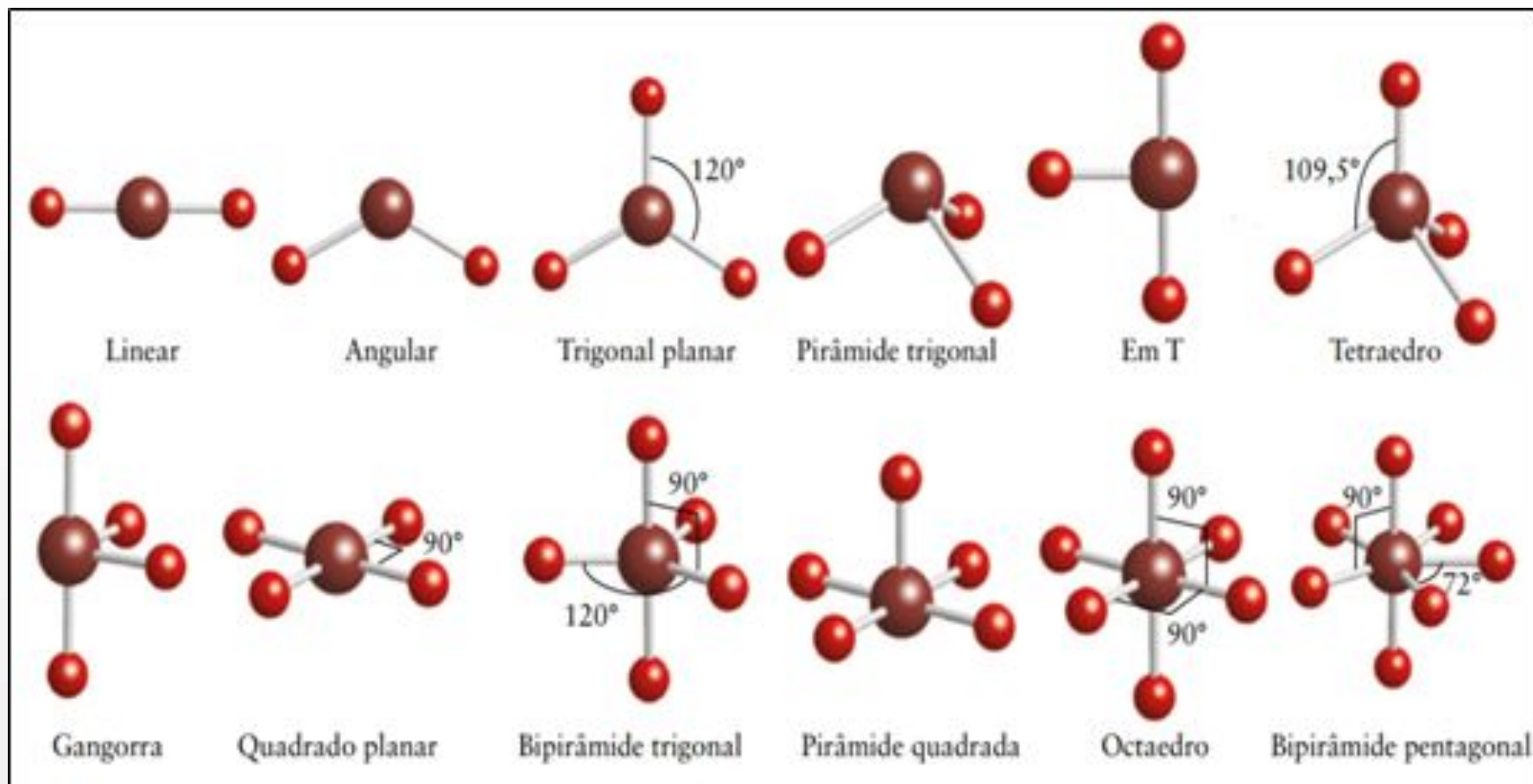
Objetivos

- Os objetivos específicos **são** :
 - Utilizar a realidade virtual imersiva para apresentar o conteúdo.
 - Criar um exercício utilizando a realidade virtual imersiva.
 - Validar a resposta do exercício utilizando ilusão de ótica.

Fundamentação Teórica

- Química
 - Moléculas.
 - Formas e ângulos de ligação.

Fundamentação Teórica



Fonte: Atkins (2018).

Fundamentação Teórica

- Ilusão de ótica
 - Percepção diferente da Realidade
 - Anamorfose



Fonte: Beever (2020).

Fundamentação Teórica

- Realidade virtual
 - Não-Imersiva.
 - Imersiva.
 - Óculos de realidade virtual.
 - Motion Sickness

Fundamentação Teórica



Fonte: elaborado pelo autor.

Trabalhos Correlatos

- “MedChemVR”: A Virtual Reality Game to Enhance Medicinal Chemistry Education
 - Abuhammad *et al.* (2021).
 - Exercícios e questionários em realidade virtual sobre construção de moléculas.
 - Feito utilizando o Unity3D.
 - Realidade virtual utilizando o celular.

Trabalhos Correlatos

- Production and Evaluation of a Realistic Immersive Virtual Reality Organic Chemistry Laboratory Experience: Infrared Spectroscopy
 - Dunnagan *et al.* (2020).
 - Vídeo 360° interativo sobre espectroscopia infravermelha.
 - Feito utilizando o WondaVR, Adobe Illustrator e Adobe After Effects.
 - Realidade virtual utilizando o celular.

Trabalhos Correlatos

- Virtual Reality Technology and Remote Digital Application for Tele-Simulation and Global Medical Education: An Innovative Hybrid System for Clinical Training
 - Almousa *et al.* (2021).
 - Simulações clínicas.
 - Interação entre um usuário imerso e um não imerso.
 - Utilizaram o Unity3D e o Oculus Quest

Requisitos Funcionais

- Utilizar a anamorfose para esconder moléculas em uma cena.
- Permitir que o usuário se movimente no espaço virtual.
- Permitir que o usuário pegue objetos com os controles.
- Permitir que o usuário escolha um exercício utilizando a tabela periódica.

Requisitos Funcionais

- Permitir que o usuário amplie o texto utilizando o projetor.
- Permitir que o usuário responda o exercício colocando uma molécula na caixa e apertando um botão.
- Permitir que o usuário verifique sua resposta achando a molécula na cena.
- Disponibilizar uma dica sobre como é construída a molécula para que seja encontrado mais facilmente.

Requisitos Não Funcionais

- Utilizar o Unity e a linguagem de programação C# para desenvolver o aplicativo.
- Utilizar a biblioteca da Oculus para implementar a realidade virtual.
- Utilizar o Blender como uma das ferramentas para fazer a modelagem em 3D.
- Utilizar o Blender para aplicar a anamorfose nas moléculas.

Especificação

- Diagrama de Classes:

AngularFragmentada

- PlayerNaArea: bool

+ Start():
+ Update()
- AlternarMolecula(bool, string)
- AlternarRenderers(bool)
- OnTriggerEnter(Collider)
- OnTriggerExit(Collider)

Botao

- OnTriggerEnter(Collider)
+ AtivarGameObjectPorNome(string)

BotaoTabelaPeriodica

+ Start()
+ Update()
+ RenderizarMenu()

Slot

+ ExercicioAtivo: GameObject

+ Start():
+ Update()
- OnTriggerEnter(Collider)
- OnTriggerExit(Collider)

ParteMovel

- posicaoYInicial : float

+ Start():
+ Update()
- OnTriggerEnter(Collider)

CaixaTransformacao

+ RespostaNaCaixa: GameObject
- ListaRespostaNaCaixa : List<GameObject>

+ Start():
+ Update()
- OnTriggerEnter(Collider)
- OnTriggerExit(Collider)

FeiraScript

+ Exercicio: GameObject
+ MoleculaNasVisao : string
- ExercicioMovido : bool
- VezesMovidas : int

+ Start():
+ Update()
+ AtivarExercicio(string)
- OnTriggerEnter(Collider)
- OnTriggerExit(Collider)

Utils

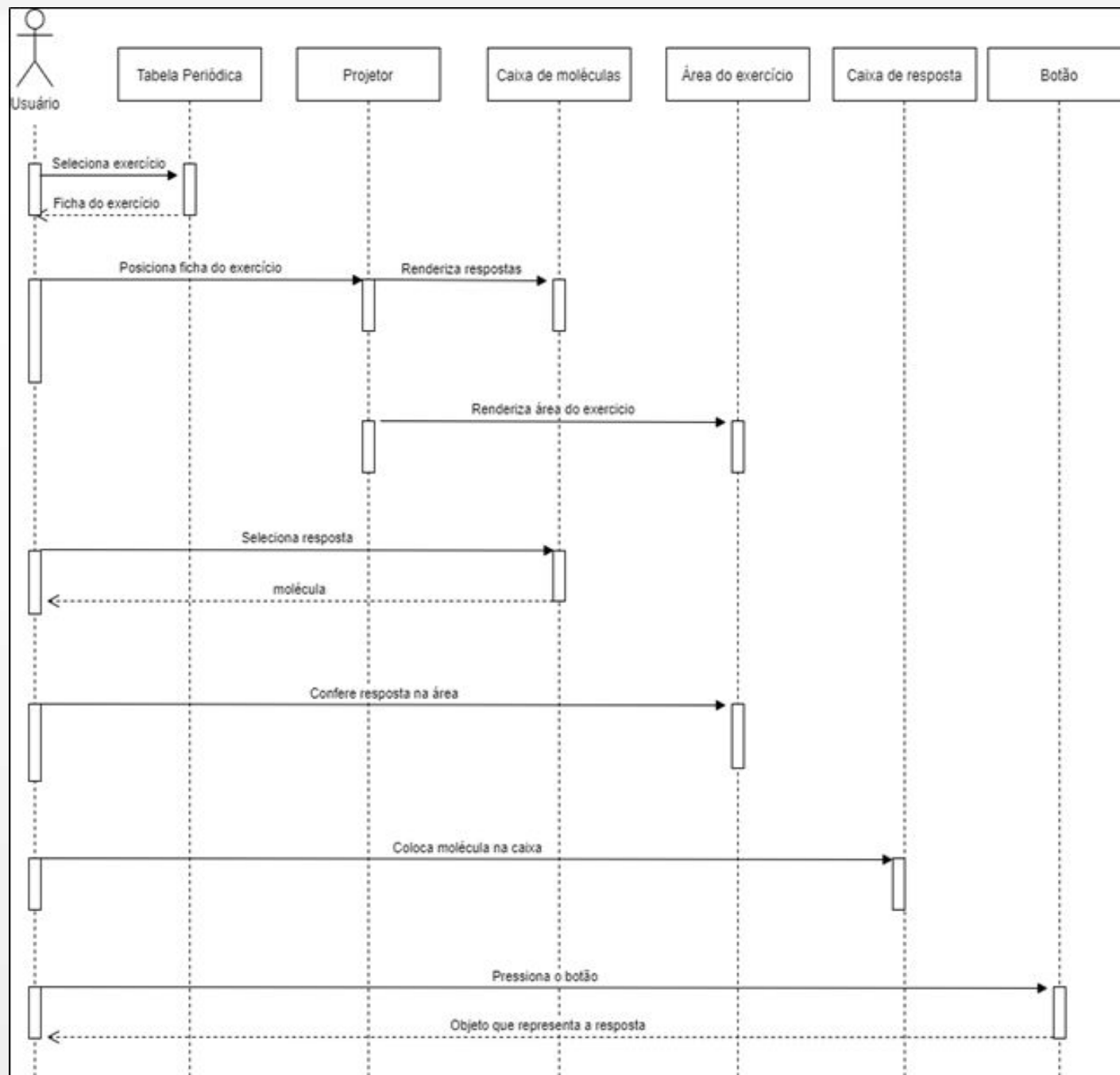
+ ListaResposta : List<string>
+ ListaExercicio : List<string>
+ AtivarGameObjectPorNome(string)

+ Start():
+ Update()
- OnTriggerEnter(Collider)
- OnTriggerExit(Collider)



Especificação

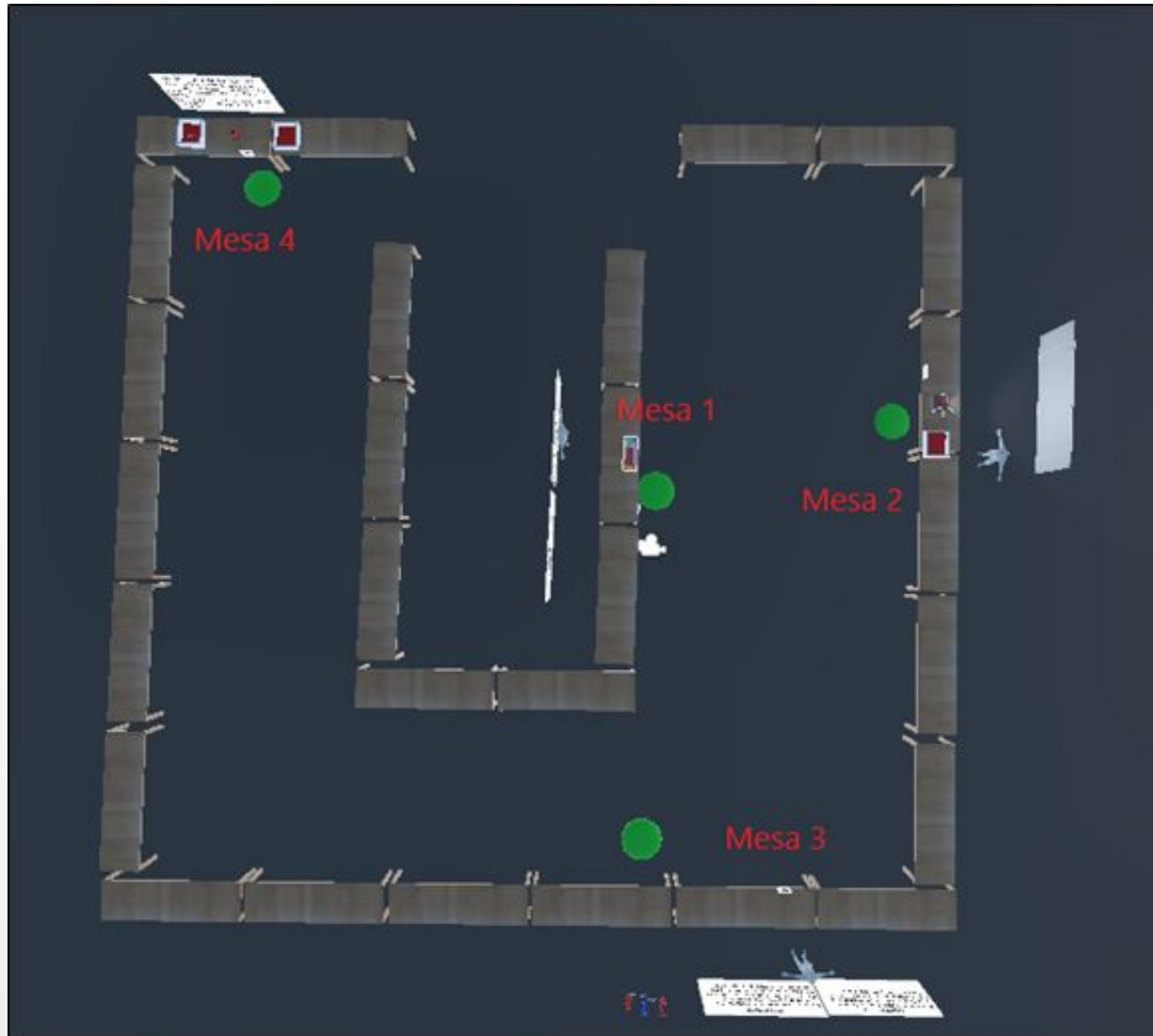
- Diagrama de Sequência:



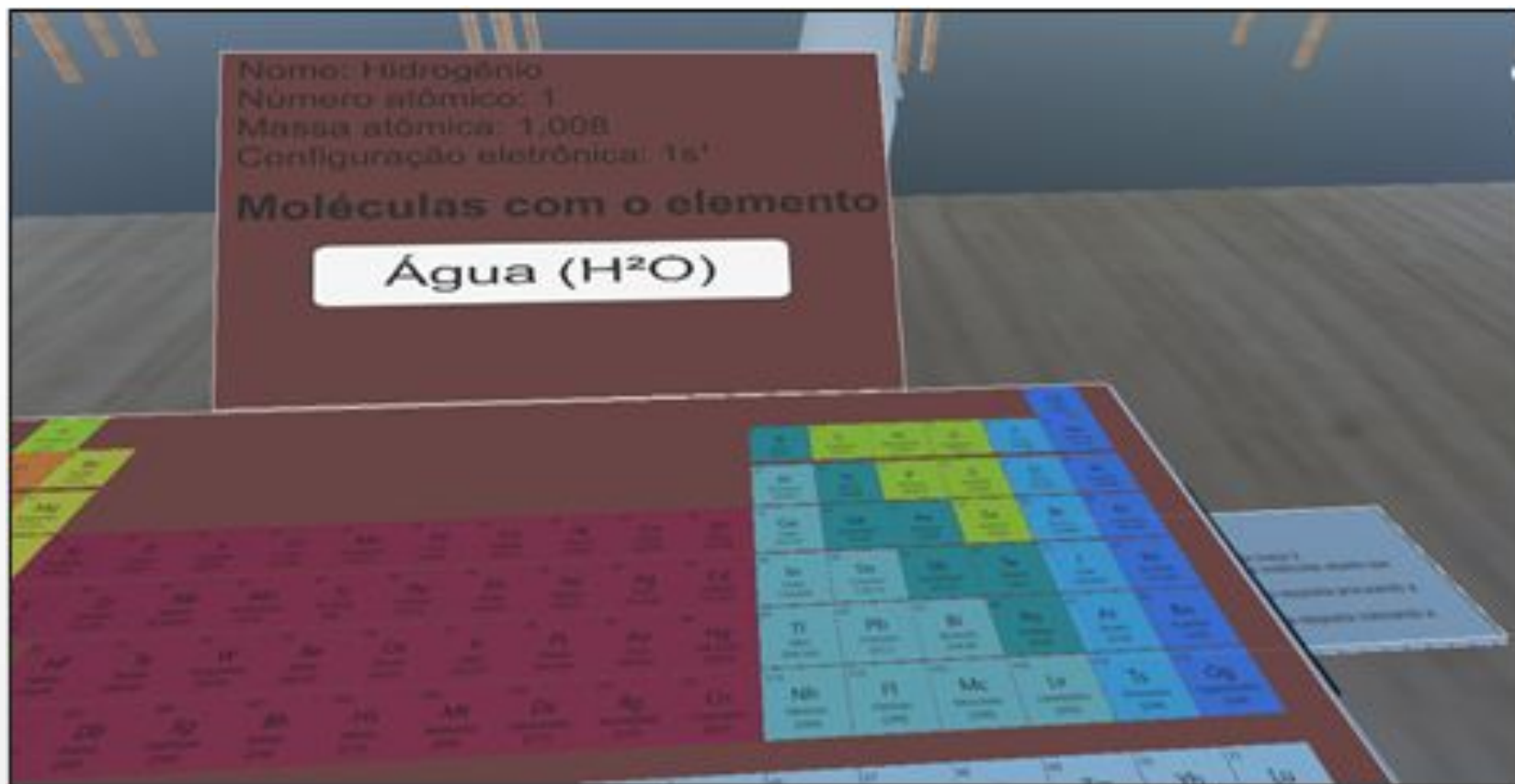
Implementação

- 4 mesas.
- Tabela periódica.
- Projetor.
- Área de validação do exercício.
- Caixa de respostas e um botão para confirmar a resposta.

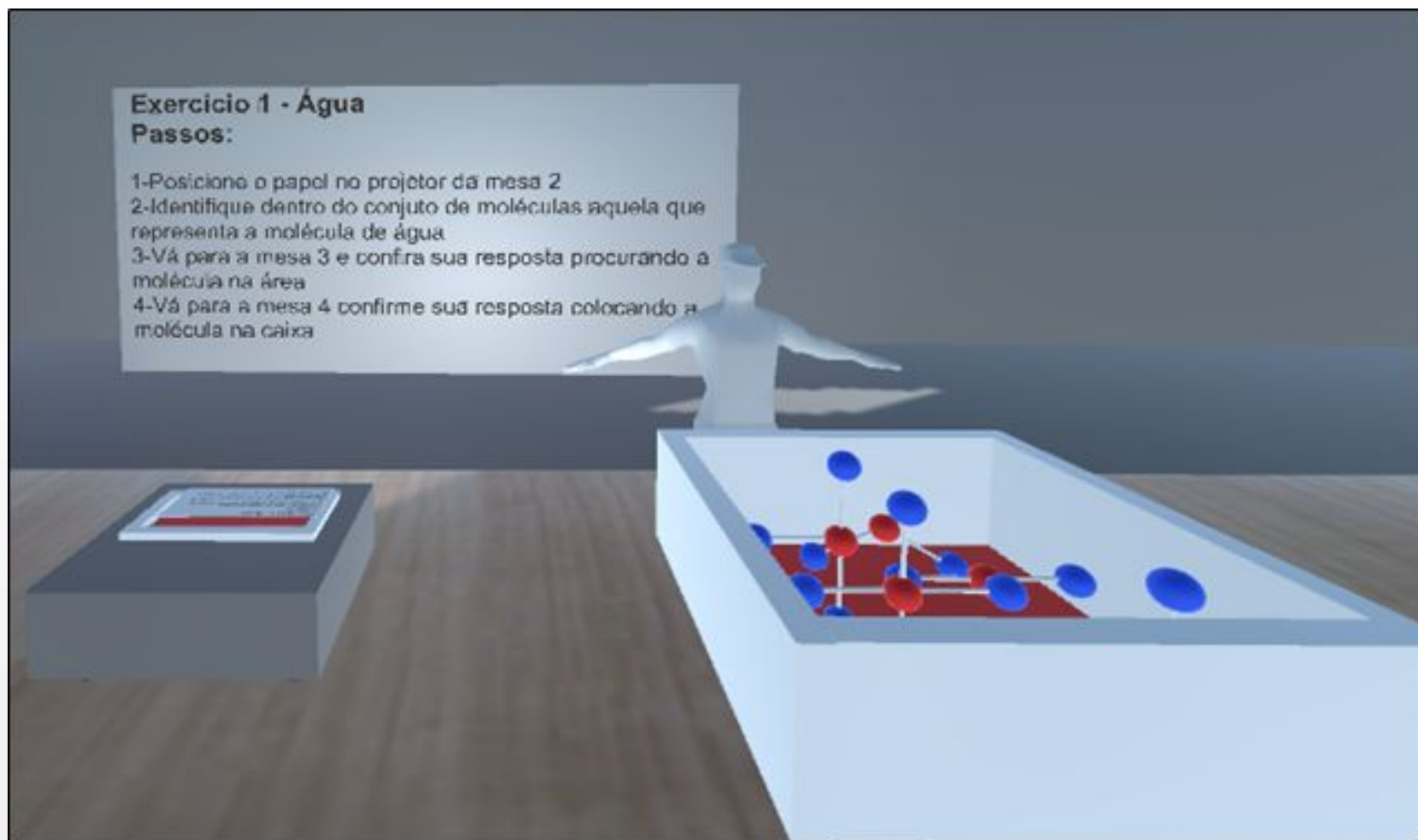
Implementação



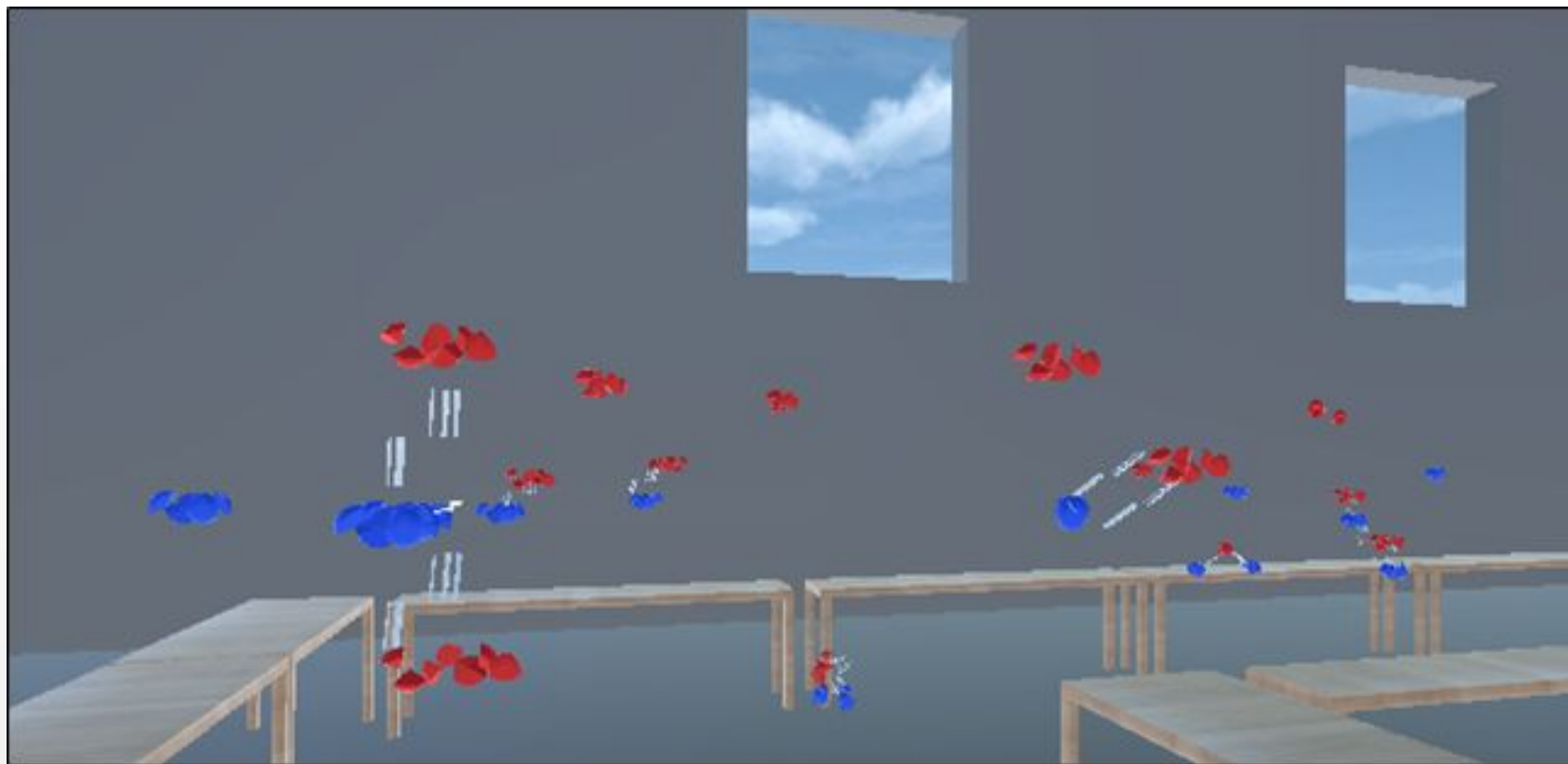
Implementação



Implementação



Implementação



Implementação



Análise dos Resultados

- Testes realizados com 2 grupos de usuários:
 - Usuários desenvolvedores.
 - Usuários finais.

Análise dos Resultados

- Usuários desenvolvedores
 - Tinham experiência com o Oculus Quest 2.
 - Não houveram dificuldades na utilização.
 - Teste realizado em casa.
 - Movimentação por teletransporte.

Análise dos Resultados

- Usuários Finais
 - Professores universitários.
 - Teste realizado em uma sala de aula.
 - Problemas de compartilhamento da tela do Oculus Quest 2.
 - Dificuldade de adaptação com os controles.
 - Problema com a diferença de altura entre os usuários.
 - Problema na molécula com anamorfose.
 - Problemas com o limite do guardião.

Análise dos Resultados

- Comparação com os correlatos:
 - Utilização do celular para a parte de realidade virtual.
 - Utilização dos controles do Oculus Quest.
 - Interação entre um usuário imerso e um não imerso na aplicação.

Conclusões e Sugestões

- O objetivo foi alcançado.
- Sugestões:
 - Adicionar um exercício para cada elemento.
 - Criar um tutorial mais detalhado para os controles.
 - Melhorar o design das cenas tornando-as, mas reais e adicionando sons de ambiente.
 - Permitir calibrar configurações como: altura, campo de visão e tipo de movimentação.
 - Adicionar novas cenas com cenários diferentes.
 - Adicionar diferente tipos de exercícios.
 - Possibilitar o uso em realidade aumentada.
 - Adaptar para o uso com o Google Cardboard.

Referências

ABUHAMMAD, Areej *et al.* "MedChemVR": A Virtual Reality Game to Enhance Medicinal Chemistry Education.

Multimodal Technologies And Interaction. [S. L.], p. 1-20. 4 mar. 2021. Disponível em:

https://www.mdpi.com/2414-4088/5/3/10#framed_div_cited_count. Acesso em: 25 jun. 2021.

ALMOUSA, Omamah *et al.* Virtual Reality Technology and Remote Digital Application for Tele-Simulation and Global Medical Education: An Innovative Hybrid System for Clinical Training. **Sage.** [S. L.], p. 1-21. 2 maio 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/10468781211008258>. Acesso em: 25 jun. 2021.

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.

BEEVER, Julian. **Pavement drawings - 3D Illusions.** Disponível em:

<http://www.julianbeever.net/index.php/phoca-gallery-3d>. Acesso em: 16 nov. 2020.

DUNNAGAN, Cathi L. *et al.* Production and Evaluation of a Realistic Immersive Virtual Reality Organic Chemistry Laboratory Experience: Infrared Spectroscopy. **Journal Of Chemical Education.** [S. L.], p. 258-262. 14 jan. 2020. Disponível em:

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.9b00705>. Acesso em: 25 jun. 2021.