

Introdução à Realidade Virtual e Aumentada

Cap. 8 - Ambientes virtuais online - Pré-Simpósio SVR 2020

Dalton Solano dos Reis

dalton@furb.br

Centro de Ciências e Tecnológicas
Universidade do Estado de Santa Catarina

16 de maio de 2025

Enunciado

- 1. Tecnologia para XR Distribuído – Técnicas de Sincronização (cap 8 até 8.4 - pag. 120 a 129)

Artigo SVR

Introdução a Realidade Virtual e Aumentada, 2020.

- Pag. 52: **paladar** alvo de investigações e produtos inovadores
- Pag. 153: A sensibilidade, o odor e o **paladar** estão longe de ser experimentados. Essas são as buscas dos cientistas das próximas gerações
- Pag. 191: olfato e **paladar** ainda não são pesquisados amplamente
- Pag. 407: maior interação quando se utiliza acessórios para aumentar a percepção (**paladar**)

[Tori and Hounsell 2020]

Visão geral

Existem dispositivos experimentais de **paladar** para Realidade Virtual (VR), mas ainda estão em estágios iniciais de desenvolvimento e não são amplamente disponíveis como os dispositivos visuais, auditivos ou táteis (hápticos)

Dois grupos (sentidos):

- visão, audição e tato
- olfato e paladar



Dispositivos de paladar: métodos

- Estimulação elétrica da língua
 - eletrodos na língua para estimular os receptores gustativos
 - simular sensações como azedo, salgado, doce ou metálico
- Estimulação térmica
 - mudanças de temperatura: afetam a percepção do sabor
 - calor e frio para simular (picante ou refrescante)
- Sprays ou cartuchos de aroma e gosto
 - dispositivos liberam aromas ou microgotas com sabor
 - pode ser acoplado a fones de ouvido ou óculos VR
- Realidade gustativa combinada
 - RA com alimentos reais: comer algo neutro (biscoito sem sabor), enquanto o sistema altera visualmente e aromaticamente o alimento, convencendo o cérebro de que é algo diferente

Exemplos de dispositivos

Dispositivos encontrados:

- **Digital Lollipop**
- **Vocktail**
- Project Nourished
- e-Taste
- Meta Cookie+
- Thermal Taste Actuator
- Taste Display Synthesizer
- AR Taste Enhancers
- Mixed Reality Kitchen
- Virtual Sweet Spoon
- Electric Taste Machine
- Taste+ Project
- Augmented Gustation
- Multisensory XR System

14 hardwares

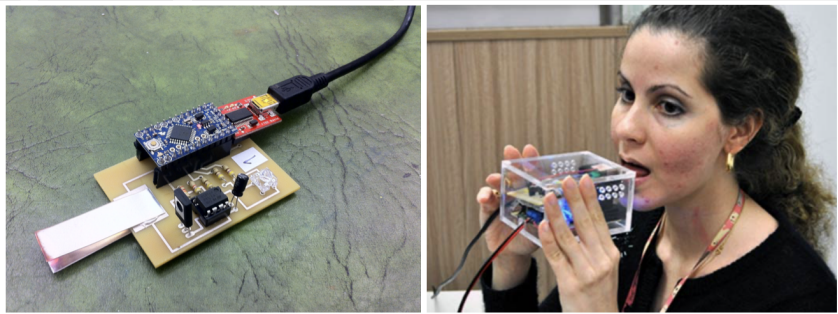
Digital Taste Interface (DTI) - Digital Lollipop

- Nimesha Ranasinghe - Universidade de Singapura
- Ano: 2013 (protótipo inicial)
- Método: estimulação elétrica e térmica da Língua
- Sabores: doce, salgado, azedo e amargo
- Aplicações:
 - entretenimento
 - auxiliar pessoas com restrições alimentares (diabéticos - simular sabores sem a ingestão real de açúcar)
- Dispositivo: eletrodos de prata na ponta da língua para aplicar correntes elétricas de baixa intensidade, com variações de magnitude, frequência e polaridade
- Explora: Taste Over Internet Protocol (**TOIP**)
 - transmitir informações gustativas digitalmente entre locais

[Ranasinghe et al. 2012] [Ranasinghe 2023]

Digital Taste Interface (DTI) - Digital Lollipop

Figura: Dispositivo Digital Lollipop



Fonte: [Ranasinghe and Do 2016].

Vocktail (Virtual Cocktail)

- desenvolvido: Ranasinghe (Keio-NUS CUTE Center - 2017)
- taça com uma base impressa 3D (componentes eletrônicos)
- dispositivo interativo: aplicativo móvel via Bluetooth
- usuários personalizem as combinações de sabor, aroma e cor
- simula água simples seja percebida como um coquetel
- estímulos sensoriais para criar sabores virtuais:
 - visual: LEDs RGB - luzes coloridas influenciando o sabor
 - gustativo: eletrodos de prata na borda: salgado/azedo/amargo
 - olfativo: microbombas de ar liberam aromas de cartuchos

Situação atual

Dispositivos ainda está em fase de protótipo ou pesquisa

- Interfaces Gustativas Portáteis
 - pirulito que utilizam hidrogéis
 - substâncias químicas comestíveis
 - de 2 a 9 sabores diferentes (iontoforese)
 - ajustes na intensidade do sabor conforme a voltagem aplicada
- Desafios:
 - acesso: segurança e higiene
 - padronização dos sabores
 - garantia de segurança: substâncias químicas
 - miniaturização
 - sincronização multissensorial: experiências imersivas

Outro dispositivos

[Reis 2025]

[https://github.com/dalton-reis/UDESC_2025/blob/main/
Trabalho_04/Readme.md](https://github.com/dalton-reis/UDESC_2025/blob/main/Trabalho_04/Readme.md)



Referências



Ranasinghe, N. (2023).

Virtual taste: Digital simulation of taste sensations via electric, thermal, and hybrid stimulations.
83:1–32.



Ranasinghe, N. and Do, E. Y.-L. (2016).

Digital Lollipop: Studying Electrical Stimulation on the Human Tongue to Simulate Taste Sensations.
13(1):5:1–5:22.



Ranasinghe, N., Nakatsu, R., Nii, H., and Gopalakrishnakone, P. (2012).

Tongue Mounted Interface for Digitally Actuating the Sense of Taste.
pages 80–87.



Reis, D. S. d. (2025).

Trabalho 4 - Interfaces Gustativas.



Tori, R. and Hounsell, M. d. S. (2020).

Introdução a Realidade Virtual e Aumentada.