

ENTRELAÇAMENTOS ENTRE PROCESSAMENTO DE LINGUAGENS NATURAIS, PROCEDIMENTOS DE TEXTO PARA FALA E IMAGENS ALGORÍTMICAS¹

INTERTWINES BETWEEN PROCESSING OF NATURAL LANGUAGES, PROCEDURES OF TEXT TO SPEECH AND ALGORITHMIC IMAGES¹

Tânia Regina Fraga da Silva / IMA, UnB

RESUMO

Este artigo apresenta, como um estudo de caso, o aplicativo #ELIZA_Interlacements como parte de uma pesquisa em arte computacional. Esse é um trabalho em andamento e seu objetivo é desenvolver e explorar uma interface com ELIZA, um software modelado como uma "psicoterapeuta" pseudo-rogeriana no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT por Joseph Weizenbaum entre 1964 e 1966. O novo aplicativo criado re-implementa ELIZA projetando novos comportamentos que entrelaçam interativamente o processamento de linguagem natural, com procedimentos de texto para fala, e imagens geradas por algoritmos - bots autônomos representados como imagens processadas em tempo real - entremeadas com imagens dos diálogos realizados entre ELIZA e público. ELIZA é um programa muito simples, mas ainda é bastante divertido e instigante.

PALAVRAS-CHAVES: Arte Computacional; Arte Algorítmica; Processamento de Linguagem Natural (NLP); Text-To-Speech (TTS); ELIZA.

ABSTRACT

This article presents, as a case study, the #ELIZA_Interlacements application as part of a computer art research. This is a work in progress and its goal is to develop and explore an interface with ELIZA, a software modeled as a pseudo-Roggerian "psychotherapist" in the MIT Artificial Intelligence Laboratory by Joseph Weizenbaum between 1964 and 1966. The new application re-implements ELIZA by designing new behaviors that interactively interact natural language processing with text-to-speech procedures and algorithm-generated images - autonomous bots are represented as real-time processed images - interspersed with images of dialogues between ELIZA and the public. ELIZA is a very simple program, but it is still quite entertaining and thought provoking.

KEYWORDS: Computer Art; Algorithmic Art; Natural Language Processing (NLP); Text-To-Speech (TTS); ELIZA.

INTRODUÇÃO

A ação de fazer arte é, e deveria ser, sempre, um ato de abrir as portas da percepção, de mostrar características poéticas e estéticas de um dado fenômeno, de desvelar organizações sensíveis, de combater estereótipos, de ampliar aspectos sensoriais e de intensificar a cognição do instante vivido. Assim, ao emergir no nível de consciência, esse ato pode engendrar configurações espaço temporais permitindo mudanças e transformações devido às tessituras resultantes das ações humanas atuando em simbiose com os perceptos maquínicos.

O aplicativo apresentado neste artigo explora esse campo de possibilidades usando ELIZA [1], um software de processamento de linguagem natural, NLP [2], com procedimentos texto para fala - TTS - [3], entrelaçando-os com imagens algorítmicas. ELIZA foi modelado como uma "psicoterapeuta" pseudo-rogeriana e foi criado entre 1964 e 1966 no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT por Joseph Weizenbaum. Um procedimento preliminar foi desenvolvido por K. M. Colby com o objetivo de criar um software que passasse no Teste de Turin. O Teste de Turin é um procedimento apresentado em 1950 pelo matemático britânico Alan Turin com a intenção de ser um teste "sobre a possibilidade de que a máquina pensasse razoavelmente" [4], p 5. ELIZA é um programa muito simples mas ainda é bastante divertido , instigante e tem tal êxito que pode enganar os usuários por algum tempo.

Ao entrelaçar na tela imagens e frases dos diálogos obtidos em 'conversas' com ELIZA e ao mesmo tempo introduzir sua fala com uma voz histriônica, torna possível experimentar o potencial poético de tais experimentações e suas inter-relações imanentes, como pode ser visto nas Figuras 1, 2 e 5. Esses resultados poéticos apontam para um potencial simbiótico na relação entre humanos e máquinas. Esta obra experimental mostra diferentes aspectos dessas características para fins de arte e design. A interface do aplicativo está sendo desenvolvida usando a IDE Processing [5]. Os

elementos visuais resultam de algoritmos simulando bots autônomos que são representados como imagens processadas em tempo real e são apresentados interativamente com as frases dos diálogos em uma interface gráfica. Esses resultados serão mostrados em grandes telas projetadas em instalações e

performances site specific, veja a Figura 3. Às vezes, os diálogos resultantes são hilários, característica a ser constantemente refinada.

O aplicativo é baseado no código existente para ELIZA escrito em linguagem Java e que foi inicialmente implementado por Charles Hayden [6], ver a Figura 4. Esse código foi reimplementado para cumprir os objetivos da pesquisa artística atual. O conceito de pesquisa artística aqui utilizado foi definido por Kathin Busch em [7]. Analisando alguns diálogos com ELIZA, pode-se dizer que o aplicativo desvenda o programa por trás deles. Pode-se até perceber, ao se 'falar' com ELIZA, que se está realizando um monólogo e não um diálogo real. Tal abordagem abre um campo de indagações que não podem ser enfocadas aqui. Mas seria muito interessante ver algumas dessas questões filosóficas debatidas em outros lugares.

Qualquer "conversa", descompromissada e sem objetivo, realizada com um programa tão simples como ELIZA, aponta para o aspecto potencial de formas mais naturais de interação que explorem a relação entre humanos e máquinas. Provavelmente, com o desenvolvimento de programas de linguagem natural, texto para fala, inteligência artificial como definido por Norvig [8], Brain Computer Interfaces (BCI) como descrito em [9], [10], [11], [12], [13] e com o desenvolvimento da computação quântica como apresentado por Penrose [4] podemos prever o dia em que se estabelecerá diálogos muito mais complexos com as máquinas. Talvez, então, será possível esclarecer aspectos nebulosos de nosso próprio processo cognitivo, assim como do ato de pensar ou criar como é amplamente discutido por Eric Baum em [14].

Ao refletir sobre os processos envolvidos na criação de comportamentos para as interfaces computacionais, pode-se desvelar como ideias e ações se engendram durante o processo criativo. Na Arte Computacional as ações relacionadas com o design de comportamentos e as interfaces

computacionais de programação dão aos artistas um amplo campo de escolhas. O papel central dos computadores para a gênese da Arte Computacional é uma abordagem que foi amplamente desenvolvida por Bernard Caillaud em [15]. As realidades emergentes resultantes dessa gênese ampliam fronteiras, deixando-nos antever novos modelos conceituais que expandem o campo linear das linguagens

verbais, integrando-as com linguagens visuais e aurais, entre outras, estendendo-as a novos horizontes. Desta forma, articulações poéticas entre linguagens naturais, artísticas e computacionais, são, também, amplificadas. A tecnologia computacional, quando usada para exploração poética e estética, abre novos campos experimentais para artistas, arquitetos e designers imergindo-os em um novo e diferente território. No presente momento, esta abordagem permite o surgimento de um cadinho de transformações potenciais para o campo da arte, da arquitetura e do design. Como artistas, arquitetos e designers usarão esse potencial é um amplo campo para especulações.

METODOLOGIA

Este artigo tem como objetivo mostrar, através do aplicativo #ELIZA_Interlacements, a pesquisa em arte computacional que está em desenvolvimento apresentando-a como um estudo de caso. Ele reflete sobre os aspectos poéticos, estéticos e técnicos envolvidos em tal estudo. Aplica uma metodologia de aproximações sucessivas aos objetivos desejados descritos em detalhes em [16]. A interseção transdisciplinar da arte, arquitetura e design com a informática e a matemática permitiu o desenvolvimento da presente investigação. Essa intersecção permite o estabelecimento de um conjunto fundamental de estratégias visando formular novos diálogos e ações, de modo a possibilitar a produção futura da obra de arte computacional e seus produtos complementares. Os novos repositórios formulados para ELIZA, até o presente momento, expandem seu repertório inicial o qual foi, também, traduzido para o português, veja a Figura 5.

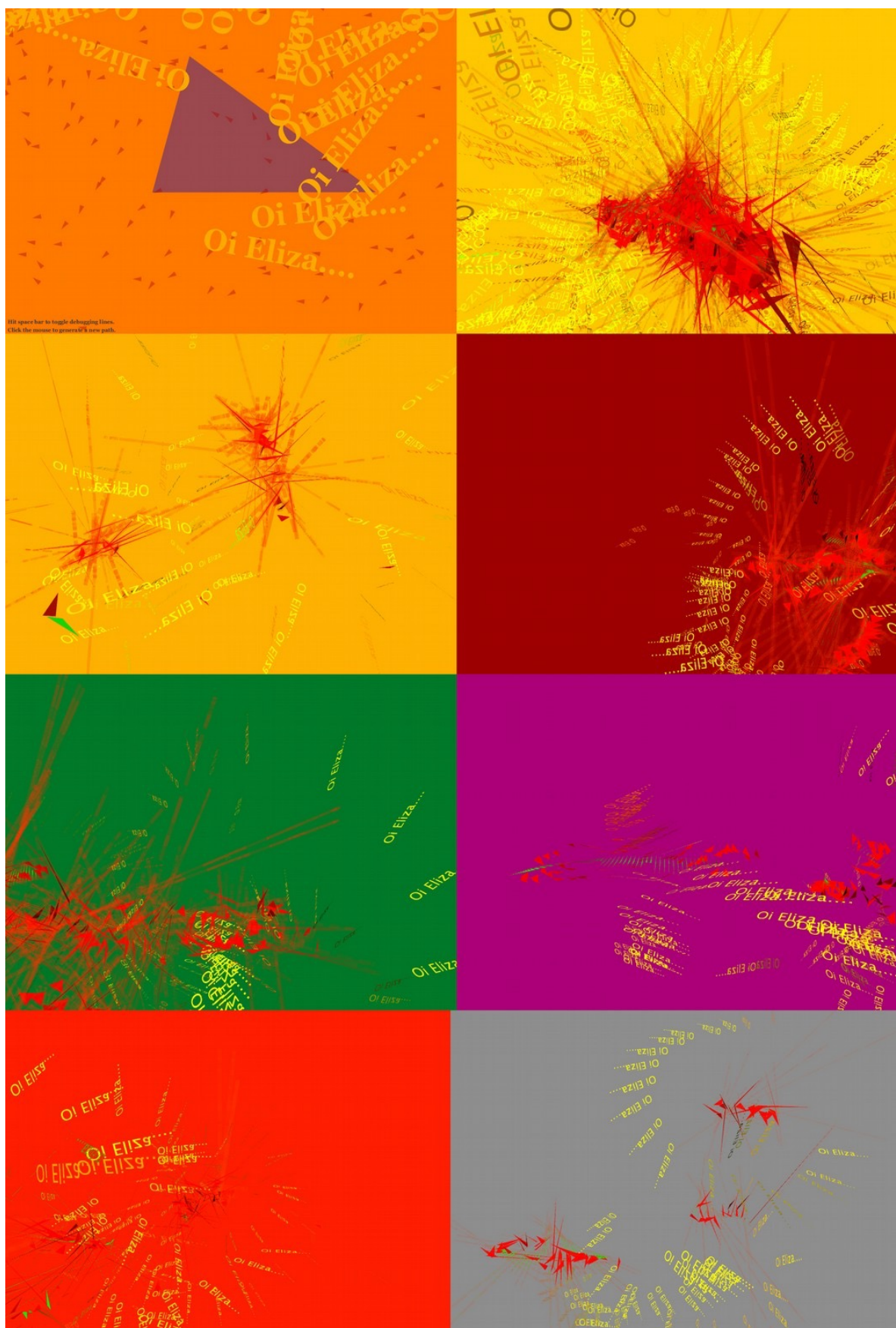


Figura 1: Imagens de frases dos diálogos apresentados na tela



Figura 2: Imagens das frases do diálogos na tela usando procedimentos do tipo TTS

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como afirmado por David Norman, o tempo presente é um tempo de coevolução entre humanos e computadores [17]. Em épocas como essa, é possível observar que alguns grupos da sociedade, com um ponto de vista distópico, temem que a humanidade perca poder e independência. Para combater tais estereótipos, venho desenvolvendo sistemas simbióticos hipotéticos entre humanos e máquinas, com o objetivo de realizar um efeito anticatalítico sobre tais ideias, como pode ser visto em [9], [10], [11], [12] e [13]. #ELIZA_Interlacements é um desses projetos. Como foi dito antes, #ELIZA_Interlacements pretende estabelecer diálogos com o público usando um aplicativo customizado escrito na linguagem Java para alcançar uma simbiose entre humanos e computadores. Os repertórios iniciais de ELIZA foram ampliados para incluir novos conjuntos de perguntas e reflexões ampliando suas características

anteriores, tornando-os mais engraçados e foram, também, traduzidos para o português, ver Figura 5.

Michio Kaku analisando os computadores diz que, embora as máquinas digitais sejam inspiradas em nossos cérebros, elas não são análogos a eles [18], p 90. Os computadores digitais tem sido modelados usando o modelo criado pelo matemático Alan Turing em 1936- 37, um assunto que o físico matemático Roger Penrose discute em [4] p 31-80; esse modelo é denominado como 'Máquina Universal de Turin' e é, também, intensamente discutido pelo físico especialista em inteligência artificial Eric Baum no livro 'What is thought?', um livro que é “em grande parte uma tentativa de enunciar os detalhes e as ramificações da Inteligência Artificial forte (IA).” [14], p 6. A 'Máquina Universal de Turin' é uma máquina conceitual que propõe uma entrada para os dados, um processador que manipulará esses dados e uma saída para os dados transformados. Tal máquina pode

realizar uma quantidade impressionante de cálculos. Mas não há um algoritmo universal para decidir quando uma 'Máquina Universal de Turin' irá parar seus cálculos. Esse fato é considerado pelos matemáticos como prova de que nem todos os problemas podem ser resolvidos por tais máquinas [4], p 68.

Por outro lado, os cérebros humanos são capazes de renovar, constantemente, seus próprios circuitos usando um sistema de rede distribuída de órgãos sensoriais dentro do corpo. Este sistema parece acontecer a partir de um processamento paralelo e é capaz de estabelecer conexões por modos até agora inexplicados pelas ciências. Modos que chamamos de intuição ou inspiração. Roger Penrose diz que esses modos estão relacionados a problemas não probabilísticos (NP) que não podem ser resolvidos em tempo polinomial² quando computados por uma 'Máquina Universal de Turin' [19], p 104. No entanto, pode-se perceber que é possível traçar analogias entre os modos abarcados pela intuição e inspiração com os modos computacionais; metáforas e analogias geralmente provocam ambiguidades e, portanto, fornecem materiais muito interessantes para serem experimentados do ponto de vista artístico. O campo da arte é um ambiente propício para que tais trabalhos experimentais sejam formulados. O presente projeto visa explorar tais possibilidades. Como foi dito antes, seu resultado pode ser hilário, uma característica que está sendo intensificada pelo

SILVA, Tânia Regina Fraga da. Entrelaçamentos entre processamento de linguagens naturais, procedimentos de texto para fala e imagens algorítmicas, In Anais do 27º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, 27º, 2018, São Paulo. Anais do 27º Encontro da Anpap. São Paulo: Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Artes, 2018. p.3882-3895.

uso de uma voz masculina histriônica. Essa característica permite o estabelecimento de vínculos afetivos com o público e, portanto, serão ainda mais exploradas.

ELIZA segue um script que cria um conjunto de escolhas possíveis para as respostas que o programa fornece; respostas essas que são, em geral, outras perguntas ou enunciados provocativos que instigam outros questionamentos e reflexões. O conjunto atual de

perguntas, declarações e reflexões coletadas transforma ELIZA em um agente muito mais crível exceto por sua voz. Desse modo sua característica artificial fica muito mais difícil de ser detectada do que o era em sua versão anterior. Do ponto de vista poético e estético a simbiose homem-máquina delinea vetores que apontam para soluções que pretendo alcançar: mentes humanas afetando processos maquínicos que respondem como se estivessem mudando seus próprios comportamentos. Portanto, a obra em foco procura maneiras de integrar, interdependentemente, processos humanos e maquínicos de tal maneira que resultem em processos simbióticos.

Nos anos 50, procurando maneiras de estabelecer uma parceria entre cérebros humanos e computadores, J. C. R. Lickleder desenvolveu um modo de interação que ele chamou de "relacionamento simbiótico". Lickleder definiu a simbiose como "um estado encontrado na natureza em que dois ou mais organismos atuam de maneira complementar para alcançar a sobrevivência" [17], p 3. Seria um modo natural de interação em que o resultado final poderia ser uma fusão harmônica entre humanos e máquinas para o desenvolvimento combinado de tarefas. Ele pensou que poderíamos ter resultados muito mais interessantes se combinássemos esses dois sistemas [17], p 22-23. Pesquisando essa simbiose, surgem algumas questões interessantes: os sistemas computacionais serão capazes de interpretar o ambiente e se comunicar entre si de diferentes maneiras? A simbiose homem-máquina permitirá melhor interpretação e comunicação entre tais sistemas?

Procurando respostas para estas questões, precisamos considerar este modo de interpretação e comunicação dentro do contexto dos projetos de Arte Computacional. Portanto, é importante ressaltar que esses projetos têm fortes objetivos estéticos e

poéticos. Objetivos esses que são essencialmente baseados no seguinte conjunto de elementos: o

público e os artistas com seu ambiente natural, contextos socioculturais e seus próprios modos de percepção; os dispositivos computacionais e seus programas com seus tipos específicos de percepção através de sensores.

Devido às diferentes maneiras pelas quais humanos e máquinas percebem seu ambiente, essas percepções devem ser consideradas de acordo com essas diferenças. "A percepção fornece aos agentes informações sobre o mundo em que eles habitam." As percepções maquínicas são mediadas por sensores que são "tudo o que pode registrar algum aspecto do ambiente e passá-lo como entrada para o programa de um agente" [8], p 863.

Por outro lado, nos humanos o sistema sensorial trabalha simultaneamente integrando várias sensações. Visão, audição, olfato, paladar e tato atuam integradamente e são influenciados pelo ambiente. Por exemplo, as sensações de calor e frio podem ser influenciadas por outros fatores, como cores que parecem diferentes em função de seu contexto ou sensações anteriormente percebidas que são afetadas pelo ambiente. Por exemplo, se alguém puser uma mão em água muito fria e depois em água normal, esta última poderá ser percebida como quente. Isso não acontece com as máquinas.

Os humanos são curiosos, inquietos, ansiosos para aprender diversas coisas a fim de suprir qualquer falta de conhecimento que tenham, e, também, são capazes de reagir em situações imprevistas. Os computadores são máquinas semióticas programadas para fazer algo e, em geral, não funcionam bem em situações inesperadas. Portanto, ambos os sistemas possuem características diferentes e comportamentos implícitos que precisam ser estudados separadamente para que se possa imbricá-los simbioticamente.

As máquinas, ao contrário dos humanos, não se cansam por estarem, constantemente, sujeitas a estímulos perceptivos. Mas humanos e máquinas envelhecem; os materiais destas últimas podem tornar-se velhos, oxidados, suas partes de borracha e plástico podem esfarelar-se e seus parafusos podem afrouxar e

perder seu aperto, isto para citar apenas alguns problemas que possam surgir. Diferentes modos de iluminação e sonorização permeando um ambiente podem provocar percepções muito diferentes, tanto em humanos quanto nos sensores das máquinas. Sinais e símbolos também podem fornecer evidências ambientais diversas para seres humanos ou para máquinas. Isso ocorre porque ambos têm padrões de percepção e comportamentos muito diferentes para o reconhecimento de dados.

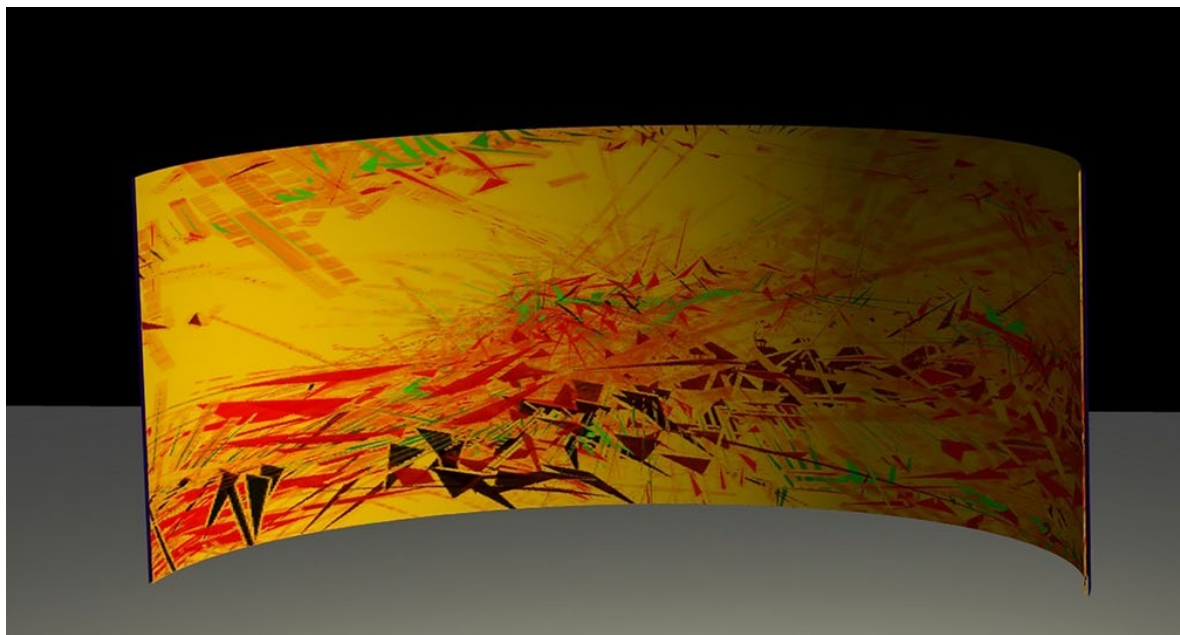


Figura 3: Simulação para instalação

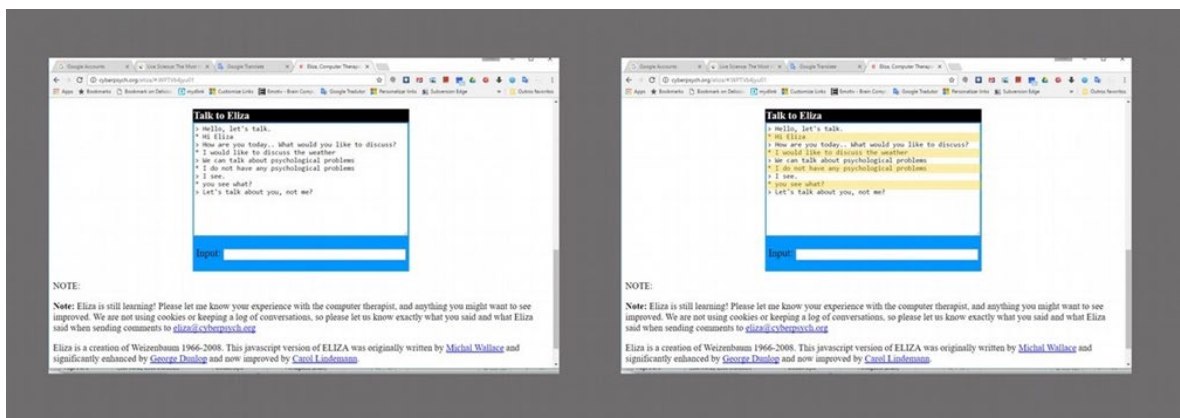


Figura 4: Diálogos online com ELIZA

Humanos comunicam intenções, compartilham expressões e emoções que comandam ações. Eles provocam respostas e podem ser imprevisíveis. Máquinas são

previsíveis. As ações combinadas desses dois sistemas apontam para um desenvolvimento tipo 'Moist Media' como definido por Roy

Ascott [20], p 333-335. A mistura dos meios 'úmidos' dos sistemas biológicos com sistemas 'secos' computacionais é o tipo de abordagem que o presente projeto de pesquisa em arte desenvolve.

CONCLUSÃO

Como foi dito na Introdução, qualquer "conversa" descompromissada e sem objetivos, realizada com um programa tão simples como o ELIZA, aponta para o aspecto potencial de formas mais naturais de interação que explorem a linguagem natural e os procedimentos de texto para fala, text-to-speech (TTF), produzindo um relacionamento mais interessante entre humanos e máquinas. Na Arte Computacional, o processo criativo para criá-los está relacionado a ações de projetar comportamentos e interfaces computacionais de programação, ações essas que dão aos artistas um amplo campo de escolhas.

Atualmente, em todo o mundo, existem muitos artistas e grupos interessados em abordagens semelhantes. Vai além do presente artigo apontar tais abordagens. Mas, como exemplos, citamos alguns autores no Brasil que os estudam. Debora Gasparetto afirma que existem mais de cem grupos brasileiros experimentando com a tecnologia digital [21]; Fragoso, Venturelli e os dados coletados pela autora, decorrentes da organização, desde 1987, de exposições coletivas, mostram uma quantidade impressionante de pesquisas de artistas computacionais, como pode ser visto em [22], [23], [24].

Para ampliar o tema para fora do Brasil é interessante apontar pesquisas como a formulada pelo português Eduardo Miranda que desenvolveu, na Universidade de Plymouth, no Reino Unido, um dispositivo cérebro-computador que permite que pessoas com deficiências graves brinquem criando música usando apenas os dados obtidos de seu próprio cérebro [25]. Outra abordagem estimulante é a pesquisa desenvolvida pelo grupo chileno

EMOVERE, que utiliza parâmetros fisiológicos obtidos através de sensores acoplados a seus corpos visando fornecer dados do corpo de cada intérprete aos dispositivos usados no espetáculo [26].

Como mostrado por esses poucos exemplos, a tecnologia computacional usada para exploração poética e estética está abrindo novos campos experimentais para arquitetos, artistas e designers. Ao refletir sobre os processos envolvidos no design de comportamentos e interfaces para essas obras de arte, pode-se mostrar como ideias e ações se engendram durante o processo criativo.

Essas novas realidades simbióticas ampliam o campo artístico, deixando-nos prever novos modelos conceituais para ação, expandindo o campo linear das linguagens verbais, estendendo-as a novas fronteiras. Desta forma, articulações poéticas entre linguagens naturais, artísticas e computacionais também são amplificadas. Cabe aos artistas, arquitetos e designers, nos próximos anos, ampliar o campo da Arte Computacional, trazendo espaço-tempo, não-linearidade, multiplicidade, multidimensionalidade, simbiose, entre muitas outras relações, para o campo da pesquisa artística. A integração simbiótica de ambientes computacionais com as percepções do corpo possibilita explorar novas articulações e transduções multimodais, assim como propicia, também, uma ampliação dos horizontes conceituais, cognitivos, poéticos e estéticos do campo artístico.

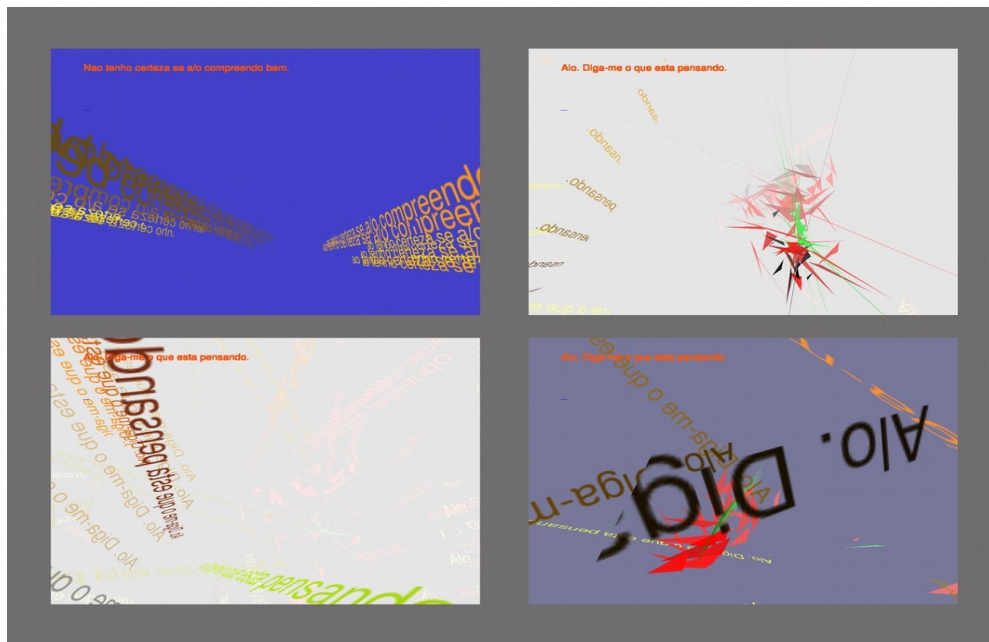


Figura 5: Imagens de frases dos diálogos em português apresentados visualmente na tela.

Notas

¹ Artigo baseado no artigo “Designing behaviors to interactively interlace natural language processing, text to speech procedures and algorithmic images” apresentado no Congresso Internacional Human Computer Interface 2018 em Las Vegas, USA.

² Expressão usada pelos matemáticos para dizer que seria preciso, para processá-los, mais tempo do que aquele que já passou desde a criação do nosso universo.

Referências

- [1] Ver: ELIZA at: <<https://www.cyberpsych.org/eliza/#.WaBd1iiGO03>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [2] Ver: Natural Language Processing em: <<https://machinelearningmastery.com/natural-language-processing/>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [3] Ver: Text-to-speech em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.tts&hl=en>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [4] PENROSE, Roger. A mente nova do rei. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- [5] Ver: Processing em: <<http://processing.org>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [6] Ver: HAYDEN, Charles em <<https://github.com/codeandcode/eliza>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [7] Ver: Conceito de pesquisa artística por BUSCH, Kathin. Artistic Research and the Poetics of Knowledge, 2014: <<http://www.artandresearch.org.uk/v2n2/busch.html>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [8] NORVIG, P. & RUSSEL, S., J.. Artificial intelligence. New Jersey: Prentice Hall, 2003.
- [9] FRAGA, Tania. Caracolomobile: affect in computer systems. AI & Society Journal: A Faustian exchange, 28, pp.167-176, London: Springer-Verlag, 2013. Ver: <<http://www.springerlink.com/content/d8u21638134u834g/export-citation/>>. vol 21>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [10] FRAGA, Tania. Por trás da cena: produção de espetáculos com cenários interativos. In Garcia, Iliana Hernández, (ed), Estética de los mundos posibles. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. pp. 183-198, 2016.
- [11] FRAGA, Tania. Exoendogenias. In Maria Cristina C. Costa, (org), A pesquisa na Escola de Comunicações e Artes da USP. São Paulo: ECA. pp. 46-66, 2012.
- [12] FRAGA, T., Donizetti L. and Pichiliani, M.. Experimental art with Brain Controlled Interface. Human Computer Interfaces Proceedings, Las Vegas: HCI 2013, 2013.

- [13] HIRATA, C. M., PICHILIANI, M. C., FRAGA, T.. Exploring a Brain Controlled Interface for Emotional Awareness. Proceedings of SBC, Sao Paulo: SBSC 2012, 2012.
- [14] BAUM, Eric B.. What is thought?. Cambridge: MIT, 2004.
- [15] CAILLAUD, Bernard. La creation numerique visuelle. Europia: Paris, 2012.
- [16] FRAGA, Tania. Artes interativas e método relacional para criação de obras [pdf], 2006 Ver: <http://taniafraga.art.br/arquivos_pdf/ArtesInterativasMetodoRelacionalParaCriacaoObras.pdf>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [17] NORMAN, D.. O design do futuro. Rio de Janeiro: ROCCO, 2010.
- [18] KAKU, Michio. A física do futuro. Rio de Janeiro: ROCCO, 2012.
- [19] PENROSE, Roger. A mente virtual. Lisboa: Gradiva, 1997.
- [20] ASCOTT, Roy. Telematic embrace. Los Angeles: University of California, 2003.
- [22] FRAGA, Tania. 21st Century Brazilian Computer Art, 2014a. [video online] Ver: <<https://www.youtube.com/watch?v=nVjmgROEp5A>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [21] GASPARETTO, Debora A.. O “curto-circuito” da arte digital no Brasil. Santa Maria: Edição do autor, 2014.
- [23] FRAGA, Tania and Fragoso, Maria Luiza. 21st Century Brazilian (Experimental) Computer Art. In CAC.3 proceedings, Europia, Paris, 2012.
- [24] VENTURELLI, Suzete. Arte computacional. Brasília: UnB, 2017.
- [25] Eduardo Miranda's BCI device to play music. [online] Ver: <<http://www.abledata.com/product/bci-music>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.
- [26] EMOVERE Group. [online] Ver: <<http://www.emovere.cl/en/>>. Acessado em 04 Dezembro, 2017.

Agradecimentos

Programadores: Pedro Garcia e Tania Fraga; Concepção, implementação, interface gráfica, projeto interativo, fotos e imagens: Tania Fraga; Consultor matemático: Donizetti Louro.