

Astra: explorando Engenharia Semiótica e autoexpressão em arte digital interativa

Francisco Diogo S. Gaspar¹, Ingrid T. Monteiro¹

¹Universidade Federal do Ceará — Campus Quixadá – CE – Brazil

diogo_gaspar@alu.ufc.br, ingrid@ufc.br

Abstract. Introduction: Art and computational technologies have followed convergent paths, enabling the emergence of new artistic trends, such as Interactive Digital Art, which uses interfaces to explore the interactive relationships between the audience and the artwork. Semiotic Engineering studies the communication process between designers and users, aiming to improve communicability in interactive systems. **Objective:** The objective of this paper is to apply interactive design practices in the creation of an interactive digital artwork. **Methodology:** The methodological steps combine techniques from the artistic field and methods from Semiotic Engineering. **Results:** This resulted in an interactive art product capable of effectively communicating both the messages intended by the artist-designer and the traits of their self-expression.

Keywords Interactive digital art, Semiotic Engineering, Self-expression, Autofiction.

Resumo. Introdução: A arte e as tecnologias computacionais têm seguido caminhos convergentes, proporcionando o surgimento de novas vertentes artísticas, como a Arte Digital Interativa, que utiliza a interface para explorar as relações de interação entre o público e a obra. A Engenharia Semiótica estuda o processo de comunicação entre designers e usuários, visando melhorar a comunicabilidade em sistemas interativos. **Objetivo:** O objetivo é aplicar práticas de design interativo na criação de uma obra de arte digital interativa. **Metodologia:** As etapas metodológicas unem técnicas do campo artístico e métodos da Engenharia Semiótica. **Resultados:** Obteve-se, com isso, um produto de arte interativa, que se mostrou capaz de comunicar assertivamente tanto as mensagens projetadas pelo artista-designer quanto os traços da sua autoexpressão.

Palavras-Chave Arte digital interativa, Engenharia Semiótica, Autoexpressão, Autoficção.

1. Introdução

A escala recente de inserção de tecnologias digitais nos ambientes e processos de trabalho, afetou, também, o grande campo das artes. Com a criação de máquinas capazes de processar dados, houve a introdução de um novo elemento no campo do processo artístico criativo, estimulando o desejo de reexaminar o próprio conceito de criatividade [Cornock e Edmonds 1973].

O computador, assumido como uma ferramenta a ser explorada, permitiu o aumento do poder criativo e da produtividade dos artistas, acelerando e encurtando seus

processos de criação, ao ofertar uma infinidade de recursos de design [Venturelli 2017]. Segundo [Santaella 2003], do hibridismo entre as artes e a interação computacional surge uma nova vertente artística, conhecida por *arte digital*.

Estando essa forma de arte apoiada na máquina, e emoldurada por sua interface, outras áreas do conhecimento vieram, inevitavelmente, a convergir com ela. Aqui, ressalta-se a área de Interação Humano-Computador (IHC), que se dedica a estudar os fatores humanos existentes em sistemas computacionais.

Arte e IHC podem ter objetivos e abordagens diferentes, no entanto elas têm semelhanças — no que tange a interação, o entendimento e ao engajamento dos usuários-espectadores — que podem ser discutidas para a construção de um relacionamento próximo entre as duas [Jeon et al. 2019].

Uma das abordagens desenvolvidas dentro de IHC é a Engenharia Semiótica (EngSem), teoria que visa melhorar o processo de comunicação entre designers, a mensagem projetada por eles e os usuários [Barbosa e Silva 2010].

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um *website* chamado Astra, que se assume como uma obra de arte digital. A ideia foi explorar as capacidades comunicativas conferidas pela interface, tendo como fruto desse processo simbiótico — entre arte e IHC — um produto de arte e não um produto de software convencional. Para tal, foram feitas a aplicação de métodos de IHC, como a elaboração de entrevistas, o desenvolvimento de modelos de interação e o uso de métodos de avaliação da EngSem.

O entendimento do processo de comunicação via interface, discutido na EngSem, teve grande importância no projeto, pois o Astra é focado na autoexpressão do primeiro autor do artigo e nas possíveis interpretações que essa consegue gerar durante a interação com os usuários.

[Green 2007] discorre que a autoexpressão é um fenômeno íntimo à comunicação, sendo, na verdade, uma forma de o indivíduo manifestar um pensamento, uma emoção ou uma experiência. Esse juízo é complementado por [Monteiro et al. 2019], que afirmam ser possível observá-la agindo como protagonista em inúmeros processos criativos, relacionados às mais diversas áreas do saber humano.

Logo, a autoexpressão também se encontra presente no campo literário, a exemplo disso tem-se a autoficção. O conceito-neologismo autoficção é uma narrativa cujo autor, narrador e protagonista compartilham da mesma identidade nominal, e cuja indicação de gênero evidencia que a escrita produzida enquadra-se como um romance [Silva 2017].

Apoiando-se no pensamento de [Gasparini 2008], de que qualquer história que narre acontecimentos factuais, oriundos da memória, é, por sua vez, uma forma de autoficção, este projeto se apropria do conceito-neologismo para estruturar um ambiente digital, tecido a partir das memórias e vivências do artista-designer.

O objetivo deste trabalho é aplicar práticas de design interativo, naturais de IHC, na criação de uma obra de arte, que, diferente de *websites* convencionais, não sana e não deseja sanar qualquer necessidade prática do usuário-espectador. Em adição, explorou-se a capacidade da interface de representar traços de autoexpressão e como eles comunicam aos usuários a intenção do artista-designer.

2. Referencial Teórico

2.1. Arte Digital Interativa

Com a chegada da era da reprodutibilidade técnica, o grande campo das artes sofreu impactos notáveis, possibilitando a expansão das fronteiras artísticas. Uma das grandes lições deixadas por Walter Benjamin foi, justamente, a necessidade, por ele apontada, de se repensar a própria noção de arte, à medida que novas tecnologias são, por ela, integradas [Santaella 2018].

Desde o surgimento das imagens numéricas, criadas por computadores, a febre da arte digital alcançou o seu ápice com experimentos que exploravam a geração de imagens e a criação de objetos tridimensionais animados [Santaella 2003]. Nesse contexto, [Paulo et al. 2022] realizam uma análise sobre o caminho da produção de *webart*, uma vertente da arte digital, cuja principal ferramenta de criação é o HTML e as páginas *web*.

Esse tipo de arte impulsiona a criatividade, a ciência e o desenvolvimento tecnológico, apropriando-se com finalidades estéticas, mas também com diversas aplicações que resguardam um viés acadêmico, mercadológico e científico [Paulo et al. 2022].

[Forny 2006], por sua vez, acresce que o computador não se limita somente à criação de imagens gráficas, sendo, na verdade, uma ferramenta que pode ser ampliada para todas as áreas do conhecimento, abrindo a possibilidade de novas criações artísticas, como ocorrem nas obras de [Neddham 1996] e [Lialina 1996].

Ao se falar sobre esse tipo de arte, é importante debruçar-se na relação entre interatividade e o conceito de interface. Para [Filho e Leitão 2013], a interface digital vai além da simples representação de uma informação, sendo, na verdade, a informação sob a forma de uma nova linguagem, virtualizada através de zeros-e-uns. O seu papel no meio digital é tornar invisível os códigos e signos, substituindo-os por uma imagem agradável, que pareça simples de ser manipulada e interagida.

É a interface da obra que cria a sua materialidade única e a experiência única do usuário. Se a interface é mudada, mesmo que apenas um pouco, a obra em si e, por consequência, a experiência gerada por ela, mudam de maneira radical [Manovich 2001].

[Filho e Leitão 2013] concluem que ao interagir com uma obra de arte, para além de modificar o conteúdo anterior presente nela, o interator também realiza um exercício de projeção da sua própria subjetividade, a sua autoexpressão. Para os autores, essa interação com uma obra digital e interativa nunca será a mesma, por mais que o mesmo usuário a realize ou que outra pessoa tente replicá-la da mesma forma.

Trabalhos como o de [Queiroz 2019], que aborda a criação de um produto de arte digital interativa, exploram essa forma de arte em conjunto a área de IHC, a fim de compreender e dominar a interface digital, a mídia pela qual sua obra se comunica, tendo, dentre seus objetivos, uma melhora na qualidade da transmissão da mensagem projetada pela artista aos seus usuários-espectadores, i.e., na comunicabilidade de sua obra.

2.2. Engenharia Semiótica e Autoexpressão

A EngSem [De Souza 2005] é uma teoria da área de IHC fundamentada nos estudos semióticos, que visa analisar e estudar o processo de comunicação, via interface, tendo

como principal objetivo melhorar a comunicabilidade em um sistema interativo. Um sistema interativo é, conforme [Barbosa e Silva 2010], desenvolvido para interagir com pessoas.

Comunicabilidade é a qualidade do sistema de comunicar significados computacionalmente codificados, para que o usuário, ao utilizá-lo, gere interpretações idealmente congruentes com a mensagem projetada. É, portanto, a capacidade de o sistema comunicar de forma organizada e consistente a lógica, a intenção e os princípios de design, atingindo seus objetivos junto ao usuário [Leitão et al. 2013].

A unidade básica de investigação da EngSem é nomeada de metacomunicação, um tipo de comunicação (designer-usuário) que informa sobre aspectos da própria comunicação [Monteiro 2015]. Para [Leitão et al. 2013], a metacomunicação é uma forma sutil de autoexpressão do designer, que narra ao usuário, em tempo de interação, sobre quem pode ou deve utilizar o sistema, como, quando e, porque e para quê.

O conteúdo principal da mensagem transmitida pode ser descrito em um template genérico, chamado de template de metacomunicação, definido por [De Souza 2005], que diz: “Este é o meu entendimento de quem você é, do que aprendi do que você quer ou precisa fazer, de que maneiras prefere fazer, e por quê. Este, portanto, é o sistema que projetei para você, e esta é a forma como você pode ou deve utilizá-lo para alcançar uma gama de objetivos que se encaixam nesta visão.”.

Neste trabalho, as metamensagens foram adaptadas para o contexto específico da obra em desenvolvimento, tendo maior foco no artista-designer e não no usuário, embora esse ainda seja citado. Logo, a metamensagem completa do *website* baseia-se em uma parte adicional do template de metacomunicação, proposta por [Alves 2019], que diz: “Este sou eu (designer), você (usuário) pode me identificar através das mensagens, ícones e tudo o que compõe as telas do aplicativo, por meio destes elementos você saberá um pouco sobre quem sou eu, minhas características pessoais, crenças e valores.”

A autoexpressão é um fenômeno evidenciado durante o processo de comunicação, estando intrinsecamente ligado a ele. Segundo [Green 2007], nós nos expressamos de muitas formas: através da voz, postura, rosto e palavras, e, em casos mais sutis, pela pintura, música, escultura e demais manifestações artísticas. A expressão é, portanto, um poderoso elemento-chave no desenvolvimento humano [Lundby 2008].

Estando a autoexpressão presente em diferentes áreas do saber humano, com as tecnologias digitais não se mostraria diferente. A tecnologia é uma parte importante de como as pessoas se expressam e comunicam-se com outras [Lundby 2008].

No trabalho de [Monteiro et al. 2019], a via de exemplo, os pesquisadores realizam um estudo sobre as manifestações de metacomunicação do artista-designer em obras digitais. O estudo revelou que a Engenharia Semiótica pode ser investigada em obras de arte digitais — sistemas não convencionais — contudo, a metacomunicação se manifesta, nas obras analisadas, de forma mais implícita e indireta.

Todavia, sistemas convencionais também podem se beneficiar da união entre autoexpressão e EngSem, jogando luz sobre como a máquina se comunica, e até se expressa, com os usuários, ao transmitir, via preposto, a mensagem do designer (metamensagem). Além disso, o entendimento da existência do fenômeno, e sua aplicação

consciente, podem, quiçá, aproximar os usuários do sistema, humanizando a experiência interativa [De Melo e Monteiro 2021][Alves 2019].

3. Metodologia

As etapas metodológicas que estruturam o processo de criação do Astra, desde sua ideação até o desenvolvimento de uma primeira versão, unem passos de natureza subjetiva, práticas do campo artístico e métodos abordados na área de IHC, no que tange, especialmente, a teoria da EngSem. A Figura 1 ilustra a metodologia adotada, composta por seis etapas.

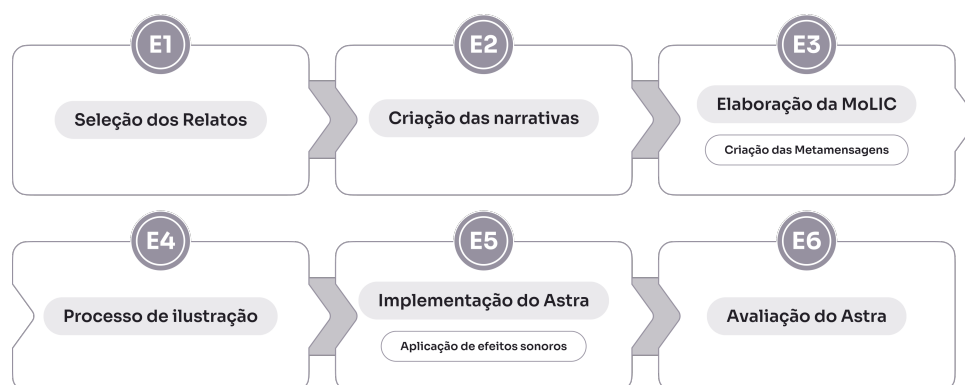


Figura 1. Processo metodológico do Astra. Elaboração própria (2025).

Na *Seleção dos Relatos*, elicitou-se os relatos — as memórias do autor — que serviriam de matéria basal tanto para a criação das metamensagens, como para as narrativas apresentadas mediante preposto. Houve, aqui, uma preferência seletiva por memórias capazes de expressar, direta ou metaforicamente, diferentes aspectos da personalidade do artista-designer.

Partindo do princípio autoral do gênero autoficcional, a etapa *Criação das narrativas* foi, como sugere-se, onde as narrativas contadas pelo sistema foram criadas, tendo por base os relatos previamente escolhidos.

Em *Elaboração da MoLIC*, projetou-se o modelo de interação escolhido para representar o sistema. A MoLIC permite aos designers modelarem a interação que ocorre entre usuários e sistemas computacionais, simulando, metaforicamente, uma conversa. Seu uso, como uma ferramenta do processo artístico criativo, não é inédito deste trabalho, já tendo sido aplicado antes [Queiroz 2019].

Ademais, nessa etapa também criou-se as metamensagens de cada página do *website*, bem como a metamensagem total do Astra, demonstrando a aplicação eficiente dos conhecimentos da EngSem no desenvolvimento de produtos de arte digital.

Processo de ilustração abrangeu todo o período dedicado a criar as ilustrações que dão forma as páginas do Astra. Essas, foram fundamentadas nas metamensagens de cada página e nas narrativas correlatas, buscando suportar a intenção projetada pelo autor da obra. Os desenhos foram ilustrados com o uso de uma mesa digitalizadora e pintados digitalmente, utilizando-se, para tal, do *software* de pintura Paint Tool SAI 2¹.

¹Link: <https://www.painttoolsai2.com/pt/>

Na fase de *Implementação do Astra* ocorreu a codificação do sistema, pensado para um ambiente web. As tecnologias utilizadas foram as linguagens de marcação HTML e CSS, e a linguagem de programação JavaScript. Aqui, ocorreu em paralelo, a listagem, busca, criação e edição de sons — signos sonoros — que reforçassem a comunicação das metagens aos usuários. A utilização de efeitos sonoros mostrou-se como um recurso comunicativo importante, capaz de influenciar a experiência interativa do usuário-espectador [Queiroz 2019] [Neddham 1996].

Com a versão preliminar do Astra concluída, passou-se a etapa de *Avaliação do Astra*. Para isso, foi planejado um momento de interação do usuário-espectador com o *website* e, posteriormente, uma entrevista semiestruturada.

Durante a avaliação, a página (*Re*)*Começo* não estava desenvolvida. Outras duas páginas, *Dias Ruins* e *Dias Tranquilos* — ambas referentes a finais da obra — não estavam completamente finalizadas. Na primeira, as ilustrações estavam como esboço, enquanto as da segunda não haviam sido iniciadas. Não obstante, as suas narrativas estavam prontas. Posto isso, entende-se que as respectivas metagens foram, de alguma forma, prejudicadas.

Ao todo, a avaliação contou com 5 participantes, todos estudantes da Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá: P1, P2, P3, P4 e P5.

Quadro 1. Participantes da Avaliação

Código	Idade	Curso
P1	23	Design Digital
P2	19	Ciência da Computação
P3	26	Design Digital
P4	21	Design Digital
P5	23	Sistemas de Informação

Optou-se por um estudo de observação, dividido em duas partes: na primeira, os usuários tiveram 5 minutos para explorar livremente o *site*; na segunda, sem limite de tempo, foi solicitado que alcançassem determinados objetivos. O intuito foi analisar e coletar dados sobre a interação e comunicabilidade do Astra, mediante a experiência interativa dos participantes.

Após esses momentos de interação, realizou-se uma entrevista para coletar dados sobre suas experiências com a obra. Para garantir a qualidade do estudo de observação, o pesquisador fez anotações em papel e gravações de áudio dos usuários-espectadores, previamente notificadas e consentidas.

Algumas das perguntas realizadas, incluem:

“O que você compreendeu da narrativa apresentada?”

“Quais são as mensagens que o autor quer passar com o *site*? Como elas são abordadas em cada página? (Caso queira visitar uma ou mais páginas, e comentar sobre ela em específico, sinta-se a vontade.)”

“Para você, quem são os personagens apresentados?”

“Você teve algum sentimento ou sensação ao navegar pela obra? Se sim, quais sentimentos ou sensações listados você sentiu? E quando sentiu?: alegria; ansiedade; confusão; curiosidade; desafio; descoberta; desconforto; desânimo; dificuldade; entusiasmo; exploração; fantasia; frustração; imersão; interesse; provocação; raiva; recompensa; tédio; tranquilidade; tristeza.”

4. Cuidados Éticos

Devido a limitações de tempo, os usuários que participaram da avaliação foram convidados diretamente, por conveniência. A avaliação ocorreu em ambientes reservados, dentro da Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá. Antes de *iniciar qualquer análise*, o contexto e os objetivos do estudo foram comunicados e, posteriormente, apresentou-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido².

O Termo informava que a participação deveria ser voluntária, consentida e que, a qualquer momento, o participante poderia interromper o teste, sem ter a necessidade de compartilhar os motivos, inteirando, ainda, que não seriam punidos, de forma alguma, por sua decisão.

Ressalta-se que foi esclarecido aos usuários, que tanto as anotações quanto as gravações, feitas durante o estudo, seriam de acesso exclusivo e restrito do pesquisador, e que, ao término do projeto, elas seriam descartadas, como de fato ocorreu, prezando pela integridade e anonimato dos participantes.

5. Desenvolvimento do Astra

A versão preliminar do Astra está disponível pelo *link*: <https://dihgaspar.github.io/Astra/index.html>. Recomenda-se que o *website* seja acessado em um computador de mesa ou notebook, com uso do navegador Microsoft Edge. Devido aos posicionamentos específicos de alguns elementos, não seguir as recomendações pode ocasionar leves distorções na obra. Contudo, isso não altera sua funcionalidade, mas pode ter efeitos tênues sobre a experiência interativa.

5.1. Seleção dos Relatos

O Astra foi construído a partir de relatos pessoais e de recordações do autor. Devido à subjetividade inerente dessa etapa, foram levantados critérios — Critério dos Relatos (CR) — para guiar as escolhas: (CR1) possam ser transformados em narrativas; (CR2) expressam aspectos de autoexpressão; (CR3) possuem alguma evidência material, seja ela visual (fotos e desenhos) ou linguística (textos); (CR4) em conjunto, representam diferentes pontos da personalidade do autor.

Selecionou-se um total de oito relatos, utilizados para contextualizar as narrativas e metamensagens de cada Sonho — epíteto dado as páginas individuais do Astra. Cada relato possui suas próprias evidências, podendo ser uma ou várias; semelhantemente, uma narrativa pode ter como base um ou vários relatos. A relação entre as partes pode ser visualizada por meio de um Diagrama Entidade-Relacionamento, ilustrado na Figura 2:

²*Link* de acesso para o Termo de Consentimento: <https://drive.google.com/file/d/1AgFCvp7r4BWmXEQn6ffLYA9ZsCwAzvA8/view?usp=sharing>



Figura 2. Diagrama Entidade-Relacionamento de Evidência, Relato e Narrativa.
Elaboração própria (2025).

O passo seguinte foi alcinhar os relatos, dispostos no Quadro 2. Para fins de organização, os nomes escolhidos iniciam com “O dia que...”, seguido de uma frase que define aquela memória, para os casos que podem ser posicionados, precisamente, em um determinado momento e período; e “Reflexão:...”, seguido de uma frase que define aquela memória, para os casos que simbolizam conclusões e opiniões que não podem ser datadas.

Quadro 2. Relatos selecionados

Código	Relatos
R1	O dia que um beija-flor escolheu minha janela como lar.
R2	O dia que me transformaram em um poema.
R3	O dia que aprendi a cultivar cuidados.
R4	O dia que Diogo virou dihfuso.
R5	O dia que me transformaram em uma rosa.
R6	Reflexão: céu aberto.
R7	Reflexão: sono, querido sono.
R8	Reflexão: borrões ansiosos.

5.2. Criação das narrativas

Com os relatos selecionados, foi possível iniciar a escrita das narrativas. Uma característica compartilhada por elas é a sua brevidade, pois, os espaços destinados à sua exibição não devem ocultar quaisquer componentes interativos, sejam ilustrações ou elementos de interface gráfica usuais.

Há uma narrativa individual para cada página do *website*, que visa refletir a intenção projetada para aquele momento da interação. Foram criadas nove escritas, indo desde pequenas orações até frases complexas. Idem aos relatos, as narrativas receberam nomes, que para além de identificá-las, entitularam também as páginas do Astra.

Aqui, faz-se necessário apresentar o relacionamento entre os relatos e as narrativas, mencionados anteriormente. São eles: (Re)Começo (R2 e R6); Herança (R1 e R3); Aíolos (R6); Mergulho (R8); Dihfuso (R4 e R8); Eu, Autor? (R4); Final 1 (R2, R4 e R5); Final 2 (R7 e R8); Final 3 (R7 e R8).

Uma das ideias principais que guiou o processo de escrita é a noção de que as frases estejam, intencionalmente, em diferentes pessoas do discurso, uma vez por outra, alternando-se na mesma narrativa. Dessa forma, foi possível experimentar o princípio onomástico da autoficção.

Por essa perspectiva, as frases em primeira pessoa podem ser vistas como um diálogo que ocorre em dois contextos diferentes: um primeiro, onde o autor se comunica

diretamente com o usuário-espectador; um segundo, em que o personagem Astra interage com o indivíduo que está do outro lado da tela, assumindo a autoria das narrativas.

No que diz respeito às frases em segunda e terceira pessoa, é natural interpretá-las como pontos de vista de um observador externo — um narrador — em relação a uma terceira pessoa que realiza a ação. Assim, o narrador narra as histórias que, no contexto do trabalho, podem referir-se tanto ao personagem Astra quanto ao autor da obra, sendo que o próprio narrador não apenas pode, mas também assume a identidade de ambos, constituindo o princípio de veracidade entre Autor, Narrador e Personagem ($A = N = P$).

5.3. Elaboração da MoLIC

Ao longo do desenvolvimento do Astra, a MoLIC revelou-se não um modelo estático e rígido, mas um artifício maleável, adaptando-se às necessidades, restrições e ideias do artista-designer. A MoLIC pode ser acessada através de documento suplementar³.

Os títulos das cenas foram dados com base nas narrativas, distanciando-se do preceito de nomeá-las conforme as ações que o usuário deve executar. Isso ocorre porque o Astra não possui uma sequência clara, ideal ou correta de passos a serem tomados, oferecendo um ambiente desconhecido a ser explorado pelos usuários.

Foi nessa etapa, também, que se criaram as metagensagens de cada página, bem como a que representa todo o *site*. A exemplo de uma metagensagem individual, tem-se a Figura 3, um recorte da MoLIC correspondente a cena “Eu, Autor?”:

Eu, Autor?
Elementos visíveis: {Botão}
d: EF: [som de máquina datilográfica]
d: “Eie, você me achou aqui, parabéns! :) Mas.. esse não é um dos finais da história. Ele ainda dorme, então volte ao nosso sonho.”
d: “Retornar”
precond: ter passado pelas Cenas [Herança, Mergulho]

Figura 3. MoLIC - Eu, Autor?. Elaboração própria (2025).

A metagensagem dessa cena é: *Ei, parabéns, você encontrou essa página secreta. Agora, você precisa voltar, para poder explorar o restante da minha obra. Ah, por ter chegado aqui, acredito que saiba que todos são apenas um. ;).*

Há, aqui, um diálogo direto do artista-designer com o usuário, que, para além de reivindicar a autoria da obra, também revela a relação identitária entre os personagens protagonistas. A metagensagem exprime, ainda, traços da autoexpressão do autor, destacados pela escolha das palavras, do tom verbal e o emprego inconventional dos sinais.

A partir das metagensagens de cada página, foi possível reconstruir a metagensagem do *website* na totalidade, sendo:

“Este sou eu, o Autor, e esta é a minha obra. Embora você encontre diferentes personagens, saiba que todos eles são partes de mim, assim como sou parte de todos eles.

³Link para a MoLIC: https://drive.google.com/file/d/1EqFYujtbRj29_pm8r6BxMSLTxxYhztds/view?usp=sharing

A história é um sonho, protagonizada pelo personagem chamado de Astra, enquanto ele dormir, você pode conhecer as nossas memórias como desejar.

Ao explorar o site, você perceberá que gosto de me expressar por meio de narrativas curtas, que podem ou não ser verdadeiras. Dependendo da memória que você visitar, posso parecer mais tranquilo, cansado, otimista, pessimista, triste ou alegre. Durante sua jornada, você notará que certas vezes as páginas serão revisitadas, pois, como no cotidiano, é necessário saber recomeçar para chegar a novos lugares.

Compartilharei com você reflexões, sentimentos e momentos, pois quero que me conheça. Da mesma forma, peço que também compartilhe comigo suas intimidades, pois quero conhecê-lo. Esporadicamente, encontrará um personagem diferente de Astra, que sou eu e também é ele, mas acordado.

Estarei te acompanhando durante sua experiência, e você poderá me encontrar em uma página específica. Não será fácil, mas acredito que você é curioso o suficiente para explorar o website e descobrir seus segredos.

Você poderá me identificar mais facilmente ao notar como brinco com os textos. Às vezes, parecerá que estou falando de mim; outras, que estou conversando diretamente com você; e, em certos momentos, que estou me referindo aos personagens da história. Entendo que pode parecer um pouco confuso, mas não se esqueça que estamos em sonho e sonhos nem sempre são confiáveis.

Enquanto explora minhas memórias, você precisará interagir com as páginas para que eu possa te contar certas coisas. Como, por exemplo, o fato de cultivar carinhosamente um sentimento de nostalgia. Além disso, também te contarei sobre o meu local favorito, que não pode ser tocado, mas admirado ao olhar-se para cima.

Infelizmente, memórias ruins também existem, e você as conhecerá. Em algum momento, precisaremos enfrentar nossos fantasmas, mesmo que eles sejam sufocantes. A escolha será sua, e dependendo dela, você poderá alcançar um dia bom ou terminar com uma noite mal dormida. No pior dos casos, lembre-se que ainda poderá recomeçar quantas vezes quiser.

Por meio dessas memórias, ou simplesmente páginas, você saberá um pouco sobre quem sou, minhas características, gostos, medos e pensamentos. Astra é o meu diário e você, querido usuário, é quem o lê. Saberá como se comunicar comigo e entenderá melhor como e por que projetei tudo isso, com essas ilustrações, componentes, textos e funcionalidades, apenas para conversar com você. Sei que não me apresentei pelo meu nome, mas peço que me conte o seu, para que eu possa te agradecer devidamente.

Obrigado, você, por nos seguir até aqui, por conhecer um pouco sobre mim.”

5.4. Processo de ilustração

O estilo escolhido para as ilustrações foi dual. De forma geral, o *background* e quaisquer elementos não interativos foram desenhados sem o uso de linhas (*line art*⁴), enquanto os elementos que possuem algum nível de interação recorrem a elas. A escolha foi

⁴“O termo “arte de linha” pode se referir a qualquer desenho que consiste em nada além de linhas. Isso inclui formas geométricas e desenhos de forma livre. Fonte: <https://finearttutorials.com/guide/line-art/>. Acesso em: 17 jul. 2024.

feita com base no entendimento de que se apenas um único estilo visual fosse aplicado, possivelmente haveria uma maior dificuldade em distinguir quais elementos são, ou não, interativos.

Assim, as molduras criadas pela aplicação das linhas atuam como *affordances*. Segundo [Norman 2013], *affordances* fornecem indicações para a operação de objetos, referindo-se às suas propriedades percebidas e reais, especialmente aquelas que determinam a sua possível forma de uso. No contexto das ilustrações, as linhas são como pistas que indicam que um determinado elemento possui alguma interação, convidando o usuário-espectador a clicá-los.

A Figura 4 apresenta todas as ilustrações utilizadas na criação do Astra:



Figura 4. Ilustrações do Astra. Elaboração própria (2025).

5.5. Implementação do Astra

O Astra tem como uma de suas premissas basais expor a autoexpressão do artista-designer, funcionando como um recorte de sua personalidade, emoldurado pela interface digital. Para alcançar esse objetivo, diversos elementos foram utilizados, além dos ilustrados, para denotar as idiossincrasias e intenções do autor.

Entre esses elementos, destaca-se a aplicação de efeitos sonoros, que servem tanto para ambientar a cena quanto para representar um signo específico, e o uso de animações, planejadas para enfatizar a interatividade de um elemento, complementar a mensagem subjacente da cena e tornar o *site* mais atraente ao usuário-espectador. Além disso, os próprios textos que narram as histórias possuem detalhes que dialogam com a cena em que estão inseridos, seja através das tipografias, cores, efeitos ou animações.

Houve, ainda, o estudo e a aplicação da propriedade *localStorage*⁵ do JavaScript, que permitiu guardar e acessar informações no lado do cliente, ou seja, localmente no navegador dos usuários. Esse mecanismo foi essencial para o desenvolvimento do Astra, por possibilitar um maior dinamismo dos fluxos de interação (Figura 5) disponíveis.

⁵“O *localStorage* faz parte de uma API JavaScript chamada *Web Storage*. É uma ótima ferramenta para armazenar pares de chave-valor no computador do usuário.”. Fonte: <https://11nq.com/CUjs7>, encurtado pelos autores.

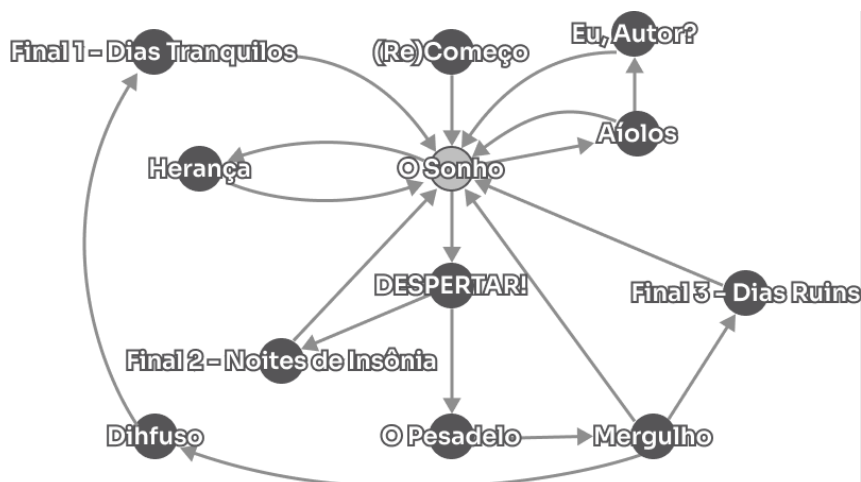
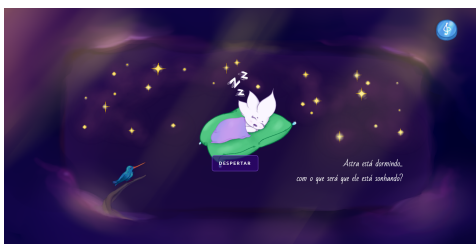
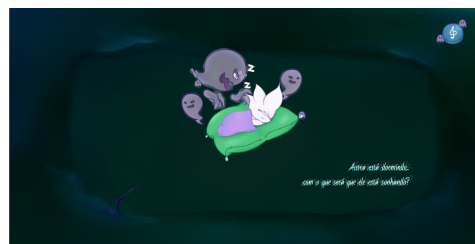


Figura 5. Fluxos de interação e navegação do Astra. Elaboração própria (2025).

Em síntese, criou-se um total de 12 páginas organizadas na seguinte estrutura: 12 arquivos HTML, 1 arquivo CSS global, 10 arquivos JavaScript, uma pasta para as imagens contendo subpastas para cada Sonho, e uma pasta para os áudios contendo subpastas para cada Sonho.



(a) Página - O Sonho

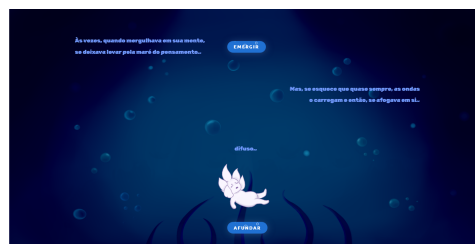


(b) Página - O Pesadelo

Figura 6. Páginas do Astra. Elaboração própria (2025).



(a) Página - DESPERTAR!



(b) Página - Mergulho

Figura 7. Páginas do Astra. Elaboração própria (2025).

5.6. Avaliação do Astra

Na primeira etapa, cada usuário teve cinco minutos para explorar a obra livremente, sendo previamente informado de que não havia um caminho ou uma maneira certa de interagir com o sistema. Essa escolha foi feita porque, nesse tipo de interação, é possível observar com clareza o primeiro clique do usuário, sem qualquer viés de objetivo, o que pode revelar se algum elemento da página inicial — *O Sonho* (Figura 6a) — possui um maior nível de atratividade.

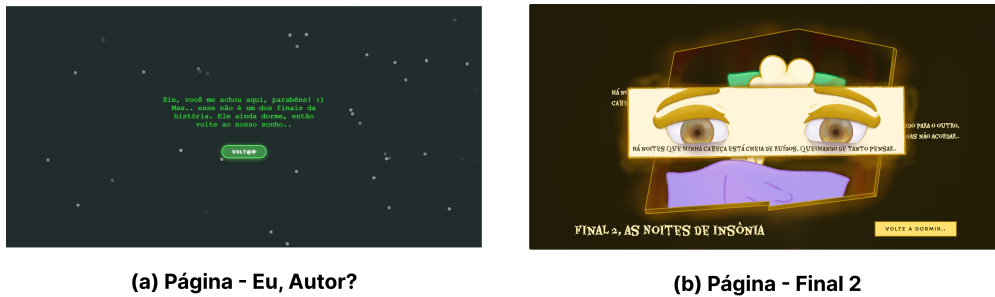


Figura 8. Páginas do Astra. Elaboração própria (2025).



Figura 9. Página - Final 1. Elaboração própria (2025).

Três dos usuários (P2, P3 e P4) clicaram no botão “DESPERTAR” ao centro, enquanto os demais escolheram outros elementos como seu primeiro clique. Entende-se, com isso, que o botão “DESPERTAR” parece ter uma atratividade maior em comparação aos demais elementos da página, quicá por ser um elemento mais familiar, em que o usuário sabe, ou espera, obter uma resposta direta à sua ação.

Sobre a página inicial, há algumas considerações interessantes. De forma geral, todos os participantes dedicaram mais tempo para explorá-la em relação as restantes, provavelmente, por ser tanto a primeira tela quanto a página retornada pelo sistema em diversos momentos. Uma atitude comum observada foi a busca por indicações de elementos clicáveis, como, por exemplo, a transição do ponteiro do *mouse*, principalmente nos cantos superiores e inferiores.

Um fato curioso é que o personagem Astra, mesmo possuindo uma animação e alterando o ponteiro do *mouse* quando sobreposto por ele, não foi clicado em nenhum momento pelos participantes P2 e P3. Assim, surge a reflexão se o Astra não está sendo suficientemente atrativo ou, ainda, se não sinaliza ser um elemento clicável, embora se apresente como interativo e dinâmico.

Deixando a tela *O Sonho* de lado e focando em outras, há duas páginas específicas, visitadas por todos os participantes, que estimularam comportamentos similares e que merecem atenção. São elas a página *DESPERTAR!* (Figura 7a) e o segundo final da narrativa, *Noites de Insônia* (Figura 8b). A primeira, em um panorama, foi a que entregou uma maior dificuldade e nível de desafio aos usuários, sendo revisitada no mínimo quatro vezes por cada.

Essa página foi projetada intencionalmente para ser difícil e desconfortante, devido aos efeitos sonoros utilizados e a sua mecânica de funcionamento própria. Nela, estão condicionados dois fluxos de navegação diferentes, um para o Final 2 (Figura 8b)

e outro para a página *O Pesadelo* (Figura 6b). Quando questionado, durante a entrevista, sobre ter sentido algum dos sentimentos ou sensações listados pelo pesquisador, P4 não apenas confirmou ter sentido ansiedade, como também complementou: “*Com certeza, na parte do despertador.*”.

Unânimemente, em algum dos momentos interagidos com a página, os participantes experimentaram ficar inertes, aguardando que o temporizador, presente na tela, chegasse ao fim. Dito isso, há um episódio à parte que merece ser evidenciado. P4, em momento algum, teve a iniciativa de clicar nos relógios, sequer em um único, demonstrando uma possível ruptura de comunicabilidade na metamensagem projetada, pois, esperava-se que os usuários entendessem que deveriam clicar nos relógios.

Sobre o Final 2, notou-se a repetição do padrão de investigação adotado desde a página *O Sonho*, i.e., o ato de realizar vários cliques, avulsos ou minimamente intencionados, pela interface.

Por fim, tanto P1 quanto P2 conseguiram superar a lógica imposta em *DESPERTAR!* (Figura 7a), tendo êxito em acessar a página *O Pesadelo*. Entre os participantes, foram os únicos a visitá-la nessa primeira etapa da avaliação. Outrossim, também foram os únicos a explorarem a obra por todo o período disponível, enquanto P3, P4 e P5 decidiram encerrar a etapa antes do término dos 5 minutos.

Começando a segunda etapa, os participantes foram solicitados a acessar determinadas páginas do sistema, sendo os três finais possíveis da narrativa: *Dias Tranquilos* (Figura 9), *Noites de Insônia* (Figura 8b) e *Dias Ruins*, além da página *Eu, Autor?* (Figura 8a). O intuito foi compreender como ocorre o processo de interação, entre os usuários e a obra, quando há um ou mais objetivos definidos.

P4 pareceu surpreso sobre a quantidade de finais, o que ficou evidente em sua fala: “*São três? Mas, como?*”. Esse comentário pode revelar algumas questões sobre o participante e a sua primeira interação com o Astra. Durante a etapa anterior, ele não se dispôs a utilizar todo o período disponível para a exploração inicial do *website*. Não obstante, também foi o único a não interagir com os relógios em *DESPERTAR!*.

Supondo a existência de uma falha de comunicabilidade na página, P4 pode ter realmente compreendido que não havia com o quê, ou por quê, interagir com os elementos. Logo, para o participante, os únicos fluxos interativos, com exceção da página *DESPERTAR!* e de seu final inerente, seriam aqueles disponíveis pela tela inicial.

Assim, não é de se estranhar a sua surpresa ao saber da existência de outros finais, mesmo que em *Noites de Insônia* a narrativa da página sugira, por meio do algarismo 2, que existem outros desfechos para a história. Isso se deve ao fato de P4, nesse contexto, supostamente acreditar já ter visitado todas as páginas do *website*, o que também poderia explicar a razão pela qual o participante decidiu encerrar a primeira etapa precocemente.

Em relação ao seu percurso na segunda etapa, P4 não concluiu todos os objetivos solicitados no início do teste, alcançando somente a página relativa ao Final 2. Junta-se a ele o participante P3, que também encerrou a fase sem acessar todas as páginas requeridas, mas que, adicionalmente, visitou o Final 3, *Dias Ruins*.

O Final 3 é acessível via a tela *Mergulho*, clicando-se no botão “AFUNDAR”. P3 conseguiu visitar a página duas vezes, experimentando clicar também em “EMERGIR”.

Contudo, ao invés de seguir para a página *Difuso*, ele foi redirecionado ao início da obra, pois o sistema não possuía, naquele momento, as chaves de acesso necessárias registradas no *localStorage*, sendo referentes as telas: *Herança*, *Aíolos* e *Noites de Insônia*.

Diante das experiências de P3 e P4 — que não conseguiram completar todos os objetivos da segunda etapa — surge o questionamento de se a obra poderia ter mais signos metalinguísticos, com informações sobre o próprio sistema e às formas de navegar por ele.

P1, P2 e P5 foram capazes de superar a lógica de *DESPERTAR!*, sendo que P1 acessou 9 vezes — o maior número de acessos — e P5 somente quatro, inclusive, em sua última tentativa, clicou unicamente no elemento responsável por redirecionar os usuários à página seguinte.

Quanto à página *Eu, Autor?*, ela foi a última a ser encontrada pelos três participantes que concluíram toda a segunda etapa. Isso pode ser explicado pelo fato de seu acesso estar vinculado à tela *Aíolos*, que, inicialmente, não apresenta múltiplas opções ou caminhos para os usuários, precisando que certas pré-condições sejam atendidas para que o seu fluxo de navegação se ramifique.

De forma geral, a segunda etapa revelou pontos importantes sobre a comunicabilidade do *website* e evidenciou, de forma mais sólida, o pequeno grau de personalização das jornadas dos usuários, mediante as suas escolhas. Nesse sentido, considerou-se que seria proveitoso criar uma visualização (Figura 10) que clarificasse os caminhos de navegação seguidos por cada participante.

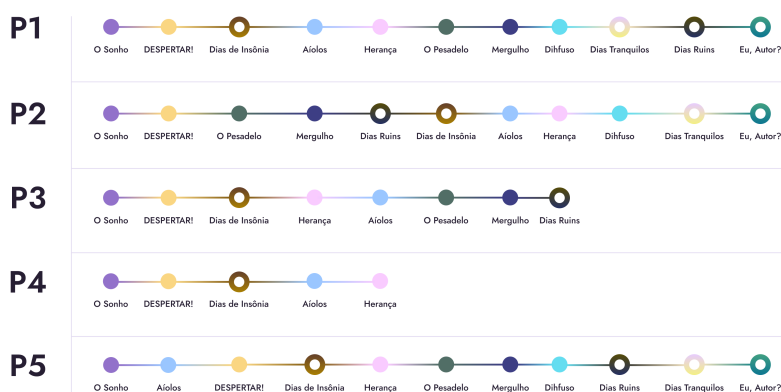


Figura 10. Ordem dos primeiros acessos dos participantes, na segunda etapa.
Elaboração própria (2025).

Seguidamente ao término do estudo de observação, cada participante foi submetido a uma fase de entrevista. As duas primeiras etapas mostram-se relevantes para o entendimento do contato inicial dos usuários com a obra, permitindo questionamentos e análises sobre a sua comunicabilidade. Já a entrevista, por sua vez, evidenciou sua importância por garantir um melhor entendimento da experiência dos participantes e de suas opiniões acerca do sistema.

Um aspecto significativo, pensado durante a produção da obra, são os sentimentos e emoções, tanto aqueles empregados na criação das cenas quanto os estimulados por elas nos usuários-espectadores. Foi perguntado aos participantes se eles haviam sentido algum sentimento ou sensação durante suas jornadas, e todos responderam com uma afirmação

positiva. A Figura 11 ilustra um gráfico, que expõe a quantidade de vezes que cada sentimento ou sensação, listados pelo pesquisador aos participantes, é mencionado.

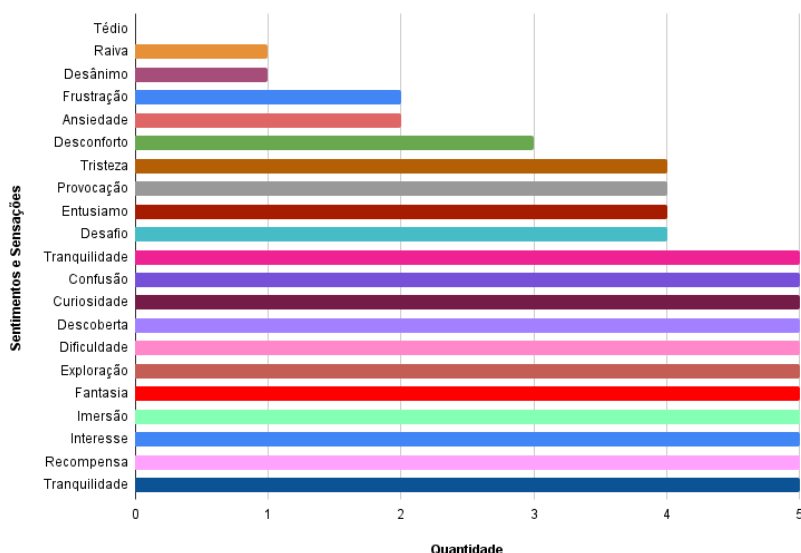


Figura 11. Gráfico de emoções e sensações. Elaboração própria (2025).

No total, 10 sentimentos ou sensações foram unânimes entre os participantes: confusão, curiosidade, descoberta, dificuldade, exploração, fantasia, imersão, interesse, recompensa e tranquilidade. Houve dois itens mencionados apenas uma vez: o desânimo, citado por P1, e a raiva, dito por P4. Enfim, o único sentimento não mencionado por nenhum dos participantes foi o tédio.

Por ser um ambiente que incentiva a exploração — segundo o que se observou nos testes e na entrevista — acredita-se que o Astra consegue preservar o interesse do usuário, evitando uma possível sensação de monotonia, ao insinuar que cada interação com o sistema tem o potencial de revelar algo novo e inesperado. Isso pode explicar por que curiosidade, descoberta, exploração e interesse foram alguns dos itens mencionados por todos os participantes.

5.7. Discussões sobre o Estudo de observação

Com a avaliação, foi possível entender melhor a comunicabilidade do Astra, bem como as experiências individuais de cada usuário. É interessante notar que a metamsagem projetada para o sistema foi, na maioria, bem-sucedida. Isso se evidencia não apenas pela observação da interação dos participantes, mas também pelas respostas fornecidas durante a entrevista, especialmente sobre quem são os personagens, as relações que mantêm e a mensagem transmitida pela obra.

Os participantes demonstraram compreender os subtextos que alicerçam a narrativa, bem como fizeram associações entre o autor e o personagem Astra. Além disso, estavam cientes que o *website* guardava caminhos ocultos, embora nem todos tenham conseguido acessar essas partes da história.

Foram elogiadas a qualidade das ilustrações e animações, por vezes sendo acompanhadas pelo adjetivo “fofo”. Outra questão relevante, evidenciada pelos testes,

foi a importância da aplicação de efeitos sonoros, não apenas para simbolizar um determinado signo, mas, principalmente, para ambientar a cena e gerar imersão em quem a experiencia.

As músicas não apenas corroboraram com a intenção projetada para cada página, como também permitiram que os usuários tivessem uma maior percepção sobre cada uma das páginas visitadas.

Sobre isso, tem-se a fala de P4, referente ao Final 2: *“E a parte quando o personagem acorda e têm os sons, né? E você consegue perceber e ouvir o som do fogo e você olha. Mas, só ouvindo o som do fogo foi que realmente percebi que os olhos do personagem refletiam fogo. Quando ele fala sobre queimar a cabeça com os pensamentos.”*.

Aqui, a sonoridade foi essencial para o participante perceber tanto o detalhe da ilustração quanto a metáfora associada, que constituía também a mensagem pensada para aquele momento.

Como limitação, menciona-se a incompletude de algumas páginas, especialmente no Final 1 - *Dias Tranquilos* e no Final 3 - *Dias Ruins*. Compreende-se que o fato de as ilustrações estarem inacabadas ou ausentes certamente impactou, de alguma forma, a comunicabilidade das metagens projetadas para esses momentos de interação, bem como a experiência dos usuários.

O Final 3, por exemplo, continha apenas a sua narrativa textual. Embora essa narrativa se baseie e reflita a intenção presente na metagem da página, entende-se que, sozinha, ela não foi capaz de comunicar plenamente a totalidade da mensagem, tampouco expressar todos os sentimentos e sensações originalmente pensados pelo autor.

A ausência de ilustrações nesta página configurou uma quebra de padrão dentro do próprio contexto da obra e, consequentemente, abriu espaço para quebras de expectativas. Nesse sentido, destaca-se a fala de P1, que classificou o final em questão como inesperado, recorrendo inclusive à palavra “chocante”. O participante comenta, por fim: *“Se fosse me dito que o terceiro final seria o Eu, Autor?, eu facilmente acreditaria.”*.

Ressalta-se que no *website* ocorreram rupturas na comunicabilidade. Embora determinadas páginas tenham sido projetadas para gerar algum nível de confusão, esperava-se que, ainda assim, transmitissem uma certa intuitividade ao usuário-espectador. O fato de P4, em ambos os momentos de interação, não ter tentado clicar em nenhum dos relógios em *DESPERTAR!*, suas constantes alegações referentes a sensação de desorientação, além da quebra de expectativa mencionada por P1, podem ser indicativos dessas rupturas.

Posto isso, considera-se que a presença de um maior número de signos metalinguísticos poderia enriquecer e apoiar a experiência do usuário, ao ampliar a compreensão das metagens. Todavia, é necessário cuidado para que esses elementos não enfraqueçam o caráter exploratório que é inerente à proposta artística.

No contexto da página *DESPERTAR!*, que já apresenta a mensagem *“!!! Faça o despertador parar !!!”* (Figura 7a), poderiam ser implementadas *tooltips*⁶ nos relógios,

⁶“Tooltips são elementos de interface que fornecem informações adicionais sobre um item quando o

revelando mensagens auxiliares, como, por exemplo, “Bater(!?)”. Já no Final 3, por estar desprovido de ilustrações, os signos metalinguísticos poderiam, nesse caso, assumir uma forma mais direta e objetiva, explicando que a página encontra-se incompleta e sintetizando, ainda que brevemente, o conteúdo visual que deveria estar presente.

Apesar das rupturas na comunicabilidade, os participantes demonstraram um bom entendimento e reflexões significativas sobre as mensagens projetadas. Em síntese, Astra se mostrou uma obra de arte digital imersiva, divertida e instigante, capaz de envolver seus usuários e incorporar suas intimidades e interpretações. O sistema apresenta algumas falhas na comunicação usuário-sistema, mas estas podem ser exploradas para aprimorá-la em futuras versões.

6. Conclusão e Trabalhos futuros

Neste trabalho, exploraram-se os conceitos e métodos da área de IHC, em particular, os que tangem a teoria da EngSem. Outrossim, debruçou-se ao estudo do campo das artes interativas, com ênfase nas artes interativas digitais. O Astra, como arte, apresenta-se emoldurado por uma interface digital. Desde o início, o *website* tem como base a autoexpressão do artista-designer que o criou e detém sua autoria.

Aqui, utilizou-se uma variedade de saberes, incluindo ilustrações, animações, narrativas, composições sonoras, linguagens de marcação e programação, além da aplicação de diagramas e métodos avaliativos. Desse processo, ressalta-se a importância da mensagem intencionada pelo artista-designer, tratada pela EngSem como metamensagem. Seu estudo e a compreensão não se limitaram a ser apenas parte da metodologia, mas destacaram-se como um elemento chave para manter e preservar a homeostase da obra.

Foram realizados estudos de observação, além de entrevistas com os usuários do *site*, que também são espectadores da obra. A partir desses métodos, possibilitou-se avaliar a qualidade da transmissão da metamensagem, ou seja, a sua comunicabilidade. De resultados, notou-se que o Astra foi bem-sucedido ao comunicar as suas mensagens, podendo até despertar emoções e sentimentos, sejam eles positivos ou negativos.

Apesar de ser entendido como um sucesso, o sistema possui rupturas na sua comunicabilidade, expostas durante os momentos de interação dos usuários. A percepção dessas falhas de comunicabilidade se tornou possível devido aos conhecimentos em EngSem, abordados anteriormente. Projetar as metamensagens e utilizá-las como bússolas permitiu um aumento considerável na percepção da obra, no que se refere à mensagem a ser transmitida, pelo próprio artista-designer que a concebeu.

Como contribuições, este trabalho levanta discussões sobre a integração da arte interativa com as tecnologias digitais. De forma prática, demonstrou-se como essa união pode favorecer tanto o artista-designer quanto o usuário-espectador.

Para a área de IHC, o Astra oferece uma oportunidade de se observar o uso de seus conceitos, teóricos e práticos, em sistemas não convencionais, que, assim como os convencionais, possuem usuários e se comunicam com eles. Ademais, esse artigo

contribui com o avanço nas investigações da autoexpressão como um fenômeno de interesse para o campo de IHC e da EngSem.

Recorrer a uma etapa de avaliação possibilitou coletar dados sobre a experiência dos usuários com a obra, que podem ser vantajosos para entender os acertos e as falhas do sistema. Os testes aplicados na área de IHC permitem analisar a usabilidade e comunicabilidade de produtos de softwares convencionais. Aqui, eles foram utilizados com o mesmo propósito e considerados, pelos pesquisadores, muito proveitosos, também, para produções artísticas.

Se por muitas vezes, o processo artístico se vê limitado às percepções do próprio artista, acrescentar opiniões e interpretações daqueles que também consomem e contribuem com a obra poderia não só expandir essas percepções, como também aprofundar e esclarecer o domínio sobre o conteúdo e a forma da mensagem que está sendo transmitida, que, ocasionalmente, pode não expressar a intenção projetada de início.

Instiga-se, com a criação do Astra, a possibilidade de que pesquisadores do campo do design interativo adaptem ou desenvolvam métodos especializados para esse tipo de produto, promovendo novas abordagens metodológicas, tanto teóricas quanto práticas — convergindo com as propostas de um dos GranDIHC-BR 2025–2035, o GC1: *New Theoretical and Methodological Approaches in HCI* —, o que pode favorecer a integração e a produção de conhecimento em ambas as áreas.

Como trabalhos futuros, pensa-se em finalizar primeiramente as três páginas que estão, ou incompletas, ou não implementadas, sendo: *(Re)Começo*, *Dias Tranquilos* :) e *Dias Ruins* :(. Uma extensão possível seria a adoção de outros métodos avaliativos, como o MAC. Nesse caso, imagina-se que uma adaptação seria necessária, ajustando-o para se encaixar em testes com sistemas não convencionais.

Por fim, vislumbra-se a oportunidade de, estando mais dinâmico e interativo, o Astra ser exposto ao público em algum equipamento artístico-cultural, como normalmente acontece com produções artísticas. Esse contato com potenciais usuários, fora de um ambiente controlado, poderia permitir o surgimento de novas reflexões pertinentes à comunicabilidade do Astra e a experiência dos usuários-espectadores, revelando possíveis rupturas, pontos de melhoria e formas inéditas de navegar e interagir com a obra.

Referências

- Alves, A. N. (2019). Autoexpressão do designer do nubank: um estudo de caso no aplicativo. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design Digital) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá. 43 f.
- Barbosa, S. e Silva, B. (2010). *Interação humano-computador*. Elsevier Brasil.
- Cornock, S. e Edmonds, E. (1973). The creative process where the artist is amplified or superseded by the computer. *Leonardo*, 6(1):11–16.
- De Melo, D. N. A. e Monteiro, I. T. (2021). Communication and personality: how covid-19 government chatbots express themselves. In *Anais do XX Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. SBC.
- De Souza, C. S. (2005). *The semiotic engineering of human-computer interaction*. MIT press.

- Filho, M. d. S. M. e Leitão, D. K. (2013). Interagir é fazer? uma descrição de uma exposição de arte digital e interativa. *Cadernos de Campo (São Paulo-1991)*, 22(22):62–81.
- Forny, L. (2006). Arte e interação: Nos caminhos da arte interativa? *Razón y Palabra*, (53).
- Gasparini, P. (2008). *Chronique de l'autofiction*. Poétique. Éditions du Seuil, Paris, 1 edition.
- Green, M. S. (2007). *Self-expression*. OUP Oxford.
- Jeon, M., Fiebrink, R., Edmonds, E. A., e Herath, D. (2019). From rituals to magic: Interactive art and hci of the past, present, and future. *International Journal of Human-Computer Studies*, 131:108–119.
- Leitão, C. F., Silveira, M. S., e de Souza, C. S. (2013). Uma introdução à engenharia semiótica: conceitos e métodos. In *IHC*, pages 356–358.
- Lialina, O. (1996). My boyfriend came back from the war. Disponível em: <http://www.teleportacia.org/war/>. Acesso em: 21 de mar. 2023.
- Lundby, K. (2008). *Digital storytelling, mediatized stories*. Peter Lang.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts; London, England. 354 p.
- Monteiro, I. (2015). *Autoexpressão e engenharia semiótica do usuário-designer*. Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Monteiro, I., João Filho, V., Bessa, A. K., e Souza, R. (2019). Engenharia semiótica e arte digital interativa: um estudo da autoexpressão do artista-designer. In *Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, pages 39–40. SBC.
- Neddham, M. (1996). Mouchette. Disponível em: <https://mouchette.org>. Acesso em: 21 de mar. 2023.
- Norman, D. A. (2013). *O Design do dia-a-dia*. Rocco, Rio de Janeiro, 1 edition.
- Paulo, A. M., Sousa, L. G. C. M., Silva, J. M., e Schiavoni, F. L. (2022). A web como plataforma para criação artística. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação*, 20(4).
- Queiroz, M. J. N. d. (2019). Aplicação de processos de design de interação na criação do ada, um website focado em emoções. (104).
- Santaella, L. (2003). *Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. Paulus, São Paulo.
- Santaella, L. (2018). Arte, ciência & tecnologia: um campo em expansão. *Percursos contemporâneos. Realidades da arte ciência e tecnologia*.
- Silva, M. (2017). Ensaios sobre a autoficção. *Matraga-Revista do Programa de Pós-Graduação em Letras da UERJ*, 24(42):732–735.
- Venturelli, S. (2017). *Arte computacional*. Editora UnB.