

INTERSECÕES ANALÓGICAS DIGITAIS:

Uma jornada pelo cosmos

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

da Universidade de São Paulo

CURSO DE DESIGN

Trabalho de Conclusão de Curso 2 — TCC2

Vitor Sepinho Apparecido — 9393541

Profa. Dra. Maria Teresa Kerr Saraiva

INTERSECÕES ANALÓGICAS DIGITAIS:

Uma jornada pelo cosmos

São Paulo, 2022.

DIGITAL ANALOG INTERSECTIONS



A journey through the cosmos.

Resumo

Essa pesquisa visual desenvolve sua narrativa a partir da exploração de três linguagens: *Calcogravura (Gravura em metal)*, *Desenhos em Giz Pastel* e *Arte digital (Glitch)*, propondo interseções e questionamentos dentro da temática das imagens astronômicas, apresentando os resultados forma de uma exposição física.

Palavras chave

Design Visual; Exposição Artística; Arte Analógica; Arte Digital; Calcogravura; Astronomia; Cosmos; Universo;.

Abstract

This visual research develops its narrative from the exploration of three languages: *Calcogravure (Metal engraving)*, *Drawings in Pastel Chalk and Digital Art (Glitch)*, proposing intersections and questions within the theme of astronomical images, presenting the results in the form of an exhibition.

Keywords

Visual Design; Art Exhibition; Analog Art; Digital Art; Metal engraving; Astronomy; Cosmos; Universe.

Agradecimentos

Esse trabalho atravessa toda minha vida do futuro ao passado. Pertence a todos os lugares que não vou nunca pertencer, todos os não-lugares onde sempre me encontrei.

Dedico a toda matéria escura do universo, cada diamante, cada lagrima em colisão com o cosmos. Ao brilho do ouro às estrelas. a todos que me inspiraram e vieram antes de mim, aos que me inspiram hoje e no futuro que se vive agora. À minha família, amigos, todos que eu amo e que fazem parte desse caminho. E especialmente à Teresa e ao Eduardo que por meses me acompanharam no ateliê.

Muito obrigado.

Sumário

00. Uma jornada pelo cosmos	07
01. Contexto	29
02. Processo	30
03. Apresentação	34
04. Considerações	38
05. Referências	39

A morte
do sol,
dá vida à
terra



Uma
jornada
pelo
cosmos

Entropia.

**Interseções entre universos
podem causar colapsos.**

**Tensões sobre lugares imaginados,
detectados por simulacros sensoriais humanos,
altamente tecnológicos.**

Cosmos.

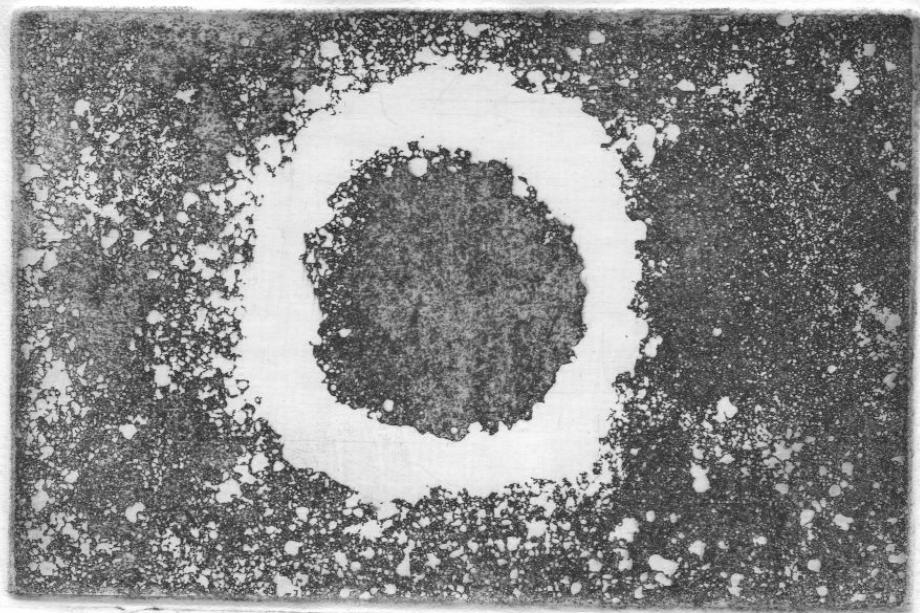
**Universo habitado por energias,
massas e volumes inconcebíveis, fluxos,
interações e colisões.**

Criação ao mesmo passo da destruição.

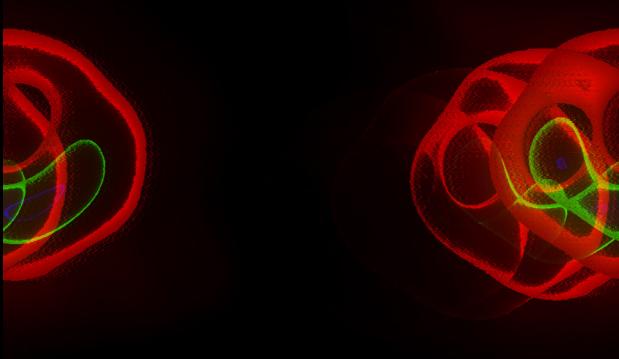
Transformação contínua.

Entropia.

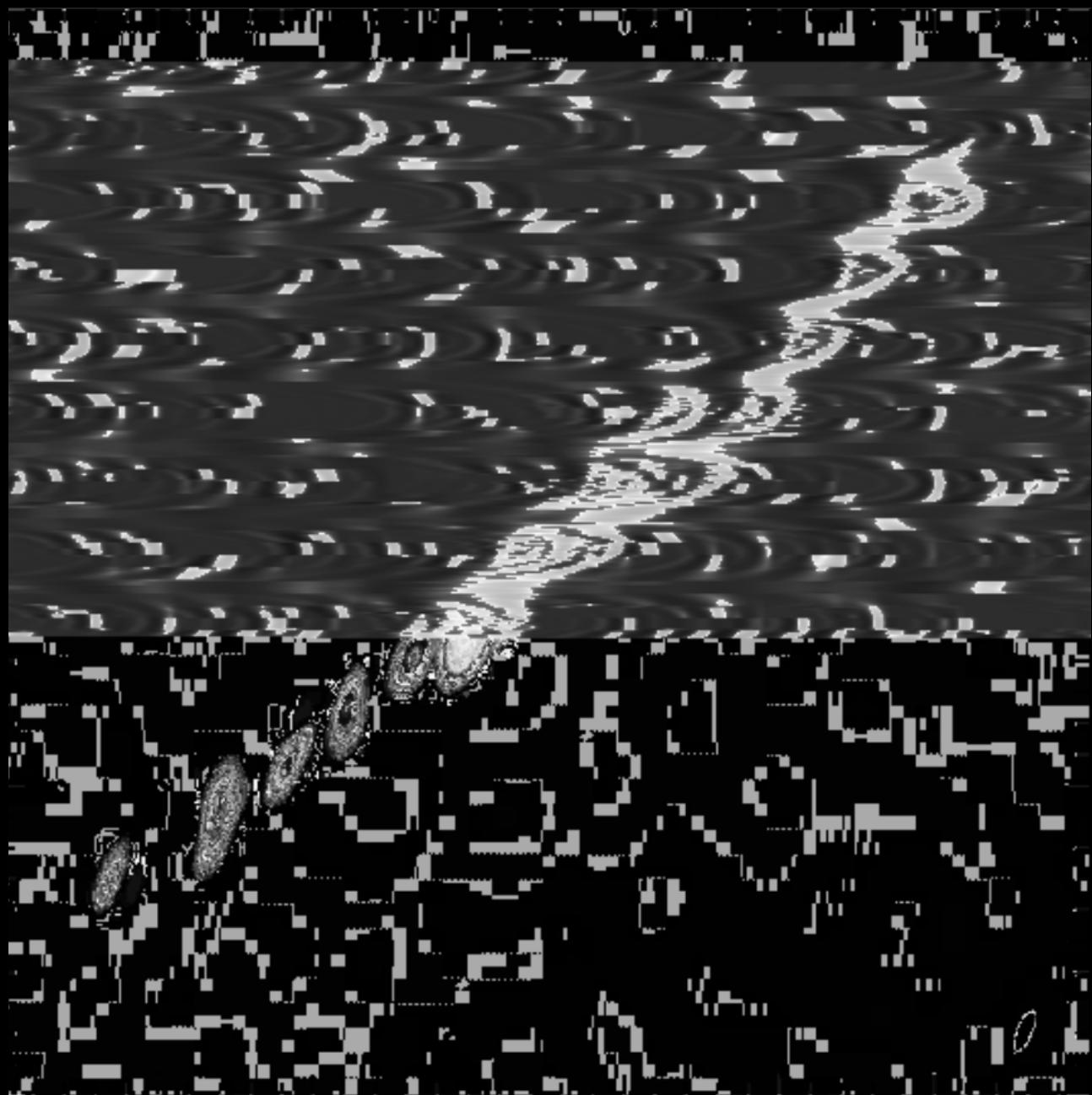
Para
onde vai a
luz de um
buraco
negro
?

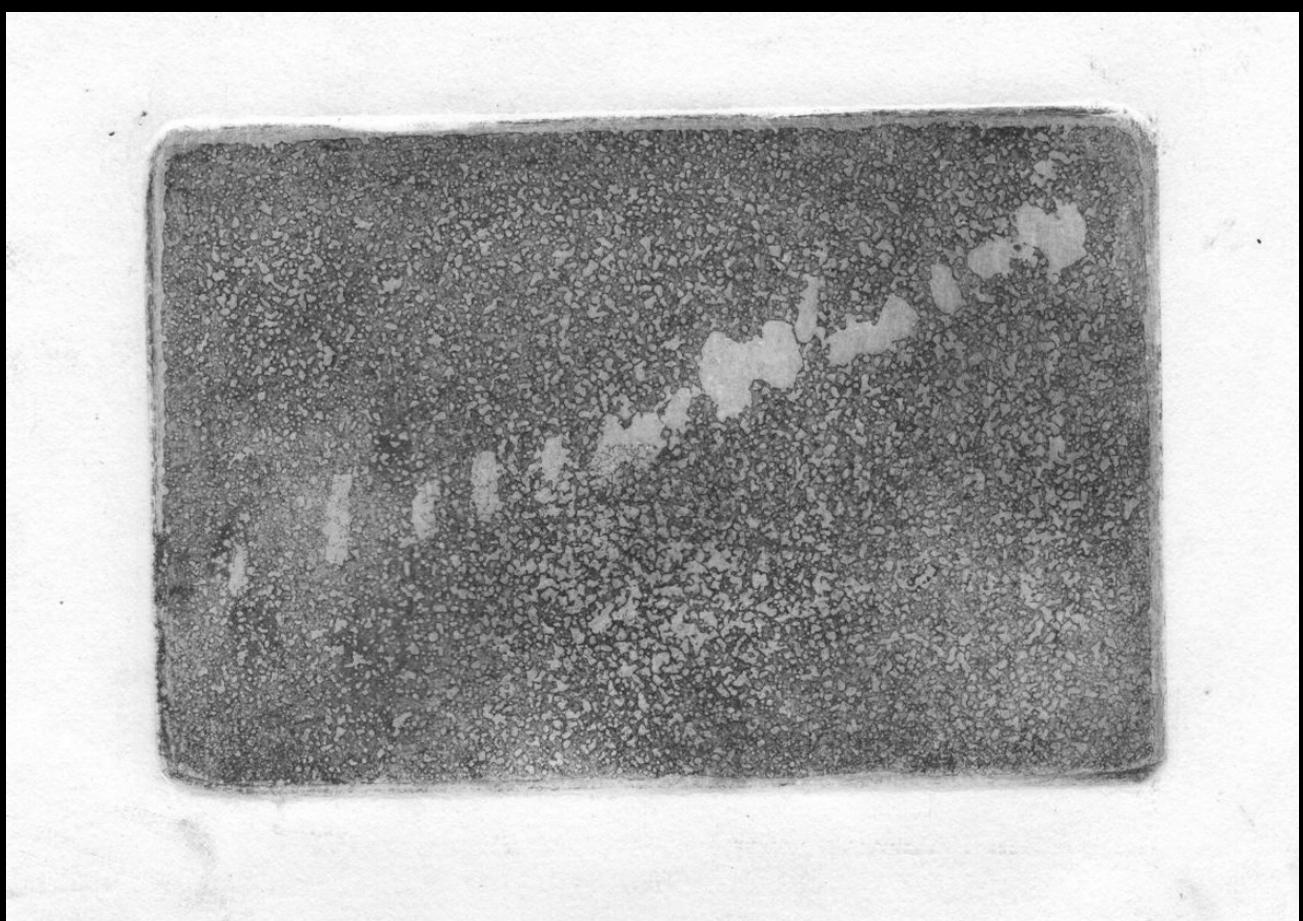


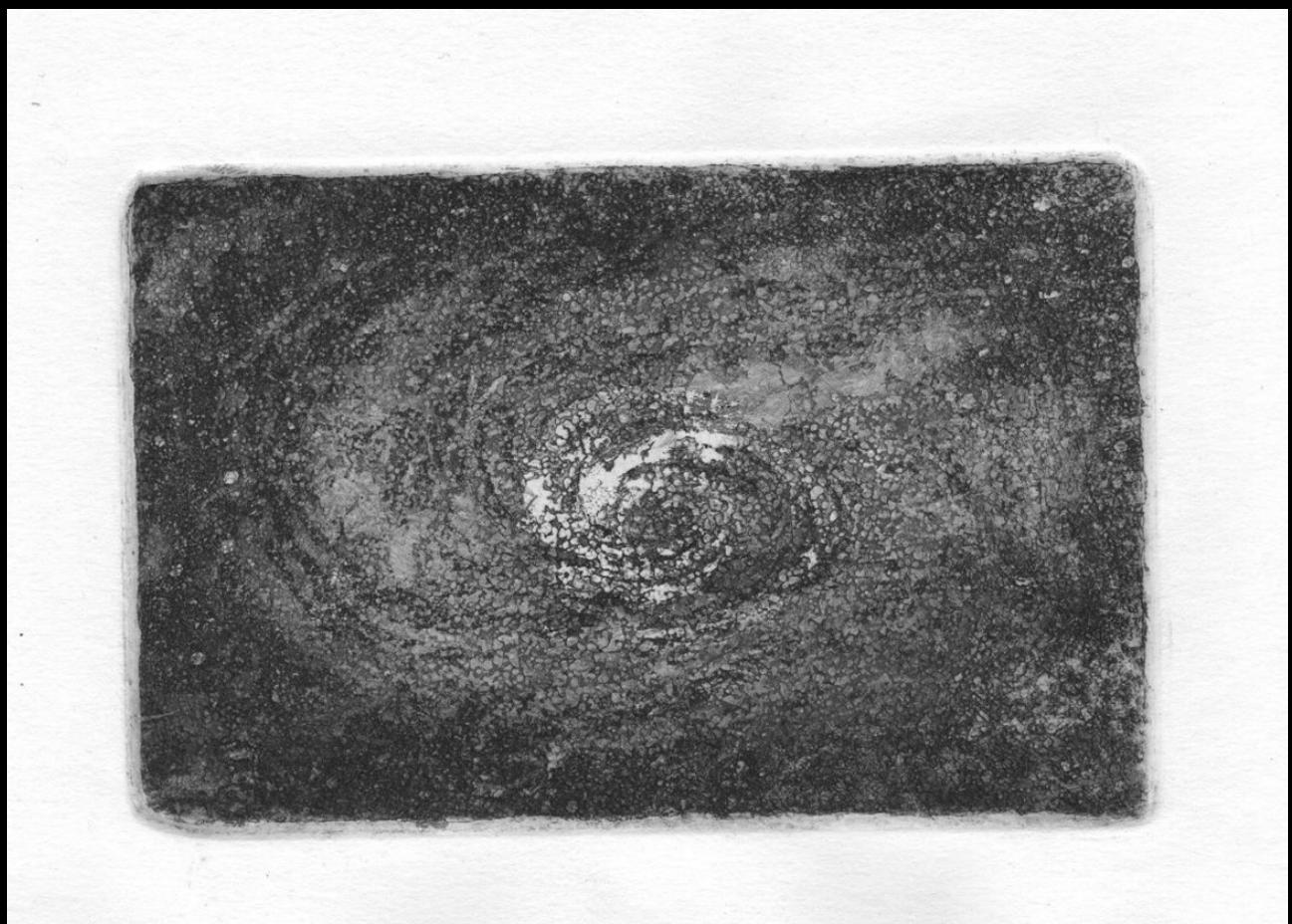




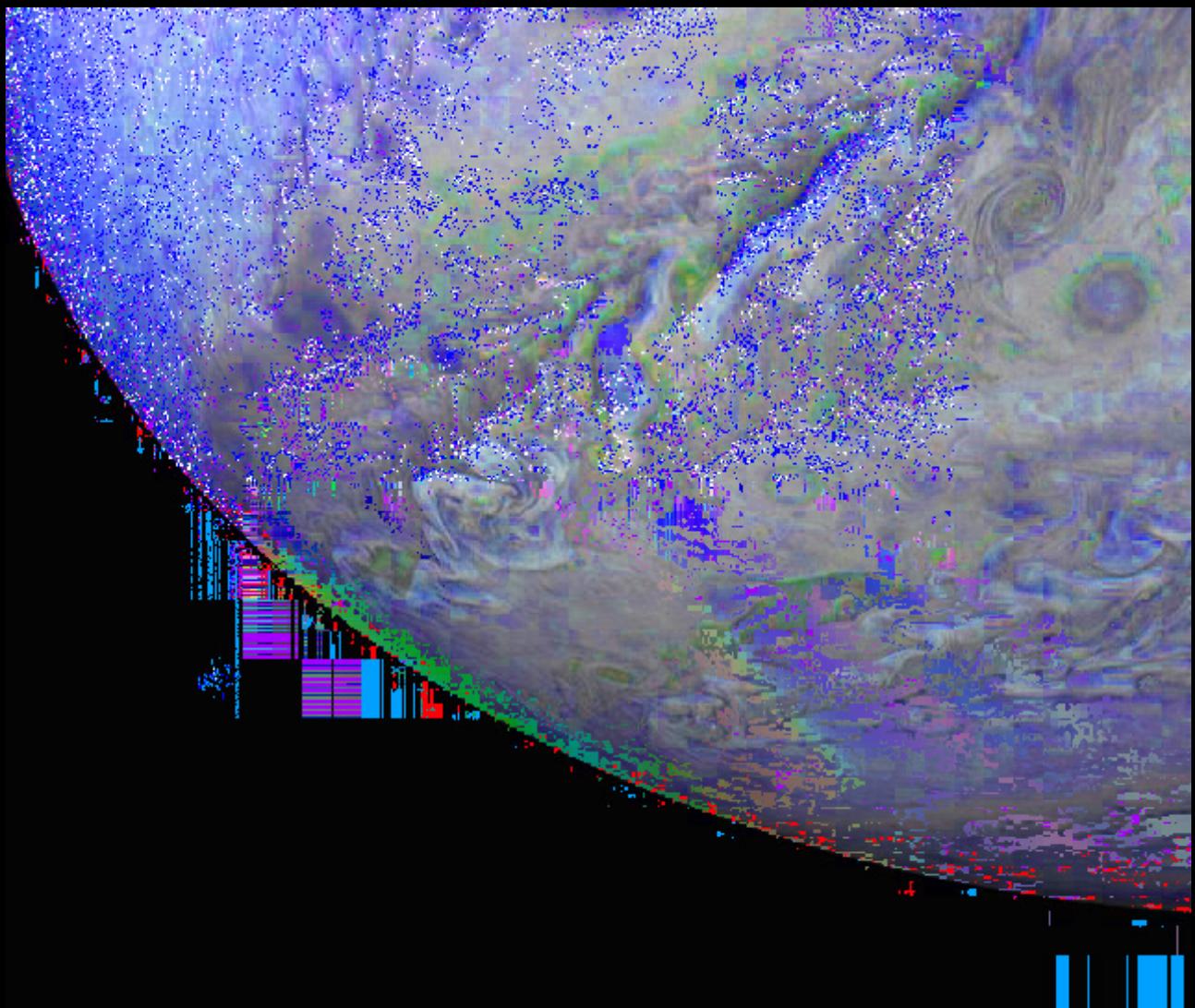
O que
existe antes
do tempo
existir
?

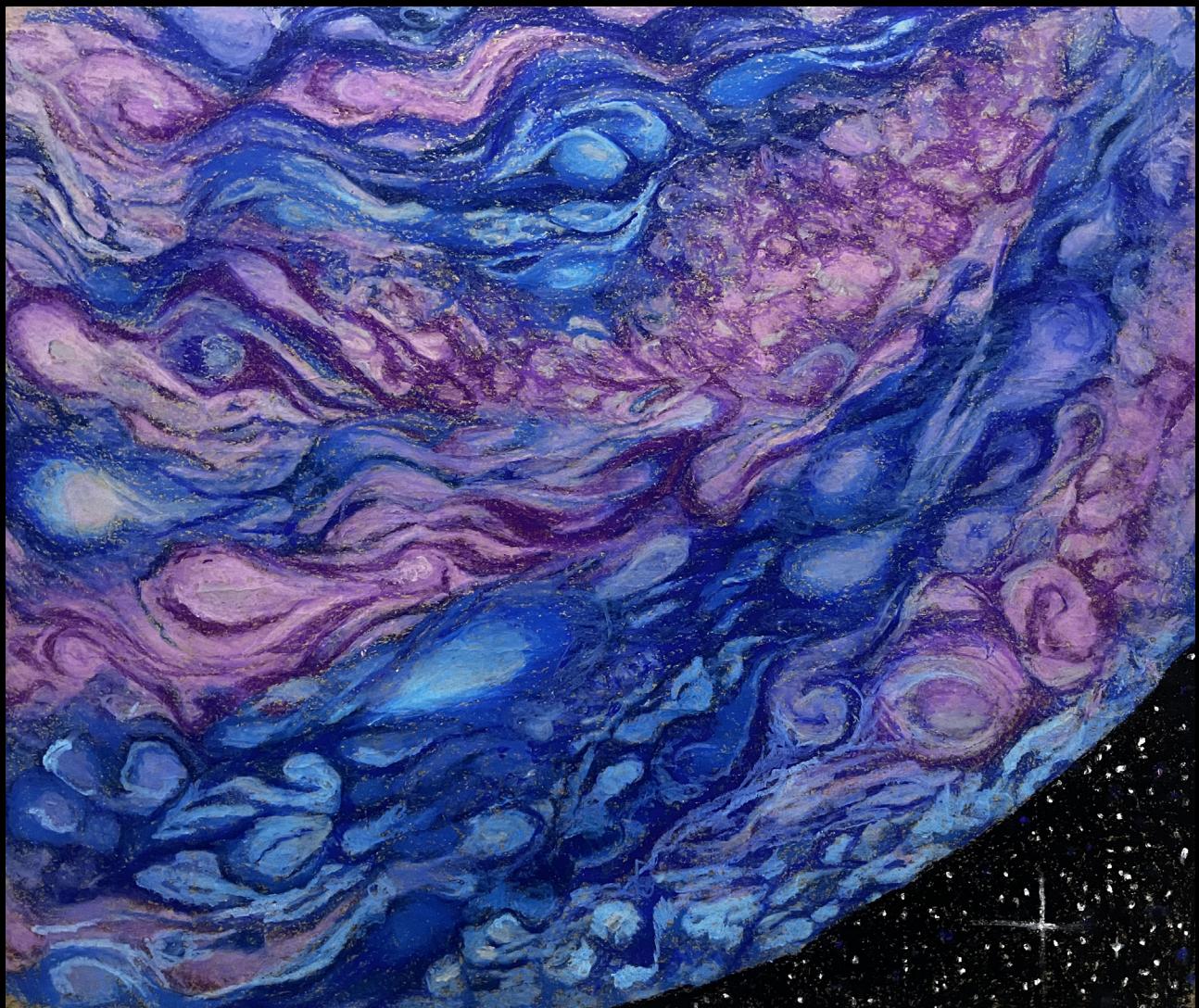


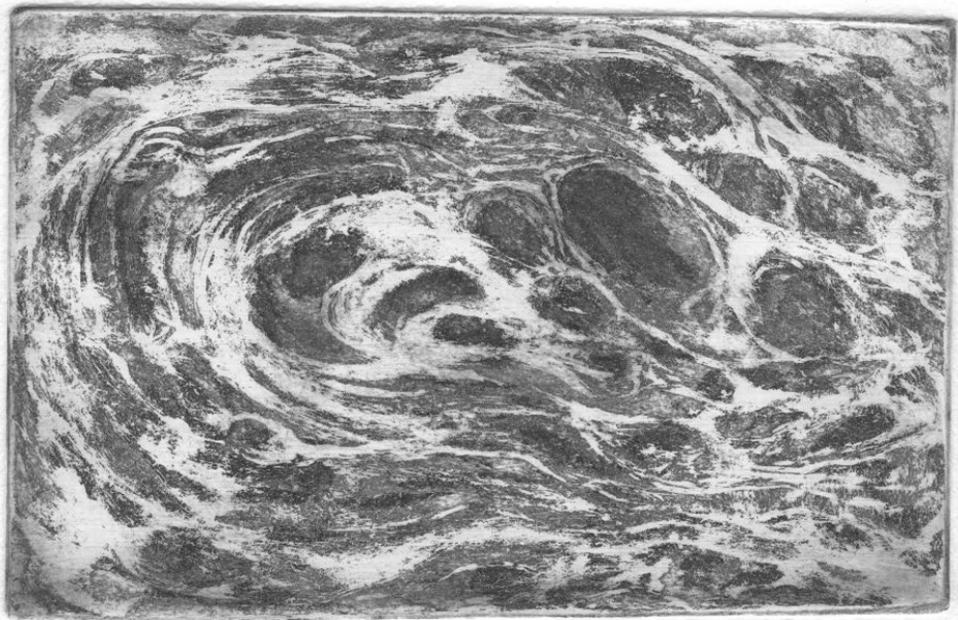


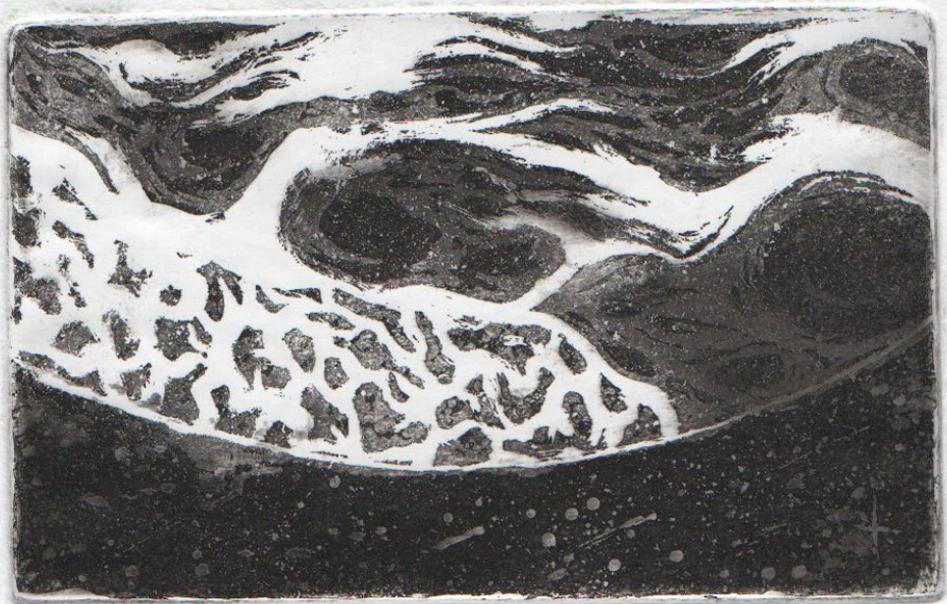


**Quantos planetas
habitam uma
galáxia?**







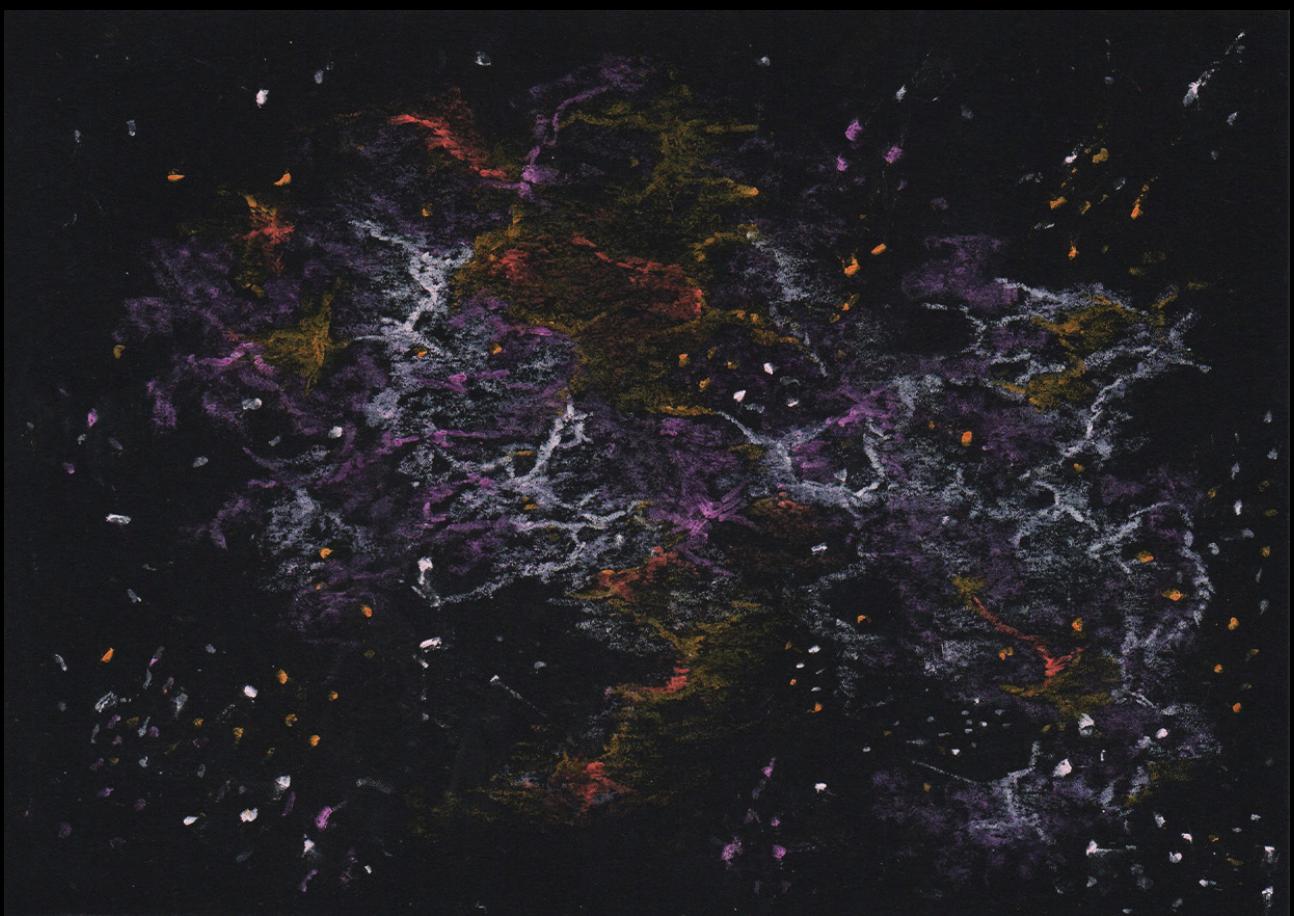


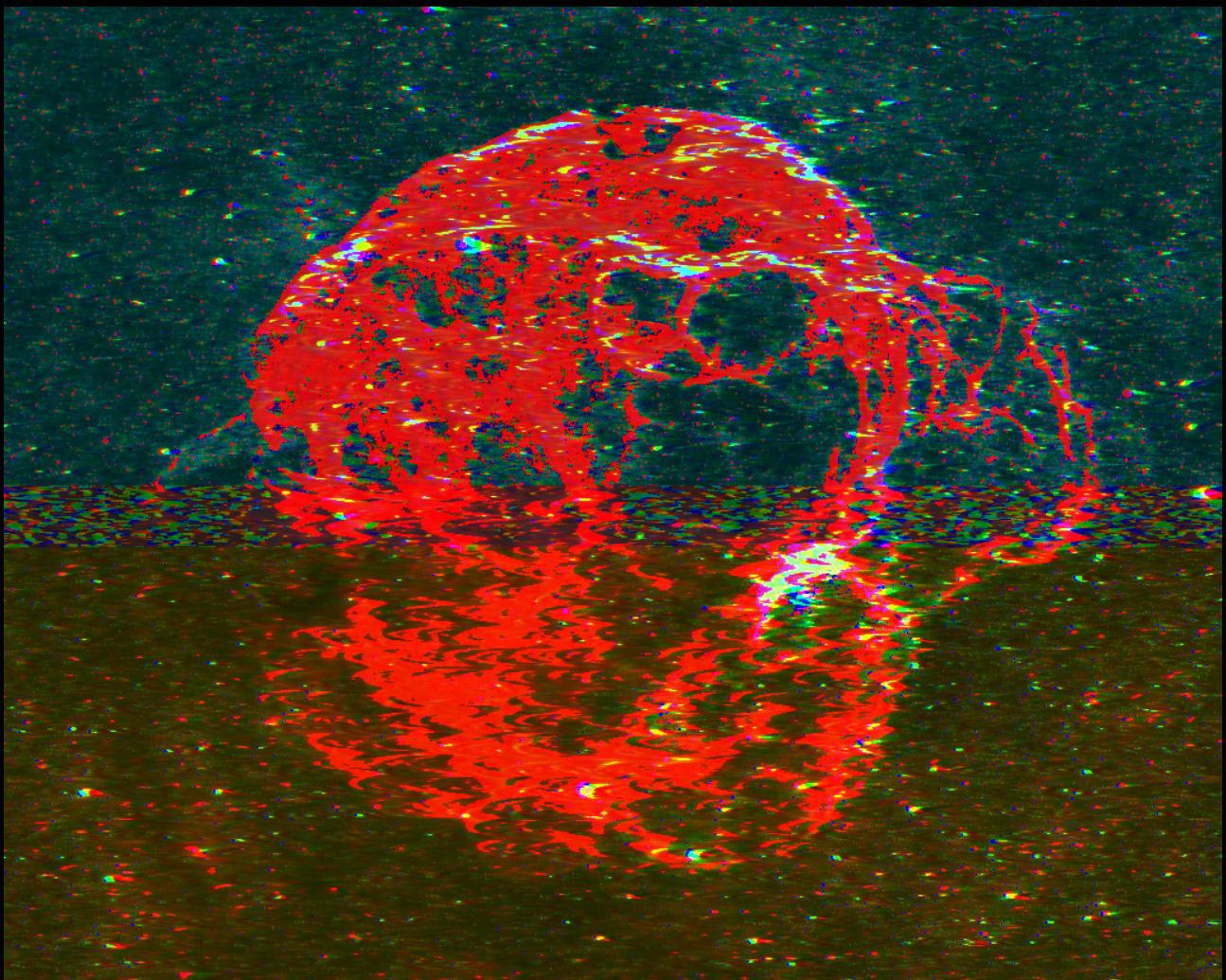
**Seria
a morte
o final**

?











Catálogo

*Para onde vai a luz de
um buraco negro?*

01. b l c k h l

Calcografura

14,8 x 21 cm 2019.

02. Fusão cósmica

Desenho em giz pastel

21 x 29,7 cm

2016.

03. b l c k h l s n

Série de arte digital

4 imagens, 2629 x 2630 px

2019.

*O que existe antes
do tempo existir?*

04. Jetglitch

Arte digital

954 x 962 px

2021.

05. Antes do tempo

Calcografura

14,8 x 21 cm

2021.

06. O nascimento de uma galáxia

Calcografura

14,8 x 21 cm

2022.

*Quantos planetas
habitam uma galáxia?*

07. Até logo

Arte digital

600 x 600 px

2022.

08. Obrigado pelos peixes

Desenho em giz pastel

60 x 70 cm papel kraft

2022.

09. Abstração planetária 1

Calcografura

14,8 x 21 cm

2022.

10. Composição planetária 1

Calcografura

14,8 x 21 cm

2022.

Seria a morte o final?

11. Expansão cósmica

Desenho em giz pastel

28 x 34 cm papel preto

2021.

12. Nebulosa morcego

Desenho em giz pastel

21 x 29,7 cm papel preto

2021.

13. Nebulosa roxa e amarelo

Desenho em giz pastel

21 x 29,7 cm papel preto

2021.

14. 100

Arte digital

1024 x 819 px

2021.

15. A morte do sol dá vida à terra

Desenho em giz pastel

49 x 65 cm papel kraft

2022.

**Uma
jornada
pelo
cosmos**

01. Contexto

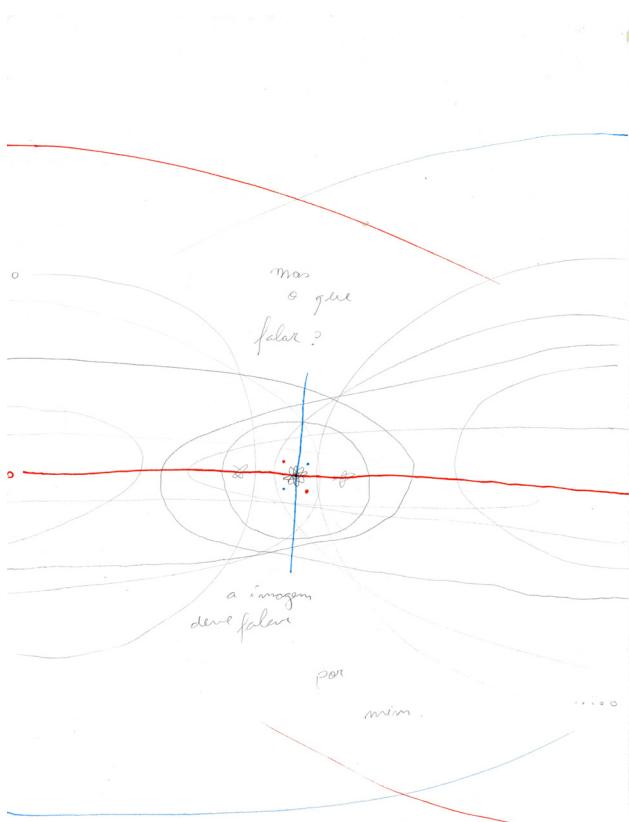


Figura 1: Obra “A imagem deve falar”
(autor, 2020)

“A imagem deve falar”.

Essa frase motiva os estudos visuais do projeto desde o primeiro momento. Surge no início do processo de desenvolvimento do TCC 1, quando ainda se buscava um escopo de pesquisa e um caminho a seguir. Esse norte levou à escolha de trabalhar com imagens como foco da pesquisa, embora a temática ainda não estivesse estabelecida. Na primeira parte da pesquisa, diversos caminhos foram apresentados, dentro da proposta de explorar diferentes linguagens visuais e suas interseções conceituais. O caminho que mais apresentou possibilidades de trabalho relaciona arte e ciência, pelo viés da astronomia. A temática de fotos astronômicas sempre foi um interesse, pelo poder das imagens e pelas reflexões que

elas podem trazer sobre o estado humano na Terra, de que forma escolhemos viver e cuidar do lugar que habitamos, além das inimagináveis possibilidades guardadas na vastidão do cosmos. Um conjunto de três obras autorais relacionadas com eventos astronômicos compõe essa primeira parte, cada uma desenvolve um processo visual diferente: Calcogravura (gravura em metal), Desenho em giz pastel e Processos digitais (Glitch e manipulação digital). Desta forma, a pesquisa se desenvolveu a partir da temática astronômica, relacionando as diferentes visualidades das técnicas artísticas, com o intuito de refletir sobre a produção das imagens no mundo contemporâneo.

02. Processo

Cada processo visual tem suas particularidades e suas limitações, por isso cada um revela diferentes formas de se observar, da mesma forma que diferentes telescópios podem detectar frequências de luzes como infravermelho ou ultravioleta revelando estruturas antes ocultas, que os olhos humanos não podem captar, trazendo à realidade imagens de corpos celestes a milhões de anos-luz de distância. A busca foi entender o que cada material, suporte e situação poderia trazer para as imagens que buscavam ser encontradas.

Arte Digital

No digital o ponto de partida foi sempre uma imagem produzida por algum telescópio e apropriada num processo de manipulação de dados. Os caminhos são diversos, mas os

processos mais utilizados para as imagens presentes nesse projeto foram: **Sonificação**, técnica de Glitch arte que consiste em editar o código da imagem como um arquivo de som através de um software de áudio, gerando assim resultados estéticos, outra ferramenta foi o **GLIC (Glitch Image Codec)**, um script de Processing que facilita o processo de manipulação de dados de uma imagem de forma a gerar artefatos visuais por meio da codificação e decodificação de uma imagem, esse processo basicamente corrompe o arquivo de imagem de diversas formas gerando resultados estéticos, ruídos uma hora errôneos apropriados de forma artística. Além desses métodos, em algumas imagens foram criadas colagens digitais e suas cores foram alteradas de acordo com o que era necessário para transmitir a mensagem.

Giz pastel

Com o Giz Pastel o desenvolvimento foi diferente. A técnica é muito mais sensível e as imagens dependem da sua construção desde a escolha do papel até as cores utilizadas, o tamanho e a composição das estruturas a serem apresentadas. As fotos foram ótimos pontos de partida, mas para que as imagens encontrassem a força necessária foi preciso se desprender das referências prontas. A partir deste passo as imagens ganharam outra força, e as narrativas se enriqueceram na conversa entre as linguagens e na experimentação. Outro passo importante foi a exploração de diferentes suportes para as obras, o que levou à escolha do papel kraft

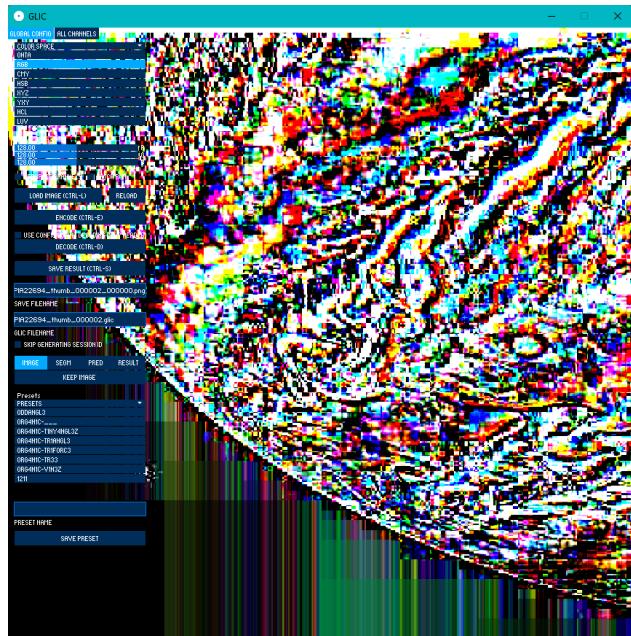


Figura 2: Interface do script GLIC, usado para manipulação de imagens.

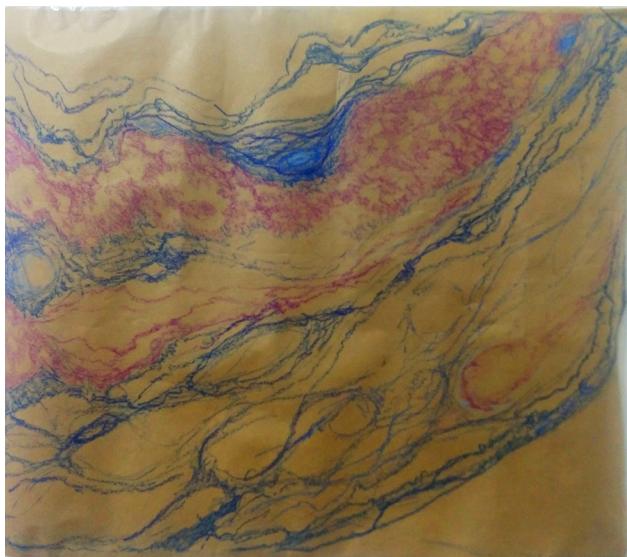


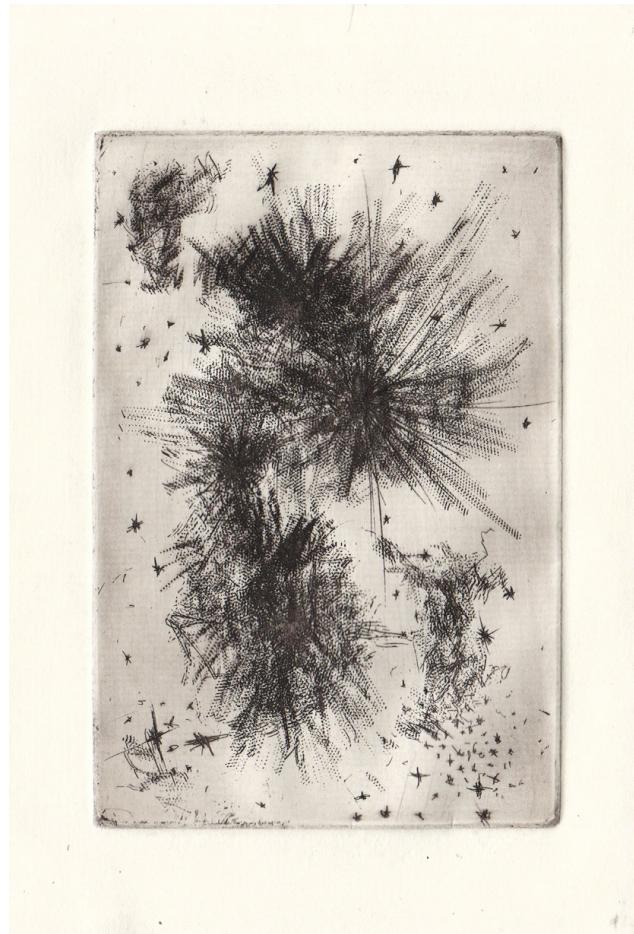
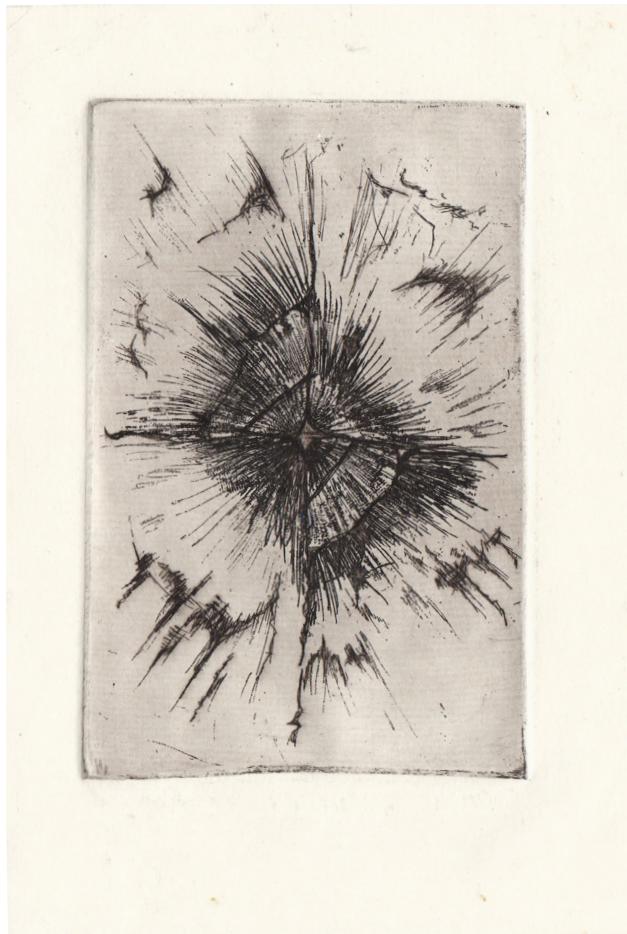
Figura 3: Processo de criação da obra “Obrigado pelos peixes” (2022).

para dois trabalhos com dimensões maiores e o uso de papel preto em três outras, o que criou diferentes dinâmicas de uso da cor e de formação de texturas.

Calcogravura

A Calcogravura foi um dos pilares da pesquisa desde o começo, que se deu nas aulas em 2019 e se estendeu nos anos de tcc. Estar no ateliê foi uma dinâmica essencial para aprimorar a técnica e desenvolver o processo como um todo. No início das pesquisas os três procedimentos de gravação foram utilizados: **Ponta seca**, **Água forte** e **Água tinta**, buscando encontrar as melhores soluções visuais. As primeiras imagens revelaram que o procedimento da Água tinta seria o mais ideal dentro da proposta imagética, por permitir criar diferentes tons com texturas granuladas.

Primeiramente, para a calcogravura em geral, se prepara a chapa utilizada com o acabamento adequado, polida e pronta para



Figuras 4 e 5: Impressões de estudos de gravura em água forte e ponta seca



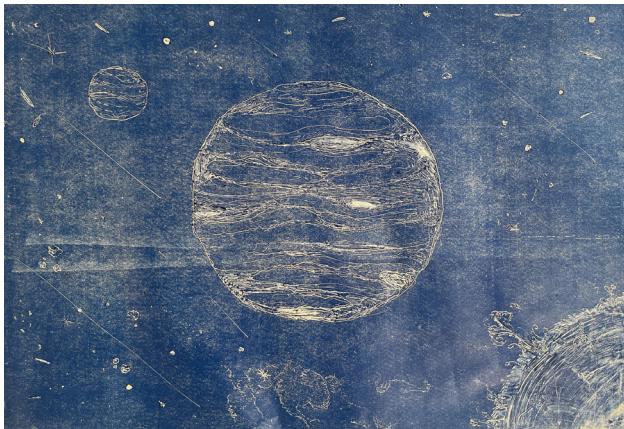
Figura 6: Matriz em processo de produção da obra “composição planetária” (2021).

aplicar o método de gravação. A técnica da água tinta envolve algumas etapas, o breu moído (resina) é aplicado na chapa quente, derrete e gruda criando uma textura granulada, neste momento é importante garantir uma boa aplicação para que os espaços criados entre os grãos formem o efeito desejado. Em seguida é importante selar o verso da chapa e continuar o trabalho criando o

desenho com pincel e verniz, selando os lugares onde a chapa não vai corroer. O próximo estágio é o banho de mordente, um líquido corrosivo que age nos lugares onde a matriz não recebeu verniz nem breu, criando mordeduras. Esse processo pode se repetir muitas vezes se alternando com etapas de aplicação do verniz para criar diferentes tons de preto na mesma chapa. Além do cuidado na gravação da matriz de cobre, é importante preparar o papel certo que deve ficar submerso em água antes da impressão. O processo de impressão é crucial para o resultado final. Foi preciso muito tempo e experimentação para aperfeiçoar essa etapa que envolve preparar a chapa tirando todo o verniz e breu, limpar, aplicar tinta, remover o excesso de tinta igualmente, preparar o registro que vai garantir o alinhamento da matriz e do papel, e finalmente imprimir a obra na prensa com cuidado.



Figura 7: Bacia com mordente para banho da chapa de cobre, luvas e pinça.



Figuras 8 e 9: Estudos de composição cósmica em monotipia.



Figura 10: Estudo da obra “Nascimento de uma galáxia” (2022)

É importante citar que outros processos fizeram parte da pesquisa, mas não entraram na curadoria final das obras, alguns estudos em monotipia e esboços em grafite foram essenciais no entendimento das composições e na proposição de formatos maiores que levaram a novas interações de forma. A monotipia é um processo que ajudou a compreender o que seria possível criar nas etapas seguintes, experimentando possibilidades diversas de uma forma mais rápida do que no processo de calcogravura. Cada processo ajudou no desenvolvimento das outras linguagens, o que levou a entender as obras como um conjunto de ideias que precisava ser compreendido como tal. Desta forma, foi necessário fazer uma escolha enquanto designer, para encontrar a melhor forma de apresentar a pesquisa visual.

03. Apresentação

A proposta de apresentação das obras é de uma jornada através do universo, por entre nebulosas, os berços de estrelas, passando por galáxias e buracos negros que por todo universo estão interligados, centralizando em sua órbita toda luz que tenta escapar, mas se ve parte do todo, um fluxo interminável de energias, massas e volumes inimagináveis, planetas e estrelas em colapso que sempre retornam ao mesmo lugar que nós. “Uma jornada pelo cosmos” é uma exposição que propõe observar a realidade por uma nova perspectiva e refletir sobre a condição humana.

A apresentação da pesquisa visual é uma questão de design que envolve pensar a experiência do observador em relação à proposta do projeto, portanto, a escolha de organizar uma exposição física com os trabalhos realizados se deu no momento em que se percebeu a necessidade de absorção das obras como um conjunto, no mesmo local, com a possibilidade de observar em tempo real sem o intermédio de uma tela, que altera a percepção do resultado final e consequentemente a experiência. Para os trabalhos digitais a projeção é o meio de exibição no espaço expositivo, a fim de criar um ambiente mais interativo e proporcionar uma experiência imersiva na apresentação das obras. O espaço escolhido e proposto é o caracol da FAUUSP, por proporcionar um ambiente mais adequado, com paredes pretas, o que é um requisito para a exibição das obras. O texto da exposição introduz de forma poética as tensões exploradas durante o trabalho, trazendo à tona as palavras

chave que desde o início guiam as escolhas estéticas e as narrativas apresentadas em seguida. Os quatro blocos da exposição se dividem entre questionamentos que orbitam toda pesquisa visual desenvolvida, no intuito de complementar a narrativa e situar o espectador no universo proposto.

Para onde vai a luz de um buraco negro?

A jornada se inicia atravessando os limites do tempo-espacó, questionando os lugares onde talvez nunca se saiba o que existe, tocando as limitações de uma sociedade que pensa saber muito, mas a cada passo rumo ao futuro, percebe o quanto ainda há para explorar e entender. Grande mistério para humanidade, os buracos negros são corpos celestes espalhados por todo o universo, que geram um campo gravitacional que suga toda matéria para sua direção, por ser um

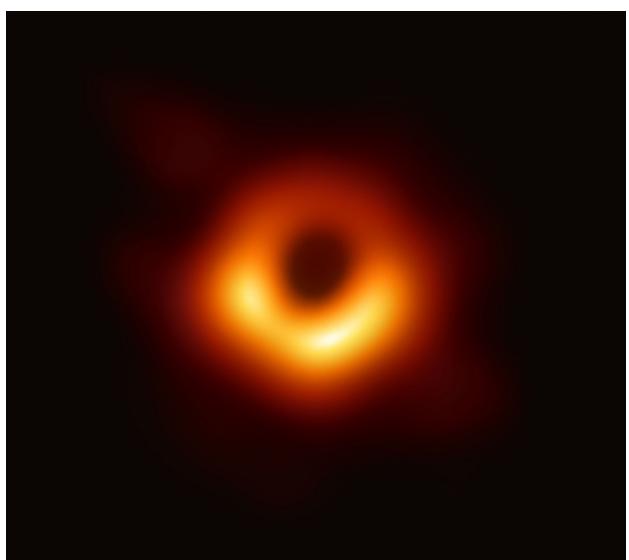


Figura 11: Primeira imagem em alta resolução de um buraco negro, capturada pelo EHT.

objeto com uma enorme massa. Nos últimos anos, têm sido cada vez mais estudados e observados, graças aos avanços científicos e tecnológicos.

O primeiro bloco apresenta as obras produzidas antes do início do trabalho de conclusão de curso, é a gênese do projeto que aconteceu anos antes. Os três trabalhos tem como tema os buracos negros e estão diretamente conectados com dois eventos astronômicos. O digital e a gravura partem do estudo da primeira imagem capturada por um buraco negro pelo EHT (Event Horizon Telescope) em 2019. Já a pintura em pastel é uma obra de 2016, a mais antiga e que registra um momento histórico: a primeira vez que a humanidade detectou ondas gravitacionais a partir da colisão de dois buracos negros supermassivos, comprovando assim a teoria da relatividade prevista por Einstein. É interessante trazer trabalhos que em sua concepção inicial, não estavam colocados dentro de uma curadoria, mas que se conectam e foram estopim para o desenvolvimento de toda uma pesquisa, que de forma inconsciente já acontecia.

O que existe antes do tempo existir?

A luz tem uma velocidade, ela leva determinado tempo até atingir os olhos do observador, ser transformada em sinais neurais e viajar até o cérebro formando a imagem. Logo, se um objeto está a uma distância de anos-luz da terra, como por exemplo o sol, quando olhamos para ele o que vemos é uma imagem do passado. Voltamos ao tempo quando observamos uma estrela. As imagens astronômicas, além de estonteant-

tes, ajudam a entender sobre o passado, a história da vida no universo e consequentemente sua formação. No centro de muitas galáxias ao longo do universo existem buracos negros, nem mesmo a luz escapa de sua força gravitacional, quando algum material escapa antes de passar pelo horizonte de eventos gera um jet (jato), uma das mais misteriosas e energéticas características das galáxias. Em 2021, o EHT (Event Horizon Telescope), mesmo telescópio da primeira foto de buraco negro, revelou a imagem de um dos jatos que escapou do buraco negro que habita o centro da galáxia Centaurus A, uma das mais próximas da terra. Essa imagem foi inspiração para a criação de uma arte digital e uma gravura que compõem a segunda parte, no digital a ideia foi trabalhar o preto e branco, aplicando processos de sonificação para revelar outras estruturas na imagem, um processo destrutivo que corrói os dados da imagem, assim como na gravura que se utiliza de um mordente para corroer a matriz de cobre.

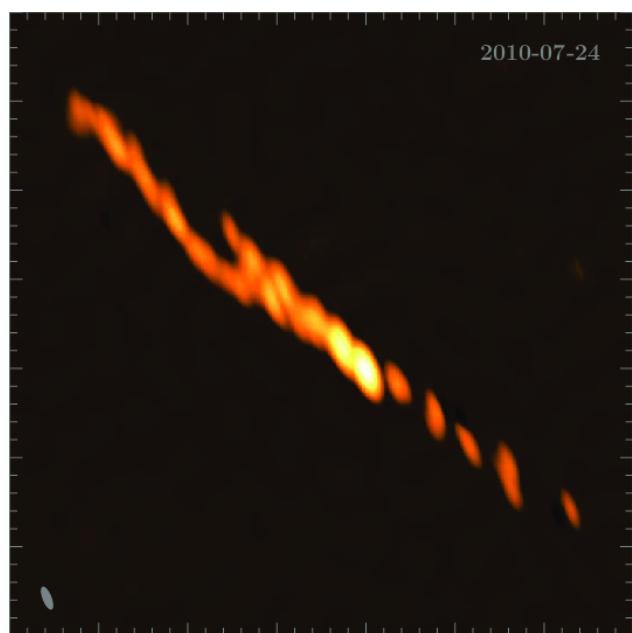


Figura 12 : Inner jet, Centaurus A (NGC 5128)



Figuras 13 e 14 : Matriz de cobre com breu e verniz, reutilizada na produção das gravuras “Antes do tempo”(2021) e “O nascimento de uma galáxia”(2022).

A gravura “Antes do tempo” (2021) e “O nascimento de uma galáxia” (2022) estão diretamente interligadas, já que a matriz foi reutilizada e a primeira imagem não pode mais ser reimpressa, pois a segunda imagem sobrepõe à anterior. Observando atentamente é possível notar as marcas da primeira gravação que atravessa o centro da galáxia, onde pode habitar um buraco negro, que por sua vez compartilha órbitas com diversos outros planetas, nebulosas, estrelas e cometas. Assim como um telescópio pode observar o passado do universo, uma gravação revela o passado de outra, como num processo entrópico, a destruição de uma imagem é o que dá espaço para uma nova.

Quantos planetas habitam uma galáxia?

Num universo com milhões de galáxias que habitam milhões de planetas, estariamos sozinhos num planeta especial?

São incontáveis as possibilidades de outros mundos, e inegável a chance de que outros planetas possam ser habitados por vida. Ainda sim vivemos num planeta que sustenta nossa vida, somos parte de um só organismo que habita esse universo múltiplo, porém

muitas vezes falta perceber que o planeta é um só, e mesmo que existam outros, é nesse onde estamos agora e é dele que devemos cuidar. No terceiro bloco da exposição as estruturas planetárias tomam conta da composição. Em todos os trabalhos as massas e volumes criam fluxos e as cores presentes na pintura e no digital revelam novas dinâmicas de interação, diferentes estruturas se comportam de maneiras diferentes. Estudar essas estruturas planetárias exigiu buscar outras composições e trabalhar de forma ainda mais abstrata. Utilizar um suporte

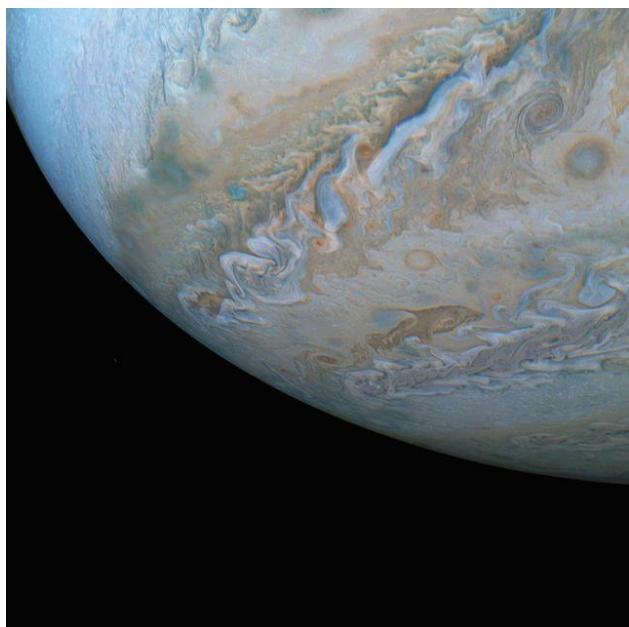


Figura 15 : Imagem de Jupiter (nasa)

maior na realização da obra “Obrigado pelos peixes” (2022), foi crucial para o progresso da pesquisa, pois liberou a imagem e criou espaço, abrindo novas perspectivas de composição e forma.

As imagens das duas gravuras apresentadas exploram recortes abstratos de fluxos interplanetários. Criar estas obras no suporte da gravura foi um desafio, pois os diferentes tons e texturas exigiu um aperfeiçoamento da técnica de gravação e impressão, processos de tentativa e erro que levam tempo e exigem outro tipo de relação com a criação. Por outro lado, no digital, a produção pode ser bem rápida, o que exige um afiamento do que está se buscando. Em “Até logo” (2022) a ideia foi trabalhar uma imagem com composição próxima à obra em pastel “Obrigado pelos peixes” (2022), para criar uma conversa visual entre linguagens. A imagem foi submetida aos processos de destruição de dados, gerando alguns resultados que em seguida se sobrepõem numa colagem digital criando a obra final.

Seria a morte o final?

No último bloco, há uma série de três pinturas em giz no papel preto que exploram o fluxo das nebulosas, nuvens de poeira cósmica formadas pela explosão de supernovas, que por sua vez vem do processo de colapso de uma estrela. Essas mesmas nuvens de elementos em interação muitas vezes são responsáveis pelo nascimento de novas estrelas, um ciclo que se completa. Pensar esse ciclo é interessante por imaginar que a vida veio dessa mesma poeira estelar, do turbilhão de matéria que se combina em novas possibilidades. No processo de criação um elemento chamou atenção, a

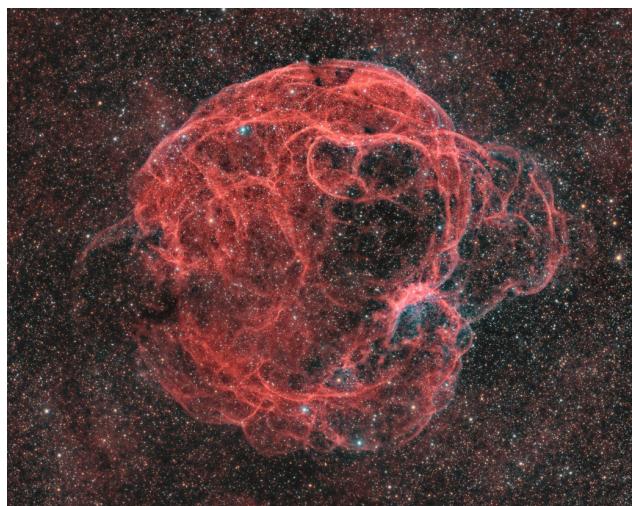


Figura 16: Restos de supernova Simeis 147, também conhecida como nebulosa spaghetti.

esfera vermelha presente na obra “Expansão Cósmica” (2021). Esse objeto pode tanto ser uma nebulosa como um planeta ou satélite natural, de qualquer maneira, foi inspiração para as reflexões sobre o ciclo de transformação da matéria no universo. Cor e forma guiaram a procura da imagem de nebulosa da obra digital “HOO” (2021), criada a partir de um processo de sonificação, que gerou uma textura carregada, de certa forma até violenta, fruto da destruição digital do código formador da foto, o que levou a necessidade de contar uma ultima história relacionada a esse bloco e a esse fluxo vermelho energético. Assim nasce o último trabalho da pesquisa intitulado “A morte do sol, dá vida à terra” (2022).

04. Considerações

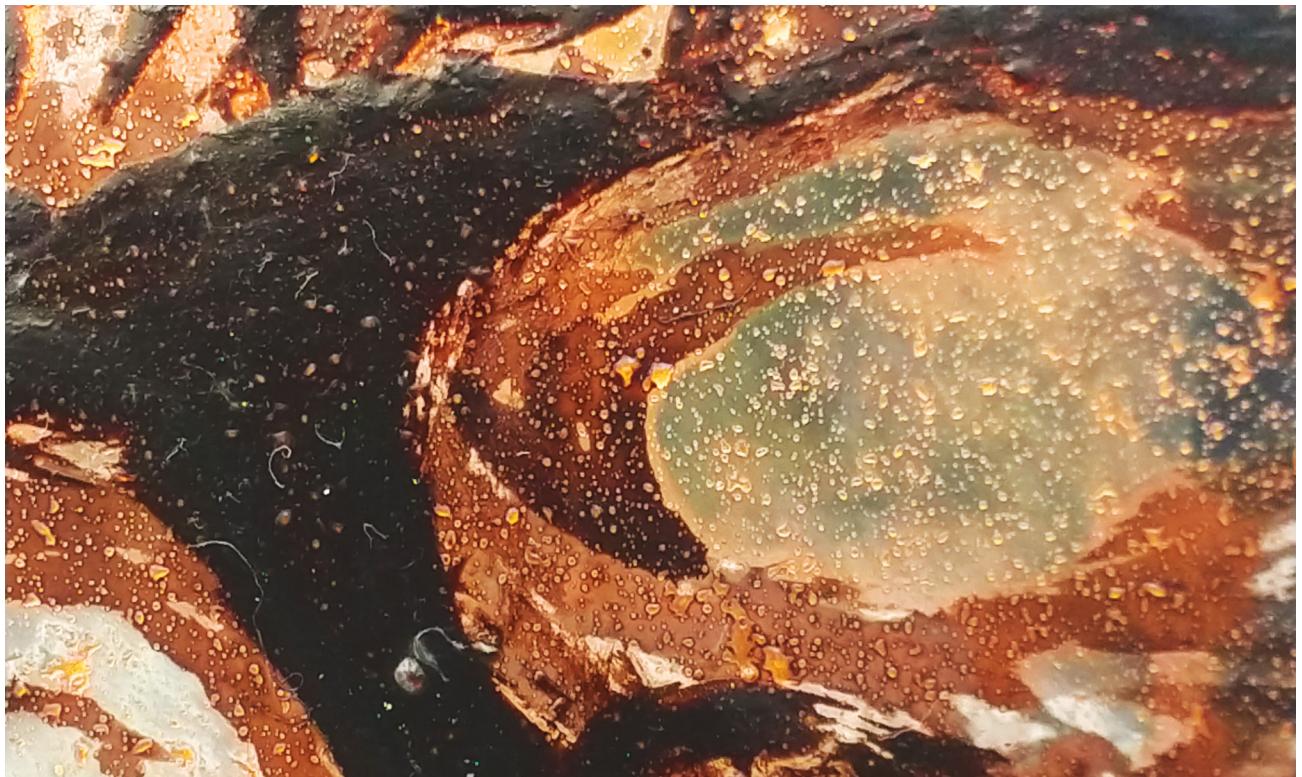


Figura 16 : Detalhe de matriz da gravura “Composição planetária” (2022)

Num mundo onde todas as respostas e opiniões estão prontas e colocadas a todo momento, é importante refletir se estamos fazendo as perguntas certas. Entendendo que o objetivo do projeto é questionar as imagens, mas não resolver os problemas com palavras, as decisões tomadas seguiram no caminho de sempre levantar mais possibilidades. A fim de pensar as imagens, é importante observá-las com atenção, essa foi a motivação que guiou tanto o processo de produção e criação, quanto as escolhas de apresentação como uma exposição e a organização do relatório, priorizando sempre as imagens, que devem falar mais que as palavras. Design é informação, questionamento e proposição de ideias, ferramentas que devem ser usadas com um propósito estabelecido. É importante enquanto design-

ner visual compreender e pensar as imagens produzidas e consumidas diariamente de forma crítica, sabendo do papel como comunicador de mensagens ao mundo. Existe uma grande responsabilidade nessa tarefa, independente do campo de atuação, além de uma ótima oportunidade de questionar o caminho em que já se segue, aquilo que já está resolvido e colocado, substituindo a certeza pelo questionamento do próprio meio. Se entender parte do universo é ser agente do meio em que se vive, atuando de forma construtiva para enriquecer as discussões contemporâneas. Através de uma jornada pelo cosmos podemos nos situar no universo e compreender um pouco mais como agir perante aos desafios que se apresentam diariamente num mundo de mudanças cada vez mais velozes e constantes.

05. Referências

Livros e artigos:

BEIGUELMAN, Giselle. Da cidade interativa às memórias corrompidas: arte design e patrimônio histórico na cultura urbana contemporânea. São Paulo, 2016. 303p..

BERNARDINO, Paulo. Arte e tecnologia: intersecções. ARS (São Paulo), São Paulo , v. 8, n. 16, p. 39-63, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-53202010000200004> Acesso em 02/2021.

KRENAK, Ailton. Ideias para adiar o fim do mundo. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. 57p..

SANTAELLA, Lúcia. Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura. 1. ed. São Paulo: Paulus, 2003. v. 1. 334p..

SARAIVA, Maria T. K. Estação da luz, desenho e realização de um painel para o saguão 2 de acesso às plataformas de trem. São Paulo, 2007. 331 p..

SEVCENKO, Nicolau. A Corrida para o Século XXI: no Loop da Montanha Russa. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

TADEU, Tomaz; HARAWAY, Donna, KUNZRU, Hari. Antropologia do Ciborgue: As Vertigens do Pós-Humano. Autêntica Editora Ltda, 2009.

VIEIRA, J. A.. Teoria do Conhecimento e Arte. Música Hodie, v. 9, p. 11-24, 2009.

Audiovisual:

KOOYAANISQATSI - Uma Vida Fora de Equilíbrio. Direção: Godfrey Reggio Direção de fotografia: Ron Fricke. Roteiro: Ron Fricke, Michael Hoenig, Godfrey Reggio e Alton Walpole. Edição: Ron Fricke e Alton Walpole. Produção: Godfrey Reggio e Francis Ford Coppola. Produtora responsável: Institute for Regional Education (IRE), Santa Fé, EUA, 1982.

SANTAELLA, Lucia. CN | Pós-humano - Parte 1: <https://www.youtube.com/watch?v=4n-QqHE3cuPU> Acesso em 03/2021.

SANTAELLA, Lucia. CN | Pós-humano - Parte 2: <https://www.youtube.com/watch?v=jZ->

JUBf0rONY Acesso em 03/2021.

SANTAELLA, Lucia. [Web.br 2018] O crescimento exossomático da inteligência humana : <https://www.youtube.com/watch?v=JYVz6DURJqg> Acesso em 04/2021.

Música:

QUATRO, Fred Z. Computadores fazem arte. Intérprete: Chico Science. In. Chico Science e Nação Zumbi. Da Lama Ao Caos. São Paulo: SONY. 1994. 1CD, faixa 12.

KENIATA, Levi. CÉLULAS. São Paulo: Nebulosa selo, 2020. 2 discos (80min).

Imagens

Figura 11: Primeira imagem em alta resolução de um buraco negro, capturada pelo EHT. Fonte: <https://eventhorizontelescope.org/press-release-april-10-2019-astronomers-capture-first-image-black-hole>

Figura 12 : Inner jet, Centaurus A (NGC 5128) Fonte: <http://www.sci-news.com/astronomy/event-horizon-telescope-black-hole-jet-centaurus-a-09878.html>

Figura 15 : Imagem de Jupiter (nasa). Fonte: <https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/dolphin-in-the-jovian-clouds>

Figura 16: Restos de supernova Simeis 147, também conhecida como nebulosa spaghetti. Fonte: <https://apod.nasa.gov/apod/ap220113.html>