

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Instituto de Artes

DANIEL BOANERGES RODRIGUES

**FAZENDO ARTE COM 3D E SISTEMAS DE NOTAÇÃO
NUMÉRICA**

São Paulo - SP

2024

DANIEL BOANERGES RODRIGUES

FAZENDO ARTE COM 3D E SISTEMAS DE NOTAÇÃO NUMÉRICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Artes Visuais sob a orientação de Prof^a Dr^a. Rosangela da Silva Leote

São Paulo - SP

2024

Ficha catalográfica desenvolvida pelo Serviço de Biblioteca e Documentação
do Instituto de Artes da UNESP. Dados fornecidos pelo autor.

R696f Rodrigues, Daniel Boanerges (Daniel Boanerges), 1995-
Fazendo arte com 3D e sistemas de notação numérica / Daniel
Boanerges Rodrigues. -- São Paulo, 2024.
100 f. : il. color. + anexos

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosangella Leote.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Artes Visuais) –
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Artes.

1. Arte. 2. Arte e tecnologia. 3. Arte por computador. 4. Arte abstrata. 5.
Imagem tridimensional. 6. Modelagem tridimensional. 7. Numeração. I.
Leote, Rosangella. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Artes. III.
Título.

CDD 700.105

Bibliotecária responsável: Catharina Silva Gois - CRB/8 11323

DANIEL BOANERGES RODRIGUES

FAZENDO ARTE COM 3D E SISTEMAS DE NOTAÇÃO NUMÉRICA

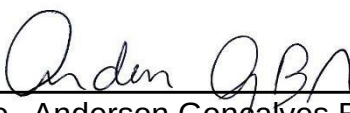
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Artes Visuais sob a orientação de Profª Drª. Rosangela da Silva Leote

Trabalho de conclusão de curso em: 04/12/2024

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 ROSANGELA DA SILVA LEOTE
Data: 14/12/2024 11:26:52-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profª Drª. Rosangela da Silva Leote
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” — Orientadora


Me. Anderson Gonçalves Barbosa da Silva Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” — Avaliador

AGRADECIMENTOS

Agir em tempos difíceis é um ato de coragem. Durante a minha jornada até a finalização deste trabalho, não foram poucas às vezes, e, poucos os problemas, que me levaram a querer desistir. Sou grato por aqueles que me ajudaram a continuar mesmo quando o horizonte não era tão claro. Em particular agradeço, à minha orientadora, Rosangela Leote, ao grupo de Pesquisa GIIP, ao Anderson, por se comprometer ser a banca desse projeto, como também, me falta palavras de agradecimento, a todos aqueles, através de sibilos quase inaudíveis por outrem, me ajudaram a prosseguir mesmo quando parecia improvável. A todos vocês, sou profundamente grato.

RESUMO

Neste trabalho apresento os resultados da minha produção artística com comentários acerca de etapas e discernimentos que gradativamente foram desenvolvidos, com Sistemas de Notação Numérica. Inicio a discussão apresentando o rascunho de ensaios filosóficos que me ajudaram a conseguir ter coerência na maneira com que penso a produção mesmo quando transpasso de uma mídia ou técnica para outra de natureza completamente diferente. Em seguida, trago uma breve análise de algumas fases que vivenciei com a renderização de imagens 3D até determinar a arte generativa como o meu principal estilo de trabalho. Antes da conclusão introduzo as bases de raciocínio que utilizo para conceituar e identificar a produção com sistemas numéricos, com essa base um pouco mais consolidada, destrincho a atual produção com Sistemas de Notação Numéricas que se encerra com a criação de um *software* que converte um dado SNN, cumulativos aditivos, de base dez, para outros Sistemas de base dez. Busco com este trabalho identificar a fronteira que existe entre o mundo da experiência e o mundo da epistemologia, como isso floresceu gradativamente na minha produção e me tirou da estrada de interpretações concretas da realidade para o caminho das formas abstratas a meio caminho das proposições e da experiência humana.

Palavras-chave: números; arte com números; sistemas de notação numérica; arte com sistemas de notação numérica

ABSTRACT

In this work, I present the results of my artistic production with commentary on the stages and insights that have gradually developed, using Numerical Notation Systems. I begin the discussion by introducing the draft of philosophical essays that helped me establish coherence in how I think about production, even when transitioning between media or techniques of entirely different natures. Following this, I provide a brief analysis of some phases I experienced with 3D image rendering until I identified generative art as my primary working style. Before the conclusion, I introduce the reasoning foundations I use to conceptualize and identify production with numerical systems. With this somewhat consolidated framework, I break down my current production with Numerical Notation Systems, culminating in creating *software* that converts a given NNS, cumulative additive, base ten, into other base-ten systems. Through this work, I aim to identify the boundary between the world of experience and the world of epistemology, exploring how this gradually emerged in my work, moving me from concrete interpretations of reality toward the path of abstract forms, midway between propositions and human experience.

Key-words: numbers; art with numbers; numerical notation systems; art with numerical notation systems

APRESENTAÇÃO

No processo de compreender a minha própria produção, deparei-me com diversas dificuldades. A mais marcante de todas é a multiplicidade de métodos e técnicas que costumo adotar quando proponho manifestar coisas no mundo. Durante os últimos cinco ou seis anos, trabalhei com uma gama de opções, normalmente ferramentas compreendidas como mais tecnológicas: Programação para Blender, prototipagem com *hardware*, formas de edição de imagem ou vídeo, técnicas procedurais, entre outras. Tenho uma inclinação pela variedade, por experimentar abordagens diferentes, de forma que não seja simples conseguir visualizar um estilo ou uma coesão interna. Talvez seja desafiador para um observador formular uma identidade. Possivelmente, não há importância, se não houver um conjunto de características que unifique a minha prática. Não seria tão surpreendente se a única coisa em comum entre técnicas muito diferentes fosse o seu criador. Não creio nessa hipótese, e tenho uma série de razões para tal.

Primeiro, acredito que um artista atinge sua maturidade quando seu fazer é casado com suas ideias. Com isso, digo que, quando aquilo que pensamos é transcrito pelos meios que temos à disposição, independentemente de quais sejam ou da diversidade de opções ou temas, possuímos um registro claro de parte fundamental de nosso ser, impresso na perenidade da matéria ao invés da mente. Mais relevante: Ao materializarmos aquilo que nos compõe em um dado instante, conseguimos nos enxergar com uma nitidez que nenhum espelho é capaz de proporcionar. Assim, a produção artística ajuda a nos colocar no mundo, nos dá confiança para sermos aquilo que precisamos ser. No entanto, acredito que essa profundidade só é possível se dominarmos a linguagem da nossa existência em seu ser específico. Entendo que cada indivíduo, além das linguagens da sua cultura, possui uma linguagem própria que refrata sua individualidade, expressa através do ato criativo. É importante descobrir qual é a minha.

Tudo o que registramos no mundo serve como mecanismo de memória. A produção artística é como diários de perspectivas, relatando não só o que aconteceu, mas também quem éramos e no que acreditávamos. Ser capaz de compreender o que as coisas foram e o que são no presente, de maneira clara e concreta, exige a capacidade de extrair a essência das formas. Sempre me preocupei com a verdade em todas as dimensões, tanto ontológica quanto epistemológica, do estado das coisas, o que também me inclui. De certa maneira, meus trabalhos absorveram esses elementos. Quando produzo, quando atuo no mundo, sinto que uma parte de mim se manifesta. Por isso, acredito que cada ação que realizo seja uma chave para verdades elementares.

Nos últimos seis anos, observei certas dinâmicas e aspectos recorrentes no meu trabalho. Essas características não estão associadas a um período ou a um meio em particular, mas são, na realidade, fundamentos que emergem em maior ou menor grau, a depender da temática que estou trabalhando. Essas dinâmicas não são representadas em uma única mídia, no entanto, a modelagem 3D é onde desenvolvi uma prática mais consistente e acumulei certa experiência em comparação com outros meios expressivos. Meu processo de modelagem, durante esses anos, assemelha-se ao que seria o desenho para um pintor. Portanto, uma análise das observações que faço sobre minha própria produção não apenas parece relevante, mas também essencial.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - imagem de renderização 3D - Ambientação de uma sala.....	22
Figura 2 - imagem de renderização 3D - Ambientação de um cômodo de restaurante	23
Figura 3 - imagem de renderização 3D - Detalhe das luzes de um restaurante de culinária japonesa	23
Figura 4 – óleo sobre tela – Título: Composition A.....	30
Figura 5 - imagem de renderização 3D – textura procedural com série de retângulos diferentes.....	31
Figura 6 – imagem de renderização 3D - Construção surreal representando tempo e espaço.....	32
Figura 7 - imagem de renderização 3D - Construção surreal representando relações de luz e movimento	33
Figura 8 – pintura – Título: El Faro.....	36
Figura 9 – imagem de renderização 3D – Renderização de uma paisagem ao por do Sol	36
Figura 10 - imagem de renderização 3D - Título: “Improbable research”	38
Figura 11 - imagem de renderização 3D - Título: “Lost heart”	39
Figura 12 - imagem de renderização 3D - Título: “Toon Still Life”	41
Figura 13 - imagem de renderização 3D - Título: “Toon dishes”	42
Figura 14 - imagem de renderização 3D - Título: “3D tavern”	43
Figura 15 - imagem de renderização 3D - Título: “Temple in a beautiful night”	44
Figura 16 - imagem de renderização 3D - coleções de imagens procedurais que utilizam seno	50
Figura 17- imagem de renderização 3D, também realizado como Gif - Simulação de um jogo de go em uma textura 3D	51
Figura 18 - Combinação de passos para Criação da imagem procedural.....	52
Figura 19 - imagem de renderização 3D -Título: “Procedural N° 1”	53
Figura 20 - imagem de renderização 3D -Título: “N° 2 Principle”	54
Figura 21 - imagem de renderização 3D -Título: “Dasein”	55
Figura 22 - imagem de renderização 3D - Imagem procedural sem título.....	56
Figura 23 - imagem de renderização 3D - Título: “Center of everything”	57

Figura 24 - imagem digital - Representação do funcionamento de um jogo de sudoku	61
Figura 25 - imagem digital - Representação do número 13.565 no SNN hierático explicando relação entre Sinais Numéricos e Frases Numéricas.....	62
Figura 26 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Hieróglifo Monumental	65
Figura 27 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Minoano	66
Figura 28 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN de Creta	67
Figura 29 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Miceano.....	68
Figura 30 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Hieróglifo Hitita	69
Figura 31 - imagem digital - Representação de contagem do sistema decimal	71
Figura 32- imagem digital - Representação de contagem do sistema decimal. Frequência de repetição de dígitos	72
Figura 33 - imagem digital - Representação de contagem do sistema decimal. Potências por casa.....	73
Figura 34 - imagem digital - Código utilizado nos primeiros testes em Python	74
Figura 35 - imagem digital - Demonstração do sistema ternário	76
Figura 36 - imagem digital - Código de sistema ternário em Python	77
Figura 37- imagem digital - Código de sistema ternário em Python executado	78
Figura 38 - imagem digital - Código de sistema ternário em Python, Blender.....	79
Figura 39 - imagem de renderização 3D - Primeiros testes de um sistema ternário, contando até dez.....	80
Figura 40 - imagem de renderização 3D - Título: “The principle of quantities”	82
Figura 41 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 327	84
Figura 42 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 800.347	85
Figura 43 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 1995	86

Figura 44 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 130.565	87
Figura 45 - imagem de renderização 3D - Renderização com o SNN Astec aditivo representando os números 1.376 e 12.647	88
Figura 46 - imagem de renderização 3D - Renderização com o SNN Astec aditivo representando os números 935, 666, 24, e 421	89
Figura 47 - imagem de renderização 3D - Renderização com SNNs decimais cifrados decimais da ásia.....	90
Figura 48 - imagem digital - Interface do conversor de SNNs	91
Figura 49 - imagem digital - Alguns menus do conversor	92
Figura 50 - diagrama – Lógica de uso da ferramenta.....	93
Figura 51 – diagrama – Lógica, ações do usuário e pós usuário	94
Figura 52 – diagrama – Diagrama usado para estruturar as funções do software	95

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 RASCUNHO DE UM ENSAIO FILOSÓFICO	14
2.1 POR QUE EXISTEM COISAS AO INVÉS DO NADA?	16
2.2 O SER É AQUILO QUE RESISTE AO VAZIO.....	17
2.3 A FORMA É UM SER, MAS O SER NÃO É A FORMA	18
2.4 POR QUE NÚMEROS?.....	19
3 PASSEIO PELA PRODUÇÃO 3D	21
3.1 AMBIENTES E CENÁRIOS.....	22
3.1.1 FAZER.....	24
3.1.2 CONHECER	26
3.1.3 EXPRESSAR	26
3.1.4 COMPARAÇÕES	27
3.2 SURREAL	32
3.2.1 FAZER.....	33
3.2.2 CONHECER	35
3.2.3 EXPRESSAR.....	37
3.3 ILUMINAÇÕES SOMBRIAS.....	38
3.3.1 FAZER.....	39
3.3.2 CONHECER	40
3.4 ESTILIZAÇÃO.....	41
3.4.1 FAZER.....	45
3.4.2 CONHECER	45
3.5 PROCEDURAL E TRANSCENDENTAL.....	48
4 FILOSOFIA, MATEMÁTICA E OS NÚMEROS	58
4.1 NÚMEROS E NOTAÇÕES NUMÉRICAS.....	60
4.2 SISTEMAS DE NOTAÇÃO NUMÉRICA	61
4.3 REGRAS DE TIPOLOGIA NUMÉRICA UTILIZADAS	62
4.4 SNN UTILIZADOS NESTE ESTUDO	64
4.4.1 Hieroglífico Egípcio	64
4.4.2 Minoano (Linear A)	65
4.4.3 Hieroglífico de Creta	66
4.4.4 Miceano (Linear B).....	67
4.4.5 Hieroglífico Hitita.....	68
5 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UM CONVERSOR DE SNNS DE BASE 10.....	70
5.1 Criando modelos 3D de Sistemas Numéricos	83

5.2 A APLICAÇÃO DO CÓDIGO.....	90
5.3 INTERFACE.....	91
5.4 FUNCIONAMENTO.....	93
5.5 OBSERVAÇÕES.....	95
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS.....	98

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento é fundamento essencial para a interação dos seres pensantes com o mundo que os cerca. O trabalho atual se insere no debate entre aparência e realidade e entre conhecimento e ignorância. É comum, e não sem justificativa, tratar desses temas no campo da filosofia e da ciência. Quando Platão imagina sua cidade utópica, conceitua uma realidade que exclui os artistas devido à sua atuação ocorrer no campo das aparências, separada do plano ideal do universo platônico. Somente muitos séculos após Aristóteles, na segunda metade do século XIII, temos o mingramento dos tratados artísticos e o florescimento de um pensamento filosófico voltado à Arte (ARGAN, 1992, p. 11). A estética que inicialmente começa como um discurso do Belo e da sua universalização (PAREYSON, 2001, p. 2), gradativamente vai se tornando mais abrangente e plural, de forma que temos não mais a “Estética” e sim “estéticas”, inclusive, estéticas cuja abertura e pluralidade são essenciais para a produção (PAREYSON, 2001, p. 13).

A epistemologia é outra área da filosofia que sofreu desdobramentos constantes e nos legou certas influências para a ciência contemporânea. A valoração diferente que Platão dá à epistemologia e à arte é clara e evidente: De um lado temos técnicas de ilusão e separação do real estado das coisas, a arte como forma de ilusão; do outro temos o conhecimento como a única maneira de retornar ao contato com o plano superior das formas perfeitas (PAREYSON, 2001, p. 29). O trabalho que desenvolvo neste projeto inspira-se nessa fronteira entre o que seria conhecimento e o que seria aparência. Acredito que, em certos tópicos, o véu do invisível que os separam não pode ser distinguido com nitidez. Justamente, como exemplo dessa proposição, busco encontrar a membrana que coliga essas dimensões, e realizo uma série de produções com Sistemas de Notações Numéricas que representam o encerramento deste trabalho como um todo. No primeiro capítulo, faço um levantamento e seleção de conceitos que foram úteis para pensar o tipo de produção que realizo acerca da epistemologia e as interpretações que me ajudaram a constituir parte do meu pensamento e chegar às conclusões deste trabalho. No segundo capítulo, sumário a minha produção dos últimos cinco anos para justificá-la no campo das artes, realizando uma análise de algumas imagens CGIs¹ selecionadas e renderizadas em 3D por mim. Apresento uma construção narrativa que demonstra gradualmente meu amadurecimento de ideias. No terceiro, uma contextualização sobre a filosofia da

¹ *Computer Graphic Image*, Imagem gerada por computador

matemática, e as características dos números e sua relação com a matemática. No quarto capítulo, abordo o pensamento criativo e métodos de produção de trabalhos com as propriedades discutidas no capítulo anterior. Apresento detalhadamente as etapas de produção do projeto de um conversor de Sistemas Numéricos Decimais, explicando meu raciocínio, e os primeiros projetos com códigos variados que me levaram à criação de imagens CGI com números em sistemas decimais não amplamente conhecidos pelo público.

2 RASCUNHO DE UM ENSAIO FILOSÓFICO

Esse trabalho começou seguindo uma visão particular, a partir de uma crença própria, a crença de que o mais profundo em um ser é fruto de uma investigação ainda mais profunda. Por isso, acompanhei diversas investigações filosóficas até conseguir um panorama desenvolvido o suficiente para pensar uma produção; aqui segue o estudo filosófico que realizei e as conclusões que guiaram a minha forma de pensar. Foi importante conjecturar certas ideias filosóficas, pois, através delas, estabeleço uma ponte entre minhas ações e práticas e meus pensamentos. Como consequência, me torno mais presente dentro da minha realidade. Se o que faço é motivado pelo que penso, e o que penso é coerente, o que faço também é coerente. É possível que esse seja o fruto do meu incômodo, de uma profunda necessidade de compreensão da realidade em que estou inserido, e mais do que entendê-la, quero entender a minha inserção e como posso contribuir para torná-la melhor.

Quando mais novo, tive contato com alguns textos de filosofia, e alguns deles me motivaram a cultivar uma preocupação acerca do que realizamos durante essa vida para além do simples fazer, mas sim um fazer justificável. Um desses textos foi a *Ética a Nicômaco* (ARISTÓTELES, 2017). Escrito por Aristóteles para o seu filho Nicômaco, discute temas como as virtudes, o valor e o significado da felicidade. O que mais me interessou nessa escrita é o questionamento que Aristóteles auxilia a constituir: existiria alguma virtude superior às demais virtudes? Se existir, seria possível criar uma hierarquia de relevância onde haveria algum grau de dependência entre elas. Virtude é uma entidade ética. *Ethos*², refere-se a maneira como agimos no mundo, como nossos personagens atuam seus papéis. Virtude é então a forma correta de agir. Se há uma virtude onde todas as outras transladam em seu entorno, persegui-la até a alcançar, significaria adquirir todas as outras nesse processo. É sempre fazer o certo, em todas as situações.

Trago essa perspectiva para esse texto, pois ela conecta as partes e dá sentido ao todo. Não são poucas às vezes que me pergunto: estou fazendo o certo? Estou fazendo o que deveria ser feito? E a maior parte das vezes sinto que não cultivei o suficiente para colher a resposta dessa pergunta. Note que “certo”, não é uma pergunta local, mas global. Não se trata de fazer o certo para mim, ou certo da situação, ou aquilo que gera um melhor resultado momentâneo. Penso a realidade como um grande motor e cada um de nós como um componente. A ação certa é

² "este é o sentido grego de *ethos*: não apenas o conjunto de usos e costumes, mas a nossa própria morada, a condição habitual de viver, a 'casa' que nos faz tornar plenamente humanos, ou seja, animais dotados de *logos*." (CORTELLA, 2023, p. 3)

aquela que faz todo o motor funcionar. Garante que tudo está na devida ordenança. Porém, uma ação correta soa contraditório. Se o princípio do mundo for o decaimento, absoluto em todas suas formas (SCHOPENHAUER, 2019), talvez nenhuma ação seja correta ou faça qualquer diferença. Se pudéssemos saber tudo que se pode saber e ao final a conclusão fosse o desaparecimento de tudo, as ações que tomamos não significariam nada, pois todas teriam a mesma consequência. Seria como jogar um jogo onde você perdesse indiferente do que jogasse.

Por mais que a morte em todas as suas instâncias permeie a realidade (BECKER, 1973), creio que ela possui uma solução e que de fato existe uma postura certa diante do todo. Para mim a produção artística que desenvolvo é a ação correta. É aquilo que eu deveria estar fazendo, é o que me leva a alcançar a plenitude, por mais simples e banal que possa parecer ser. É o que é real.

O que espero fazer, com este texto, é colocar o leitor no estado de espírito adequado que demonstre a importância do que será discutido. Parte do que parece faltar para a minha estética é uma consistência filosófica. Um arranjo ideal entre motivação, ideação e prática. Com o exposto, fica evidente o quanto a inconsistência pode ser um problema para mim, problema presente em todas as frentes possíveis onde posso atuar. Produz em mim um desconforto difícil de expressar em palavras. Falta planejamento, não planejamento para fazer um dado trabalho, mas uma organização prévia que justifique por que o que faço precisa ser feito. Isso demanda alguma forma de postura. É isso que quero demonstrar neste capítulo: quais foram os resultados que a minha busca me levou a concluir serem os melhores pontos de vista. Que tipo de raciocínio ou ideias vêm sendo os principais critérios que justifiquem porque estou fazendo o “certo”.

O que pretendo apresentar abaixo são alguns parâmetros ou linhas guias de um pensamento organizado que tem objetivos claros e não misteriosos. Esses são dois: o estado de ataraxia³ e o de plenitude. Podemos resumir a plenitude⁴ como ato de viver um momento inesperado a qual todos os acontecimentos culminaram para aquele instante. Imagine, por exemplo, que você tenha passado anos estudando uma língua rara, e um dia acaba por ler um livro que mudou a sua vida e que apenas foi escrito naquele idioma. Imagine que você dedicou anos estudando uma abertura de um jogo, a Siciliana, por exemplo, conhece centenas de partidas modelo e todas as principais ideias de meio jogo, e agora que já acumulou experiência, enfrenta um oponente de alto nível que decidiu introduzir uma ideia jamais registrada antes. Cabe a você refutar essa ideia e isso só é possível por todo acúmulo anterior para lidar com o inesperado, não o fosse, não seria possível nem sequer reconhecer uma ideia jamais aplicada. Quando produzo, principalmente quando faço algo de motivação própria, busco alcançar esses dois estados de espírito. São eles que me orientam a

³ Estado de tranquilidade ou paz mental (Benson Mates, 1996, p. 5).

⁴ Conceito próprio, refere-se à sensação de estar completamente integrado com o que se vive em dado instante.

crer que estou fazendo o certo. Ter uma meta ou objetivo sucinta algum nível de planejamento, algo que vai além de uma simples motivação emotiva particular de um dado momento. Algo que Jeremy Silman, aproveitando a metáfora de jogos, soube descrever melhor que eu: “Se você quer ser bem-sucedido, deve basear seus planos em critérios específicos no tabuleiro, não no seu humor baseado em um dado momento!” (1993, p. 23).

O que quero alcançar com a prática artística é parecido. É algo que não se baseia exclusivamente em mim, como me posiciono, mas algo que vai além de mim. Algo com objetividade. Ao longo das apresentações dos trabalhos isso deve ficar mais claro.

Organizar uma visão acerca da realidade pode ser um exercício muito difícil. Encontrar uma forma sintética para um pensamento é uma atividade desafiadora. Felizmente, muitos encontraram maneiras de justificá-las, mesmo em situações difíceis ou controversas. Por isso, temos os mais variados formatos já experimentados no campo da filosofia. Desde diálogos hipotéticos com pessoas reais, como nos Diálogos Platônicos (PLATÃO, 2007), até diálogos com seres imaginados, como a Consolação da Filosofia (BOÉCIO, s.d.). Até mesmo o local pode ser imaginado como no livro Utopia (MORE, s.d.). Mesmo um monólogo irônico de uma entidade imaginária, como a Loucura em Elogio da Loucura (ROTTERDÃ, s.d.), serve como uma ferramenta para exercer o poder do raciocínio. Assim sendo, quando escolhi organizar meu pensamento utilizei uma série de formatos até encontrar uma estrutura que fizesse sentido e ajudasse o leitor a conseguir se orientar sem muitas perdas. Precisava de algo sintético e conciso. Algo que permitisse uma rápida compreensão dos questionamentos que mais me incomodam e como as soluciono. A forma mais eficiente foi usar uma série de perguntas, uma série de afirmações e alguns comentários sobre ambos. Algo próximo de uma combinação do que Wittgenstein fez em “Tractatus Logico-Philosophicus” (WITTGENSTEIN, 2012) e Schopenhauer em “As Dores do Mundo” (SCHOPENHAUER, 2019). Ao final do processo acabei com uma série de anotações onde resumi os pontos mais importantes do que creio ser relevante para a compreensão deste trabalho. Segue abaixo a minha estrutura.

2.1 POR QUE EXISTEM COISAS AO INVÉS DO NADA?

Começando com a pergunta: “por que existem coisas ao invés do nada?” Heidegger acreditava que essa é a pergunta mais importante (2000). Somos seres que pensam a partir do que há, só podemos entender o nada mediante ausência. O conceito do nada absoluto escoa pelas fronteiras da compreensão, só podemos conceber a existência. Talvez por essa razão a potência dessa pergunta nos escape. Um exercício que utilizo e me facilitou compreender a profundidade e utilidade⁵ dessa questão, é imaginar um espaço com diversos seres e pouco a pouco ir removendo

⁵ Para Heidegger a filosofia não é útil, mas nos informa o peso real das coisas (HEIDEGGER, 2000, p. 13).

cada um deles até obter o mais próximo do nada absoluto. Por exemplo, posso começar imaginando um caixa onde dentro não há nada, removo a caixa e continuo com um cômodo vazio, removo o cômodo, as cidades, a terra. Continuo o processo até remover todas as estruturas celestes, dou mais um passo até remover tudo o que posso conceber. Ainda assim, o máximo que me aproximo é burilar uma realidade sem nada da concepção humana, uma realidade onde todos os sentidos falham. Não é a representação ideal do nada, pois a nada é a completa ausência de qualquer coisa, mesmo o mais elementar dos conceitos. Ao menos na consciência esse estado é possível, e se assim for, por que não é o estado das coisas? O que faz com que essa não seja a realidade? Por que há coisas ao invés do nada? Essa pergunta é a base da metafísica (HEIDEGGER, 2000) e uma das perguntas que mais me motiva a pensar na atualidade.

Após um certo tempo percebi que a maior utilidade dessa questão é produzir novos questionamentos. É uma fonte de criatividade. A partir dela posso me perguntar “por que existem coisas que não existem?”, em outras palavras, porque existiram seres que existem na imaginação, mas não no mundo real, por que há essa disparidade? Por que existem coisas que desconhecemos, por que as coisas são diferentes entre si ou por que nem tudo é necessário⁶? A série de perguntas que a mente pode explorar é infinita e tudo começa com o questionamento essencial proposto por Heidegger. É um motor geratriz potente. Para a produção artística, procedural, que gradativamente fui migrando, essa pergunta vem se tornando parte do meu processo criativo.

2.2 O SER É AQUILO QUE RESISTE AO VAZIO

Quando trago à baila a questão essencial na versão proposta por Heidegger, um dilema ganha espaço. Se por um lado temos o vazio, inexistente, um conceito que existe apenas como ideia, por outro, temos as coisas que existem, que se manifestam na realidade. É a existência que justifica a ausência do nada: Porque “é”, não existe o “não é”. Tudo aquilo que é, então, por mais diferente que sejam entre si, compõem um conjunto único onde todos os elementos dispõem da mesma propriedade de existir. O conjunto vazio, onde nenhum elemento com a propriedade “existir” ocorre, é uma possibilidade teórica, porém não procede como constituinte do nosso plano.

Isso levanta a pergunta de como abordar o ser. Nas reflexões primárias trabalhei a ideia de ser a partir de Espinosa. Espinosa entendia o ente, o qual mesclo com o ser, como: “tudo aquilo que, por meio de uma percepção clara e distinta, reconhecemos existir, ou pelo menos poder existir” (ESPINOSA, 1997, p. 29). A partir daí categoriza divisões entre quimeras, entes fictícios e entes de razão, como formas de não entes. Porém, a conceituação de entes não parece descrever ou ser útil para o tipo de reflexão que estamos realizando. O que espero com uma investigação

⁶ Aquilo que existe em todos os mundos possíveis, oposto a contingente

filosófica não é um esclarecimento completo e categorial de tudo o que há. O que quero é uma fonte de princípios criativos que aponte para a realidade e extraia dela, possibilidades interessantes.

Fugi das categorias e abordei a questão do ser da maneira mais abrangente possível. No ato de estar presente no mundo, somos bombardeados por uma série de dados sensórios das mais variadas fontes. Normalmente não arbitrários, mas cosmológicos, onde mesmo sem uma reflexão prévia, o senso comum⁷ é capaz de descrever em uma estrutura coerente aquilo que captamos. Com isso podemos inferir a existência de uma realidade concreta, por mais que não possamos adotar meios garantidamente confiáveis de pressupô-la (RUSSELL, 1998). Com essa disposição particular com que a realidade nos aparenta, concluo que uma das posturas mais eficientes de entender o ser, é através dos sentidos e percepção. Se separarmos o ser em dois campos, o ontológico e perceptivo, ontologicamente poderíamos concluir que a única coisa que é plausível aferir acerca do ser é: o ser é aquilo que resiste ao vazio, ou seja, aquilo que faz com que o vazio seja apenas uma virtualidade⁸. É no campo das percepções que apreendemos o ser mesmo que difuso e elusivo, é assim que apanhamos que algo é, mesmo quando o conhecimento material nos escapa. Sendo os sentidos a ferramenta primordial de pesquisa do qual nosso corpo é cravejado, é com ela que podemos induzir o ser, e somente aquilo que é um ser pode ser induzido pelos sentidos e, em um nível mais consequente, a consciência. Portanto, tudo aquilo que se exerce sob os sentidos ou sob a consciência pode ser tomado como um ser. Assim, compreendo o ser como tudo aquilo que apreendemos ou produzimos como resultado de apreensão.

2.3 A FORMA É UM SER, MAS O SER NÃO É A FORMA

Somos, mas nossa experiência é singular, o ser não compreende o mundo a sua volta, senão por meio de formas. As formas são o que dependemos como resultado da falta de contato imediato com o ser. Jamais vemos a coisa pelo que ela é, a forma é o que substitui a coisa e com ela compreendemos aquilo que não nos é permitido captar. Pense em qualquer objeto, todos os objetos materiais, afastados de métodos idealizados, por mais planos que sejam, são tridimensionais. Isso quer dizer que jamais vemos a forma do objeto de maneira geral (RUSSELL, 1998, p. 3). Somos dependentes da perspectiva, não vemos a estrutura que acreditamos que algo tenha, o que entendemos pelo intelecto não é resultado dos sentidos, mas de hierarquia, a forma é a hierarquia da experiência na busca pela natureza. Nada na experiência é completo, isso é válido para todas as apreensões. Por exemplo, a cor: Os objetos não possuem uma cor, ela muda constantemente, a depender do ângulo da nossa visão

⁷ Entendendo senso comum como abordado em *On Certainty*, Wittgenstein (1969). São as conclusões imediatas da percepção, sem necessitar de uma reflexão filosófica. E.G.: “Estou lendo esta sentença, pois há palavras escritas”.

⁸ Potencialidade onde a atualização propõe uma problemática (Pierre Levy, 2008), em nosso caso, insolúvel enquanto houver “seres”

ou pela influência luminosa. Não há aquilo que chamamos de cor, o que captamos e julgamos ser a cor é resultado do processamento de um objeto que está restrito a uma caixa escura.

Reduzidamente, entendo que: O ser é aquilo que existe, tudo que há é um ser, estando fisicamente presente ou não. A forma é o que podemos apreender acerca do ser, é o que temos a mão para deduzir sua existência, é o constructo do qual dependemos como uma resposta ao fato que o contato com o ser é improvável.

Reiterando, para que se faça claro, tudo aquilo que não é fruto da captação imediata dos sentidos constitui a forma. Mesmo as emoções acumulam características na forma das coisas. Qualquer exemplo pode ser útil para descrever esse ponto. Se, por exemplo, seguro entre os dedos um dado, em qualquer posição, uma série de formulações automáticas despertam no palco da mente e dão forma ao que vejo. Logo, entendo a função, posição, estrutura, peso, e diversas outras propriedades desse ser que chamo dado. Posso mergulhar nessa experiência e usar a imaginação e meu conhecimento para manusear a forma, não mais o objeto. Posso prescrever os valores das faces, os movimentos possíveis da dinâmica cúbica e as consequências de uma queda. Tudo isso, enquanto meus dedos restringem sua potencialidade. Se impormos a este dado, a pergunta primordial, “por que existem coisas ao invés do nada?”, desconstruímos a forma prévia, pré-concebida pelas possibilidades infinitas de novos rearranjos. Portanto, as formas são os conteúdos inteligíveis do mundo e os dados sensórios os primórdios da forma.

2.4 POR QUE NÚMEROS?

Esses conceitos, por mais filosóficos que possam parecer à primeira vista, são relevantes quando preciso construir ou trabalhar com aspectos muito abstratos, ou me decidir por temáticas na hora de compor um trabalho. O que nos leva a eles: Os números. Escolhi os números, pois esperava relativizar os sinais e as relações lógicas que construímos. Manipulamos no nosso cotidiano diversas formas de sinais. Em particular, os números representam uma abundância dessas relações. São tão comuns que muitas vezes não nos damos conta dos diferentes tipos de usos que fazemos. A mesma sequência de dígitos pode servir para funções diferentes. Ao sair de casa para ir a um local novo me deparo com alguns sinais que representam a localização para onde estou indo, outra sequência me informa qual transporte pode me levar ao local e uma última pode me dizer quais pessoas irei encontrar em dada parcela de tempo daquele período. Muitas das funções que damos aos números só possuem em comum os sinais, de maneira que outras representações poderiam substituí-los sem perda de informação. Dessa maneira, se olharmos com acuidade, notaríamos que muitas relações não são de fato relações numéricas, pois, em uma visão um pouco mais elementar, números são representações de quantidades. E se “quantidade” é uma forma, qual é a forma da representação de uma quantidade? Decerto, se nos restringirmos apenas a sinais gráficos, podemos representar uma

quantidade com uma série de sinais diferentes e ainda assim ter o mesmo valor. Mas, se propormos o exercício de imaginar um cosmos sem quantidades e gradativamente adicionar tijolos a sua base, que tipo de resultado teríamos? Algo curioso sobre quantidades, é que podem compor conjuntos com propriedades bem diferentes. Conjunto como os naturais, inteiros e racionais possuem propriedades diferentes entre si. Números inteiros sempre possuem antecessor e predecessor, os naturais, também, exceto quando chegamos ao zero, sendo infinito em apenas uma direção. Números racionais, são um conjunto denso, entre dois números racionais sempre há um novo número, de maneira que a quantidade de números entre um par é infinita (WAISMANN, 1951, p. 4). Outros grupos como irracionais e imaginários possuem propriedades ainda mais incomuns. Mas se elevarmos todas as possibilidades, talvez ainda não exploremos todos os sistemas numéricos possíveis. Os sistemas numéricos do qual temos conhecimento hoje surgem para resolver determinadas necessidades e possuem representações possíveis. Será que poderia haver sistemas que nos permitissem saber o valor da raiz de dois ou a solução de problemas insolúveis? O que constitui um sistema numérico, a necessidade ou a busca?

Perguntas dessa natureza, ultrapassam o campo das artes, dependem de respostas da filosofia e da ciência. Porém, a expressão artística também é uma forma de conhecimento. Extraíndo a forma dos números numa abordagem de relações poéticas e estéticas, posso oferecer a quem interage com meu trabalho outras vias de reflexão. Oferecendo a opção de utilizar outros sistemas de notação numérica ao invés do clássico sistema decimal que todos estamos acostumados, não apenas demonstro a superficialidade da compreensão que temos sobre estes entes como também que manifestações aparentemente objetivas são subjetivamente escolhidas e selecionadas pela cultura que estamos inseridos.

3 PASSEIO PELA PRODUÇÃO 3D

A criatividade é um dos elementos que constitui o ser humano. Faz parte da maneira como nos comunicamos com o mundo que nos cerca, somos dependentes dessa relação, bem como somos dependentes do ar que respiramos, onde essa potência de criar se manifesta em um conjunto que chamamos cultura (OSTROWER, 2001). É uma necessidade que aparece em maior ou menor grau, de uma forma ou de outra em cada indivíduo. Minha renderização de imagens CGIs é uma forma que tive de explorar essa necessidade e uma análise pode ajudar a revelar certas características que foram recorrentes.

Para melhor compreender a minha produção construí meu pensamento em três vias: Uma representa o “fazer”, outra o “conhecer”, e por último, o “expressar” (BOSSI, 1999, p. 8). Essas vias se entrelaçam e não se tornam tão claras ao longo de um discurso, todavia, pensá-las durante a construção de um raciocínio, me parece uma boa saída para compreender o que se faz e se produz. Assim, não quero estruturar minha escrita nessas linhas, mas sim, utilizá-las como uma forma de elaborar questionamentos básicos. A primeira via, o fazer, consiste em reconhecer que sendo a obra uma forma de produção pressupõe trabalho. Trabalho como uma coletânea de atos onde se transmuta as matérias-primas⁹ oferecidas em novas formas através dos meios disponibilizados pela cultura. O “conhecer”, por sua vez, não se refere exclusivamente ao conhecimento técnico, mas, além disso, em premissas elementares subentendidas onde se destaca o fato de a produção artística apontar para a realidade, seja qual for a natureza de tal. Nas palavras de Bossi: “Que a obra de arte deite raízes profundas no que se convencionou chamar “realidade” (natural, psíquica, histórica), constitui uma dessas evidências fulgurantes que deveriam dispensar qualquer discurso demonstrativo, bastando-lhe a constatação a olho nu.” (BOSSI, 1999, p. 27)

Podemos deduzir com isso que a obra com fins artísticos dialogar com a realidade é tão recorrente que pode ser compreendido como um fato posto, um axioma gerado pela ausência de excludentes. Se o trabalho artístico é um exercício de interação com a realidade, portanto, deve ser dependente de relações epistemológicas prévias à produção, durante e após a produção. A obra seria um caminho de estabelecer uma forma epistemológica mais próxima da ontologia, do estado das coisas. Assim, não só necessita conhecimento, como também contribui

⁹ “Tudo aquilo a que o artista recorre para a concretização de sua obra: o que ele escolhe, manipula e transforma em nome de sua necessidade” (SALLES, 1998, p. 66)

para produzir conhecimento. Por último, “expressar”, ou seja, expressar. Expressão é uma relação entre dois ou mais elementos. Há sempre uma força geradora, algo que é, que sofre transmutação ao passar pela mente e corpo de um ser pensante e torna-se forma, adquire grau de signo (BOSSI, 1999). Um ser como o homem que a todo instante recebe constantes influências, é uma máquina de expressão, há uma constante corrente de energias que torna cada ação única mesmo quando passível ao agrupamento dos comuns. Podemos então entender que toda a manifestação artística carrega em algum grau camadas de expressão.

Extraí dali, as bases para um possível método, ou, ao menos, uma certa forma de pensar. Se as três dimensões são recorrentes a toda a produção em algum grau, e produzir é uma necessidade, podemos buscar isolar esses fatores para gerar uma melhor compreensão dos objetos a serem analisados. Abaixo separei alguns trabalhos e construí uma reflexão a partir do discutido acima, adiante, abordo um método semelhante para as outras fases da minha produção.

3.1 AMBIENTES E CENÁRIOS

Figura 1 - imagem de renderização 3D - Ambientação de uma sala



Fonte: Autor, 2021.

Figura 2 - imagem de renderização 3D - Ambientação de um cômodo de restaurante



Fonte: Autor, 2021

Figura 3 - imagem de renderização 3D - Detalhe das luzes de um restaurante de culinária japonesa



Fonte: Autor, 2021.

3.1.1 FAZER

Toda a produção foi realizada com Blender. Blender é um *software* de modelagem 3D de abordagem generalista com enfoque em modelagem poligonal¹⁰. É uma ferramenta Open Source¹¹ com Licença Pública Geral GNU¹², o que garante que a ferramenta seja de uso público enquanto existir. Lançado em 13 de outubro de 2002¹³, tornou-se com a passagem do tempo uma das ferramentas 3D mais utilizadas. Conta hoje com a Blender Foundation (2002), Blender Institute (2007) e a Blender Studio (2020). Tem a missão, segundo a própria organização, de disponibilizar as mais avançadas ferramentas de Computação Gráfica 3D gratuita e plenamente aberta aos artistas e desenvolvedores (Segundo dados da Organização BLENDER, 2024).

As etapas de modelagem, texturização, iluminação e renderização foram realizadas com a mesma ferramenta.

Ao adotar a modelagem 3D como técnica, meu zelo era a representação precisa de objetos do mundo real. Não havia preocupação com o conteúdo ou mensagem a ser discutida. Meu único objetivo era tornar os modelos, ainda absortos, tão reais quanto possível, independente de quão banais ou cotidianos fossem. Contudo, algumas preferências e inclinações começaram a emergir. Por exemplo, algumas pequenas distorções em alguns objetos. Essas distorções não se limitam aos ângulos de visualização, mas envolviam as dimensões e as proporções de partes que compunham as cenas.

Nos meus primeiros trabalhos, boa parte do tempo de produção das imagens era dedicado à aplicação de texturas. Estudava minuciosamente cada uma, tentando alcançar o maior grau de precisão possível por meio das técnicas de PBR¹⁴, estratégia utilizada na renderização de imagens computadorizadas que buscam o máximo de fidelidade na simulação de interações entre raios luminosos e superfícies. Contudo, apesar de saber modelagem orgânica e trabalhar com a proporção humana como referência, frequentemente as ignorava quando entravam em conflito com a composição geral das formas. O detalhamento dos objetos seguia uma lógica semelhante: Se o excesso de detalhes atrapalhasse a cena, eram simplificados ou removidos. A iluminação também acompanhava essa abordagem minimalista, utilizando apenas a quantidade necessária de luz para compor o ambiente de maneira realista.

¹⁰ Um termo solto usado para descrever um modo de modelagem focado nos polígonos e vértices de uma malha 3D

¹¹ *Software* de uso aberto e gratuito até mesmo na programação, são dependentes de licenças específicas (PERENS, 2000)

¹² Criada por Richard Stallman, é a licença mais eficiente para *softwares* de uso livres (TAI, 2001)

¹³ Blender for Dummies, Jason van Gumster, 2020

¹⁴ Physically Based Rendering, uma abordagem na criação de simulações computacionais que visa simular o comportamento da luz no mundo real

As figuras 1 e 2 representam bem esse período de transição em minha prática, onde um preciosismo técnico colidia com a interpretação criativa da realidade. Nas imagens que desenvolvia gradativamente, fui aprendendo a aplicar distorções a fim de alcançar resultados que fossem satisfatórios. Isso fica evidente nos livros (figura 1 e 2) que possuem tamanho variado, os livros detalhados têm seu tamanho reduzido para evitar competir com os livros maiores e mais bem organizados, os pequenos são irregulares fora de um padrão, os grandes regulares, iguais e pouco variados. Os detalhes eram removidos quando em excesso, toda a cena é composta de formas simples: o rádio não possui informação suficiente para compreender seu funcionamento, as canecas perdem a asa e funcionam apenas como cilindros dispostos na cena. Há um certo regramento nas temáticas. Na primeira cena os objetos de madeira estão todos organizados na mesma diagonal superior, não apenas isso, o tabuleiro de Xadrez, feito todo de madeira contém as formas mais complexas e as menores de todas: as peças, compostas de uma somatória de formas primitivas, são as menores partes, cercada por todos os móveis do mesmo tipo de material, compostos de formas mais simples. Os livros formam uma linha de diagonais na cena que está invertida com a diagonal dos objetos metálicos. Isso não é acidental, havia uma ideia criativa por trás, os objetos da diagonal metálica dialogam entre si como recipientes que recebem conteúdos e trabalham em dinâmica entre si, e os livros fazem o processo semelhante, mas inverso, são objetos para extrair informação e funcionam bem em conjunto. Os jogos, xadrez e cubo mágico, estão no mesmo espaço em cena, o xadrez representa o preto e o branco, o cubo mágico as cores primárias. Nessa época tinha muitas dúvidas em relação a minha técnica de composição de cena, e utilizava ideias racionais para compor, por esse motivo, os jogos e livros formam uma espécie de triângulo retângulo, os recipientes, contando com a bacia de barro, também.

A segunda imagem também possui regras parecidas, dessa vez abracei mais intensamente minhas técnicas de composição, praticamente construída inteiramente de triângulos, retângulos e cilindros. Os objetos estão bem-organizados em relações, objetos do mesmo material ou tipo estão juntos na visualização. Objetos da mesma forma estão distribuídos de maneira diferente, ou em tamanho, ou em posição, como as lombadas, uma maior e outra menor, ou os copos, dois na vertical e outro na horizontal e vertical.

Essas características são plenamente abraçadas na Figura 3. Até agora, minhas texturas eram texturas prontas, coisas que adquiri em outras plataformas. Notei, contudo, que os objetos que fazia já não eram objetos reais, mas sim confabulações e ideias da minha mente, então por que os materiais seriam diferentes? Ficou claro que podia construí-los também.

3.1.2 CONHECER

Talvez uma das coisas mais complicadas de se explicar acerca da minha produção é como ela se manifesta no teatro da minha mente durante o processo de composição. Existe um certo tipo de regramento transferido a partir das formas que componho na mente e os resultados que manifesto concretamente. Não possuo uma imaginação particularmente potente e por esse motivo não consigo formular facilmente imagens mentais semelhantes ao que percebemos quando utilizamos nossos olhos. Assim sendo, para compor, adoto outras estratégias que acabam por influenciar como produzo. Normalmente meu processo constitui de acumular uma série de informações. Começo por imaginar um espaço e preenchê-lo com formas básicas - cilindros, oblongos, esferas, cones - correlacionando a proporção entre os objetos a partir do maior e menor em cena. Cada um recebe uma marcação mental que indica o que aquele objeto é, assim sei o que ele faz e qual a sua função retórica na cena. Posso, a partir desse fundamento, continuar aprofundando as camadas de estrutura, aplicando mais e mais formas a esses objetos, não apenas isso, mas agora posso atribuir uma série de propriedades a cada um deles, como, por exemplo, texturas, peso, efeitos etc. Bem como também valores, quais têm mais de algo e quais têm menos. Como estamos discutindo acerca de tecnologias 3Ds, outro elemento importante que também trato como objeto no meu palco imaginário são as fontes de luz, elas são estruturas próprias posicionadas com uma data coordenada. Com essa organização consigo definir quais pontos terão mais linhas horizontais, verticais e diagonais, o quão distante estão entre si, seus tamanhos e quantas divergem de padrões de linhas normais. Quando falo de mais ou menos detalhamento, estou me referindo a esse procedimento. Essa forma de dispor me permite guardar uma imagem na memória com relativo pouco esforço, pois agora disponho de uma forma de “digitalizar” as informações. É a mesma estratégia mental que utilizo para conseguir organizar uma partida de xadrez enquanto jogo ou guardá-la na memória para uma análise mais profunda posteriormente.

3.1.3 EXPRESSAR

Um hábito que há algum tempo venho alimentando é escrever diários. Como toda a atividade que é praticada constantemente a exaustão, a maior parte do que escrevo não é útil em isolamento nem tão pouco é uma escrita inspirada. Porém, há momentos em que as anotações que podem levar a trabalhos e produções interessantes como as imagens que mostrei acima. Cada uma surgiu em um momento específico onde estruturei mentalmente uma ideia na memória e posteriormente construí no *software* com o que tinha em mente.

A ideia de imagem da figura 1, surgiu para mim quando olhava para a mesa da sala da minha casa e os objetos da diagonal da cena estavam dispostos na minha

frente, mais ou menos da forma que vemos na imagem. Eu tomava meu café da tarde e pensava que tipo de resultado aquela regra de três que não possui nenhum resultado plausível poderia criar. O restante da cena foi construído ao redor dessa metáfora. Fiz as mudanças que acreditava necessárias (como, por exemplo, mudar a garrafa de plástico para metal, para fortalecer a metáfora).

A cena na figura 3, veio para mim quando comia um *yakisoba* em um restaurante japonês na Liberdade. Estava preocupado de que iria ficar sem dinheiro e que não deveria estar ali gastando mais de quarenta reais em uma refeição apenas. Normalmente são nos momentos em que estou mais preocupado que minha mente é abduzida para outro mundo onde as relações entre as coisas e suas propriedades se tornam evidentes. Enquanto pensava olhava para as luminárias do espaço, que eram mais ou menos como na imagem, começava a abstrair do espaço as formas que me interessavam. Compus uma ideia na minha mente e chegando em casa rapidamente comecei a trabalhar enquanto ainda estava fresca. Imaginava diversos retângulos brancos dispostos em ângulos e diversas linhas marrom avermelhado correndo na vertical e horizontal. Comecei a planejar o espaço em casa. As paredes e teto também são marrons, porém de um material mais claro. O material que compõe os detalhes da madeira não são uma representação real do material, mas, na verdade, buscam compor um equilíbrio no peso que as linhas mais escuras produzem no resultado total. Essa era uma das maiores vantagens que obtive ao trabalhar com texturas procedurais, um controle e capacidade de metáforas que jamais conseguiria com texturas extraídas de objetos reais. A cena inteira é composta apenas de branco e tons de marrom. O ponto focal da cena é o onde as linhas se entrecruzam com mais intensidade em relação ao observador, conforme o olho vai se afastando essas linhas reduzem a sobreposição até chegar em um ponto onde não há mais sobreposição.

A cena na figura 2, não tem um histórico tão interessante. O espaço foi todo planejado em torno do rádio que vi enquanto assistia uma nova versão de *Suspiria* (filme, 2018). Após simplificar o rádio na minha cabeça, decidi modelá-lo por volta de cinco dias após assistir ao filme. O restante da cena foi pensado a partir do rádio já finalizado. Esse mesmo rádio é utilizado novamente para compor a dinâmica dos elementos de madeira e não deixar um espaço vago na figura 1.

3.1.4 COMPARAÇÕES

Existem certas aproximações que vejo entre a minha produção e algumas características de outros artistas visuais. Não necessariamente na técnica, não consigo ver nenhum artista 3D que tenha me influenciado para além do conhecimento fundamental para trabalhar com *softwares* 3D. Em minha formação como artista 3D usei muitos tutoriais, mais de 2700 horas assistidas em média¹⁵, porém, apenas me

¹⁵Conseguo saber essa informação aproximada pela quantidade de vídeos assistidos no YouTube sobre o tema e anotações salvas

serviram como uma forma de obter conhecimento técnico, não tomei dessas experiências nenhuma perspectiva poética ou estética em particular. Dado como e a quantidade de informações que acumulei de diversas fontes diferentes, seria muito difícil determinar algum artista 3D que teria me influenciado de alguma maneira devido a um contato maior. Existe uma certa vantagem que o CGI fornece quando tenta emular aspectos da realidade, por se tratar de uma técnica ilusionista, muitas vezes a melhor referência que temos é a própria realidade que nos cerca, muito mais do que um artista ou outro do qual podemos aprender alguma lição. Em particular, nessa fase do meu fazer artístico era governada mais por esse princípio de copiar o que via, afinal isso servia como uma métrica para entender e notar o quanto estava evoluindo do ponto de vista técnico. Hoje, com um certo distanciamento, posso analisar o trabalho de outras pessoas e fazer observações que me ajudam a melhor posicionar o que faço.

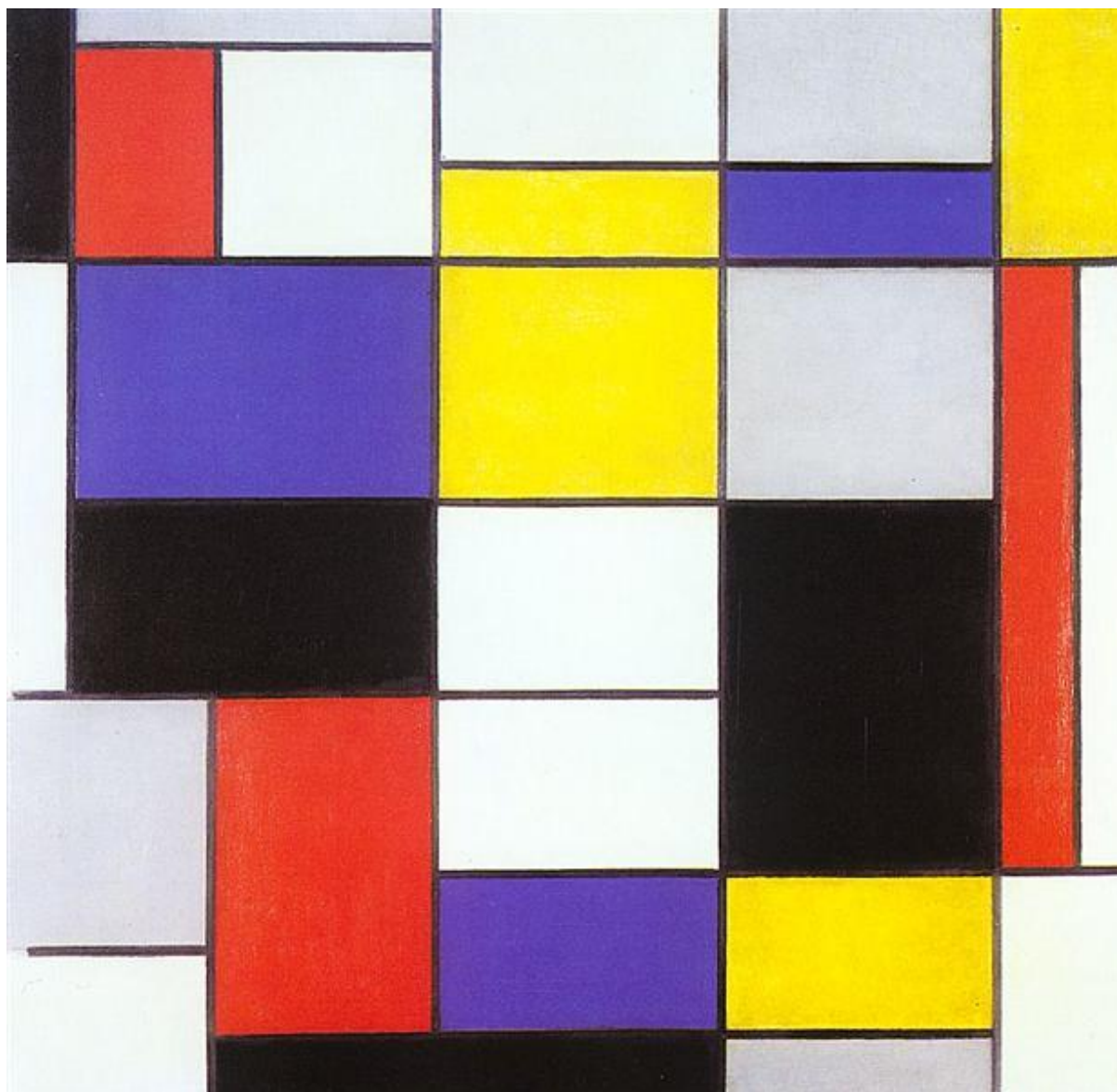
Uma das personagens que é possível realizar algum nível de comparação é a obra de Piet Mondrian, pintor holandês do final do século XVIII e início do século XIX, especialmente sua produção abstrata a partir de 1922. Apesar de distante em técnica, existe certa aproximação em ideais na produção artística. A maneira pela qual determino as formas em minha mente, salvaguarda uma premissa importante. Abstrair, organizar elementos da realidade nos informa que existe algo que pode ser abstraído, uma estrutura mínima para descrever as essências daquilo que são. Não se limita apenas a isso, existe repetição nos processos de abstração. Uma linha vertical é conceitualmente uma linha vertical, um triângulo é sempre um triângulo, uma determinada quantidade conserva seu valor como quantidade. Essa perspectiva aponta que a ontologia da realidade que vivemos possivelmente enlaça aspectos necessários e contingentes em um alinhavo que nossos sentidos não são capazes de desatar ao passo que nossa mente é capaz de percebê-lo. A figura 3, representa em grau o dito acima. É uma composição que, apesar de figurativa, se estrutura a partir de princípios abstratos: Linhas verticais, horizontais e quadrados brancos dão o tom da cena. Foram máximas comuns que serviram a cena ao palco da memória, caso estas não existissem, é provável que a imagem que vemos jamais viesse a luz.

Esse tipo de prospectiva da composição é algo que naturalmente surge para mim, por motivos que me são misteriosos. Felizmente, não fui o único que caminhou por essas estradas. As composições neoplásticas de Mondrian são um excelente exemplo de uma produção madura que busca trazer aspectos não contingentes da realidade para o campo da arte. A pesquisa de Mondrian é uma proposta de extrair os componentes mais elementares da realidade percebida, acabar com toda a forma de confusão. Trazer uma clareza de ação que a arte ainda não havia alcançado plenamente. Para ele a arte sempre ocupou a dualidade entre individual e coletivo, comumente pendendo ao individual, porém, em sua época, surge a possibilidade de elevar a arte ao coletivo, o que significa trazer a percepção ao campo de que é comum a todos. Assim, a linha, as cores primárias, branco e preto, o fundamental reconhecível e inteligível pela percepção de qualquer um ganham destaque em seus trabalhos.

(..) Mondrian pensa que não é possível conhecer nada sem a percepção, mas que a essência das coisas não se conhece na percepção, e sim com uma reflexão sobre a percepção separada da própria percepção (...) E, como a constituição da mente é igual em todos, cada processo da mente deve partir de *noções comuns*;
(ARGAN, 1992, p. 409)

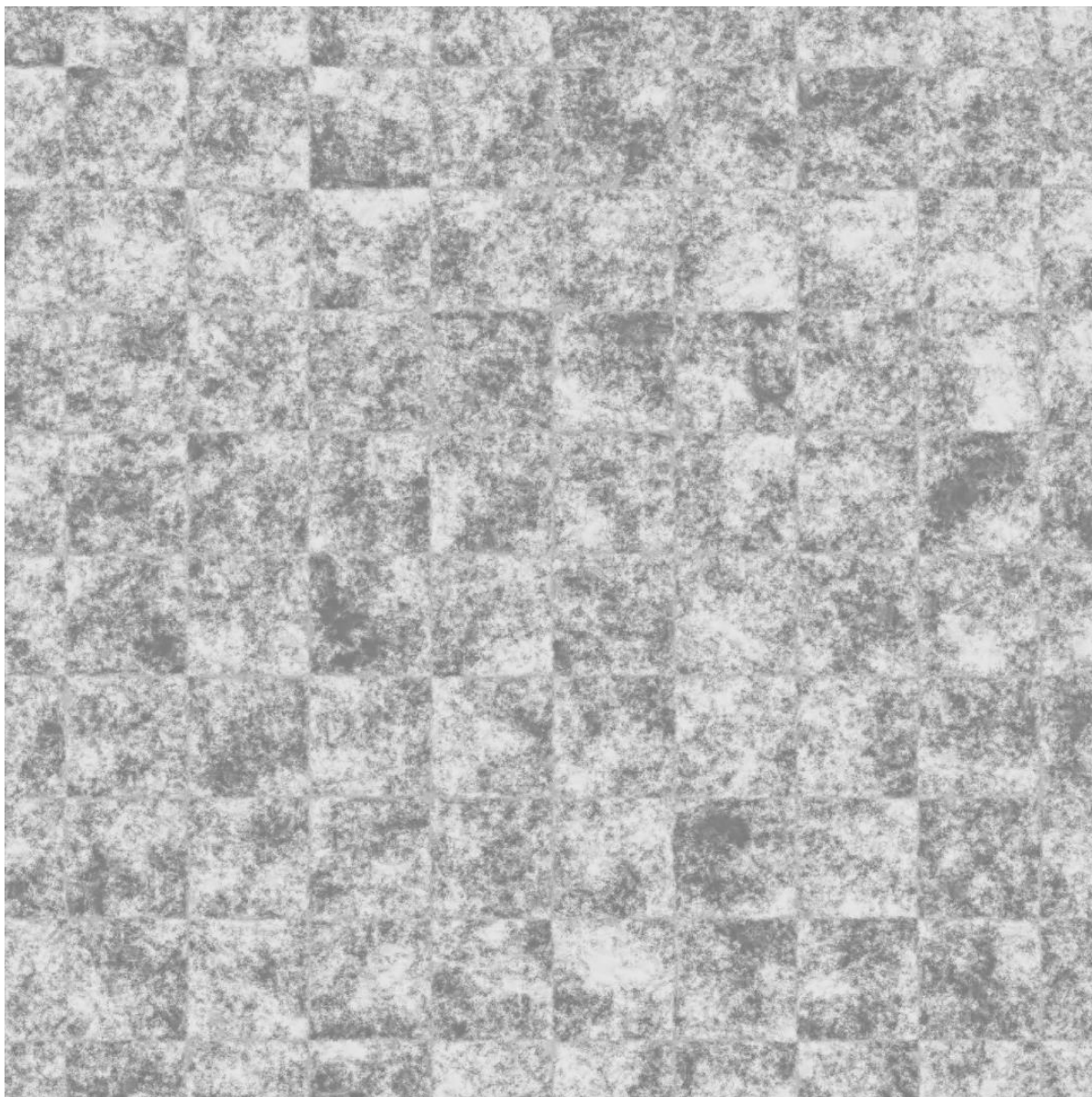
A obra desvela não como tinta sobre a tela, mas sim como conceito, como uma filosofia ou retórica que só pode ser compreendida pelos meios perceptivos oferecidos pela arte. É análogo às notações da lógica, matemática e ciência. Um tipo de notação da percepção. Minha produção caminha nessa mesma direção desde o início. Diferente de Mondrian, que tem uma necessidade ética na base de sua produção, eu não vejo necessidade de traduzir os aspectos necessários da realidade em formas artísticas. Há apenas duas grandes motivações que justificam o exercício de fazê-lo: Parece interessante de ser executado e é algo que naturalmente parece emergir para mim. Com isso, não estou negando que tenho fortes tendências e inclinações filosóficas que exercem peso na consciência. Sendo a prática artística uma necessidade que se manifesta no fazer e as conclusões teóricas que constantemente escorrem a memória um processo inevitável, ambas acabam por se conectar através da produção. Não são o resultado de uma responsabilidade ética e moral, mas uma consequência esperada.

Figura 4 – óleo sobre tela – Título: Composition A



Fonte: Piet Mondrian, 1923.

Figura 5 - imagem de renderização 3D – textura procedural com série de retângulos diferentes



Fonte: Autor, 2021.

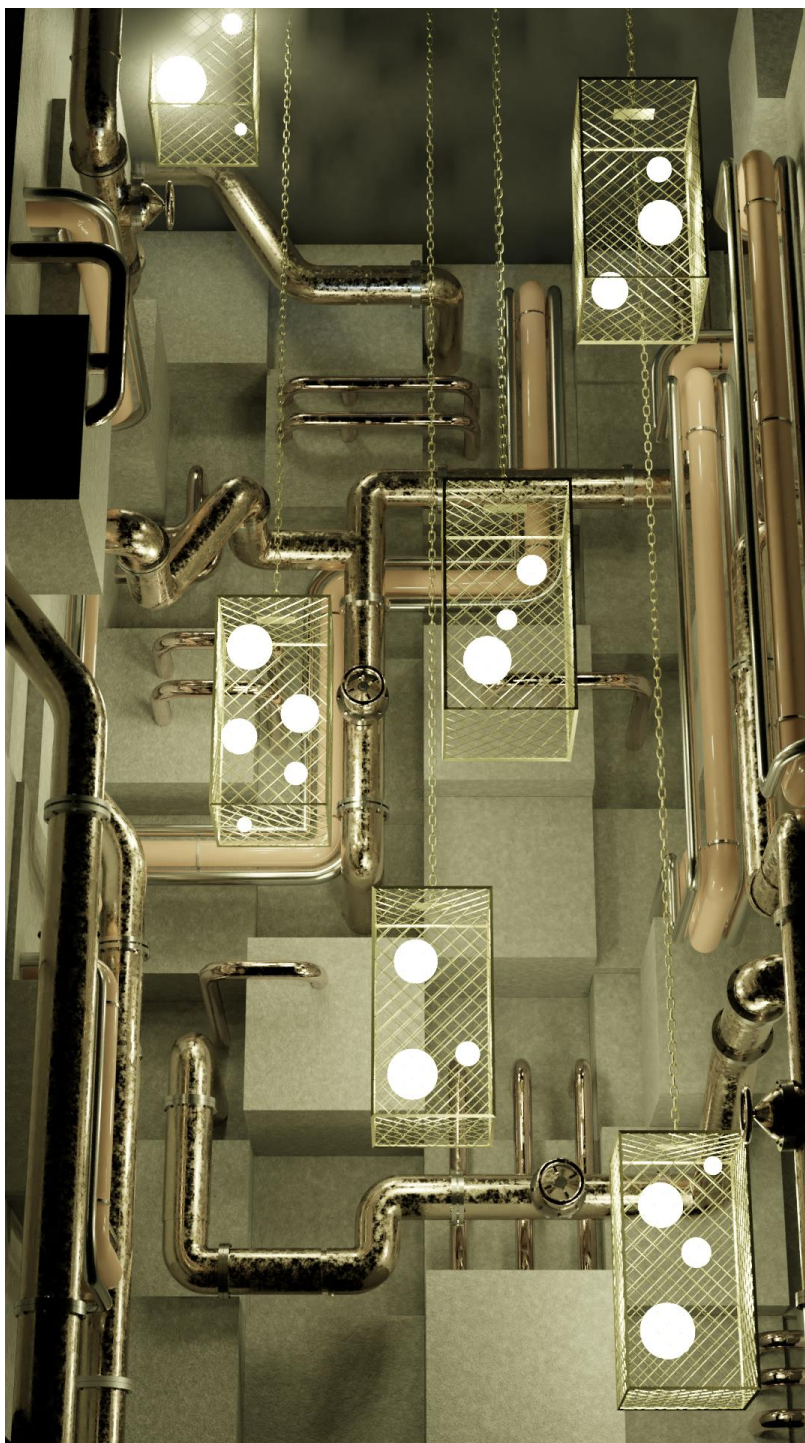
3.2 SURREAL

Figura 6 – imagem de renderização 3D - Construção surreal representando tempo e espaço



Fonte: Autor, 2021.

Figura 7 - imagem de renderização 3D - Construção surreal representando relações de luz e movimento



Fonte: Autor, 2021.

3.2.1 FAZER

Selecionei as imagens acima (Figura 4 e 5). A primeira imagem não é a melhor imagem que produzi, em questão de qualidade, na verdade, é uma imagem que

poucas pessoas viram, apesar disso ela tem os elementos mais relevantes dessa fase.

A ideia começa a partir de uma foto do céu. Onde e como adquiri, não sei, o que importa é que representa o cenário vazio, natural, um local onde as pessoas não podem alcançar e se mantém por princípios de equilíbrio, tanto em forma quanto em princípios físicos. Comecei com a imagem do céu e fui preenchendo com objetos aleatórios. Primeiro, com faces proceduralmente distribuídas ao fundo. Construí a textura de tijolos porque contrastava com o fundo do céu e trabalhei a luz de maneira que parecesse que recortei partes do firmamento e os tijolos por trás geram o efeito de uma colagem. Consegui de alguma maneira constituir uma metáfora de espaço, através do contraste. A imagem do céu rememora a um simbolismo de espaço infinito, algo que nunca acaba em todas as direções. Se pudéssemos andar livremente entre as nuvens, teríamos a sensação plena de liberdade de movimento. Em contraste às paredes de alvenaria também tem seu simbolismo, também é um local, mas limitado, não natural, com fronteiras determinadas que não podemos facilmente ultrapassar. A sobreposição entre essas duas ideias convergindo na mesma imagem constrói a imagética do que determina o espaço. Eu já tinha o espaço, só faltava o tempo, por isso mesmo decidi construir o relógio para representar a temporalidade. Agora que tinha o tempo e espaço, a primeira coisa que me vinha à mente eram as palavras cosmo, planetas e gravidade, por isso adicionei os planetas como objetos menores que o tempo e o espaço, como algo contido por ambos. Na primeira imagem que fiz, o relógio não possuía a cor. Decidi adicioná-la porque os tijolos davam peso ao céu, porém o tempo não tinha peso, ao colocá-lo pendurado por uma corda gerava o peso que buscava. Pois, os planetas que são pesados e massivos, não precisam de suporte para se sustentar, mas o tempo que é imaterial precisa. Era importante que na cena o conceito de tempo-espaço formasse um todo coeso, porque ambos são a mesma dimensão. Essa imagem é especial também porque é uma das primeiras que não possuem apenas luz branca. Se olhar com cuidado, percebemos que na corda há uma luz verde sendo projetada e uma fonte de luz avermelhada no primeiro plano. Existem alguns detalhes que são quase impossíveis de se perceber, o relógio na cena marca 12:20, escolhi esse horário em referência a uma passagem bíblica, Lucas, 12:20: “Mas Deus lhe disse: ‘Louco! Você morrerá esta noite. E, então, quem ficará com o fruto do seu trabalho?’” (NVT). Esse é um detalhe tão exclusivo que por um bom tempo havia esquecido o motivo do horário na cena e só consegui me recordar recentemente ao observar por bons minutos.

A figura 05 também é uma manifestação desse período. Queria construir uma imagem que não precisasse ficar boa e fosse apenas um conceito simples e absurdo. Um cenário escuro com pouca luz, mas não escuro porque não é possível ver, mas escuro de forma metafórica. Essa é a razão das luzes estarem dentro de gaiolas. Essas luzes estão dispostas em um profundo abismo, como quase todo o abismo sua superfície é irregular, porém é irregular de uma forma que seria dificilmente causado por meios naturais, é irregular de maneira regular, um abismo que só poderia ser feito por seres humanos ou criaturas inteligentes. Queria que não houvesse uma forma

segura de descer, mas que a descida fosse possível. Assim, primeiro decidi colocar algumas escadas curtas e descontínuas em diversas direções. Porém, não era bom o suficiente e percebi que os canos eram mais interessantes, pois representam uma forma de se movimentar com facilidade por esse ambiente construído por seres humanos, mas não para os seres humanos.

3.2.2 CONHECER

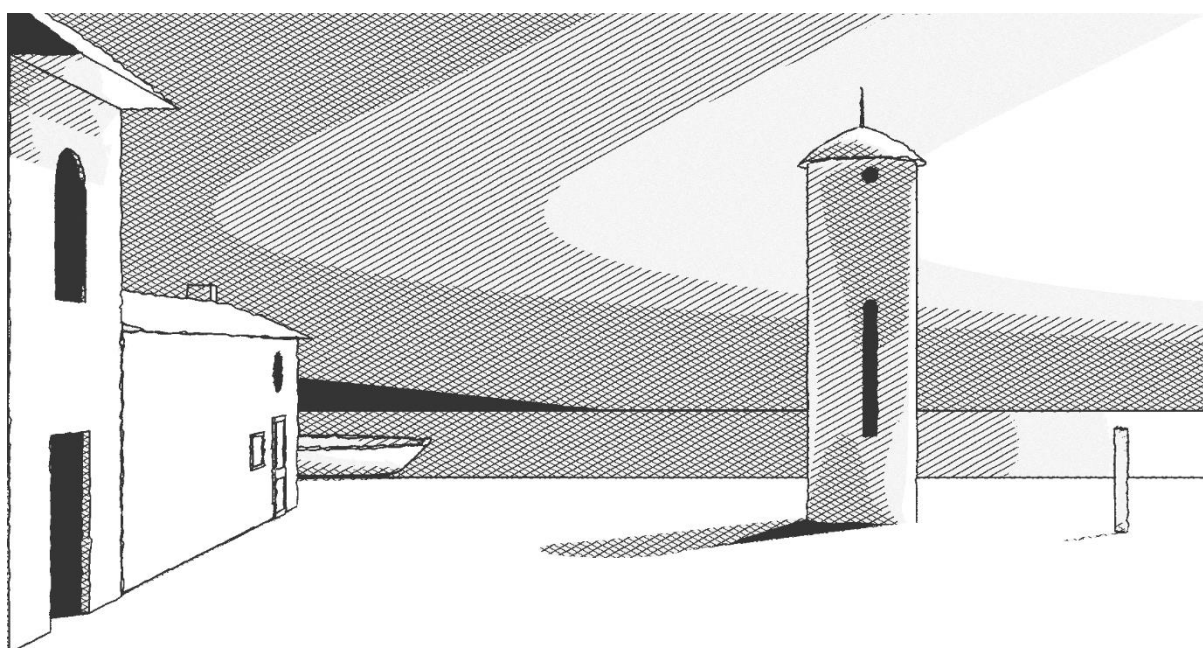
Durante certa fase da minha produção, estava estudando alguns movimentos artísticos e artistas em particular. Dediquei atenção aos surrealistas, dadaístas, e o mais especial entre eles: a arte metafísica italiana. A personagem do Carrá me chamava atenção porque reconhecia certas semelhanças entre o meu trabalho e o dele. Algumas coisas difíceis de colocar em palavras, mas facilmente reconhecível pela percepção. Sentia que tínhamos algumas preocupações em comum. De tentar encontrar um mundo ideal para se viver, um mundo metafórico onde as coisas tenham sentido. Um mundo onde não existem pessoas, apenas coisas, objetos, que seguem regras regulares, mas não opressivas. Eu já preciso seguir tantas regras no dia a dia, por que precisaria seguir regras impostas quando estou criando? Por que eu ainda preciso me basear em cenas que vi na realidade como costumava fazer antes? Queria cortar as amarras que tinha com a realidade que cada vez menos queria viver. De maneira contrária sentia muita dificuldade em conseguir criar e construir. Minha imaginação não parece fluir naturalmente. Por isso acreditava que poderia extrair alguma lição desses movimentos e de alguns artistas em particular. Ao final da jornada, percebi que, na prática, minhas primeiras impressões eram um tanto infundadas. Não havia muito com o que aprender com esses artistas e eu, em particular, não era alguém muito habituado a expressar ideais semelhantes ao que eles buscavam.

Figura 8 – pintura – Título: El Faro



Fonte: Autor, 1928.

Figura 9 – imagem de renderização 3D – Renderização de uma paisagem ao por do Sol



Fonte: Autor, 2024.

3.2.3 EXPRESSAR

A fase em que caminhei em busca de referenciais que me trouxesse alguma base simbólica foi talvez um dos instantes mais difíceis da minha produção artística. Não devido a dificuldades técnicas, mas sim porque durante todo o percurso senti que estava fora do meu campo, fazendo algo que me colocava em uma zona de desconforto. As imagens que apresento neste trabalho são um exemplo dessa dificuldade, ambas levaram ao menos uma semana para serem concebidas como ideia. Os resultados também não me agradaram como esperava. Não demorou muito para notar que talvez eu devesse orientar meus recursos para outro tipo de produção, algo que melhor descrevesse certos valores que poderiam estar escondidos atrás do véu do invisível. Mas, infelizmente, o surrealismo e a arte metafísica não seriam o caminho para tal. Não negarei que aprendi algo com essa fase. Pela primeira vez posso dizer que realmente aprendi a inteirar uma cena de sentidos e simbolismos, mesmo que isso tenha me ocorrido mediante uma boa dose de esforço psicológico. Nunca cheguei a organizar um método de como fazê-lo, porém, diversas vezes me peguei pensando como poderia descrever uma dialética um pouco mais estruturada que levassem a composições de cenas 3D repletas de significado. Ainda assim, noto que havia uma certa direção que os trabalhos apontavam. Parte de mim, compreendeu, mesmo que inconscientemente, a proposta surrealista como uma série de proposições de um conjunto e negações dessas proposições colidindo entre si e formulando um tipo novo de proposição, uma proposição absurda construída por duas proposições que se anulam. Esse tipo de formulação lógica, é algo que pouco a pouco foi se tornando evidente para mim.

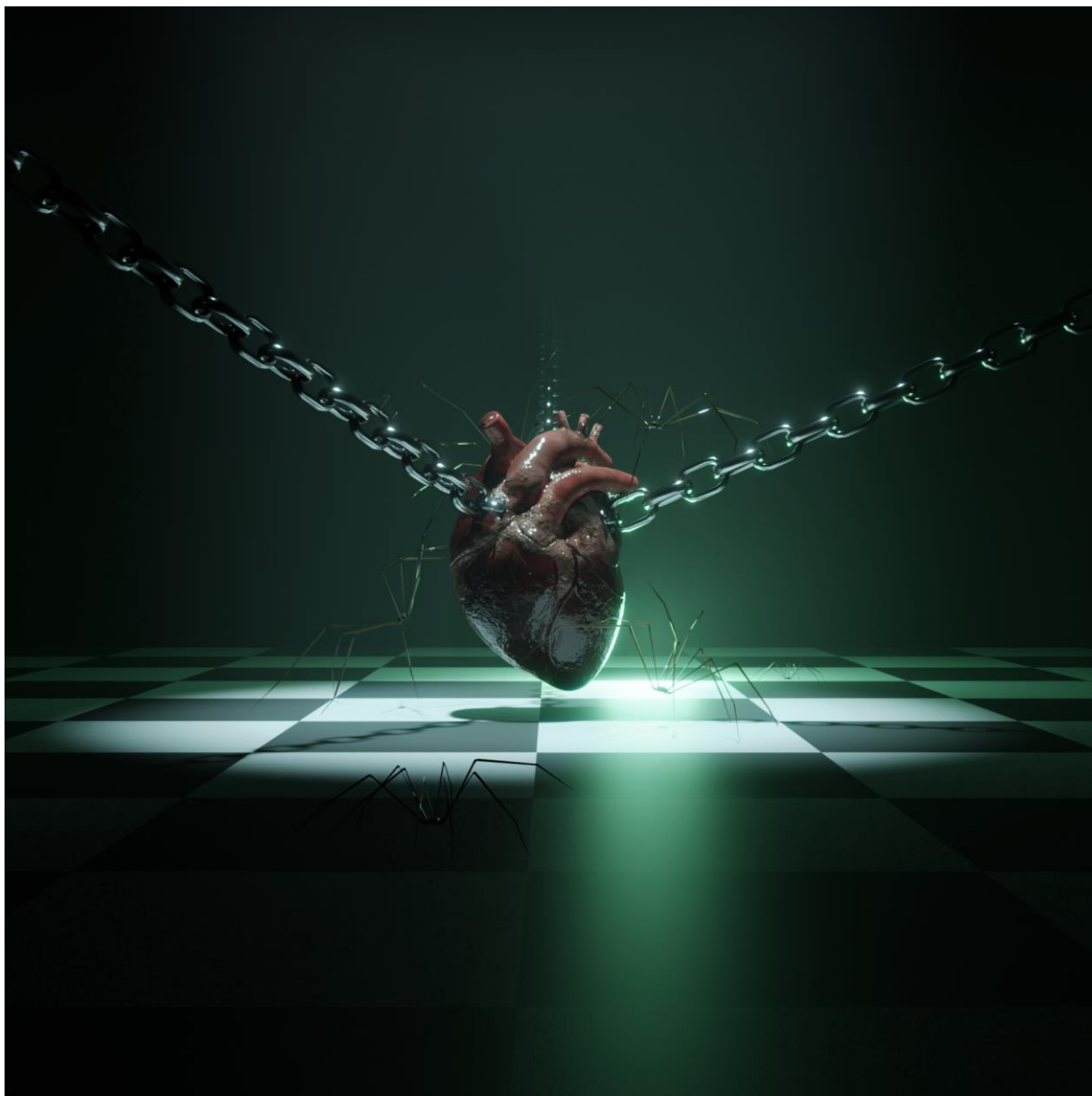
3.3 ILUMINAÇÕES SOMBRIAS

Figura 10 - imagem de renderização 3D - Título: “Improbable research”



Fonte: Autor, 2023.

Figura 11 - imagem de renderização 3D - Título: "Lost heart"



Fonte: Autor, 2023.

3.3.1 FAZER

Ambas as imagens possuem malhas que eu mesmo desenvolvi ou modelos gratuitos que modifiquei como o coração e crânio, que são modelos gratuitos com fins médicos. Parei de usar iluminações brancas, apenas coloridas, com cores fortes, e de preferência, intensas. Algumas texturas são procedurais como o chão da figura 11 e o lampião na figura 10, porém como o trabalho para composição dessas imagens leva um considerável tempo de trabalho, decidi por utilizar boa parte dos modelos e texturas prontas, dedicando mais tempo para a composição e iluminação. As luzes, são separadas entre luz de corte, luz de preenchimento e o foco de luz principal que determina o foco do discurso da cena. Há uma série diversificada de técnicas para

causar os efeitos de tensão, um exemplo claro é o uso de volumetria em cena, único exemplo que aparece nesse trabalho de TCC fazendo uso da técnica.

3.3.2 CONHECER

Esses trabalhos têm como ideia criar imagens com temática sombria ou macabra. Sou um grande apreciador de obras de terror, por isso gosto de eventualmente produzir algo que caminhe nos estereótipos de terror. A maneira como abordo as concepções de terror costumam caminhar na direção do fantástico, mesmo na figura 10. Não há muito que seja particular dessa fase. Todas as técnicas que utilizei foram mais relevantes em outros tipos de produção. O que é mais desenvolvido aqui são as iluminações. Nos primórdios da minha produção só utilizava luzes brancas, porém pouco a pouco, fui colorindo minhas luzes para gerar sensações nas cenas que construo. Foi um início tímido, porém a combinação de escuro e luzes saturadas me ensinou como posso gerar combinações mais significativas. Existe algo de pintura nesses trabalhos, as texturas são escolhidas de maneira que as colorações se entrelacem com as luzes principais. A luz alaranjada (figura 10), com as capas avermelhadas dos livros e marrons da madeira cria unicidade entre os pigmentos. As luzes são separadas entre corte, luzes que separam os objetos quando necessário, luzes de preenchimento da cena que ajudam a compor a tridimensionalidade, e as luzes mais intensas que identificam onde está o enfoque da imagem. Hoje creio que meus estudos com pintura digital me ajudaram a completar meu conhecimento de 3D. Com essas técnicas aprendi a estabelecer efeitos de borrar ou marcar linhas e espaços nas imagens sem depender de efeitos de câmera, me baseando apenas em efeitos de sombra e iluminação. Como exemplo trago na figura 10 os livros e o crânio, note como os livros vão se mesclando com a cena conforme vão se afastando para as bordas e o crânio tem marcações claras ao invés de mesclagens, mesmo com a sombra azulada mais escura.

3.4 ESTILIZAÇÃO

Figura 12 - imagem de renderização 3D - Título: "Toon Still Life"



Fonte: Autor, 2021.

Figura 13 - imagem de renderização 3D - Título: "Toon dishes"



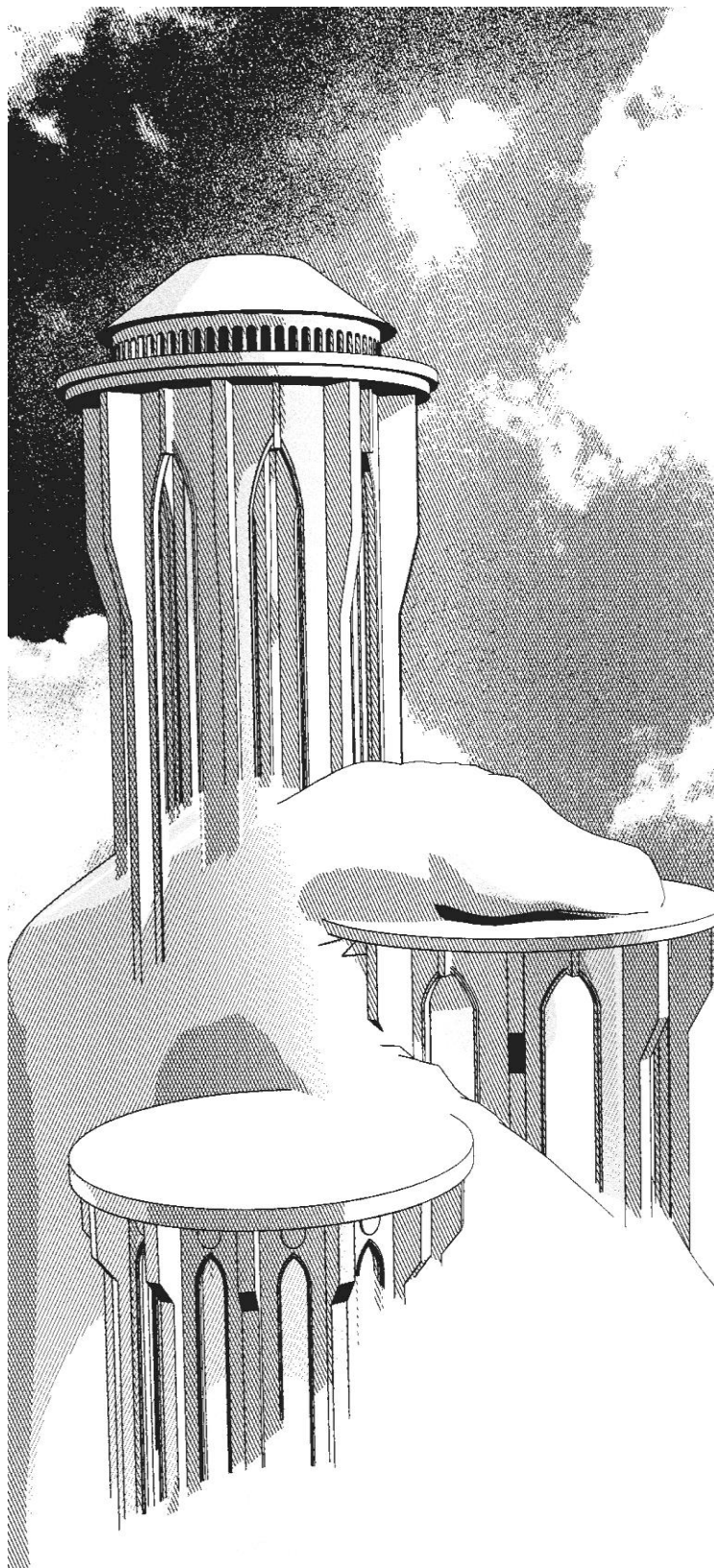
Fonte: Autor, 2021.

Figura 14 - imagem de renderização 3D - Título: "3D tavern"



Fonte: Autor, 2022.

Figura 15 - imagem de renderização 3D - Título: "Temple in a beautiful night"



Fonte: Autor, 2024.

3.4.1 FAZER

As figuras acima e muitas outras que produzi nesse mesmo estilo ou semelhante. Existe uma série de diferenças entre um desenho e uma cena 3D que simula um desenho. Em primeiro lugar é necessário saber reconhecer o que é importante, no desenho, a linha determina isso com maior facilidade. De alguma maneira a mente é imbuída com essa habilidade e por isso não é tão claro seu procedimento. Utilizei algumas técnicas 3D interessantes que valem a pena ser discutidas. Destaca-se em todas elas o uso de *freestyle*, nome dado pelo Blender a ferramenta responsável pelo desenho de linhas onde a partir de determinados parâmetros determino quando e como as linhas devem ser desenhadas. Posso, por exemplo, desenhar linhas nos limites das malhas ou tornar todas as *edges* em linhas no render final. Utilizei *toon shader* como forma de renderização nas duas primeiras imagens, enquanto nas outras duas apenas *Cycles X* com textura branca sem propriedades para todos os objetos. Os efeitos visuais foram adicionados depois com técnicas de *compositing*. A figura 14 possui algumas modificações nas linhas para produzir irregularidades, enquanto na figura 15 utilizei as ferramentas de *skybox* nativas do Blender para simular a iluminação de um ambiente. O efeito de nuvens foi causado alcançado com o auxílio de uma fotografia.

3.4.2 CONHECER

Já estava plenamente convencido que não havia necessidade de expressar o real. Havia ultrapassado a minha fase de simulacro. Era tempo de extrair certos aspectos comuns na realidade e trazê-los para o 3D. Mas até aquele momento não estava plenamente claro o que, e como. A solução inicial foi começar do princípio com alguma forma basilar de produção artística: O desenho. A linha já é uma abstração de aspectos elementares da realidade. A representação de espaços, fronteiras, posições etc. O meio caminho de separar a percepção das continuidades ontológicas da matéria.

Estou livre para manipular inclusive modificações no comportamento dessas linhas. Porém, para casar o efeito adequado, de ilustração ou desenho, preciso explorar mais do que somente a linha. Preciso reconhecer elementos de sombras ou marcadores que possibilitem reconhecer tipos diferentes de texturas. As três imagens foram produzidas em ordem, mais antiga para a mais recente. Representam os amadurecimentos da técnica de trabalho de maneira coerente. A figura 12, não tem a intenção de simular o desenho e sim, *cartunização*. Porém, as primeiras soluções técnicas que encontrei para a simulação de desenho extraí das propostas de *cartunização*. A primeira lição aprendida, refere-se à malha: a forma mais eficiente de lidar com malhas que precisam simular o traçado é basear as estruturas o mais próximo possível de primitivos, ou seja, pouca complexidade nas formas. Quanto mais próximo os objetos estiverem de primitivos básicos, menores são as chances de

qualquer problema de formulação de linhas por parte do *software*. Os benefícios não são limitados as questões técnicas, se todos os objetos forem formulados a partir de estruturas elementares, é possível equalizar todas as formas em consonância, mantendo o controle dos destaques que cada objeto terá em cena. Objetos mais detalhados chamam mais a atenção do olho, objetos menos detalhados se misturam melhor com a cena. Podemos utilizar a proporção dos objetos como influência no peso da composição. Outra técnica importante para manter uma coesão em cena é a profusão de formas: quanto mais formas variantes estiverem próximas em um mesmo ponto, maior destaque receberá, quanto mais primitivas as formas e distantes entre si, menor o destaque. A figura 13 demonstra esse princípio: A parte superior da pia é carregada de variações de formas e ganham praticamente todo o destaque do olho enquanto as gavetas abaixo, perdem a atenção, de maneira que muitos podem não perceber que são uma série de retângulos posicionados para dar a impressão de gavetas. Para gerar um equilíbrio utilizo a diferença de proporção entre as duas partes que destaquei. Perceba como nessa mesma imagem a constituição de partes muito complexas podem não ser tão agradáveis: A esponja destoa um bocado da composição geral. Teria sido uma solução melhor representá-la como um retângulo do que o que foi feito nesse trabalho. A *cartunização* que saibamos construir uma narrativa para a imagem, os objetos que compõe a cena, devem estar lá por algum propósito, compor parte da história geral, assim como uma frase compõe um parágrafo. *Notebook*, livro, lápis ou caneta e celular expressam uma ideia em conjunto. Garrafa e tigela vazia com *hashis* sugere que uma refeição foi feita e estão à esquerda da cena, como a maior parte das pessoas são destras, faz sentido colocar a próxima ação que será realizada a direita, a ação ativa da cena, contra a ação finalizada, passiva. Rádio e retrato são os objetos indiretos da cena, pois não estão lá para as ações principais, mas como auxiliares delas, por isso ao fundo. O rádio é o utensílio de distração para uma pausa, enquanto, o retrato remonta a ideia de família e está presente na parte de trabalho. Quando digo que a cena deve expressar uma ideia como um parágrafo de um texto, é disso que estou falando. Outro ponto, são as sombras. As duas primeiras imagens, adotam *toon shader* para renderização, porém ele deve ser trabalhado de maneira a causar a sensação de texturas diferentes ao mesmo tempo que tudo pareça coeso e igual. Fazer renderizações que simulam aspectos de um trabalho manual, ao menos na minha experiência, significa criar variações enquanto mantém tudo parecendo o mesmo. Exercício esse, que me vêm sendo útil para outros gêneros de trabalho. As sombras também merecem destaque: Ao fazer uma renderização realista, as sombras devem representar adequadamente o que seria esperado pelo olho, penumbras, oclusão etc. Quanto mais próximo de uma ideação estilística, melhor se a sombra constituir artisticamente a cena. Tirar, as sombras, como na figura 14, é uma possibilidade, mas precisa ser compensada de outra maneira, através do aumento do número de objetos, espaços vazios ou através de contexto narrativo. Além disso, quanto mais próximo de uma abstração, mais impactante é o jogo de tons mais claros e tons mais escuros. As sombras na figura 15 são um exemplo interessante de estilização, temos o branco representando a luz, o preto representando a sombra, uma textura cinza clara representando um meio-tom,

acompanhado de uma penumbra de linhas que correm da esquerda para a direita e outra camada que sugere penumbras mais escuras correndo da direita para a esquerda. O céu ao fundo é uma combinação de “penumbras”, “sombras” e “luz” e sua estrutura um tanto difusa estabelece uma sensação de distanciamento que aprendi a utilizar em outros trabalhos.

3.5 PROCEDURAL E TRANSCENDENTAL

Desde cedo na minha produção com 3D comecei a inserir elementos procedurais¹⁶ nos meus trabalhos. Conforme minhas habilidades e conhecimentos com técnicas digitais foram avançando, gradativamente fui migrando da criação de espaços reais para espaços completamente construídos a partir de princípios lógicos. Em outras palavras, uma vez que meus trabalhos já eram dados digitais e parte do que produzia, como as texturas eram, em algum momento, todas proceduralmente construídas, não havia motivo para não continuar avançando e determinar toda a minha produção em bases generativas.

Segundo Philip Galanter, o termo “generativo” caracteriza um potencial de múltiplos resultados que podem ser alcançados com algum tipo de sistema generativo. (2003). De forma que se uma obra artística contém um ou mais *sistema(s) generativo(s)* pode ser incluída na categoria de *Arte Generativa*. Generativo refere-se apenas a um processo, como uma produção ou parte dela é realizada. Um contexto em que o autor ou autores cedem parte de seu controle para um sistema externo que opera de maneira autônoma. Nas palavras de Galanter podemos definir Arte Generativa da seguinte forma:

Arte Generativa refere-se a qualquer prática artística onde o artista usa um sistema, como um conjunto de regras naturais, um programa de computador, uma máquina ou outra invenção procedural, que é posto em movimento com algum grau de autonomia contribuindo ou resultando em um completo trabalho artístico. (GALANTER, 2003, p. 4)

É possível notar por essa definição que generativo não se refere apenas a sistemas digitais ou eletrônicos. De modo que outros sistemas autônomos não digitais podem ser compreendidos como parte do conjunto da produção generativa da humanidade. Apesar disso, como aponta Margaret A. Boden, a origem da Arte Generativa remonta aos campos de estudo da Cibernética e a Teoria Geral dos Conjuntos de maneira, que apesar de não necessariamente digital, o diálogo com as tecnologias computacionais é quase inevitável. (BODEN, s.d.) Isso torna-se evidente quando na busca por uma terminologia as palavras generativo e computacional eram mais ou menos sinônimos nos primeiros passos no desenvolvimento da *GenArt*. O que é característico da produção artística generativa é a adoção de um conjunto de regras específicas e a intenção de constituir um resultado imediato a partir de tais regras.

¹⁶ Referente a procedimento, o que ocorre de maneira processual, neste contexto é outra palavra para generativo.

A presença da automação na produção cultural é quase inevitável quando adicionamos poder computacional à equação. Sistemas autônomos são parte essencial de muitas produções sonoras eletrônicas, hoje com uma série de técnicas procedurais que podem ser adotadas. O mesmo acontece com a produção com CGI (*Computer Graphic Image*), simulações físicas, sistemas de partículas, mapas de programação visual de geometrias, tipos de randomização como *Perlin Noise* etc. Estando inserido dentro deste contexto era inevitável me deparar com essa categoria de procedimentos.

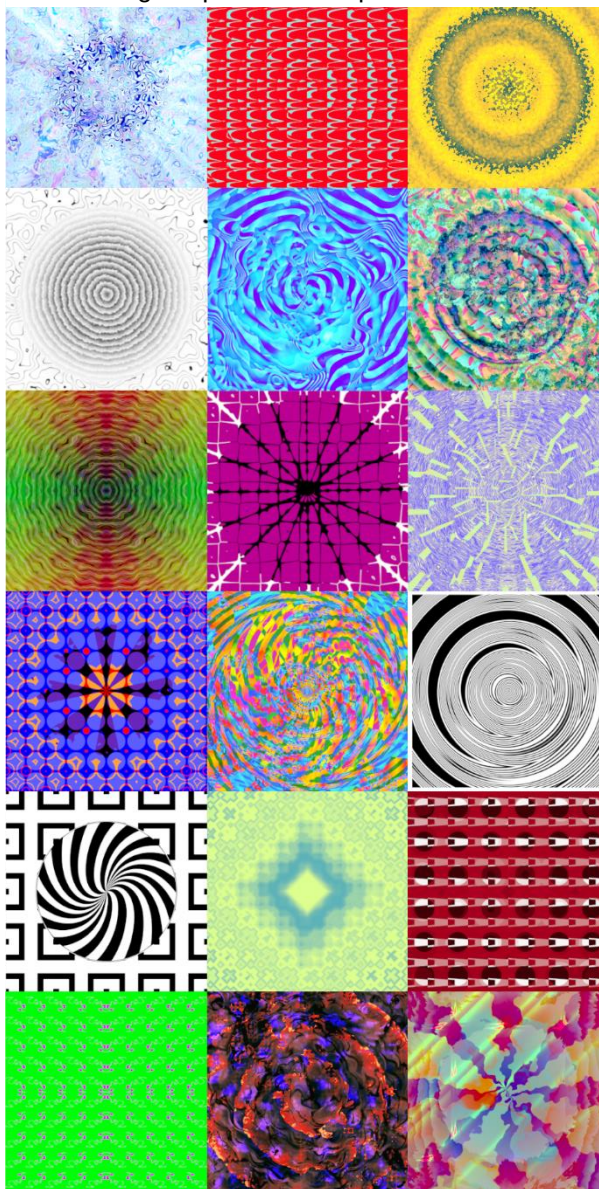
Lidar com técnicas procedurais, era outra forma de aprofundar o meu trabalho. De modo que sempre que possível, mesmo quando o *workflow* padrão de texturização fosse mais prático, optava por opções generativas. A produção digital 3D é marcada por uma série de etapas que vão desde a construção de geometrias até o cálculo de impacto luminoso e simulações. Assim, demanda trabalho, de maneira que as duas opções mais convencionais para aquele que se aventura nessa área, são trabalhar em equipe ou pagar por trabalho externo. Não dispondo das duas opções, meu uso inicial das técnicas generativas era uma ferramenta que tinha à disposição para economizar tempo e recursos.

Porém, a complexidade e conhecimento demandado para produção de texturas, abriu meus olhos para o potencial que a produção generativa tem. O esforço para encontrar princípios e métodos que me agradassem logo se tornou uma diretriz de trabalho. Era como jogar um jogo difícil e complicado.

Em algum momento, apenas construir texturas que se assemelhavam aos materiais não expressava as possibilidades do que eu poderia fazer. Comecei então uma série de estudos de texturas procedurais com o enfoque apenas nas texturas, ignorando qualquer forma de modelagem externa com o propósito de descobrir que tipo de campos eu poderia ser levado a explorar. Não demorou muito para que eu saísse das simulações de materiais para as possibilidades abstratas. Com apenas um conceito já era possível abordar uma série de visualizações, amplas e potencialmente infinitas. Para produzir algum tipo de resultado, eu já não dependia mais de referências de inspirações externas. O mosaico na figura 16, demonstra isso com clareza, todas essas imagens partem do mesmo princípio: $x^2 + y^2$, sendo x^2 referente a *ordenada* e y^2 *abscissa* x^2 .¹⁷ Uma vez que disponho de maneiras de aplicar essa fórmula em uma textura, o restante é um jogo de encontrar as melhores e mais adequadas ou ambiciosas combinações.

¹⁷ Ordenada e abscissa são os nomes dos dois eixos do plano Cartesiano, respectivamente x e y.

Figura 16 - imagem de renderização 3D - coleções de imagens procedurais que utilizam seno

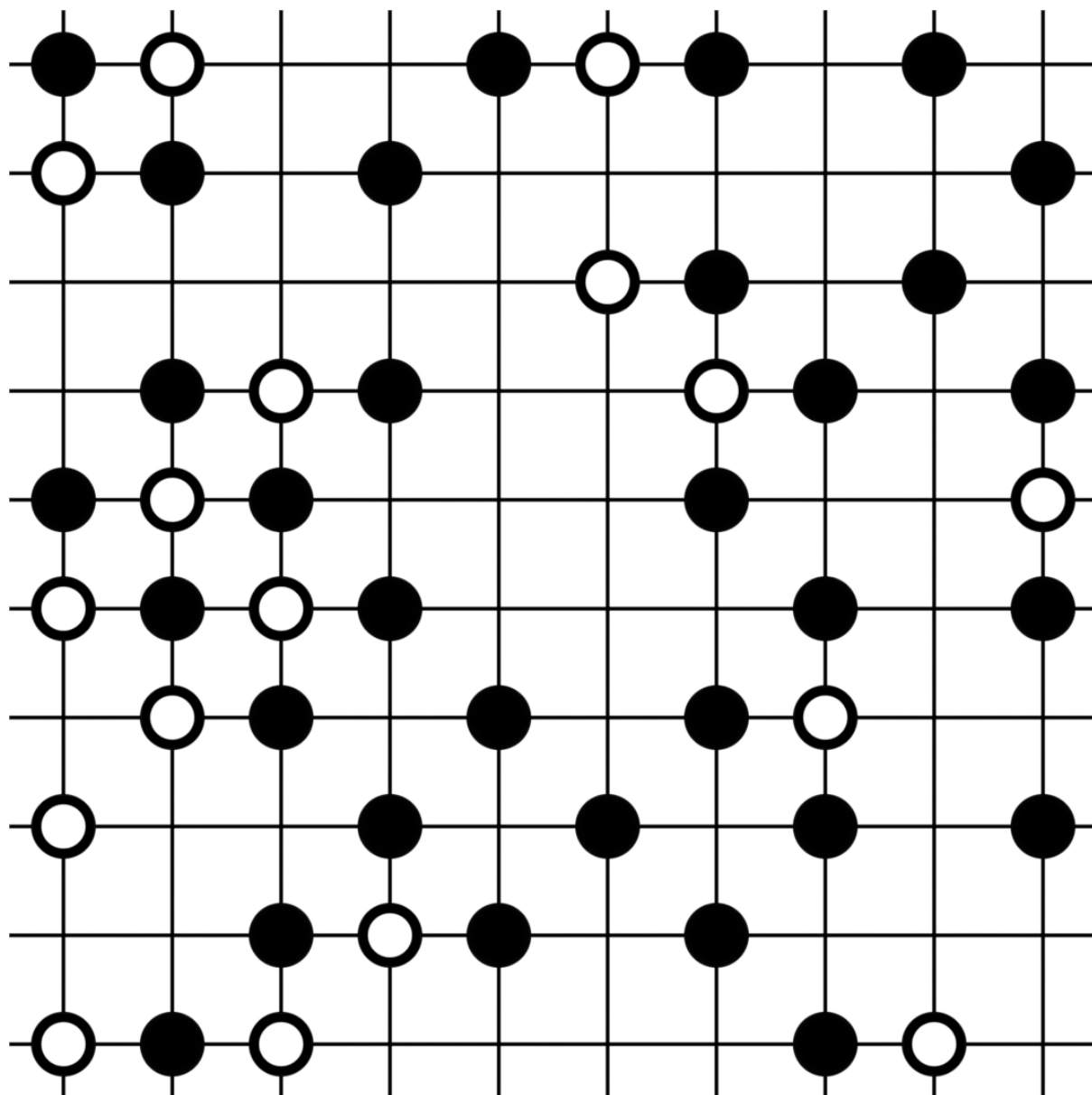


Fonte: Autor, 2024.

Durante minha prática, em alguns momentos, tratava-se do quanto eu conseguiria controlar mesmo com a aleatoriedade. A figura 17 é um excelente exemplo, nela vemos uma espécie de jogo de go, um jogo chinês cujo objetivo de cada jogador é dispor as peças que o represente, pretas ou brancas, de maneira a cerca o máximo de intersecções possíveis e assim ocupar mais território que seu oponente. As regras do jogo são simples, talvez, um dos jogos mais simples que já foi desenvolvido pela humanidade, ao mesmo tempo, as dinâmicas durante uma partida são tão complexas que o jogo de go rivaliza com o xadrez e outros jogos no que tange a complexidade de uma partida. A imagem, não é apenas uma série de pontos aleatoriamente distribuídos, mas sim um conjunto buscando ocupar um determinado espaço disponível. Nessa textura, não segui as regras ou a lógica do melhor

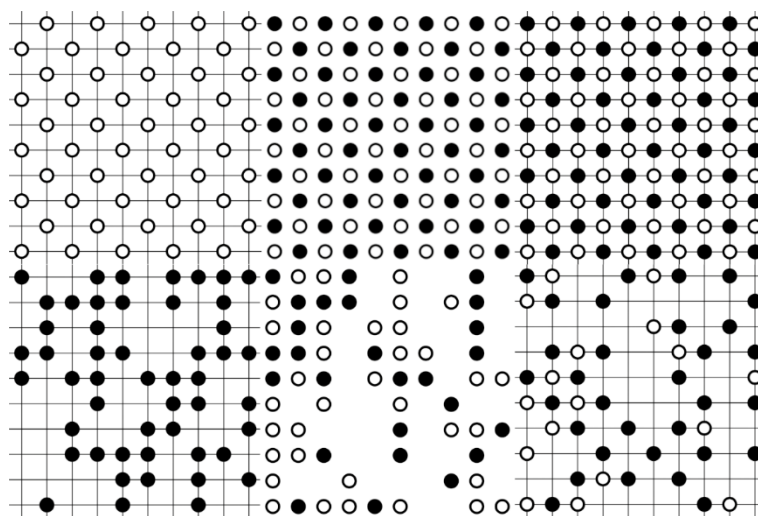
movimento, o verdadeiro jogo foi inspirar-se nas regras do *go* para construir uma dinâmica entre aleatoriedade e controle e produzir um resultado a partir daí.

Figura 17- imagem de renderização 3D, também realizado como Gif - Simulação de um jogo de go em uma textura 3D



Fonte: Autor, 2022.

Figura 18 - Combinação de passos para Criação da imagem procedural



Fonte: Autor, 2024.

Com as técnicas generativas abri a porta que precisava para desenvolver uma das perspectivas mais importantes do meu pensamento. Com as texturas e exercícios de programação que fazia, me vi obrigado a voltar a estudar a lógica e a matemática e como esse estudo envolvia o desenvolvimento de uma certa sensibilidade estética, afinal não estava abordando esses temas apenas por uma questão de soluções de problemas, mas a criação de situações inusitadas e visualmente empolgantes através de métodos não convencionais, percebi que certos padrões e elementos eram mais recorrentes que outros. Muitas das coisas que interagimos no cotidiano podem ser descritas via equações ou lógicas e muitas dessas lógicas são frequentes. Por exemplo, uma onda senoidal¹⁸ pode ser usada para representar sons, movimentos circulares, oscilações, ciclos de repetições etc. Muito do que aprendi desenvolvendo trabalhos com proceduralismo, foi como todo o tipo de dado é convertível em outras formas de informação.

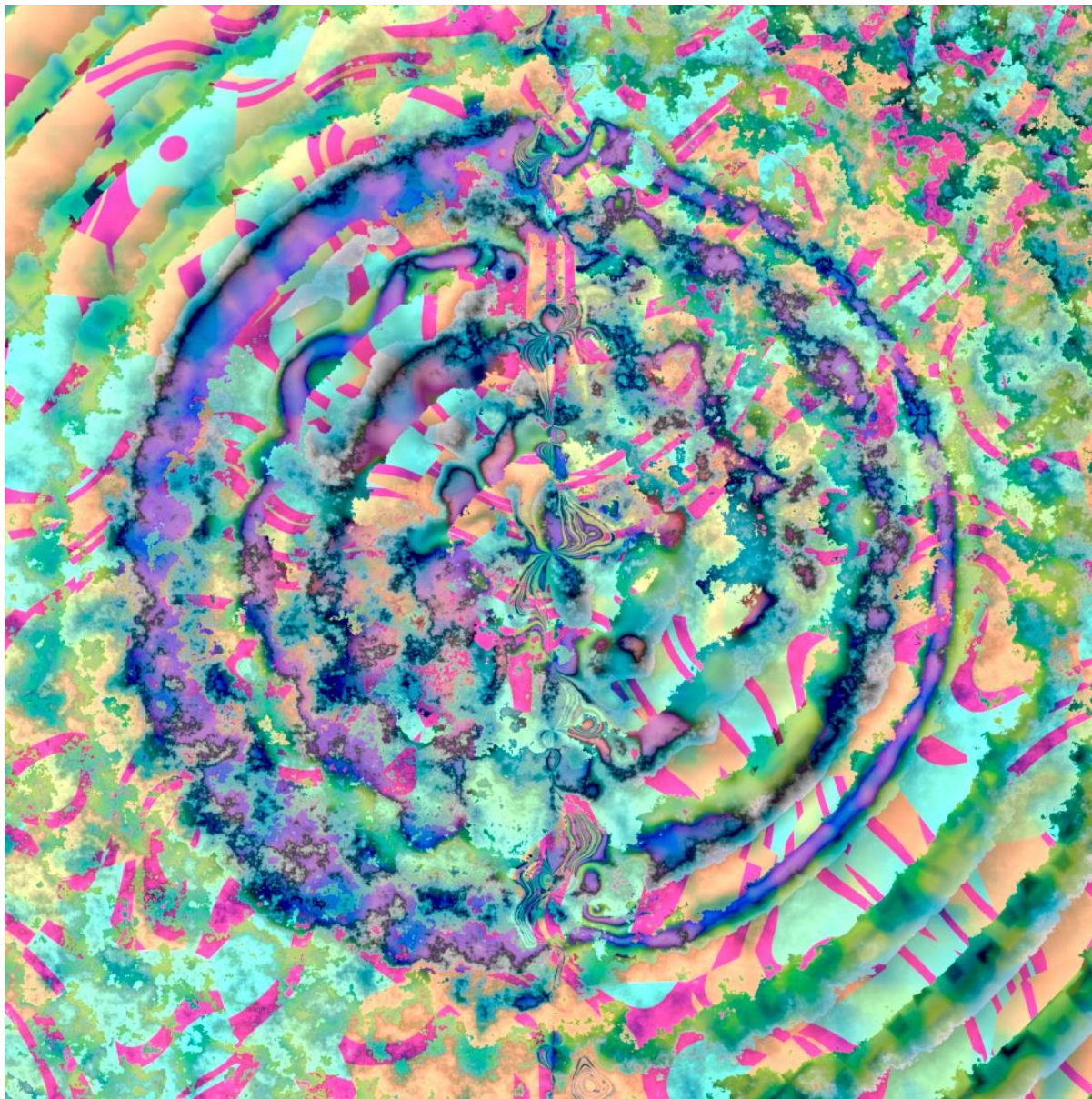
Com o tempo, minhas texturas e malhas passaram a adotar elementos procedurais. As figuras 20, 21, 22 representam essa abordagem. Combinei novas técnicas de *geometry nodes* e *compositing*, para criar ideias que habitavam a minha mente. Quando trabalhava nessas imagens, boa parte da minha pesquisa filosófica já sofrera um grande avanço, e acabou influenciando a minha produção procedural. A figura 11 é a melhor representação desse período. Chamada “Dasein”, busco uma possível representação do conceito de Heideggeriano ¹⁹através das técnicas que domino. Algo que motivou esse novo estilo de procedural e abstrato, é uma certa ideação de uma realidade transcendental. Queria construir uma realidade nova, cujos sentidos atuassem de forma diferente. Um mundo que não foi imaginado ainda, que

¹⁸ Ou senoide, refere-se a uma curva matemática de oscilação repetitiva e suave, um tipo de onda pura, muito usada para simular comportamentos ondulatórios que podem ser representados com a função de seno, daí o nome.

¹⁹ Refere-se ao ser ou existir, em particular aos seres capazes de refletir acerca da existência

parece surreal. Por isso ainda renderizo todas as imagens com *Cycles X*²⁰, com o intuito de ter uma proximidade de como nossa percepção captaria tal ambiente. É por isso mesmo, diferente das imagens procedurais anteriores, figurativas. Mesmo a figura 19 é de caráter figurativo, pois descreve a imagem do universo abstraída em uma parede.

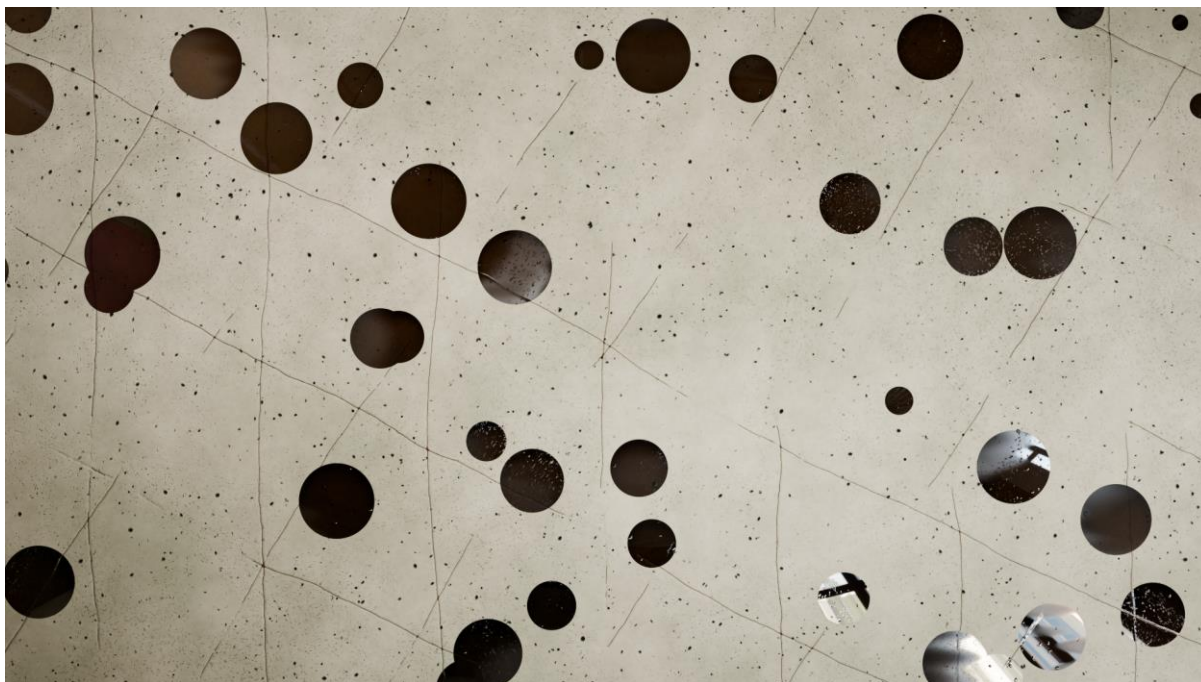
Figura 19 - imagem de renderização 3D -Título: "Procedural N° 1"



Fonte: Autor, 2022.

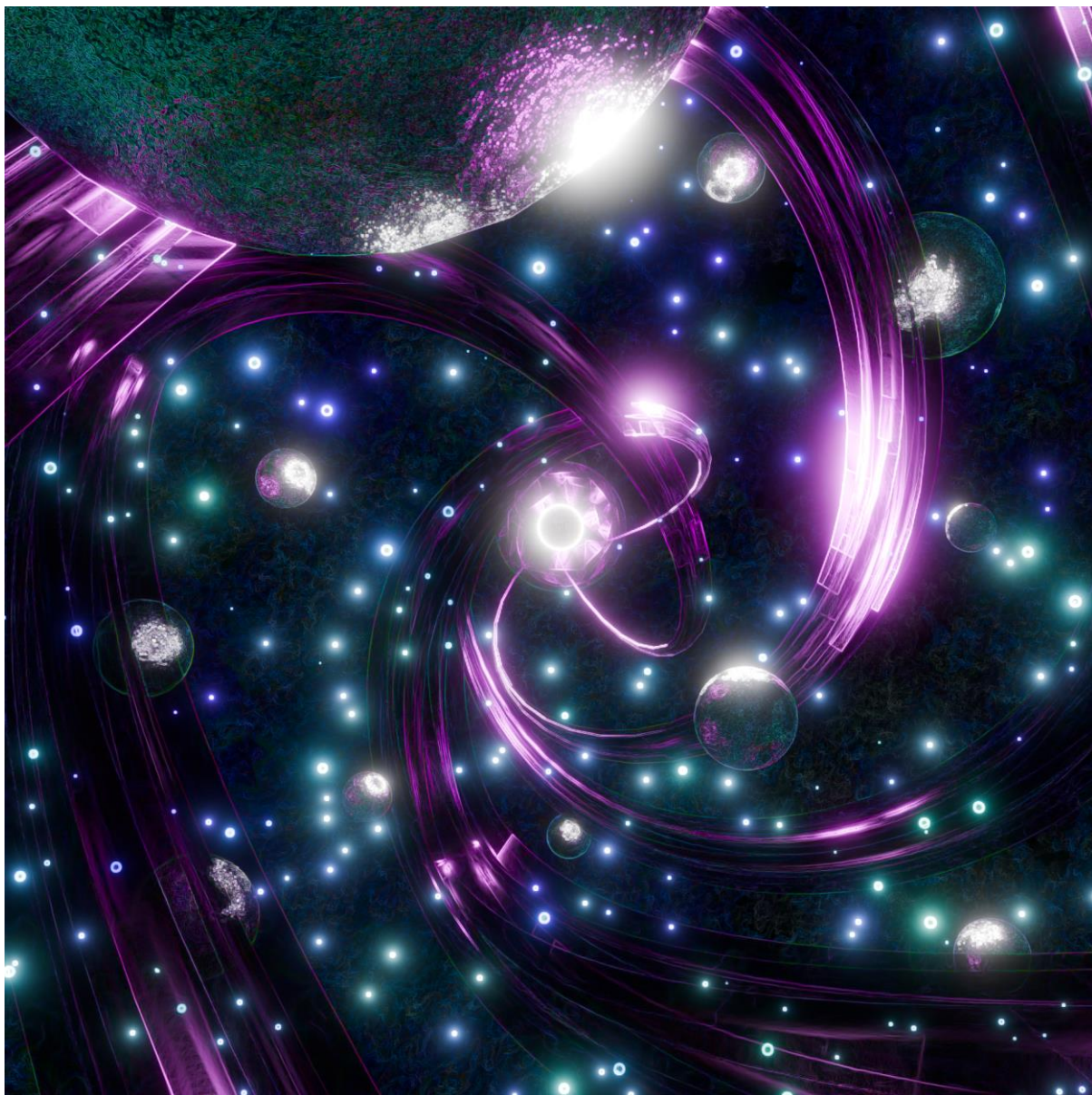
²⁰ Motor de renderização nativo do Blender, (BRECHT, 2021)

Figura 20 - imagem de renderização 3D -Título: “N° 2 Principle”



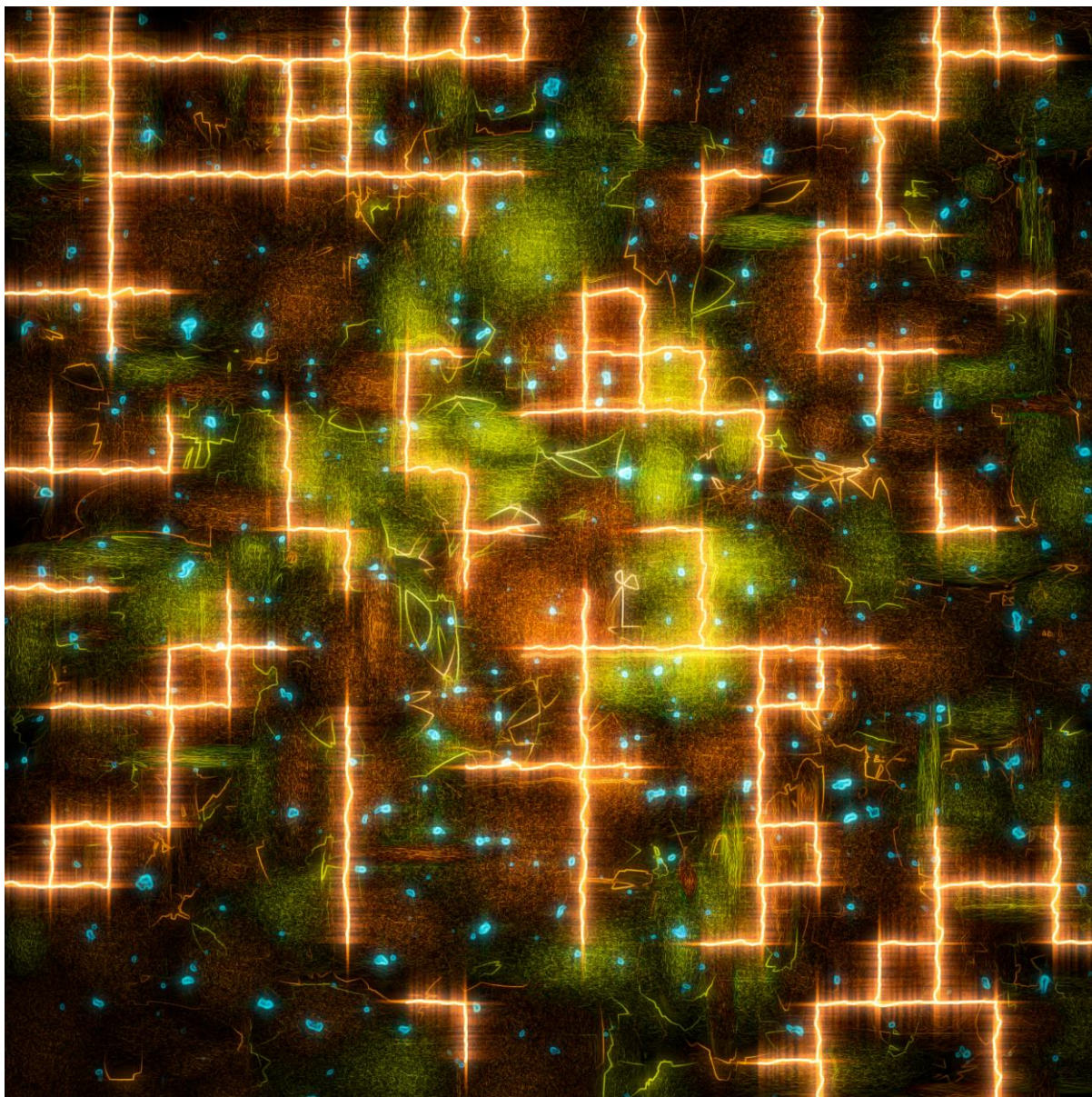
Fonte: Autor, 2024.

Figura 21 - imagem de renderização 3D -Título: “Dasein”



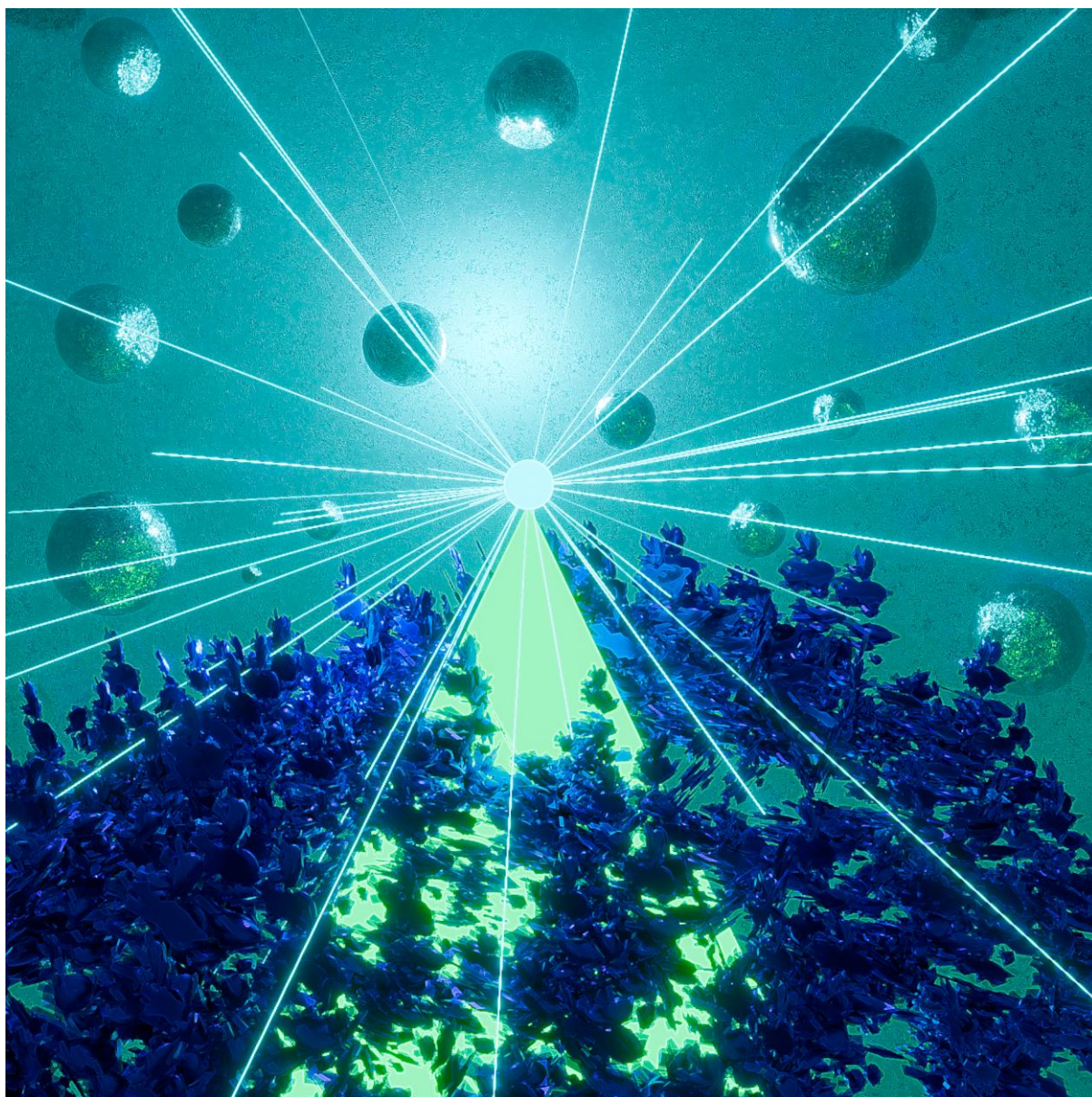
Fonte: Autor, 2024.

Figura 22 - imagem de renderização 3D - Imagem procedural sem título



Fonte: Autor, 2024.

Figura 23 - imagem de renderização 3D - Título: "Center of everything"



Fonte: Autor, 2024.

4 FILOSOFIA, MATEMÁTICA E OS NÚMEROS

O surgimento da *Filosofia da Matemática* (FM) como um campo próprio remonta à segunda metade do século XIX como um desfecho da "crise dos fundamentos" (SILVA, 2007). A filosofia da matemática é o estudo da epistemologia dos entes matemáticos e a natureza ontológica da matemática. Em resumo, é a filosofia que reflete sobre a matemática e seus fundamentos, na constante busca por alicerces firmes que justifiquem o fazer prático. Em última instância, questões acerca de definições como o que seria um axioma, prova, fórmula, suas condições concretas, confiabilidade, categorização e essência são do escopo da FM. Como os números são recorrentes ao fazer matemático, há de ser que as questões que abarcam esses entes também são do escopo da FM. A acepção de ente usada aqui difere de outras definições e apenas diz respeito a objetos que podemos pensar sobre e mais ou menos definir uma forma. Porém, a precisão com o termo não está no escopo deste trabalho.

A matemática, de maneira clara e distinta, possibilita a aquisição de conhecimento a priori, ao tempo que os elementos que permitem esta aquisição não respeitam o mesmo princípio. Esse cenário constrói questionamentos acerca das relações plausíveis: A matemática é produto manifesto do espírito de seres conscientes ou é algo imaterial, fruto de uma realidade paralela inacessível através dos sentidos, mas alcançável com a razão? Se ela existe na mente de seres subjetivos, ela seria também um ser subjetivo, e assim, como essas entidades subjetivas podem nos dizer algo objetivo acerca do mundo, mesmo onde os sentidos falham? Seja como for, fato é que a realidade dos números é questão filosófica maior, pois estes entes podem estar em lugar algum e qualquer lugar ao mesmo tempo, e quando extrapolados ao ramo da matemática tornam-se ferramentas de descrição da realidade.

"Seja como for, o fato é que a matemática aparece-nos como um corpo altamente desenvolvido de conhecimento puramente racional portanto independente da experiência sobre entidades abstratas apenas pensáveis, e de modo nenhum perceptíveis por meio dos sentidos, que não obstante são capazes de oferecer meios para organizarmos os dados dos sentidos e estruturamos nossa experiência do mundo a ponto de podermos prever experiências futuras. (SILVA, 2007, p. 29)"

De qualquer modo, a matemática é uma ferramenta que descreve certos aspectos da realidade relevantes para nós, ainda que não compreendamos sua natureza. Essas parcelas de características preternaturais da matemática são, a meu ver, um excelente ponto de partida em uma busca dos elementos essenciais do ser, e dessa maneira justifica o interesse no assunto.

Os estudos sistemáticos da matemática mais antigos registrados tem como endereço a Grécia. Com os antigos gregos temos a preocupação em compreender as relações quantitativas não empíricas, uma constante busca pela sistematização e

demonstrações rigorosas. Isso vai conduzir diversos pensadores, tanto da antiguidade quanto do período moderno, a considerarem o campo de estudo como uma maneira de decifrar a ordem cosmológica. Os gregos não dominaram as formas mais avançada de matemática nem muito menos conquistaram todos os seus campos possíveis, um mesmo problema pode ter sido resolvido de maneira elegante por chineses, egípcios ou civilizações do crescente fértil, porém as resoluções não os conduziram a extrair seus resultados para além do campo prático. As validações universais de um determinado problema são característica de civilizações da península balcânica. E para uma avaliação concreta da realidade dos números são também o ponto de partida. Os números regem a nossa vida de tal maneira que a sua ausência repentina causaria o colapso do mundo contemporâneo. São tão integrativos que poucas pessoas parecem pensar acerca de sua natureza. Porém, em sua conceituação são uma fonte de riquezas, assim como podemos observar um objeto sobre diversos ângulos, conceituar sua forma, sem jamais conseguir vê-la de fato, de maneira semelhante são os números, quando pensamos acerca deles também somos afetados pela influência da perspectiva.

O pensamento filosófico acerca da matemática e por sua vez dos números está em constante desenvolvimento. A filosofia da matemática firmou seu território no final do século XIX e nos apresentou a complexidade que seu campo do pensamento possui. Não cabe a mim uma explicação profunda acerca dessas filosofias, porém, para uma clara compreensão do conteúdo a ser apresentado nos textos a seguir, é de bom grado, compreender certas influências que moldaram e em certo aspecto ainda modulam nossa percepção acerca da matemática e por conseguinte, os números (mesmo que números e matemática sejam áreas distintas, certas concepções filosóficas se relacionam mutuamente). Mesmo as perspectivas contemporâneas herdaram características de duas visões antitéticas registradas na antiga Grécia e referentes a duas linhas de pensamento, uma linha devota a Platão e a outra a Aristóteles. Platão era um filósofo do mundo transcendente, imutável e perfeito. Nesse mundo transcendente, no plano das ideias estavam os objetos perfeitos, é onde as coisas não se transformam ou são corroídas pela ação do tempo. Só podendo ser acessados pela razão humana. Platão considerava que já fizemos parte dessa realidade transcendental e temos vislumbre dela na nossa mente. A matemática e os números são parte desse vislumbre. Sócrates, por sua vez, um aluno que pensava de maneira diferente ao seu mestre, considerava que o mundo material era a realidade por excelência. A obtenção do conhecimento se dá com a apreensão dos sentidos. A razão serve como ferramenta para entender o mundo que experienciamos.

Podemos entender a filosofia grega como uma filosofia que parte de perguntas, uma das mais importantes para a nossa discussão é: “o que é conhecimento e como podemos obtê-lo”, a partir dessa pergunta há aqueles que julgam que só podemos obtê-lo através da razão, sem depender dos sentidos. A posição de Aristóteles é consonante com os que afirmam a relevância *sine qua non*

dos sentidos na formulação do conhecimento real e justificado. Dessa forma, contrária a visão de seu mestre que via nos sentidos e no mundo material a fonte do engano, um desvio que nos desconecta do mundo perfeito das ideias. A matemática também é afetada por essa dualidade: ou os números e conceitos matemáticos são de origem transcendental e independente da realidade material ou a realidade e a existência desses é dependente do mundo concreto e não fazem sentido na sua ausência. Ambas as posições carregam suas vantagens argumentativas, seus problemas e suas soluções.

4.1 NÚMEROS E NOTAÇÕES NUMÉRICAS

Existe uma grande diversidade de sistemas numéricos que podem ser utilizados para realizar cálculos, operações e outras funções. Números, em um uso comum, seriam sinais que manipulamos. Não são objetos físicos ou ideogramas que apontam para um elemento específico, não possuem um referencial concreto. Seu funcionamento rememora palavras polissêmicas como “mão”, “banco”, “ponte”, em sumo, são representações que possuem múltiplos significados ou interpretações, dependendo do contexto em que são usados. Posso me referir a “mão” como uma parte do corpo, um conjunto de cartas em um jogo ou a ação de ajudar alguém, de forma semelhante, “banco” pode ser o assento tanto como a instituição financeira. Com números, ao menos no sentido cotidiano, não é diferente, o jogo de sudoku faz um uso de números como demarcador, enquanto a numeração de CEP, de ônibus, telefone e número de uma residência fazem um outro uso. Apesar dos mesmos sinais, expressam informações diametralmente diferentes. Porém, se buscarmos uma postura criteriosa, em nenhuma das situações descritas acima lidamos com números efetivamente. Isso significa que poderíamos substituir qualquer um dos cenários destacados por uma sequência de outros sinais não numéricos e teríamos o mesmo resultado (ignorando obviamente o tempo de aprendizado de um novo conjunto de símbolos).

Números, no contexto que estamos usando aqui, são abstrações que representam quantidades. Números não se confundem com suas representações visuais ou sonoras e não possuem relação imediata com nada presente no nosso mundo. Posso representar o mesmo número com uma frase numérica escrita com símbolos fenícios ou *ghubar* e ainda assim ter a mesma quantidade, não há correlação imediata alguma entre a natureza desses entes abstratos com nenhuma forma de materialidade. Podemos pensar com isso que números são parte do estudo da matemática, e, muito embora seja uma questão para filosofia da matemática, o mesmo não pode ser dito para a matemática em si. Os números são usados nesse campo, porém não há preocupação em descrever ou compreender o que os números são. Tão pouco essa questão foi plenamente respondida, mesmo que com figuras de peso propondo soluções interessantes. E mesmo que uma definição plenamente satisfatória, que preencha todas as lacunas filosóficas não seja possível, nada nos impede de compor uma definição prática sobre os números. Enquanto a matemática

é uma área que lida com a lógica das quantidades, formas e arranjos, os números são conceitos abstratos que descrevem quantidades (CHRISOMALYS, 2010). Essa definição não responde questões filosóficas, mas ajuda a ter um norte quando esse nos falta, podemos, ao menos, entender quando estamos falando de um número e quando não estamos.

Figura 24 - imagem digital - Representação do funcionamento de um jogo de sudoku

6	8	5	1	3	2	9	4	7									
7							1	6									
	1		7	6	4		5	3									
9				7		5		4									
8		1			9		7	2									
4		3			6												
			4	2	7	3	9	1									
	4		9			7	6	8									
1		7				4	2	5									

Fonte: Autor, 2024.

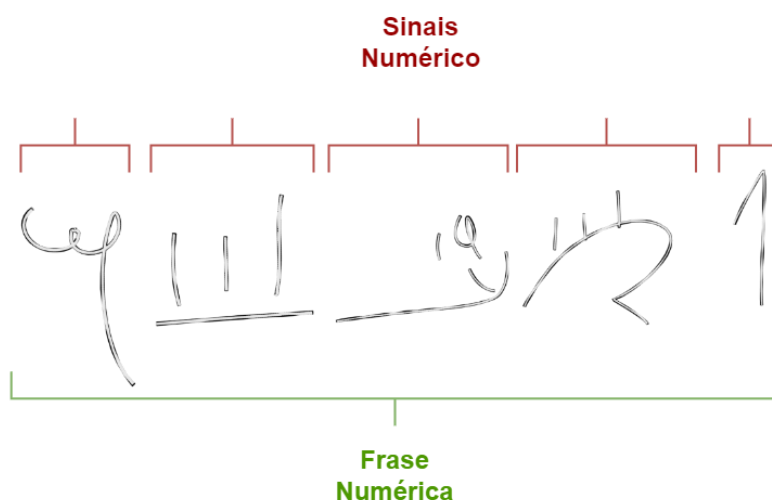
4.2 SISTEMAS DE NOTAÇÃO NUMÉRICA

Sistemas de Notação Numérica (SNN) são representações visuais e essencialmente não fonéticas de números. Alguns sistemas possuem componentes fonéticos chamados acrofônicos que acompanham os sinais numéricos, servindo como um suporte para a pronúncia correta, porém a presença ou ausência desses não influencia a quantidade representada. É característico dos SNNs serem estruturados, tendo um conjunto de regras e uma composição de sinais numéricos, símbolos individuais (por uma questão de clareza, tomei emprestado o termo grafema²¹ como alternativa), cujas possíveis combinações específicas de um ou mais sinais formam frases numéricas que representam quantidades. Sendo a frase numérica o determinante para destacar uma quantidade e cada quantidade tendo um correspondente adequado. Todos os SNNs formam Frases Numéricas e para isso utilizam ao menos um Sinal Numérico no jogo de representação. Desse modo, os Sistemas Numéricos Léxicos não são incluídos nessa categoria, já que estes têm como principal elemento suas características sonoras. Também não podem ser incluídas representações não estruturadas, como correspondência um-a-um: Não são SNNs contar nos dedos, com pedras ou qualquer outro derivativo dessa lógica. Em

²¹ Nome dado a unidade mínima de um sistema de escrita, mas aqui aplicado como alternativa a sinais numéricos

se tratando de interpretação da informação visual contida, todos os sistemas numéricos podem ser compreendidos em uma relação de potências e uma ou mais bases, sendo uma base principal e uma ou mais sub-bases. Vale citar que enquanto a matemática lida com quantidades potencialmente infinita, SNNs não necessariamente, de modo que boa parte dos SNNs criados possuem uma extensão limitada dos valores que podem representar. Como último fator a ser declarado, SNNs eventualmente podem descrever aspectos específicos acerca de quantidades como um período de tempo ou frações, porém SNNs não se preocupam com a diferenciação entre números cardinais (que descrevem quantidades) e números ordinais (que descrevem ordens), sendo estas mais comuns em sistemas léxicos. Reiterando os elementos relevantes para compreender a composição da representação visual de um número, se destacam: Sinais numéricos, os símbolos utilizados no sistema e frase numérica, sequência de símbolos cujo agrupamento e/ou ordenação nos dá o valor do número a ser declarado.

Figura 25 - imagem digital - Representação do número 13.565 no SNN hierático explicando relação entre Sinais Numéricos e Frases Numéricas



Fonte: Autor, 2024.

4.3 REGRAS DE TIPOLOGIA NUMÉRICA UTILIZADAS

O sistema de tipologia utilizado neste trabalho, faz parte dos estudos de Stephen Chrisomalis sobre o tema. Essa tipologia tem como principal elemento a organização dos números em bases e potências. Com isso em mente podemos

analisar os SNNs em duas dimensões: sua dimensão intra-exponencial e inter-exponencial. A primeira se preocupa em descrever como grafemas representam cada potência da base, a segunda, como os valores dos sinais são combinados para formular uma frase numérica. Dividimos os intra-exponenciais em três grupos possíveis: Cumulativo, cifrado e multiplicativo.

Intra-exponencial: Determina como os sinais numéricos são constituídos e se relacionam com cada potência da base. Podem ser de três naturezas diferentes: **Cumulativos**, **cifrados** ou **multiplicativos**.

Cumulativos: São os que cada potência da base é representada pela repetição de um dado sinal numérico onde cada repetição do sinal representa uma vez a potência.

Cifrados: São os que cada potência que formula o número é representada por apenas um único sinal numérico, diferentes sinais numéricos são usados para representar outros múltiplos da base.

Multiplicativos: Possuem dois componentes para cada potência representada, um sinal multiplicativo que representa a quantidade de potências necessárias para representar o número e o sinal referente a potência. É o produto dos dois sinais que determina a potência.

Extra-exponencial: Determina como o valor referente a cada sinal é combinado para formular uma frase numérica. Podem ser de dois tipos: aditivo e posicional.

Aditivo: são sistemas onde a soma dos valores intra-exponencial em uma frase numérica determina o valor do número.

Posicional: São os sistemas onde o valor da frase numérica leva em consideração a posição dos sinais numéricos, não apenas seu valor intra-exponencial. Dessa forma o mesmo sinal numérico muda de interpretação se estiver em posições diferentes na frase de modo que estando no início seu valor será um, estando no final será outro.

Todos os sistemas de notação possuem uma dimensão intra-exponencial e extra-exponencial, ambas podem ser de algumas das categorias discutidas acima e assim sendo temos algumas díades possíveis: **Cumulativo-aditivo**, **cumulativo-posicional**, **cifrado-aditivo**, **cifrado-posicional** e **multiplicativo-aditivo**. Por questões de lógica, sistemas **multiplicativo-posicional** são impossíveis de serem construídos, são sistemas logicamente improváveis. Existem também sistemas híbridos que tomam emprestado elementos das outras categorias. Porém, neste

trabalho não serão de relevância. Assim sendo, há cinco categorias que podemos nos basear.

4.4 SNN UTILIZADOS NESTE ESTUDO

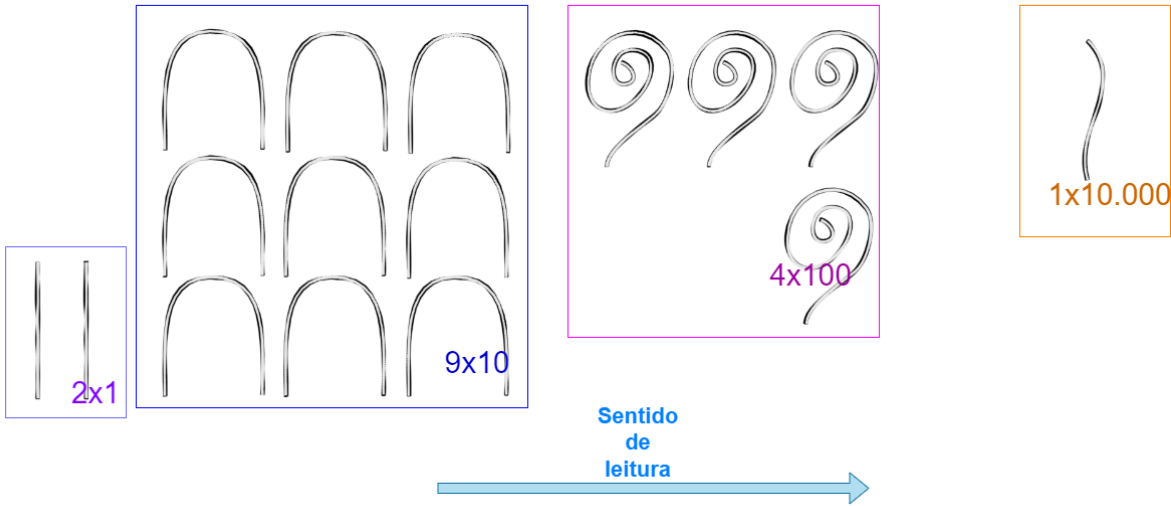
Por questões práticas decidi trabalhar com sistemas numéricos cumulativos aditivos de base dez. Devido à maneira como pensei a programação, percebi que teria resultados mais concisos quando tentasse adaptar a lógica de programação para alguma aplicação visual. Apesar disso cheguei a realizar algumas demonstrações e estudos com outros sistemas que pretendo abordar novamente e com mais calma em outro período e momento. Escolhi para esse trabalho cinco sistemas. Abaixo discorro um pouco acerca da história desses sistemas, suas técnicas de leitura e um pouco de suas histórias. A escolha desses modelos não tem nenhuma justificativa histórica, mesmo que alguns dos modelos tenham alguma genealogia em comum, possíveis aproximações territoriais ou periódicas e mesmo que um outro tenha herdado sua visualidade de outro sistema mais antigo, nada disso pesou na minha escolha. O que realmente contou como fator decisivo é como cada um desses SNNs poderiam ser adaptados para um sistema computacional.

4.4.1 Hieroglífico Egípcio

Também chamado de estilo monumental por ser o estilo de notação mais utilizado para ser esculpido em paredes e pedras. A indícios que se trate do estilo da realeza e das famílias ricas, uma forma de demonstrar poder. É encontrado na região do Nilo e nas proximidades controladas pelos egípcios. Esse estilo perdurou entre 400 DC - 3250 AC. Apesar do sentido de leitura preferencial ser da direita para a esquerda, também pode ser lido da esquerda para direita ou de cima para baixo, para saber o sentido adotado pelo escriba basta acompanhar a direção que os sinais estão apontando. É um sistema cumulativo-aditivo de exclusiva base 10 onde os sinais numéricos são sempre lidos do menor ranque para o maior. Para expressar as frases numéricas, os sinais numéricos são organizados em ranques de três e emparelhados em uma coluna com o total de até nove sinais.

Figura 26 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Hieróglifo Monumental

	1	10	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000
Esquerda - Direita							
Direita - Esquerda							



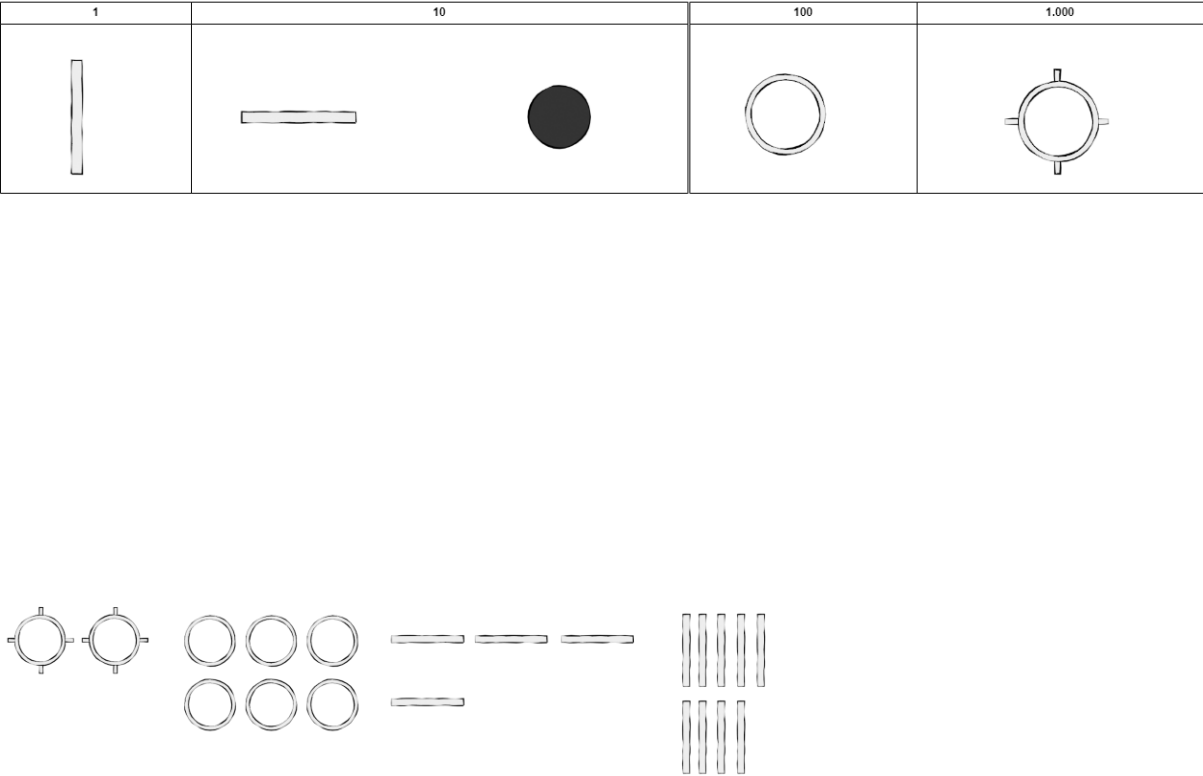
Fonte: Autor, 2024.

4.4.2 Minoano (Linear A)

Esse sistema é recorrente a cultura minoana. Sua datação está entre 1450 AC - 1800 AC, fazendo parte da família de sistemas hieroglíficos. A leitura ocorre do maior para o menor, da esquerda para a direita. Um sistema de base dez onde os sinais numéricos são organizados em ranques de até cinco sinais. Há dois sinais para

representar o dez, sendo o ponto encontrado nos documentos mais antigos da civilização minoana.

Figura 27 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Minoano

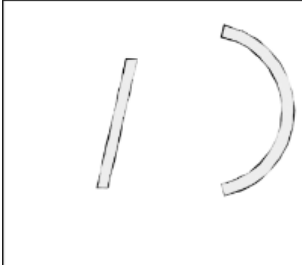
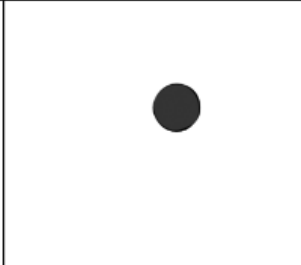
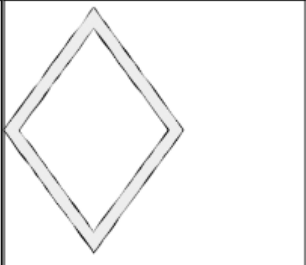


Fonte: Autor, 2024.

4.4.3 Hieroglífico de Creta

Sistema advindo da ilha de Creta. Ainda existem debates acerca da sua periodização, porém seu desenvolvimento está entre o período de 1750 - 1600 AC. A leitura mais comum encontrada é realizada da direita para a esquerda, porém o sentido oposto também foi registrado. Assim como o sistema minoano os números são organizadores do maior ao menor em ranques de até cinco sinais, apesar disso, exemplos de quebra desse padrão foram encontrados, o que demonstra não se tratar de um sistema com regras restritas de interpretação. Por volta de 1600 AC o sistema foi substituído pelo Linear A.

Figura 28 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN de Creta

1	10	100	1.000
			

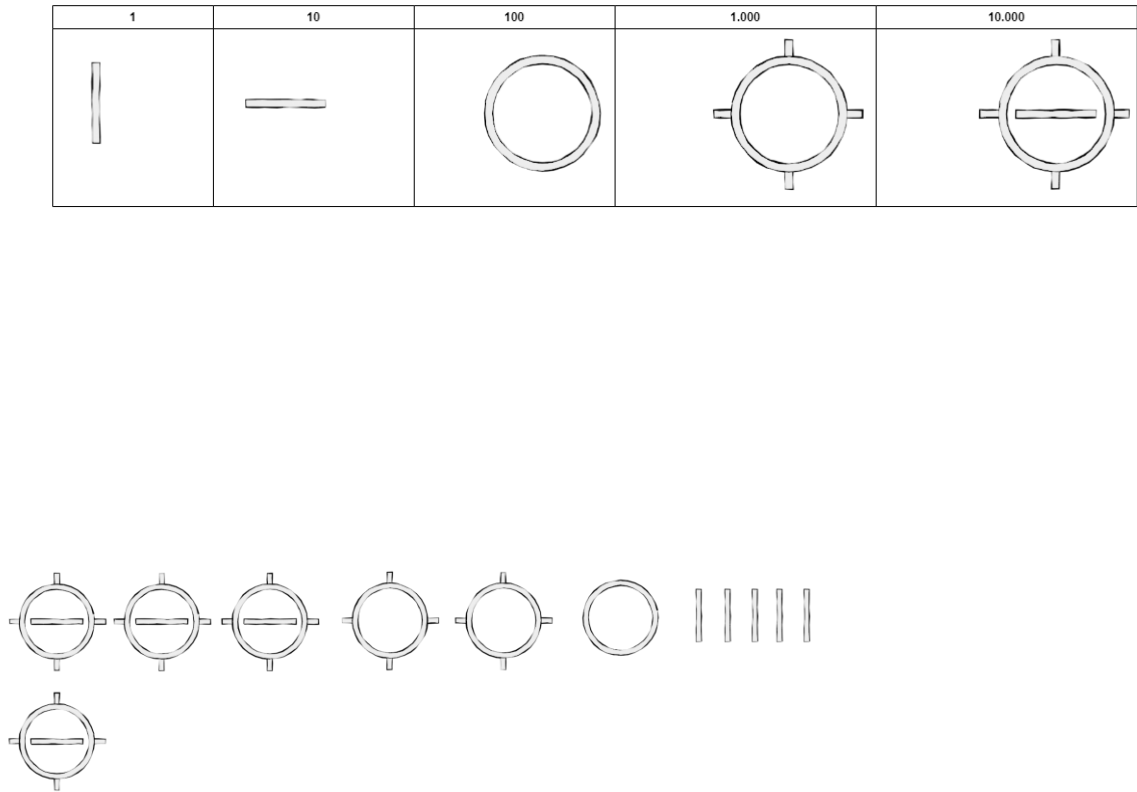


Fonte: Autor, 2024.

4.4.4 Miceano (Linear B)

Mais um herdeiro da família hieroglífica encontrado na ilha de Creta. Datado de 1700 AC a pelo menos 1500 AC. Seu sentido de leitura é da esquerda para a direita, com a maior potência ficando à esquerda. As regras são as mesmas do Linear A com a adição de um sinal maior e ausência do ponto para representar 10. Cinco ou mais sinais são organizados em duas fileiras.

Figura 29 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Miceano



Fonte: Autor, 2024.

4.4.5 Hieroglífico Hitita

Sistema da Ásia Menor utilizado entre 1500 AC - 1200 AC. Também faz parte da família de hieróglifos. Possui diversos sentidos de leitura, podendo ser lido de cima para baixo. A maior potência fica à esquerda; normalmente agrupados em conjuntos de três até cinco, porém foi documentado exemplos de 9 grafemas sendo representado em três fileiras de três, cinco e quatro ou apenas um longa fila de nove sinais (LAROCHE, 1960: 395).

Figura 30 - imagem digital - Representação explicando o funcionamento do SNN Hieróglifo Hitita

1	10	100	1000
			



Fonte: Autor, 2024.

5 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UM CONVERSOR DE SNNS DE BASE 10

O Projeto consiste em uma pequena aplicação de desktop (atualmente com suporte para Windows e Linux) onde é possível gerar imagens no formato PNG que representa um determinado número em um sistema de notação numérica escolhido pelo usuário entre as opções presentes em um. Na última versão lançada o usuário tem acesso a quatro sistemas numéricos. As ações disponíveis são: Mudança da cor de fundo da imagem, diretório de salvamento do arquivo gerado, número e sistema a ser processado. Atualmente é possível baixar o projeto no Itch.io (ZURRAG, 2024). Todos os quatro sistemas disponíveis são cumulativos aditivos de base dez, uma forma de tornar o código encontrado enxuto e mais que isso, testar parte das minhas hipóteses relativas às formas de criar um conversor universal com um código-raiz único.

Durante a produção me deparei com diversas formas de criar uma lógica para um conversor de sistemas numéricos, algumas mais eficientes, outras menos eficientes. Até o presente momento não fui capaz de construir o projeto que realmente tinha em mente, um conversor universal capaz não só de converter os sistemas existentes como também de possuir um código base e lógica para a construção de outros sistemas ainda não criados. Em resumo, um código modular capaz de se adaptar a novos cenários. A produção do código foi dividida em diversas etapas, abaixo descrevo o raciocínio e etapas que levaram a conclusão.

Antes de começar a pensar em um código universal, decidi voltar a atenção a relação existente entre o sistema binário e o decimal indo-arábico, recorri a essa ordem porque no projeto que tinha em mente iniciava sua operação no sistema decimal, passava por uma etapa em binário e em seguida convertia para o novo sistema escolhido. A primeira questão que levantei foi: Como funciona o sistema numérico decimal? Que tipo de propriedades ele possui que não podem ou podem ser exportadas para outros sistemas e como posso estruturá-lo em uma forma lógica? Bem, para responder essas perguntas decidi observar suas características estruturais. Estamos, então, discutindo um sistema numérico de Notação Posicional de base 10. Temos um total de 10 dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 onde o valor dos algoritmos leva em conta sua posição na composição numérica. Ao esgotarem as possibilidades de símbolos possíveis representamos o número seguinte somando mais um à esquerda e retornando ao primeiro dígito na casa à direita do número que fora somado. Assim sendo, podemos construir uma tabela como abaixo:

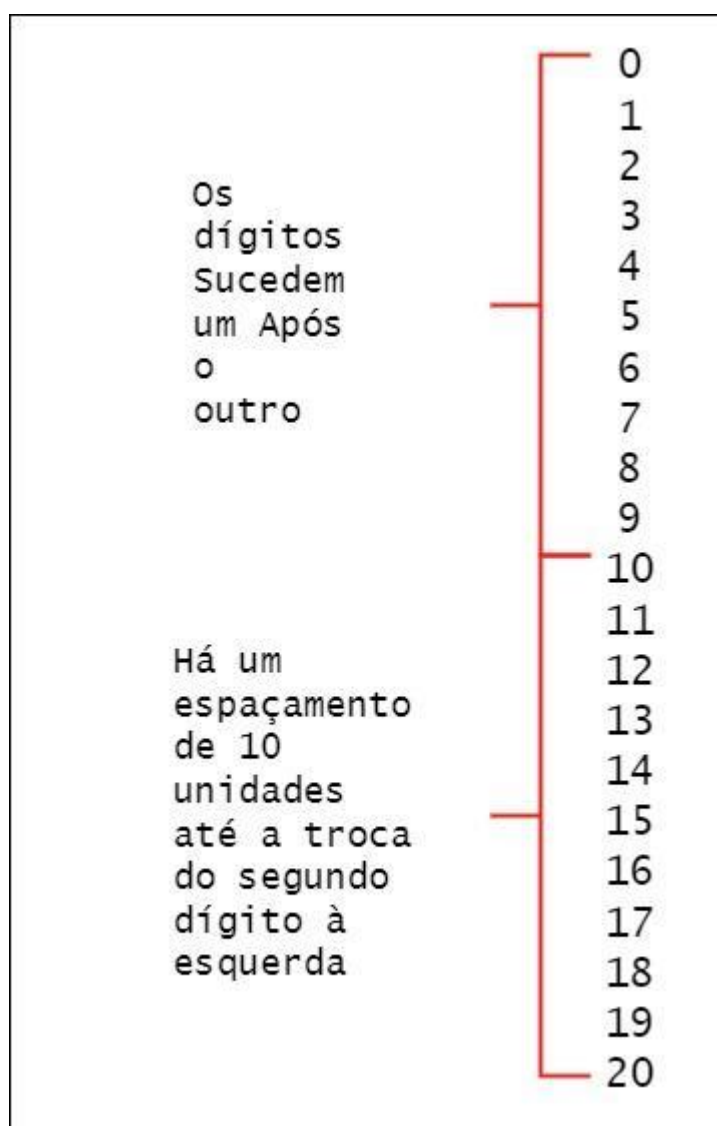
Figura 31 - imagem digital - Representação de contagem do sistema decimal

0	...	
1	40	
2	50	
3	60	
4	70	
5	80	
6	90	...
7	100	10000
8	200	11000
9	300	12000
10	400	13000
11	500	14000
12	600	15000
13	700	16000
14	800	17000
15	900	18000
16	1000	19000
17	1100	20000
18	1200	30000
19	1300	40000
20	1400	50000
21	1500	...
22	1600	
23	1700	
24	1800	
25	1900	
26	2000	
27	3000	
28	4000	
29	5000	
30	...	

Fonte: Autor, 2023.

A tabela nos mostra uma estrutura que todos estamos acostumados. Existe, entretanto, um detalhe que alguns de nós, podem não prestar atenção. Como temos dez dígitos posicionados em linha da esquerda para a direita, ao somarmos sempre mais uma unidade, podemos notar um tempo de atraso para mudarmos o dígito quanto mais à esquerda ele se localiza. Temos que na primeira fileira os números são sempre substituídos um após o outro, em seguida abaixo, um intervalo de dez unidades, na segunda coluna há um aumento para cem unidades até o próximo dígito mais à esquerda, abaixo, representa mil unidades e assim em diante, sempre representando uma potência de 10^n .

Figura 32- imagem digital - Representação de contagem do sistema decimal. Frequência de repetição de dígitos



Fonte: Autor, 2023.

Podemos organizar os números da seguinte forma:

Figura 33 - imagem digital - Representação de contagem do sistema decimal. Potências por casa

10^n	10^3	10^2	10^1	10^0
0	0	0	1	6
0	5	0	3	0
0	0	0	0	2

Fonte: Autor, 2023.

Assim sendo, 16 não é nada mais é do que: $(0 * 10^3) + (0 * 10^2) + (1 * 10^1) + (6 * 10^0)$, 5030 é, $(5 * 10^3) + (0 * 10^2) + (3 * 10^1) + (0 * 10^0)$ e 2 pode ser representado como, $(0 * 10^3) + (0 * 10^2) + (0 * 10^1) + (2 * 10^0)$. Esse processo pode compor qualquer número. É claro que através dessa composição nada está sendo mudado, porém, diferente da maneira que lidamos intuitivamente com o código, essa maneira de formulação em operações é o tipo de solução que esperava para o problema. O código abaixo reproduz o procedimento descrito acima:

Figura 34 - imagem digital - Código utilizado nos primeiros testes em Python

```
unidade = input("Digite o representante da unidades: ")
dezenas = input("Digite o representante das dezenas: ")
centenas = input("Digite o representante das centenas: ")
milhares = input("Digite o representante dos milhares: ")

def calculo(uni_, dez_, cen_, mil_):
    uni = int(uni_)
    dez = int(dez_)
    cen = int(cen_)
    mil = int(mil_)

    return str(mil * (10**3) + cen * (10**2) + dez * (10**1) + uni * (10**0))

numero = calculo(unidade, dezenas, centenas, milhares)

print("Seu número é: " + numero)

|
```

Fonte: Autor, 2023.

```
Python 3.11.4 (tags/v3.11.4:d2340ef, Jun 7 2023, 05:45:37) [MSC v.1934 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.

= RESTART: C:/Users/Boanerges/Desktop/Daniel2023/DiagramsTCC/Contando_numeros.py
Digite o representante da unidades: 0
Digite o representante das dezenas: 2
Digite o representante das centenas: 4
Digite o representante dos milhares: 0
Seu numero é: 420
```

Fonte: Autor, 2023.

Esses mesmos conceitos podem ser usados para representar outros sistemas numéricos. Por exemplo, podemos pensar em um sistema com apenas três dígitos: 0, 1, 2. A mesma dinâmica que usamos para o sistema decimal pode ser aplicada aqui.

Figura 35 - imagem digital - Demonstração do sistema ternário

3 ³	3 ²	3 ¹	3 ⁰	3 ³	3 ²	3 ¹	3 ⁰	3 ³	3 ²	3 ¹	3 ⁰
0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	2
0	0	0	1	0	1	0	2	0	2	1	0
0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	0	2	1	2
0	0	1	1	0	1	1	2	0	2	2	0
0	0	1	2	0	1	2	0	0	2	2	1
0	0	2	0	0	1	2	1	0	2	2	2
0	0	2	1	0	1	2	2	1	0	0	0
0	0	2	2	0	2	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2

Fonte: Autor, 2023.

A tabela acima começa em zero e termina no número vinte e nove do sistema decimal. Como posso saber? Simples, analiso o número que tenho, no caso 1002 e aplico o sistema: $(1 * 3^3) + (0 * 3^2) + (0 * 3^1) + (2 * 3^0) = 27 + 2 = 29$. Posso fazer o mesmo procedimento com qualquer outro número:

0101 = 10, pois: $(0 * 3^3) + (1 * 3^2) + (0 * 3^1) + (1 * 3^0) = 10$;

0022 = 8, pois: $(0 * 3^3) + (0 * 3^2) + (2 * 3^1) + (2 * 3^0) = 8$;

0122 = 17, pois: $(0 * 3^3) + (1 * 3^2) + (2 * 3^1) + (2 * 3^0) = 17$;

É notável que:

A quantidade de vezes que um número se repete na tabela é equivalente ao valor da potência no cabeçalho da coluna no qual o número se encontra.

Para contarmos basta somarmos mais um quando acabarem os dígitos, ou seja, ao chegarmos a dois, colocamos o primeiro dígito na casa e somamos mais à esquerda, assim que acabarem os dígitos da casa à esquerda repetimos o mesmo procedimento indefinidamente.

Qualquer número pode ser representado utilizando o sistema que criamos ou decimal.

Quanto menor a quantidade de dígitos disponibilizados pelo sistema, maior a quantidade de dígitos que precisaremos para representar os números. O oposto também é verdadeiro.

O código abaixo representa o sistema ternário que construímos:

Figura 36 - imagem digital - Código de sistema ternário em Python

```
p0 = input("digite o representante de 3^0: ")
p1 = input("digite o representante de 3^1: ")
p2 = input("digite o representante de 3^2: ")
p3 = input("digite o representante de 3^3: ")

def calculo(p0_, p1_, p2_, p3_):
    _p0_ = int(p0_)
    _p1_ = int(p1_)
    _p2_ = int(p2_)
    _p3_ = int(p3_)

    return str(_p3_ * (3**3) + _p2_ * (3**2) + _p1_ * (3**1) + _p0_ * (3**0))

numero = calculo(p0, p1, p2, p3)
print("Seu numero é: " + numero)
```

Fonte: Autor, 2023.

Figura 37- imagem digital - Código de sistema ternário em Python executado

```

Python 3.11.4 (tags/v3.11.4:d2340ef, Jun 7 2023, 05:45:37) [MSC v.1934 64 bit (
AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.

= RESTART: C:/Users/Boanerges/Desktop/Daniel2023/DiagramsTCC/Contando_nossos_num
eros.py
digite o representante de 3^0: 1
digite o representante de 3^1: 0
digite o representante de 3^2: 1
digite o representante de 3^3: 0
Seu numero é: 10

= RESTART: C:/Users/Boanerges/Desktop/Daniel2023/DiagramsTCC/Contando_nossos_num
eros.py
digite o representante de 3^0: 2
digite o representante de 3^1: 2
digite o representante de 3^2: 1
digite o representante de 3^3: 0
Seu numero é: 17

= RESTART: C:/Users/Boanerges/Desktop/Daniel2023/DiagramsTCC/Contando_nossos_num
eros.py
digite o representante de 3^0: 2
digite o representante de 3^1: 2
digite o representante de 3^2: 0
digite o representante de 3^3: 0
Seu numero é: 8
|

```

Fonte: Autor, 2023.

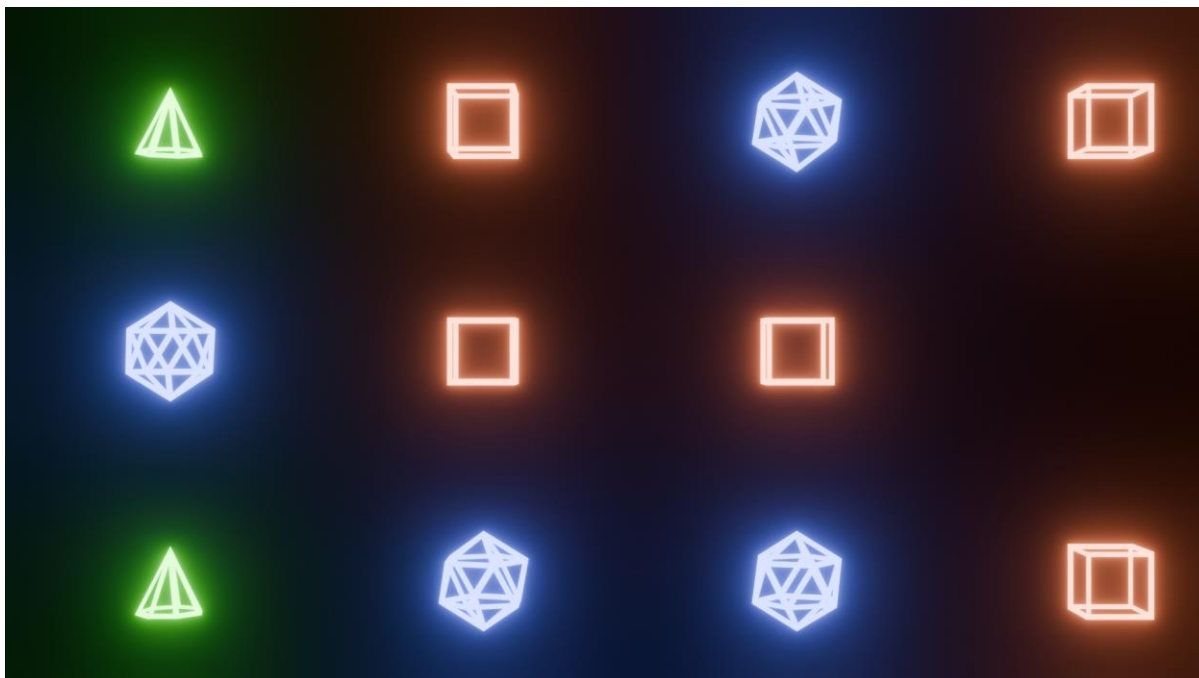
A partir daqui, sabia que a minha hipótese de como construir um sistema numérico tinha algum nível de validade. A próxima etapa era criar um código que convertesse um único número ao invés de decompô-lo em etapas menores.

Uma das principais ideias que tentei executar com o sistema ternário foi transportar o conceito para o espaço tridimensional. Para isso usei o Blender. A vantagem da ferramenta, no que tange a esse projeto, consiste em possibilitar o usuário a escrever um código apto a ser lido pelo *software*. Existem duas formas padrões de códigos que podem ser escritos no Blender, códigos em Python e códigos *open GLSL*²² (*Graphic Language, Shader Language*). Para a solução do meu problema precisava apenas do Python. Então, já com a ferramenta em mão, escrevi um código que transformava um número qualquer escrito em decimal, no mesmo

²² Linguagem de programação orientada a placas gráficas, permite programar a visualidade dos sistemas computacionais

número em um sistema ternário, um sistema com três símbolos, cada qual representado por uma forma elemental tridimensional.

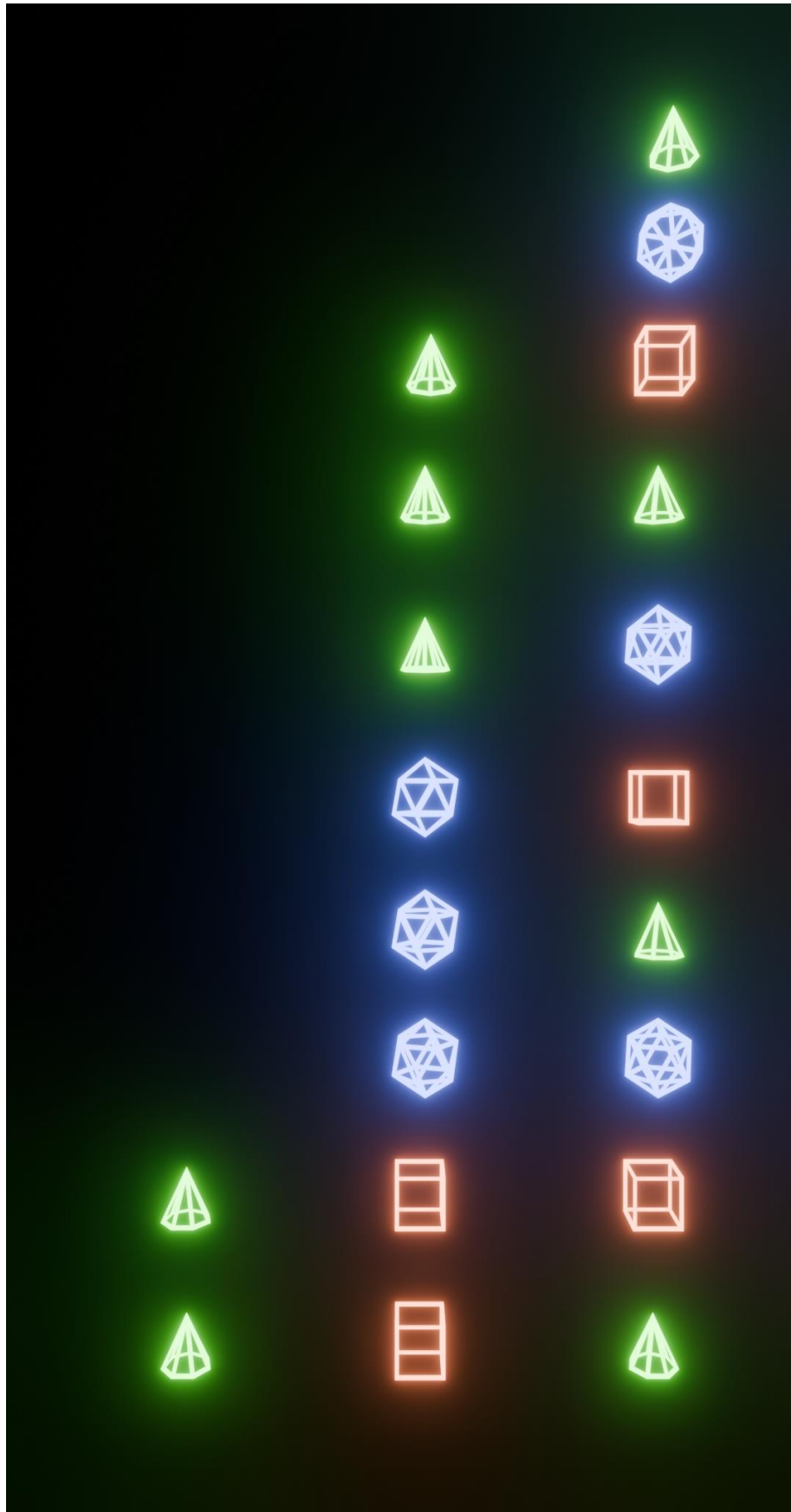
Figura 38 - imagem digital - Código de sistema ternário em Python, Blender



Fonte: Autor, 2023.

Nessa imagem cada forma representa o valor intra-exponencial da base referente, sendo zero representado pelo quadrado, um pelo triângulo e dois pelo dodecaedro. Na imagem abaixo podemos ver os números (direita para esquerda) até dez, reiterando o mesmo princípio que utilizamos nas ideias anteriormente apresentadas: A primeira fileira da direita representa 3^0 , a seguinte 3^1 e assim sucessivamente, para determinarmos o valor da frase numérica multiplicamos o valor equivalente representado pela forma pelo valor da potência da posição e somamos todos os valores para determinarmos a quantidade produzida pelo número.

Figura 39 - imagem de renderização 3D - Primeiros testes de um sistema ternário, contando até dez

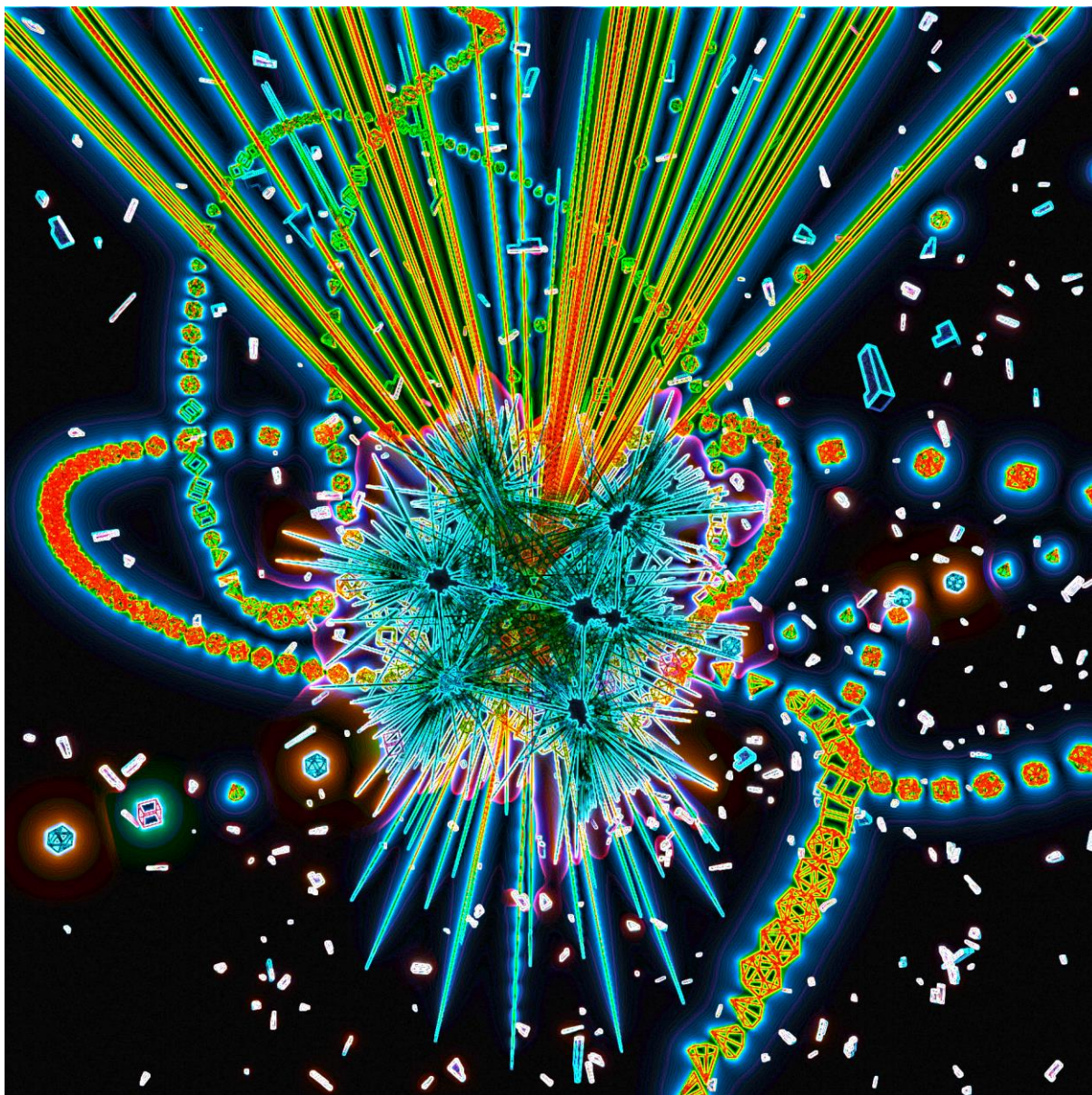


Fonte: Autor, 2023.

Para a construção desse sistema numérico imaginei cada forma como um objeto de programação, ou seja, um elemento de uma classe com algumas propriedades elementares como geometria básica, material e modificadores. Uma função era responsável por inicializar as malhas, acessar edição de malha e fazer as devidas correções em polígonos, adicionar os materiais, adicionar e configurar os modificadores, e por fim, colocar uma referência de cada objeto em uma coleção na minha árvore onde posso chamá-los para criar instâncias na minha cena. Mais três funções foram construídas, uma função de cálculo que converte o número em uma equivalência no sistema ternário e retorna os valores em um *array*, uma outra função que instancia os objetos baseados nos valores estocados em um *array* de equivalência. A terceira função é executada apenas uma única vez e sua utilidade é capturar o número digitado pelo usuário.

Uma das situações um tanto problemáticas que tive com o código era a ausência de posicionamento correto dos objetos na cena 3D. Todos os objetos eram instanciados na coordenada 0,0,0 o que na prática era um problema, uma vez que esse sistema leva em conta a posição dos sinais para determinar o valor extra exponencial. Para não precisar organizar os números manualmente e não construir uma nova função, decidi utilizar *geometry nodes* para distribuir os grafemas. A estratégia foi simples, com *geometry nodes* é possível acessar diversos tipos de objetos e suas propriedades, inclusive curvas e *nurbs*. Com as curvas temos a solução da posição, distribuição, ordem, proporção. Então a única coisa que precisava fazer era referenciar as coleções em um mapa de nodes. A solução funcionou perfeitamente e a flexibilidade é tão grande que me permitia ter outros níveis de proceduralismo sem depender de escrever um código, trabalhando apenas com a programação visual dos *geometry nodes*. A imagem abaixo foi um dos testes que realizei com essa combinação do código do sistema ternário, mais uma camada de *geometry nodes* e *compositing*:

Figura 40 - imagem de renderização 3D - Título: "The principle of quantities"



Fonte: Autor, 2023.

A composição dessa imagem possui uma história interessante. Começando do centro da imagem para as bordas, o quadrado ao centro representa o primeiro código que escrevi. Normalmente quando estou compondo alguma programação gosto de primeiro organizar as partes e relações, desenhando em um mapa, nem que seja apenas mental, de como estou pensando estruturar essa programação de forma que consiga explicar para mim mesmo o que estou planejando. Muitas vezes uma programação nada mais é do que diversas programações menores reestruturadas em um código maior. Essa era uma dessas situações, e por isso tive a liberdade de escrever a parte mais complicada do meu código separadamente. O Quadrado e a luz que parece sair do seu interior são resultados das minhas primeiras tentativas de escrever um código que acessasse o modo de edição de diversos objetos ao mesmo tempo, e conseguisse reestruturar sua topologia. Os números que orbitam a forma,

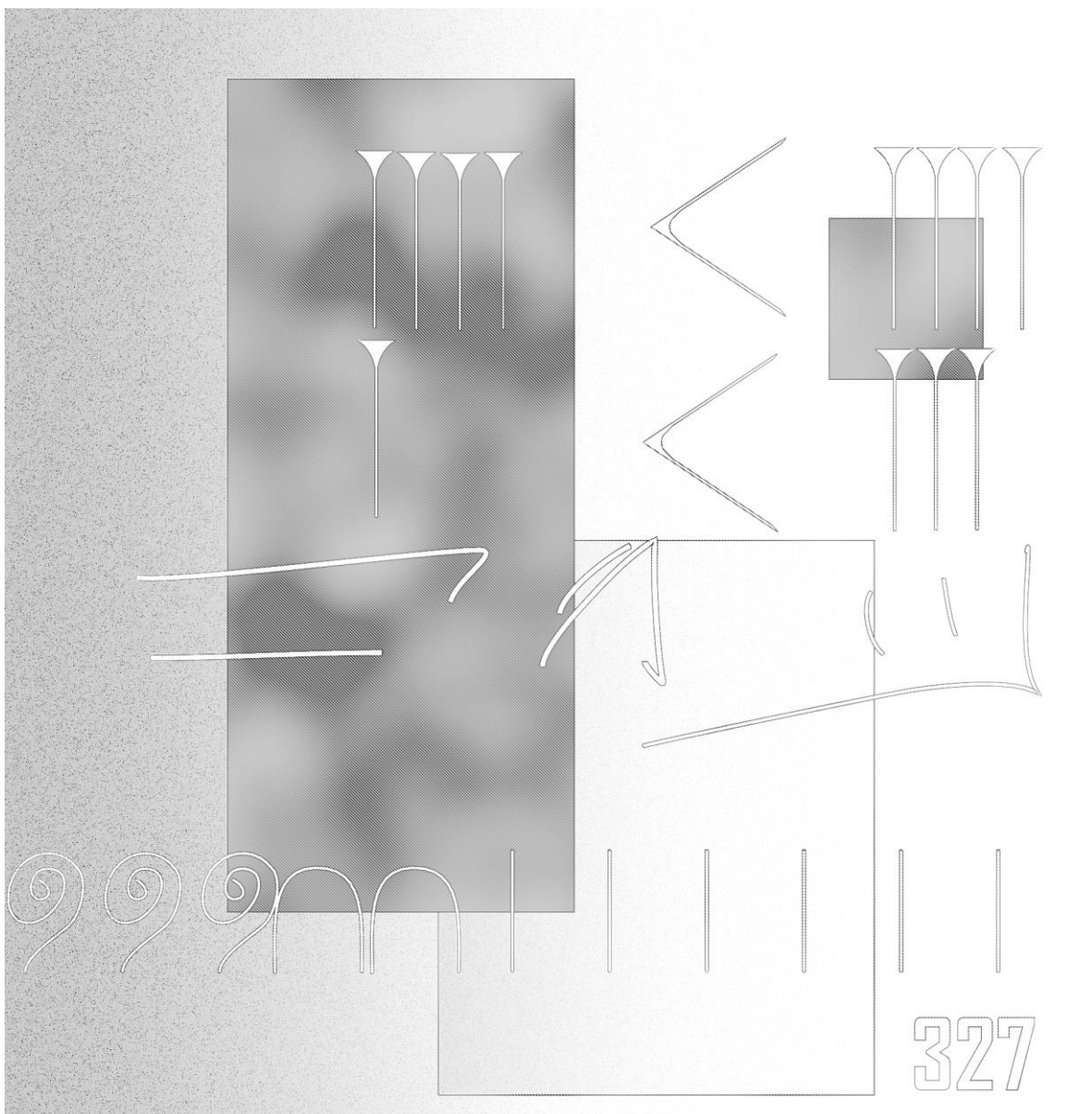
tanto quanto as partículas, foram criadas utilizando o mesmo *geometry nodes map*. A frase numérica que as curvas representam são os seis primeiros números da sequência de Pi. O efeito visual da imagem foi construído com aplicação de algumas técnicas de *compositing* sob a renderização final.

Essa foi a minha segunda proposta antes de chegar ao *software*. É notório perceber a progressão que estava seguindo. Primeiro comecei com uma composição abstrata utilizando apenas um console para visualizar meus resultados, agora, finalmente há uma cena construindo de fato um sistema numérico em uma imagem. O próximo passo era evoluir um pouco mais e aplicar os mesmos conceitos aqui explicados para sistemas de notação numérica já existentes.

5.1 Criando modelos 3D de Sistemas Numéricos

A partir da primeira tentativa com o sistema ternário percebi que poderia utilizar o mesmo código, com algumas adaptações para representar outros sistemas. Minha segunda proposta foi representar o sistema sumério de base 60, ou melhor, uma versão simplificada desse mesmo sistema, com o código que já tinha presente. Esse sistema também seria posicional, ou seja, poderíamos representar cada posição como $60^0, 60^1, 60^2 \dots 60^n$. Porém, nesse SNN temos que nos atentar aos aspectos intra-exponenciais: Há apenas dois sinais, um representando dezenas e outro representando unidades, cada posição soma a quantidade de sinais presentes nessa posição da base, doravante, cela e multiplica pelo valor a ser representado. Podemos entender melhor esse sistema na imagem abaixo.

Figura 41 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 327



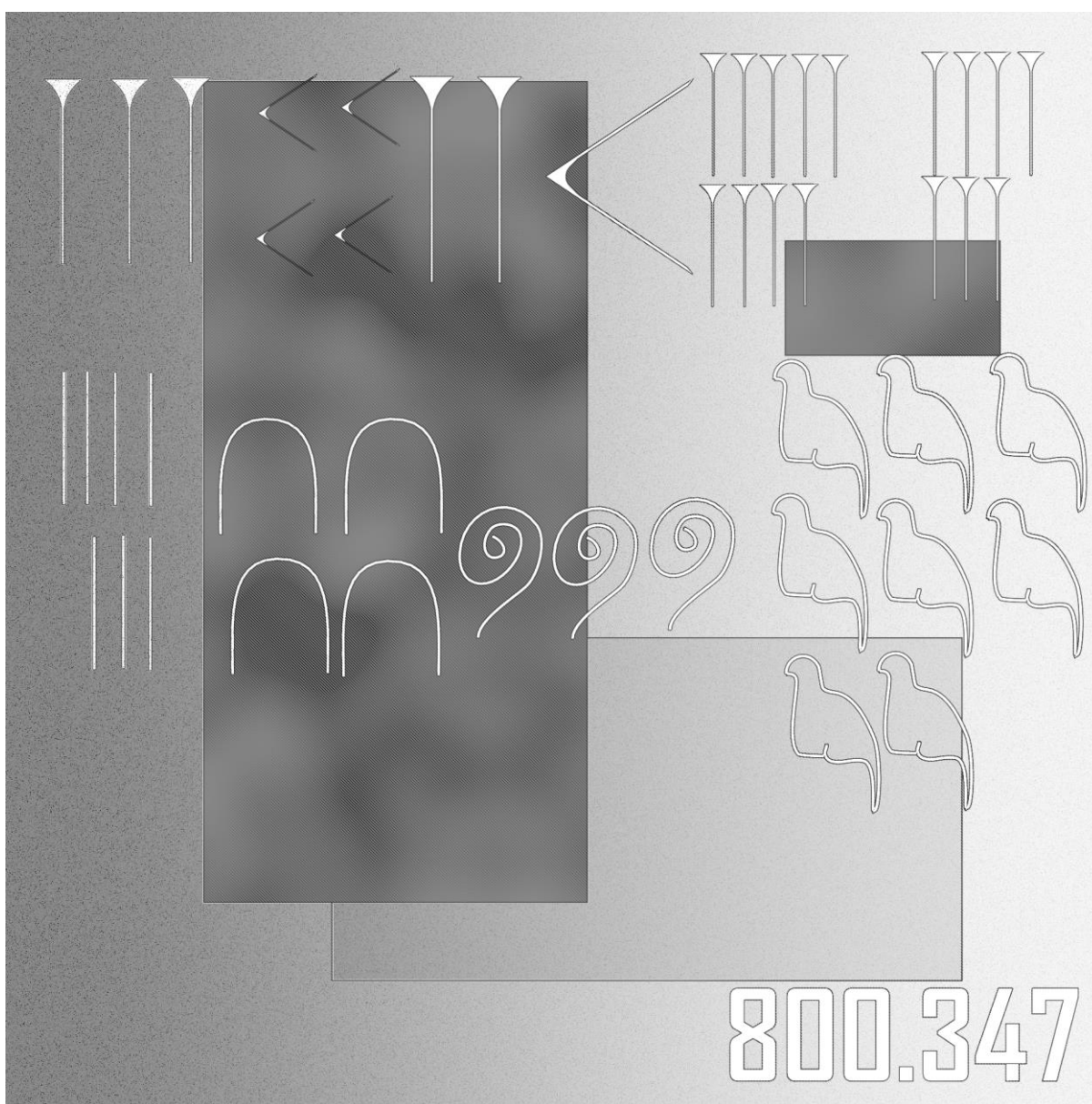
Fonte: Autor, 2023.

O primeiro sistema representa a simulação do sistema sumério que quis me inspirar. A quantidade a qual a frase numérica se refere pode ser vista no canto inferior esquerdo da imagem. Para representar o número 327 temos duas celas, a primeira cela tem dois sinais representando dez e sete representando um, na segunda cela cinco sinais representando unidades. Portanto, temos: $(7 + 20) \cdot 60^0 + 5 \cdot 60^1 = 327$. Talvez uma pergunta que venha a mente é definir quantos sinais de dezenas e unidades serão representados por celas, isso, porém é simples de definir, basta apenas dividir o valor oferecido pela *array* da função cálculo em cada célula por dez, o quociente é a quantidade de sinais de dezenas e o resto os sinais de unidades.

As três frases numéricas da imagem são oriundas de regiões próximas e cada uma, por sua vez, representa uma possibilidade de exploração do nosso código

ternário. A primeira mudança necessária é mudar de 3 para 10, agora todo o procedimento é realizado na base 10. Apenas com isso todos os sistemas acima podem ser representados. O primeiro, já foi explicado acima, o segundo é um sistema cifrado cumulativo onde cada potência de dez possui seu sinal referente, assim sendo, basta substituir o valor da cela pelo símbolo referente; O terceiro, aditivo-cumulativo, basta gerar cópias do símbolo adequado a depender de qual cela estamos trabalhando. Abaixo temos outro exemplo:

Figura 42 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 800.347



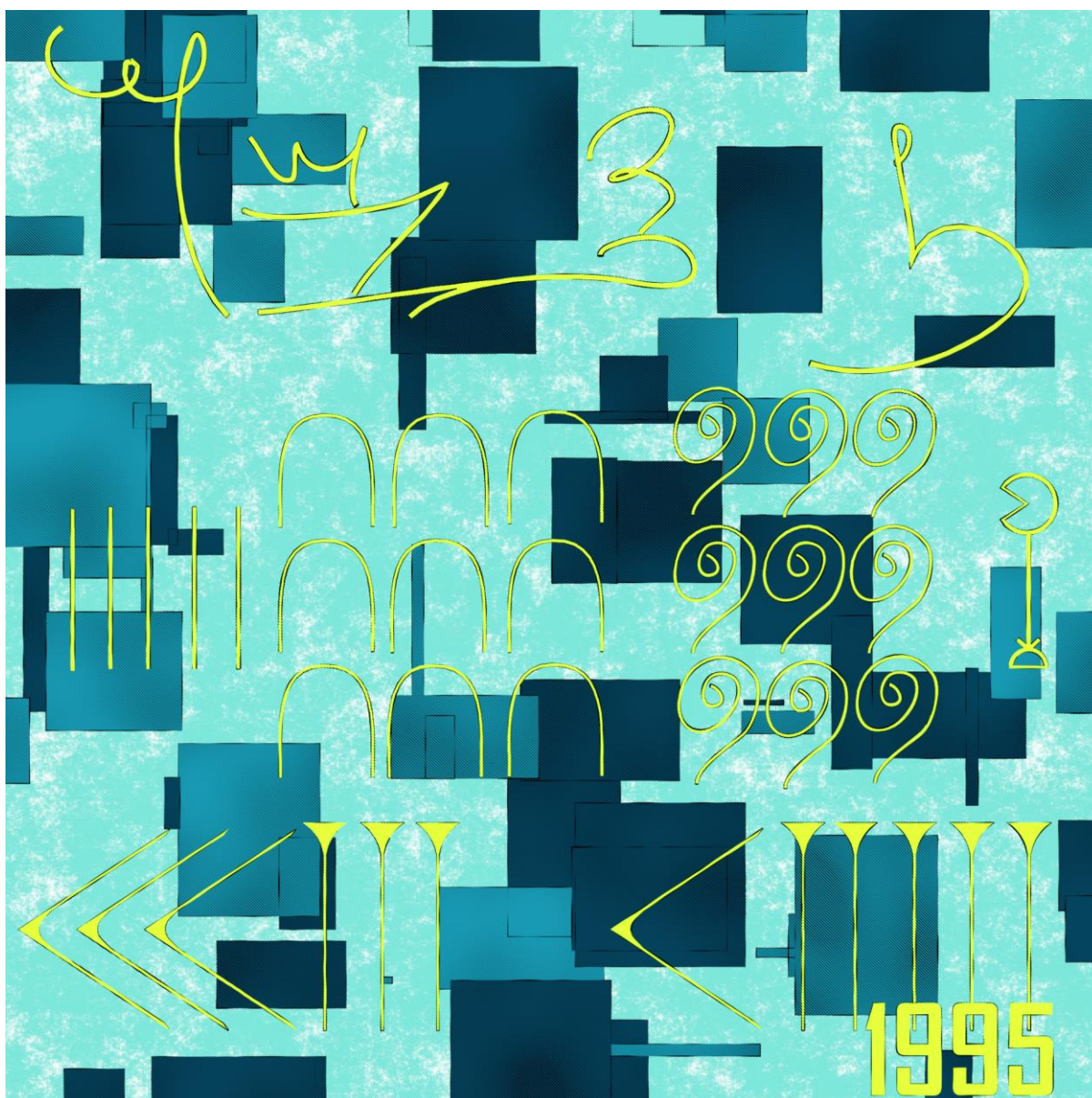
Fonte: Autor, 2023.

Nessas imagens há algumas características a serem notadas:

- Todos os elementos são posicionados nos locais adequados utilizando os *gismos* do Blender, é a janela de console que indica como essa distribuição e organização de elementos deve ser realizada;

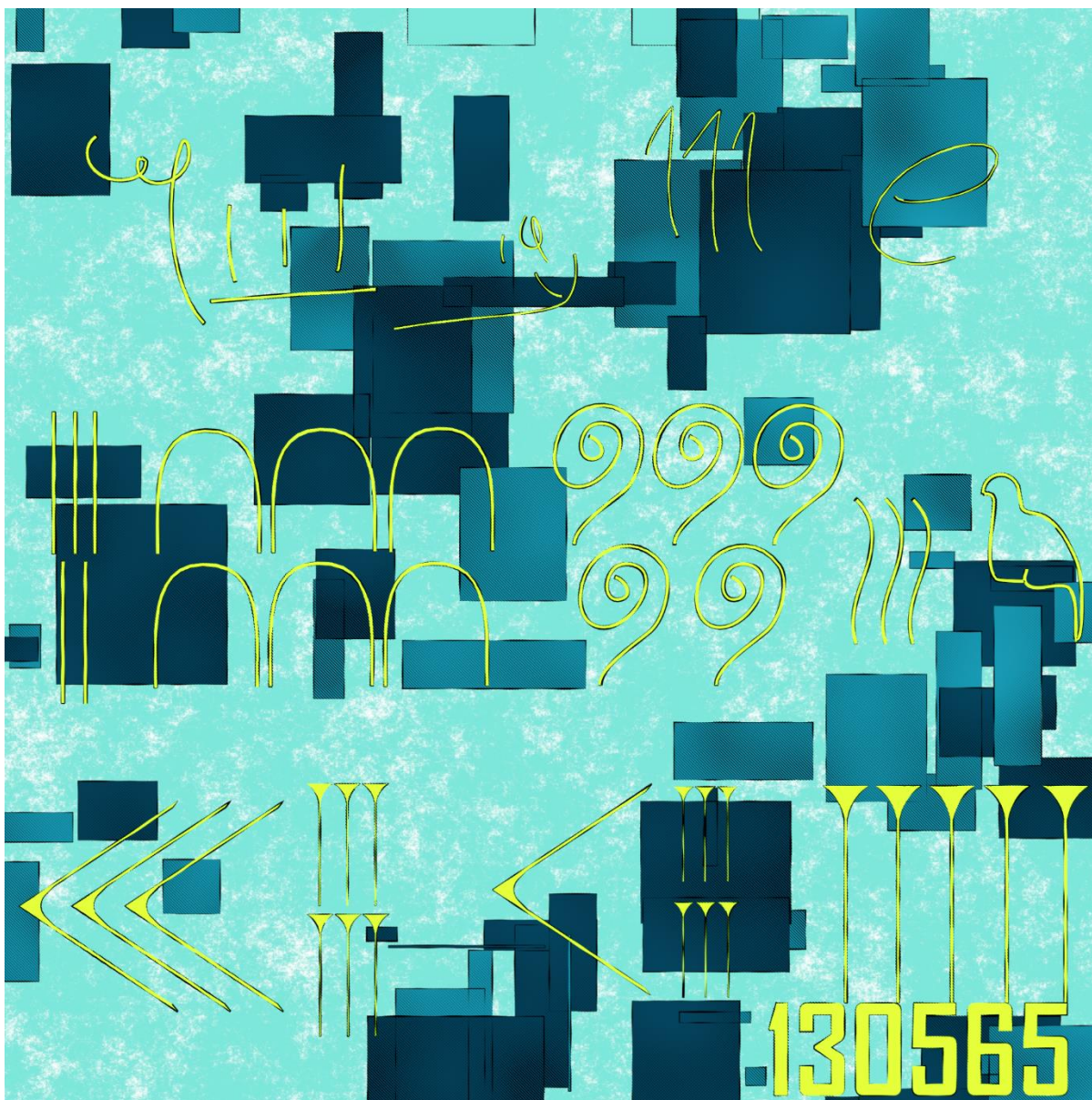
Posterior a essas primeiras imagens criei uma série de variações testes, imaginando outras possibilidades de renderização. Provavelmente fiquei testando diversas combinações de *compositing* até encontrar uma combinação visual elegante o suficiente para satisfazer temporariamente as minhas necessidades estéticas. No final, escolhi uma combinação de três cores, amarelo, azul e verde com retângulos procedualmente definidos. Para o efeito de desenho que circunda todos os objetos, fiz uso de uma ferramenta do Blender chamada *freestyle*, o último plano nada mais é que uma textura com algumas camadas de *noise*. Abaixo podemos ver o resultado:

Figura 43 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 1995



Fonte: Autor, 2023.

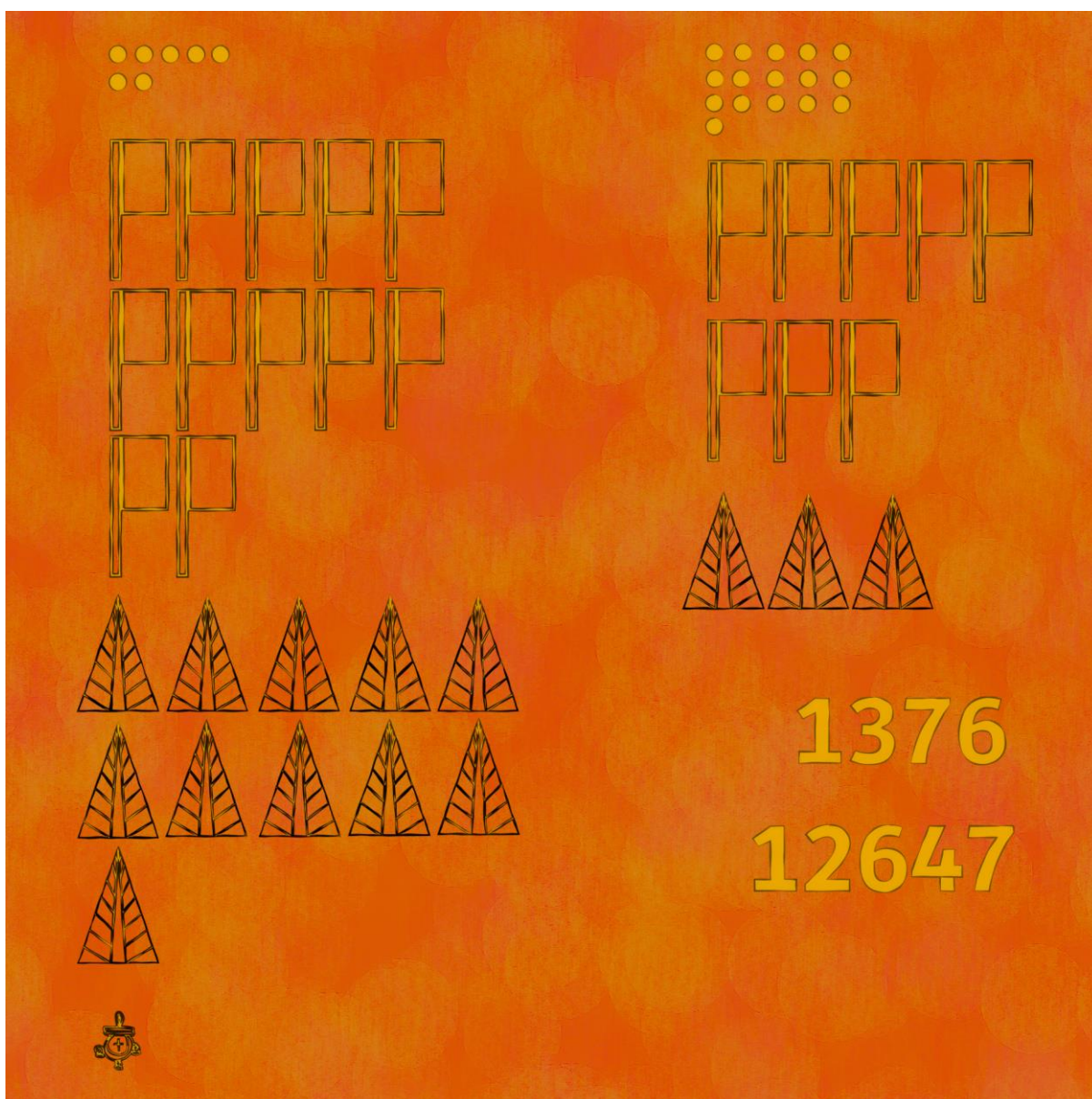
Figura 44 - imagem de renderização 3D - Renderização com três SNNs representando o número 130.565



Fonte: Autor, 2023.

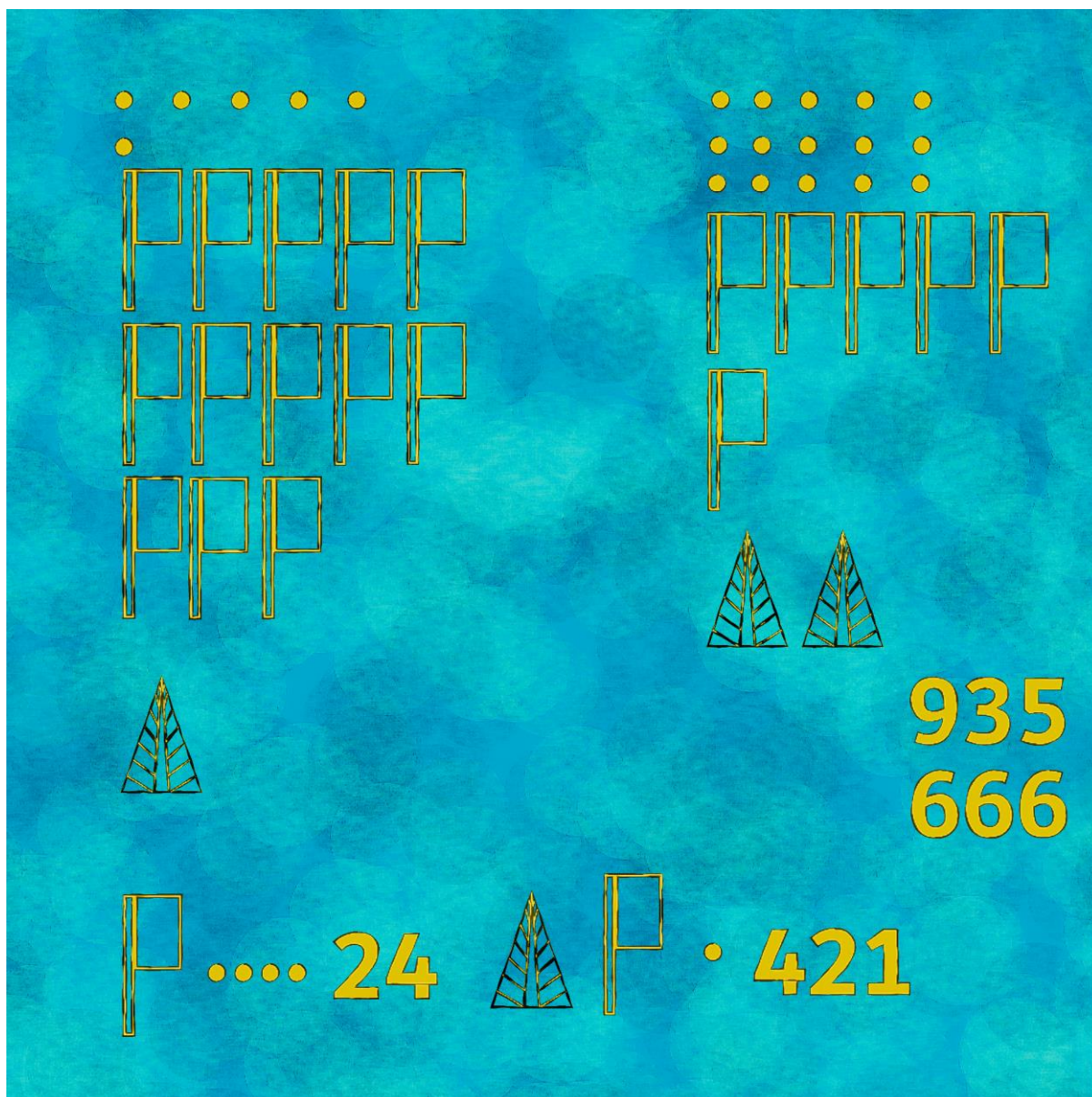
Depois de certo tempo, não estava mais satisfeito com esses resultados e queria testar elementos novos e outras possibilidades para além desses sistemas que tinha construído. Selecionei então outro sistema numérico, dessa vez não queria mais uma base dez. Voltei a atenção para um novo sistema de base vinte de origem asteca e fiz alguns testes com ele. Assim com o sistema sumério, esse sistema não parece representar a maneira como os seres humanos provavelmente o fariam. O interessante nessas imagens é perceber como o código proporciona a distribuição dos elementos. Organizei os sinais de cima para baixo, onde os menores valores estão em cima e os maiores na parte inferior. Se relembrarmos as regras das bases, temos: 1, 20, 400, 8000 o mesmo que 20^0 , 20^1 , 20^2 , 20^3 .

Figura 45 - imagem de renderização 3D - Renderização com o SNN Astec aditivo representando os números 1.376 e 12.647



Fonte: Autor, 2023.

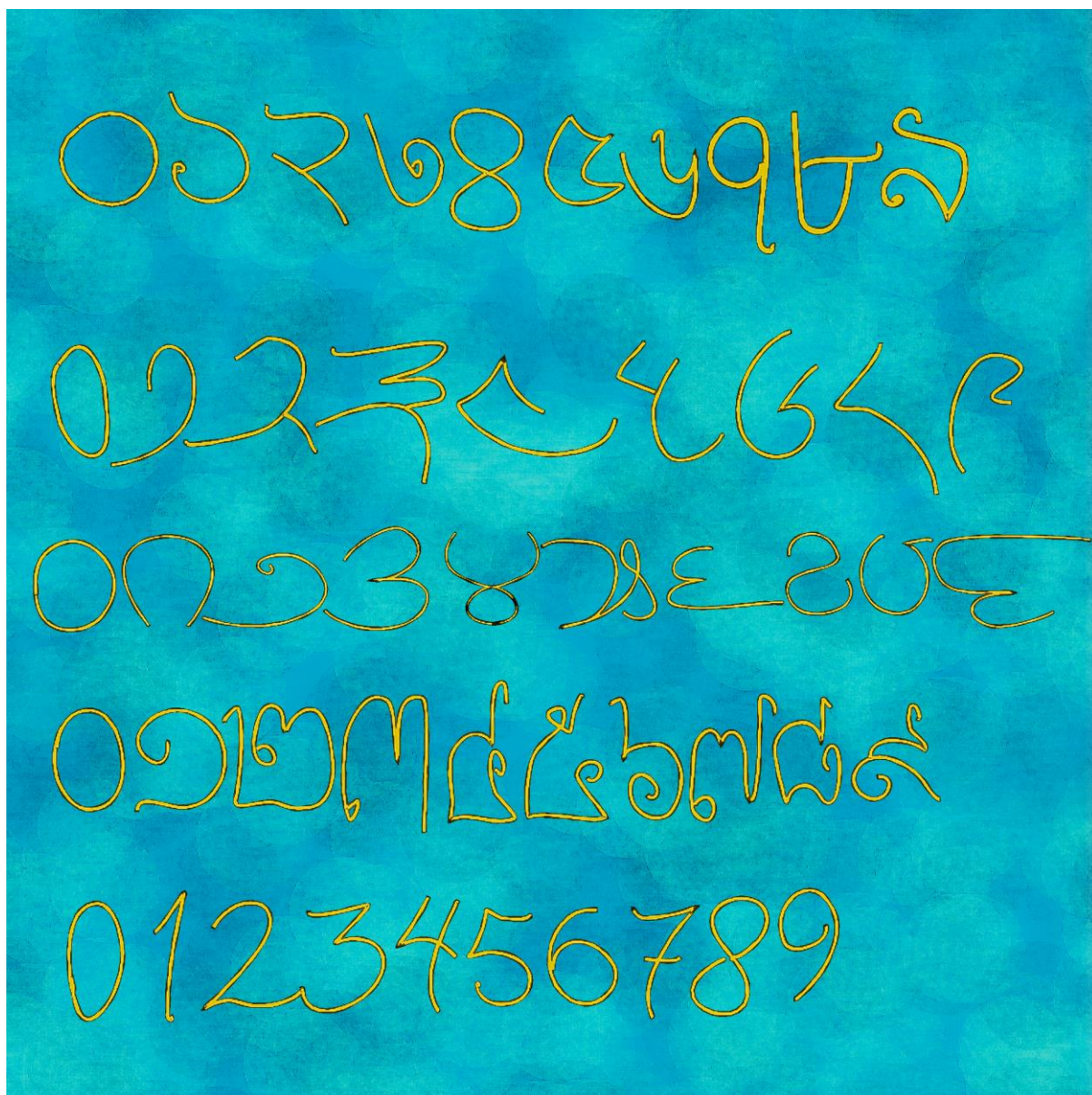
Figura 46 - imagem de renderização 3D - Renderização com o SNN Astec aditivo representando os números 935, 666, 24, e 421



Fonte: Autor, 2023.

Nos últimos testes que fiz, houve pouco interesse da minha parte em continuar me aprofundando. Decidi reproduzir outros sistemas cifrados posicionais asiáticos de base dez. O meu código originalmente pensado se tornou sobressalente, pois para traduzir um sistema cuja única diferença ao que já estamos acostumados ser a mudança dos sinais numéricos não era um procedimento tão complicado. Para essa mudança apenas é necessário representar o número decimal em uma estrutura de *string*, distribuir em um *array*, e para cada símbolo instanciar o objeto referente.

Figura 47 - imagem de renderização 3D - Renderização com SNNs decimais cifrados decimais da ásia



Fonte: Autor, 2023.

5.2 A APLICAÇÃO DO CÓDIGO

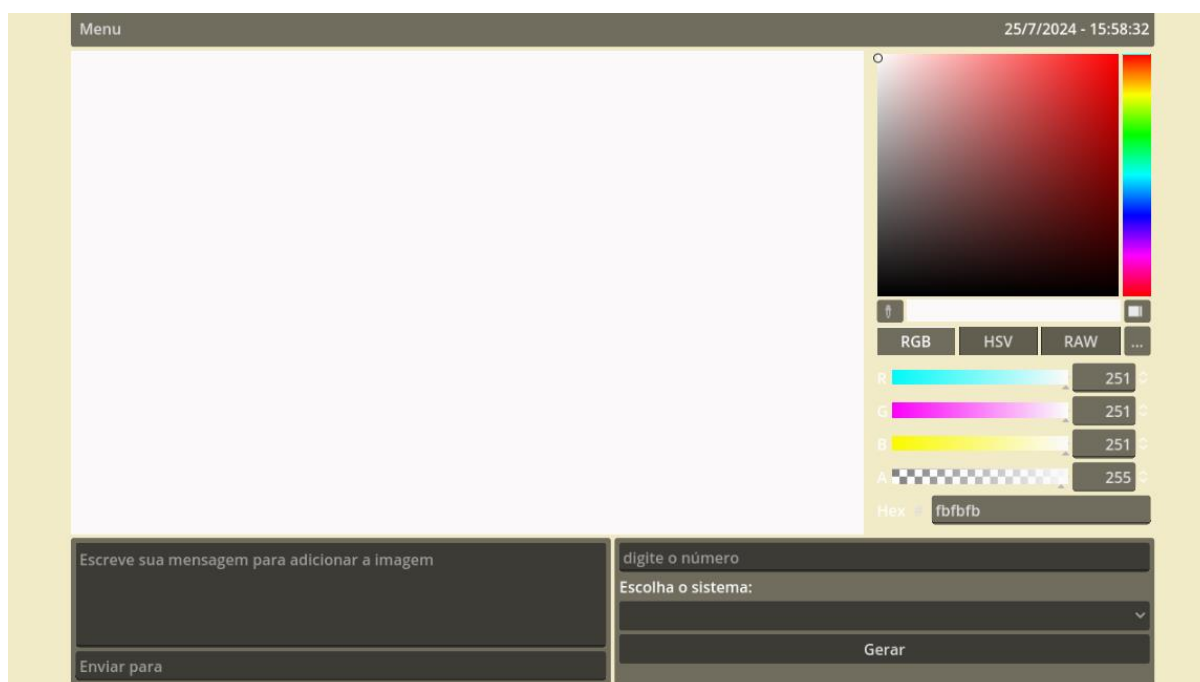
Uma vez que as ideias que havia executado serviram adequadamente aos seus propósitos, era o momento certo para começar a ampliar os horizontes. As imagens que apresentei até agora são algumas produções que testam hipóteses, cada qual a sua maneira, explora um dos possíveis ramos de como construir sistemas numéricos com programação. Faltava, porém, e era um dos objetivos finais, a integração com usuários²³. Esta proposta tinha como propósito oferecer aos usuários resultados

²³ Disponível em: <https://daniel-boanerges.itch.io/conversor-de-sistemas>

semelhantes aos que alcancei com o Blender sem depender de um conhecimento de programação. Na minha lista de trabalho alguns itens já estavam praticamente resolvidos, grande parte da lógica e os assets dos trabalhos com Blender foram reutilizados no projeto final com pequenos ajustes, o que usuário realmente iria precisar e até aquele momento não estava realmente solucionado era uma interface responsiva com opções claras que se torna o uso satisfatório. Para implementar a interface o Blender não era a ferramenta ideal, recorri ao *software* que estou mais acostumado e que possuía os melhores meios para construção de *UI*: Godot. O Godot é uma *engine* de jogos digitais de código aberto desenvolvida por uma equipe argentina com suporte tanto para jogos 2D quanto 3D e para diversos tipos de plataformas. Essas características são extremamente relevantes, pois abre a opção de explorar outros modelos a partir do mesmo conceito. A linguagem *GDScript*, nativa do *software*, é inspirada por Python, o que simplifica o uso e a curva de aprendizado.

5.3 INTERFACE

Figura 48 - imagem digital - Interface do conversor de SNNs



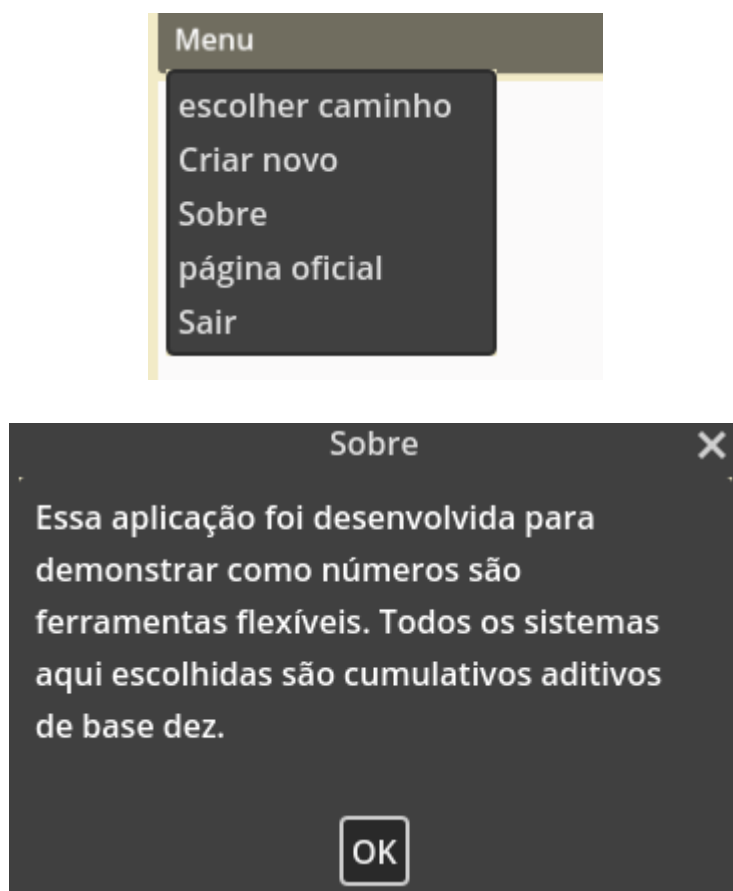
Fonte: Autor, 2024.

A interface²⁴ foi provavelmente uma das partes mais fáceis do projeto. Os nodes de UI oferecidos pelo *Godot* são tão poderosos que em menos de duas horas a visualização dos menus estava completa. Organizei os menus verticalmente em três seções e horizontalmente em duas subseções e quando necessário, essas subdivisões também sofreram bipartição. A primeira seção vertical, começando do

²⁴ Veja o vídeo, disponível em: <https://youtu.be/pXg14wtXp44>

topo para baixo, tem à sua direita, o menu e à esquerda um *label*²⁵ com informações de data e hora. A única parte interativa é o menu, ao clicar temos acesso a uma *popup* com algumas opções: escolher caminho, criar novo, sobre Página oficial, Sair. A funcionalidade de cada elemento é comum nos *softwares* em geral, ‘escolher um caminho’ nos permite achar uma pasta no diretório onde nosso arquivo deve ser salvo. ‘Criar novo’ limpa a seção de visualização de imagem, ‘sobre’ nos oferece um curto parágrafo acerca da ferramenta, ‘página oficial’ encaminha o usuário até o site do *itch.io* onde o programa está hospedado, ‘Sair’ fecha a aplicação.

Figura 49 - imagem digital - Alguns menus do conversor



Fonte: Autor, 2024.

Na seção seguinte, logo abaixo do menu, temos à esquerda o espaço onde visualizamos a imagem produzida pelo *software*, à direita algumas opções que alteram as propriedades de cores do fundo da imagem a ser gerada. Na seção final encontramos as opções de configuração dos sistemas numéricos à esquerda e à direita, uma caixa onde podemos digitar um texto como mensagem adicional e um espaço onde podemos digitar um endereço de e-mail para enviar a imagem, atualmente, devido a algumas limitações do *software*, ambas opções estão inativas. A esquerda as opções são claras: Na parte superior da caixa temos um espaço para

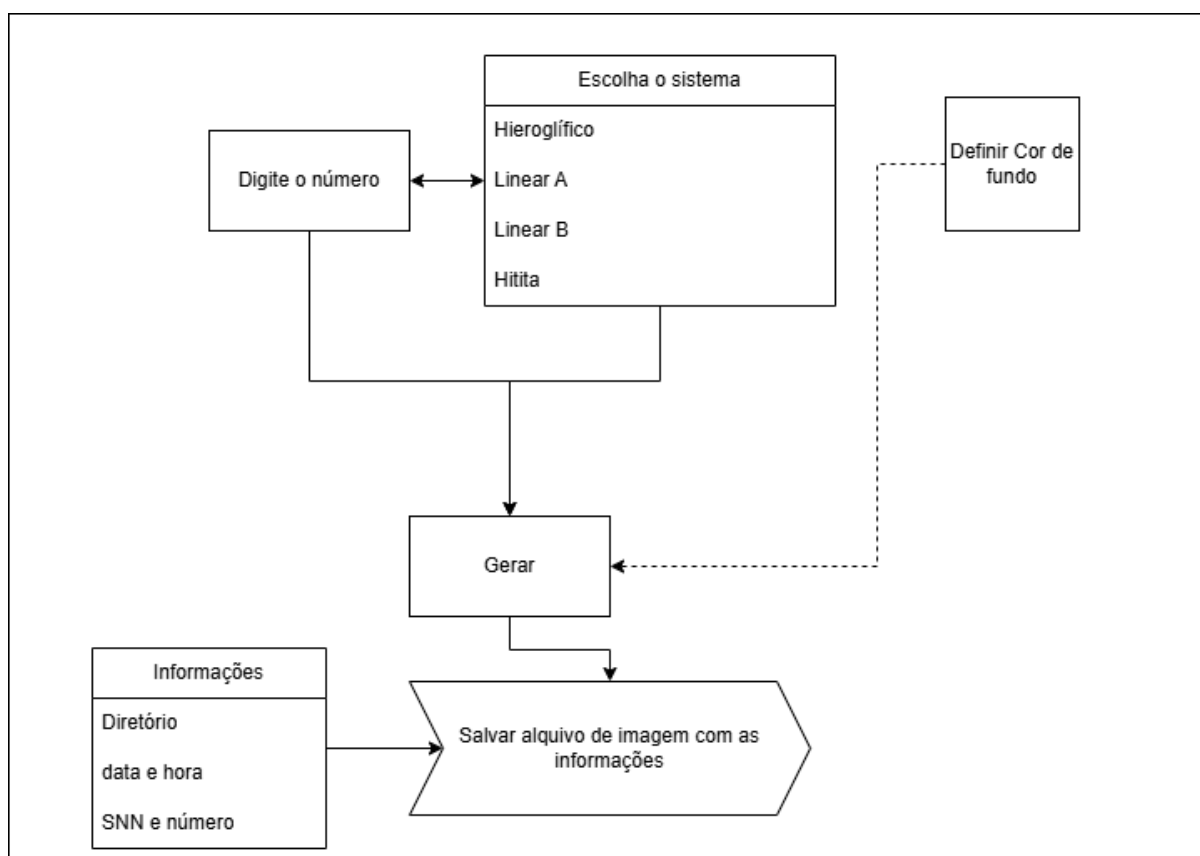
²⁵ Nome dado ao nodo de texto do Godot

escrever nosso número, abaixo um *dropdown* que revela quais sistemas temos a nossa disposição, a saber, Hieroglífico, Linear A, Linear B, Hitita e por último, o botão que proporciona a geração de imagem. A caixa inferior à esquerda, não está atualmente ativa, devido algumas complicações para o envio automático de e-mails. O Godot infelizmente ainda é bem limite em se tratando da interação com outros *softwares*, o que não levei em conta quando desenvolvia o projeto. Ao final conclui que seria irrelevante adicionar textos as imagens, ao menos, nos primeiros testes.

5.4 FUNCIONAMENTO

A aplicação possui uma base simples de funcionamento. O usuário adiciona as informações obrigatórias, número e SNN, o que libera a função do botão “gerar”. Ao clicá-lo e gerado uma imagem PNG no diretório selecionado ou na pasta do programa caso o diretório não tenha sido selecionado pelo usuário. Há também a opção não obrigatória como cor de fundo. Quando uma imagem é gerada, o nome do arquivo é determinado pelo número, SNN, ano e hora.

Figura 50 - diagrama – Lógica de uso da ferramenta

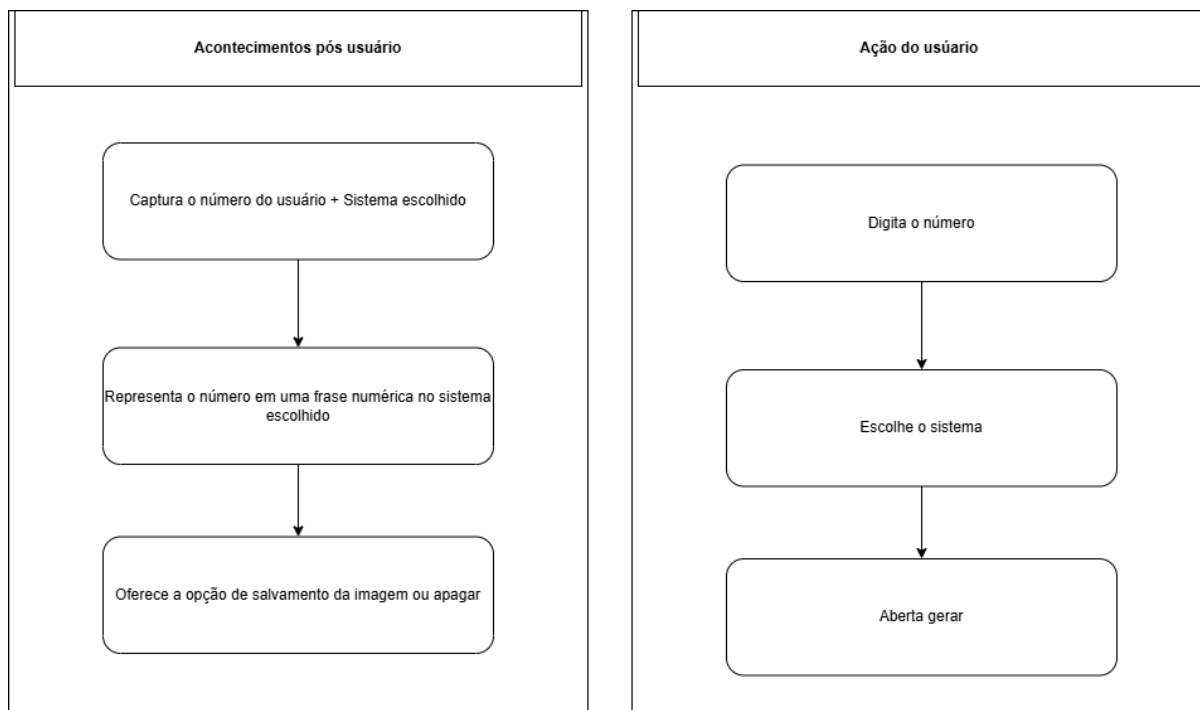


Fonte: Autor, 2024.

Podemos então dividir as ações da seguinte forma: O usuário escolhe número e sistema, bem como cor de fundo, além das informações de armazenamento do

arquivo gerado. O sistema cuida de uma série de etapas de armazenamento, abaixo visualizamos os passos executados, nas primeiras fases de organização do projeto:

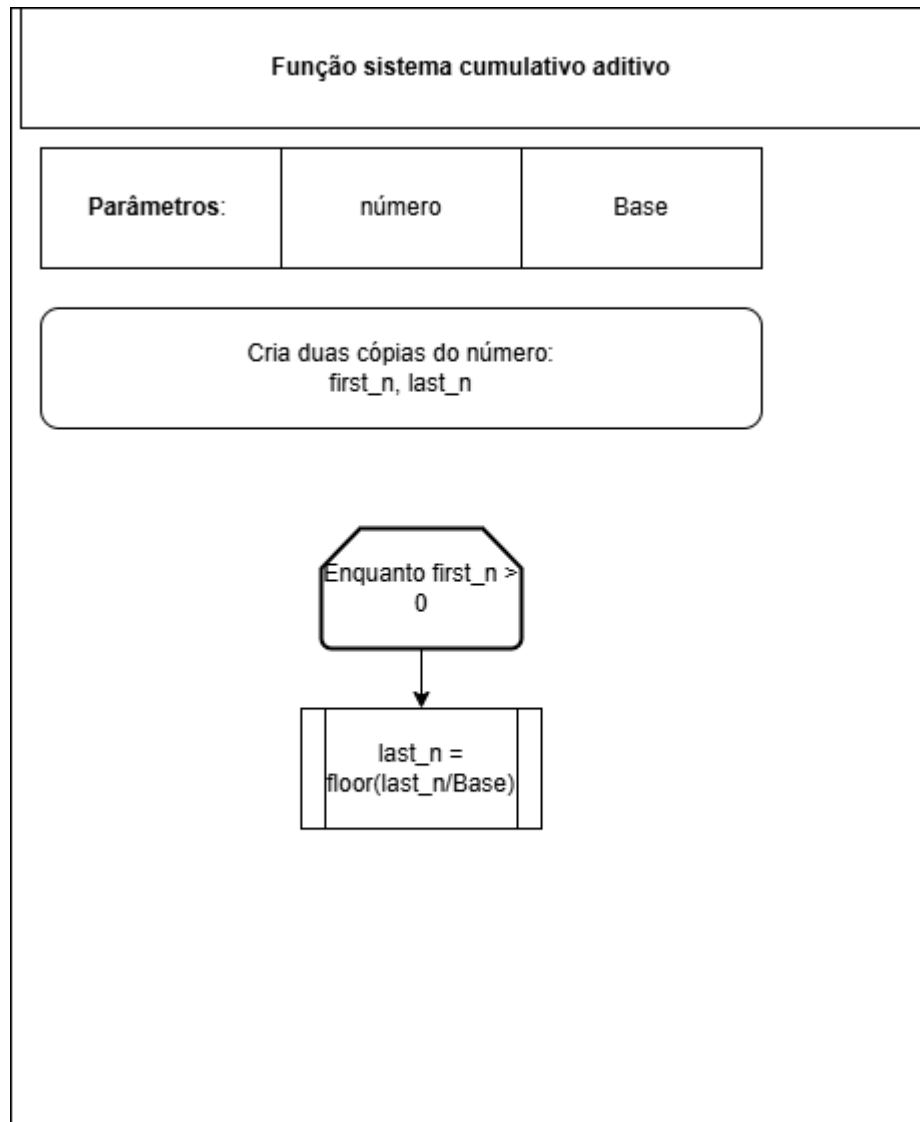
Figura 51 – diagrama – Lógica, ações do usuário e pós usuário



Fonte: Autor, 2024.

A lógica de programação que abordo no projeto com Godot é parecida com a lógica que abordei junto as imagens renderizadas em uma versão simplificada com Blender. O código só era aplicável para sistemas decimais de base dez. Nas primeiras tentativas pensei na possibilidade de definir o número base como uma incógnita que ao escolher o SNN substituiria o valor intra-exponencial. Infelizmente não foi possível realizar esse procedimento, pois mesmo quando a dinâmica era bem-sucedida em relação ao intra-exponencial, não abarcava o extra-exponencial de outros sistemas com outras bases. Mesmo SNN de base decimal apresentavam complicações, sistemas cifrados ou mesmo aditivos que comportassem alguma peculiaridade, não eram facilmente ajustáveis no espaço da imagem. Como não há uma padronização na maneira como números devem ser dispostos no espaço bidimensional, era necessário criar uma série de exceções para muitos sistemas, um trabalho extra que não estava disposto a realizar em um protótipo onde queria me manter o mais fiel possível a lógica principal.

Figura 52 – diagrama – Diagrama usado para estruturar as funções do software



Fonte: Autor, 2024.

5.5 OBSERVAÇÕES

É importante ressaltar que o *software* que abordo, ainda é um protótipo. Está longe de completo. O projeto final visa construir um conversor universal de todos os SNNs já inventados e possivelmente opções para sistemas próprios, senão nessa ferramenta, talvez em outra futura. Dessa maneira a Ferramenta apresentada neste trabalho carrega uma grande série de limitações e problemas que ainda precisam ser corrigidas em futuras revisões.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os textos apresentados acima, espero que o leitor compreenda o tipo de narrativa montada. Na busca por uma produção autêntica, reorientei diversas vezes como conduzo meu trabalho. Esse processo é como tentar saltar na própria sombra, parece constantemente não progredir, e pior do que isso, eventualmente parece progredir quando realmente não progride. Como solução, busquei construir um caminho através dos meios que conhecia, erigindo conceituações emprestadas do ramo da filosofia. Com elas, obtive a clareza que possibilitou o amadurecimento do meu trabalho, para que finalmente eu pudesse abordar certos objetos epistemológicos que melhor represente minhas perspectivas artísticas e de vida. Pensar acerca do nada até o real, produz uma rajada de possibilidades, que não resume somente produtos do acúmulo de intuições, mas também de reflexões objetivas. Com conceituações da forma e do conhecimento, temos a mão uma estratégia de compreensão do que já temos concluídos e como podemos aprofundar o discurso e transformar a forma presente em outras formas de maneira consciente.

Trabalhar com mídias e tecnologias diversificadas constrói uma série de desafios que precisam ser superados. Alguns são claros e objetivos, outros se escondem embaixo da enxurrada de pensamentos que a criatividade entulha. As necessidades técnicas, tanto de conhecimento quanto de aparelhagem, compõem o primeiro conjunto, enquanto do outro lado da balança, pesa algumas necessidades particulares a cada um, perturbando a consciência na forma de sussurros sem jamais mostrar sua face. A solução para os problemas da primeira classe pode ser resumida na seguinte palavra: adquirir. Manifesto tanto na forma de conhecimento quanto na forma de produtos. Mesmo que o aprendizado técnico seja demorado e penoso ou a obtenção de determinadas ferramentas superem o que podemos arcar, ainda assim, na minha experiência, parece a parte mais simples do trabalho, pois o horizonte está sempre visível: Sempre sabemos o que falta. Agora os desafios elusivos produtores de um incômodo interno são de fato os mais laboriosos, justamente por surgirem em lampejos, desaparecendo da nossa vista antes que possamos compreendê-lo, mas deixando consequências que não podemos ignorar se buscamos a verdade dos fatos. Todos os trabalhos aqui apresentados são resultados desses desafios de segunda ordem. Dividindo minha produção em categorias e refletindo abertamente sobre elas, não só começo a rascunhar um método para minhas futuras produções como aprendo a reconhecer aquilo que mais devo valorizar. Domino a minha própria linguagem, reconhecendo os acertos e erros. Foi graças a esses exercícios de reflexão que fui capaz de entender o que produz o meu fascínio por técnicas procedurais. Não fossem essas reflexões, mesmo simples, talvez, jamais sentisse confiança na meu próprio

fazer como artista visual. Por outro lado, as observações e conceitos que trago no capítulo 1, são a ferramenta essencial para uma coesão entre todos os tipos de abordagem diferentes que posso ter ao produzir. O que o capítulo 2, me revela em questão de poética própria, o capítulo 1, resolve em coesão. Um é um conjunto de ferramentas, o outro, um mapa que descreva onde e o que pode ser feito. O capítulo 3 e 4, são os primeiros experimentos em que aplico os resultados dessa combinação. “What we cannot speak about we must pass over in silence” (WITTGENSTEIN, 2012, p. 28). A declaração de Wittgenstein, única não comentada no seu tratado, me parece ambígua e misteriosa. Sugere por um lado que não devemos abordar aquilo que não temos meios de compreender racionalmente, por outro, o que podemos ter certeza de não ser possível abordar através dos meios da razão? Mais importante que esses dois pontos, mesmo aquilo que parece indiscutivelmente móvel do espaço racional, quando cavamos até buscar suas raízes, jamais encontramos suas bases. Assim sendo, também estaríamos legitimados a abandonar a própria lógica, pois ela também não pode ser plenamente explicada através da razão. Por isso, tudo o que pode ser falado, tudo que ainda não é com certeza plenamente conhecido em todos os aspectos é fruto de investigação, por todas as vias possíveis. Os números e a maneira como lidamos com eles são frutos de investigação. Se disponho para uso uma ferramenta que converte sistemas numéricos entre si. Demonstro que SNNs são frutos de empreendimento humano tanto quanto nossa relação com eles. Pela diversidade de opções e modelos, aponto para a própria natureza do objeto em si e quais seriam as suas determinações. Em outras palavras: Não entendemos seu ser nem sua forma. Como proposta estética, espero que o leitor analise se os trabalhos com SNN parecem coerente e no que tange a aplicação dos conceitos do primeiro capítulo seja razoavelmente satisfatório.

REFERÊNCIAS

ARGAN, C. G. **Arte Moderna**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. Rio de Janeiro: Forense, 2017.

BECKER, E. **The Denial of the death**. New York: Free Press, 1973.

BLENDER. **The Freedom to Create**. Disponível em: <https://www.blender.org/about/>. Acesso em: 2024.

BOETHIUS. **The Consolation of Philosophy**. Project Gutenberg. Disponível em: <https://libstc.cc/#/stc/nid:4nax28tml5cl1tzc2mi0pqop>. Acesso em: 2024.

BODEN, M. A.; EDMONDS, E. A. **WHAT IS GENERATIVE ART?** Computational Intelligence, Creativity, and Cognition: A Multidisciplinary Investigation. University of Sussex; University of Technology, Sydney. 2000.

BOSSI, A. **Reflexões sobre a Arte**. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 1999.

BRECHT. **Cycles X**. Disponível em: <https://code.blender.org/2021/04/cycles-x/>. Acesso em: 2024.

CHRISOMALIS, S. **Numerical Notation: A Comparative History**. Nova York: Cambridge University Press, 2010.

CORTELLA, L. Introduzione. In: CORTELLA, L. **L'ethos del riconoscimento**. Bari: Laterza, 2023. p.1-9.

ESPINOSA, B. de. **Pensamentos Metafísicos**. Os Pensadores: Espinosa. São Paulo: Círculo do Livro, 1997.

GALANTER, P. **What is Generative Art?** Complexity Theory as a Context for Art Theory. New York University, 2003.

HEIDEGGER, M. **Introduction to Metaphysics**. Connecticut: Yale University Press, 2000.

LEVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 2008.

MORE, T. **Utopia**. Bookbuilders, 2022. *E-book*.

MONDRIAN, P. **Composition A**. Disponível em: <https://www.wikiart.org/pt/piet-mondrian/composition-a-1923>. Acesso em: 2024.

OSTROWER, F. **Criatividade e Processos de Criação**. 15. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

PAREYSON, L. **Os Problemas da Estética**, 3. ed. São Paulo: Martins Fontes Editora, 2001.

PERENS, B. **Open Sources: Voices from the Open Source Revolution**. Disponível em: <https://www.oreilly.com/openbook/opensources/book/perens.html>. Acesso em: 2024.

PLATO. **Dialogues of Plato**. MobileReference, 2007. *E-book*.

ROTTERDÃ, E. de. **Elogio da Loucura**. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2021.

RUSSELL, B. **The Problems of Philosophy**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 1998.

SALLES, C. A. **Gesto Inacabado**. São Paulo: FAPESP; Annablume, 1998.

SCHOPENHAUER, A. **As dores do mundo**. São Paulo: Edipro, 2019.

SILMAN, J. Thinking techniques and the list of imbalances. In: SILMAN, J. **How to reassess your chess: The complete chess-mastery course**. Los Angeles: Summit Publisher, 1993. p.23.

SILVA, J. J. da. **Filosofias da matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

TAI, L. C. **The History of the GPL**. Disponível em: https://www.free-soft.org/gpl_history/. Acesso em: 2024.

WAISMANN, F. **Introduction to Mathematical Thinking**. Nova York: Frederick Ungar Publishing, 1951.

WITTGENSTEIN, L. **On Certainty**. Oxford: Alden Press, 1969.

WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. Start Publishing, 2012.

ZURRAG. **Conversor de Sistemas Cumulativos Aditivos**. Disponível em: <https://daniel-boanerges.itch.io/conversor-de-sistemas>. Acesso em: 2024.