

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
Faculdade de Filosofia, Comunicação, Letras e Artes  
Comunicação e Mídias

TOMÁS FLANDOLI O'KEEFE

# "Como ensinei a máquina a imaginar um mundo melhor"

Solarpunk – Aplicações e refinamentos da IA generativa

São Paulo  
2023

TOMÁS FLANDOLI O'KEEFE

# "Como ensinei a máquina a imaginar um mundo melhor"

Aplicações e refinamentos da IA  
generativa: Solarpunk

Memorial  
apresentado para  
a conclusão da  
disciplina Trabalho  
de Conclusão de  
Curso II, Curso de  
Comunicação e  
Multimeios da  
Pontifícia  
Universidade  
Católica de São  
Paulo.  
Orientador(a):  
Profa. Dra. Jane de  
Almeida

BANCA EXAMINADORA

---

(PROF. DR. MARCELO VIEIRA PRIOSTE)

---

(PROF. DRA. JANE MARY PEREIRA DE ALMEIDA)

---

(PROF. DR. MARCUS VINICIUS FAINER BASTOS)

"Não é possível mudar o mundo a menos que se consiga  
imaginar como poderia ser um mundo melhor."

– Henry Jenkins

"É mais fácil imaginar o fim do mundo do que o fim do  
capitalismo."

– Mark Fisher

**Resumo:** O presente trabalho aborda a intersecção da inteligência artificial com a estética Solarpunk e teorias de Mark Fisher sobre o "Realismo Capitalista", além de Henry Jenkins sobre "Imaginação Cívica". A proposta consistiu em refinar um modelo de inteligência artificial generativa de imagens com o objetivo de criar representações visuais de um "mundo melhor", inspirado no movimento Solarpunk. O diferencial desta pesquisa reside na análise crítica das capacidades e limitações da IA em processos especulativos, ilustrando que a IA não pode substituir a criatividade humana, mas pode atuar como uma ferramenta de amplificação da mesma.

**Palavras-chave:** IA Generativa, Solarpunk, Ficção Especulativa.

**Abstract:** The product addressed the intersection of artificial intelligence with Solarpunk aesthetics and Mark Fisher's theories on "Capitalism Realism" and Henry Jenkins on "Civic Imagination". The project consisted in refining an image generation AI model with the aim of creating visual representations of a better world, inspired by the Solarpunk movement. The research distinguishes itself through a rigorous examination of AI's capabilities and constraints in its speculative role, underscoring that AI cannot replace human creativity, but it may act as an amplification tool.

**Keywords:** Generative AI, Solarpunk, Speculative Fiction.

<https://solarpunkgenai.webflow.io>

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	03
a. Inteligência Artificial Generativa.....	04
b. O Papel da Especulação, as Utopias e Distopias.....	07
c. Punks e Tecnologia.....	14
3. PROCEDIMENTOS.....	22
4. ANÁLISE ESTÉTICA.....	23
5. EXPERIMENTOS.....	33
a. Análise dos Experimentos.....	40
6. ESTRATÉGIAS E AÇÕES DE VISIBILIDADE DO PRODUTO.....	43
7. EXPERIÊNCIA DE REALIZAÇÃO.....	45
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

# LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Imagens selecionadas para o refinamento do modelo.....	24
Figura 02: Dear Alice – THE LINE.....	27
Figura 03: Amazofuturismo – João Queiroz.....	28
Figura 04: Nausicaa – Hayao Miyazaki .....	29
Figura 05: A Short Walk – Camille Sule .....	30
Figura 06: The Future Is Bright Atomhawk Solarpunk Contest Grand Prize Winner– Jessica Woulfe.....	31
Figura 07: Imagens geradas com SD 1.5 a partir do texto "cyberpunk" .....	34
Figura 08: Imagens geradas com SD 1.5 a partir do texto "solarpunk" .....	35
Figura 09: Imagens geradas com a primeira versão do modelo refinado.....	36
Figura 10: Imagens geradas com a segunda versão do modelo refinado.....	37
Figura 11: Imagens geradas com a segunda versão do modelo refinado.....	38
Figura 12: Imagens geradas com a segunda versão do modelo refinado.....	39

O processo de refinamento de Inteligência Artificial (IA) generativa de imagens possibilita criar conteúdo visual personalizado. Ao introduzir à IA uma base de dados selecionada, permite-se ajustar a produção de imagens, refinando aspectos como qualidade, coerência, estilo e até a capacidade de introduzir novos conceitos imagéticos que não estavam presentes no modelo base. Com a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina, torna-se possível produzir resultados visuais que atendem a critérios específicos, conforme solicitado pelos usuários.

A motivação por trás da realização do presente trabalho foi dupla: a exploração da técnica de refinamento de IA generativa de imagens e a fusão dessa tecnologia com os princípios do movimento Solarpunk. O movimento Solarpunk, que preconiza a necessidade de combater a hegemonia do pessimismo, frequentemente associado ao Cyberpunk, oferece um imaginário positivo e sustentável para o futuro.

O direcionamento desta pesquisa foi influenciado de maneira significativa por duas fontes conceituais essenciais. Primeiramente, o livro "Realismo Capitalista" (2009) de Mark Fisher forneceu uma base crítica para a compreensão das complexas relações entre cultura, economia e ideologia na sociedade contemporânea. Fisher desafiou a ideia predominante de que o capitalismo define invariavelmente a imaginação e incentivou uma visão mais crítica da cultura e da política.

Além disso, o conceito de "Imaginação Cívica na Cultura Popular", por Henry Jenkins et al. em (Popular Culture and the Civic Imagination: Case Studies of Creative Social Change, 2020) desempenhou um papel fundamental ao destacar a importância da participação ativa dos cidadãos na criação de narrativas e visões de mundo. Jenkins enfatiza a necessidade de um envolvimento colaborativo e criativo na construção de futuros alternativos e na promoção de mudanças sociais positivas. Assim, a pesquisa buscou unir essas perspectivas críticas para explorar a IA generativa sob tais lentes, contribuindo para uma abordagem reflexiva de seu uso.

O produto realizado foi a criação e exposição de um modelo de IA para criar representações imagéticas de um mundo especulativo, inspirado no movimento Solarpunk. Para tal, foi utilizado um modelo open source Stable Diffusion 1.5, como base para a execução do refinamento. Durante o processo, as capacidades e limitações da IA no tocante a sua habilidade colaborativa para especulação visual foram analisadas criticamente.

Por fim, foi criado um website para demonstrar o modelo, assim como deixá-lo publicamente acessível para download com instruções em vídeo de como utilizar a ferramenta. No site encontra-se também o memorial disponível e um espaço para contato.

**FUNDAMENTAÇÃO**  
**TEÓRICA**

# Inteligência Artificial Generativa

## História

A inteligência artificial é um campo interdisciplinar que se dedica ao desenvolvimento de sistemas e algoritmos capazes de realizar tarefas que, se executadas por seres humanos, exigiria inteligência. Embora o termo "inteligência artificial" tenha se popularizado apenas nas últimas décadas, sua história remonta a ideias e conceitos que datam de muitos séculos atrás (SKINNER, 2012).

Durante a guerra, cientistas e engenheiros começaram a trabalhar em sistemas de computação para realizar cálculos complexos, como os utilizados no desenvolvimento de armas e estratégias militares. O trabalho pioneiro de Alan Turing, um matemático britânico, foi fundamental nesse período. Ele concebeu a ideia de uma "máquina universal", que se tornou a base para o que hoje chamamos de computadores programáveis (CANAL, 2012).

A conferência de Dartmouth, liderada por John McCarthy de 1956 teve grande importância, particularmente em unificar os esforços científicos acerca de um mesmo objetivo:

"O estudo deverá prosseguir com base na conjectura de que cada aspecto da aprendizagem ou qualquer outra característica da inteligência pode, em princípio, ser descrito com tanta precisão que uma máquina pode ser construída para simulá-lo. Será feita uma tentativa de descobrir como fazer com que as máquinas utilizem a linguagem, formem abstrações e conceitos, resolvam tipos de problemas agora reservados aos humanos e melhorem a si mesmas." (McCarthy et al. 1955)

O desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA), passou por oscilações de interesse, porém atualmente encontra-se em um período de grande euforia:

"Tal otimismo se justifica por uma conjunção de três fatores fundamentais: (i) o custo de processamento e de memória nunca foi tão barato; (ii) o surgimento de novos paradigmas, como as redes neurais profundas, possibilitados pelo primeiro fator e produzindo inegáveis avanços científicos; e (iii) uma quantidade de dados gigantesca disponível na internet em razão do grande uso de recursos tais como redes e mídias sociais." (SICHMAN, 2021. p. 37)

## IA e Arte

Uma das áreas emergentes da IA é a da geração de imagens, uma das capacidades das chamadas IAs Generativas.

Este tipo de modelo aprende a partir de conteúdos existentes, apresenta novas soluções com base em seus dados de aprendizagem.

Expandir as capacidades das IAs traz consigo novas reflexões, como por exemplo a definição de "Arte por IA". Manovich (2019) propôs 3 possibilidades: a capacidade de um programa de computador de criar arte que convencesse um artista; qualquer arte que use um método computacional de criação; um tipo de arte que humanos não são capazes de criar por causa de limitações de nosso corpos e cérebros.

A arte e tecnologia tem uma relação de longa data. Historicamente, as capacidades e limitações tecnológicas tiveram grande influência na produção artística. Portanto, a relação entre arte e inteligência artificial deve ser explorada sob a perspectiva da influência da tecnologia na produção artística e na colaboração entre artistas e máquinas. (LOCH, 2021).

A partir das várias definições de IA propostas, compreende-se o papel dessa tecnologia, fundamentalmente como uma extensão da capacidade humana. Particularmente na sua aplicação no campo artístico, a IA pode ser tanto uma ferramenta quanto um agente, ou ambos ao mesmo tempo.

### **Especulação**

A ficção especulativa pode ser compreendida como uma forma de explorar realidades alternativas (DUNNE; RABY, 2013). Essas narrativas podem ser ferramentas poderosas para a crítica social possibilitando pensar sobre o futuro de formas novas e diferentes e a imaginar sistemas sociais e políticos alternativos.

O uso da ficção difere dos métodos tradicionais de exploração dos desafios sociais na medida em que permite uma abordagem mais imaginativa. A ficção pode fornecer uma imagem detalhada de um futuro possível, que pode formar imaginários coletivos e fornecer visões alternativas para apoiar a elaboração de políticas ou questionar pressupostos e ideais de progresso (BINA et al., 2019).

O artigo levanta também, a capacidade da ficção especulativa de identificar e avaliar conceitos e tecnologias inovadoras. Além disso, a ficção pode ser útil para reconhecer e prever as consequências sociais da tecnologia e pode guiar a ética, apresentando situações imaginárias e plausíveis nas quais podemos nos imaginar enfrentando dilemas e vislumbrar possíveis soluções em cenários adversos.

## **Utopia**

A utopia e a ficção científica compartilham uma raiz especulativa (AGUIAR, 2012). Os textos utópicos, sejam ficcionalizados ou não, são especulações que um autor projeta contra o seu tempo. Da mesma forma, a ficção científica nunca deixou de cumprir a função de dar respostas às inquietações do seu tempo.

More no século XVI, descreveu uma sociedade fictícia na ilha de Utopia, caracterizada por uma organização social e política ideal, onde a propriedade era comunal, a justiça prevalecia, e a pobreza era eliminada. Muitas das proposições exploradas no livro podem ser compreendidas como reflexos do tempo no qual foi escrito, notavelmente o fato da escravidão ser uma parte integral da estrutura social da ilha.

Enquanto as utopias projetam sociedades ideais que são eticamente superiores às atuais, as distopias são sociedades imaginadas que se caracterizam pela opressão, pela miséria e, muitas vezes, pelo totalitarismo (BROWNING; HALCLI; WEBSTER, 2000). Assim, embora as utopias e as distopias sejam frequentemente vistas como opostas, também estão intimamente relacionadas, na medida em que ambas envolvem a imaginação de sociedades e modos de vida alternativos.

## **Distopia**

A ligação íntima entre Distopias e ficção científica se apresenta de forma ainda mais evidente. As distopias podem nos ajudar a entender melhor as formas de controle da subjetividade na sociedade contemporânea, pois elas problematizam os danos prováveis caso determinadas tendências do presente vençam. Elas enfatizam os processos de indiferenciação subjetiva, massificação cultural, vigilância total dos indivíduos, controle da subjetividade a partir de dispositivos de saber, entre outros (HILÁRIO, 2013).

George Orwell, Ray Bradbury e Aldous Huxley escreveram suas obras distópicas no contexto de desenvolvimento exponencial das capacidades tecnológicas do século XX. Muitas de suas especulações mais ousadas acabaram não diferindo tão radicalmente da realidade que se concretizou nos anos que seguiram. Desta forma, a partir da ficção científica, houve um processo mimético; uma convergência entre a especulação e a realidade. (KREVEL, 2018)

## **Imaginação**

Quando comparados os impactos referentes ao engajamento emocional de indivíduos frente a diferentes tipos de mídia, evidenciou-se que as representações fictícias de eventos sociopolíticos podem despertar um interesse tão forte quanto, ou até mesmo superior à imagens ao vivo e narrativas factuais fornecidas em documentários (LAMARRE; LANDREVILLE, 2009).

Assim, tal qual a exposição à mídia violenta altera a cognição dos espectadores (KRAHÉ et al., 2011), a reprodução constante de narrativas distópicas resulta em um dilúvio de ansiedade no inconsciente popular. O mesmo acontece com o imaginário acerca das transformações da sociedade.

Em seu livro Mark Fisher (2009) propõe a ideia de que na fase atual do capitalismo tardio, a ideologia dominante criou um sentimento de "impotência reflexiva" entre muitas pessoas, o que significa que se sentem impotentes para imaginar ou criar um tipo diferente de sociedade. Isto acontece porque o capitalismo se tornou tão difundido que é difícil imaginar qualquer alternativa.

"Os anos 80 foi o período em que lutou-se para e ficou estabelecido o realismo capitalista, quando a doutrina de Margaret Thatcher de que "não há alternativa" – um slogan de realismo capitalista mais sucinto possível – tornou-se uma profecia brutalmente autorrealizável." (FISHER, 2009, p. 8)

No livro "Popular Culture and the Civic Imagination: Case Studies of Creative Social Change", dos autores Henry Jenkins et al, argumenta-se que o indivíduo incapaz de conceber uma sociedade melhor, é também incapaz de agir para torná-la realidade:

A imaginação cívica é a capacidade de conceptualizar alternativas às atuais condições culturais, sociais, políticas ou económicas; requer também a capacidade de se ver como um agente cívico capaz de fazer mudanças, como um participante numa cultura democrática mais ampla. A Cultura Popular e a Imaginação Cívica representam um apelo a uma maior clareza sobre aquilo por que lutamos – e não apenas contra aquilo contra que lutamos. (JENKINS, 2020, p, 5)

Em suma, compreende-se o papel da ficção especulativa como um catalisador do imaginário popular. A concepção de futuros nos gêneros narrativos pode tomar horizontes tanto utópicos como distópicos para analisar de forma crítica as estruturas sociais. A massificação das distopias, porém, pode causar um entrave na capacidade transformadora da imaginação. Desta forma, urge explorar o campo imaginativo, de forma a retomar a luta contra a dominação das narrativas.

O presente trabalho respaldou-se na especulação, a fim de explorar a imaginação em colaboração com IA generativa. A partir da experimentação do uso desta tecnologia, objetiva-se expressar representações concretas de um imaginário futurista Solarpunk, não distópico mas sim otimista, talvez até utópico.

## Punks e tecnologia

No contexto da especulação abordada inicialmente, a cultura punk emerge como uma encarnação tangível da criatividade não convencional, constituindo-se como uma expressão vívida das utopias e distopias concebidas no âmbito intelectual.

Ao delinear os contornos da especulação, cria-se um terreno fértil para a compreensão da cultura punk como uma implementação palpável dessas ideias. A natureza desafiadora e subversiva da cultura punk ecoa o espírito imaginativo e utópico.

A presente pesquisa tem como propósito aprofundar a compreensão da cultura punk e suas ramificações em subculturas associadas à tecnologia, notadamente o Cyberpunk e o Solarpunk. O objetivo central é analisar as representações visuais e estéticas que emanam dessas subculturas, visando uma compreensão mais abrangente de suas expressões artísticas.

## **Punk**

De acordo com o Ryan Moore (2004), a mercantilização da vida cotidiana levou a uma crise de significado na sociedade pós-moderna porque as identidades das pessoas são cada vez mais constituídas através da cultura de consumo, que se assemelha à obsolescência instantânea e às diferenças fetichizadas do mercado capitalista.

Como resultado, as pessoas são libertadas da estabilidade e da certeza das instituições e comunidades tradicionais e, em vez disso, são solicitadas em todos os momentos e lugares da vida cotidiana, divididas em nichos cada vez mais precisos de demografia, gosto e estilo de vida, e expostas a uma sequência volátil de sinais e imagens que desaparecem imediatamente.

Isto problematizou a nossa compreensão da "realidade", à medida que os espetáculos mediáticos, as imagens de celebridades e as marcas corporativas avançaram do estatuto de meramente "refletindo" a sociedade para se tornarem a espinha dorsal da economia política global e constitutivas das relações sociais.

Ainda em Moore, as subculturas punk responderam aos desafios da sociedade pós-moderna de duas maneiras aparentemente contraditórias. Por um lado, alguns punks abraçaram uma cultura de desconstrução, caracterizada pelo nihilismo, pela ironia e pela paródia auto-reflexiva.

Esses punks reciclaram imagens e fragmentos culturais para fins de justaposição chocante, desconstruindo assim os significados e simulações dominantes que saturam o espaço social. Por outro lado, outros punks abraçaram uma cultura de autenticidade, caracterizada por uma busca pela independência da indústria cultural e uma renúncia à cultura predominante de mídia, imagem e hipercomercialismo.

Estes punks procuraram criar os seus próprios espaços e comunidades autônomas, baseados em valores e práticas partilhadas que rejeitam o mainstream. Ao estudar estas tendências concorrentes dentro do punk, podemos aprender sobre as formas complexas pelas quais as subculturas respondem e resistem à cultura dominante da sociedade pós-moderna, e como navegam nas tensões entre a ironia e a sinceridade, a crítica e a afirmação, e o individualismo e o coletivismo.

## **Cyberpunk**

Na década de 1980, emerge o termo "Cyberpunk". Este gênero literário e cultural é notável por sua representação de sociedades distópicas, onde alta integração tecnológica coexiste com um estilo de vida marginalizado, conforme sintetizado por um de seus principais autores, Bruce Sterling (1984), que cunhou a expressão "High Tech and Low Life". Essa definição encapsula a essência do Cyberpunk, que explora a interseção entre avanços tecnológicos extremos e as realidades sombrias e muitas vezes marginais da existência humana.

A parte "cyber" do nome desse movimento reconhece o seu compromisso em explorar as implicações de um mundo cibernético no qual a informação gerada por computador e manipulada torna-se uma nova fundação da realidade. A parte "punk" reconhece a sua atitude alienada e às vezes cínica para com a autoridade e o estabelecimento de todos os tipos (LANDON, 1997, p.160).

Cyberpunk, portanto, pode ser enquadrado na primeira subcultura do punk: marcado pelo pessimismo e abandono da esperança de qualquer transformação das estruturas de poder, estas representadas majoritariamente como mega corporações com interesses desalinhados com o bem estar da população geral.

## **Solarpunk**

Em 17 de dezembro de 2007, o conglomerado alemão Beluga Group lançou ao mar o navio cargueiro MS Onego Deusto, que se destacou por incorporar em sua engenharia uma vela gigantesca controlada por computador, capaz de reduzir o consumo de combustível em até 30%. Essa inovação despertou a primeira menção do termo "Solarpunk". Em 2008, em um blog chamado "Republic of Bees", um autor anônimo discutiu a possibilidade de um novo gênero especulativo de ficção científica, no qual as tecnologias que moldam a sociedade moderna são baseadas em energias renováveis, especificamente a energia solar.

Para Rhys Williams (2021), Solarpunk é um subgênero de ficção científica e fantasia que prevê um mundo futuro onde as fontes de energia renováveis, como a energia solar, são a forma dominante de energia. Caracteriza-se por um foco na comunidade, na ecologia e na justiça social, e muitas vezes apresenta tecnologias e infraestruturas fantásticas que facilitam a transição para uma sociedade mais sustentável. Ao contrário de outros subgêneros de ficção científica e fantasia, o solarpunk não se preocupa principalmente com cenários distópicos ou apocalípticos, mas sim com visões otimistas de um futuro melhor.

Em 2013, o Solarpunk oficializou-se como gênero literário por meio da coletânea lusófona organizada pelos escritores brasileiros Carlos Orsi e Gerson Lodi-Ribeiro, conhecidos por desenvolver contos em outros subgêneros punks. O título da coletânea é "Solarpunk: histórias ecológicas e fantásticas em um mundo sustentável".

O gênero Solarpunk é caracterizado por elementos especulativos da ficção científica, apresenta de maneira ubíqua uma visão otimista de um futuro no qual a humanidade vive em harmonia com a natureza. Devido à sua natureza recente, as definições do Solarpunk estão em constante construção. Há, porém, alguns direcionamentos já amplamente aceitos. Baseado no artigo de Adam Flynn "Notas para um Manifesto" (2014), o coletivo [solarpunk.net/re-des.com](http://solarpunk.net/re-des.com) compôs o "Manifesto Solarpunk", que define muitas das temáticas principais do gênero.

Rhys Williams, 2021 os imaginários energéticos, ou as formas como imaginamos e representamos as fontes e infra-estruturas de energia, podem ter um impacto significativo na nossa percepção das fontes de energia renováveis e na nossa vontade de as adotar. Por exemplo, os imaginários solarpunk muitas vezes enfatizam as dimensões estéticas e culturais das tecnologias solares, retratando-as como belas, fortalecedoras e construtoras de comunidades. Isto pode ajudar a contrariar os estereótipos negativos de que as energias renováveis são enfadonhas, caras ou pouco fiáveis, e torná-las mais apelativas para um leque mais vasto de pessoas.

Além disso, os imaginários energéticos podem ajudar a moldar o desenvolvimento de novas tecnologias e infra-estruturas, inspirando designers, engenheiros e decisores políticos a pensar de forma criativa sobre como integrar as energias renováveis no nosso ambiente construído. No geral, os imaginários energéticos têm o potencial de desempenhar um papel fundamental na definição da nossa transição para um sistema energético mais sustentável e equitativo.

Com base na pesquisa, foram implementados os procedimentos de refinamento da inteligência artificial generativa, direcionados especificamente à produção de imagens. Os fundamentos teóricos, que abrangem desde especulação e cultura Punk até os subgêneros Cyberpunk e Solarpunk, juntamente com os princípios da inteligência artificial, desempenharam um papel crucial como para a concretização prática do experimento.

O propósito central deste trabalho reside em identificar a convergência entre os conceitos explorados, buscando comunicar o conhecimento adquirido por meio de um projeto que traduza visualmente a síntese de todos esses elementos. Assim, a visualização resultante não apenas consolida os aprendizados teóricos, mas também oferece uma expressão concreta da sinergia entre os diversos componentes analisados, enriquecendo a compreensão desses fenômenos interligados.

# Procedimentos

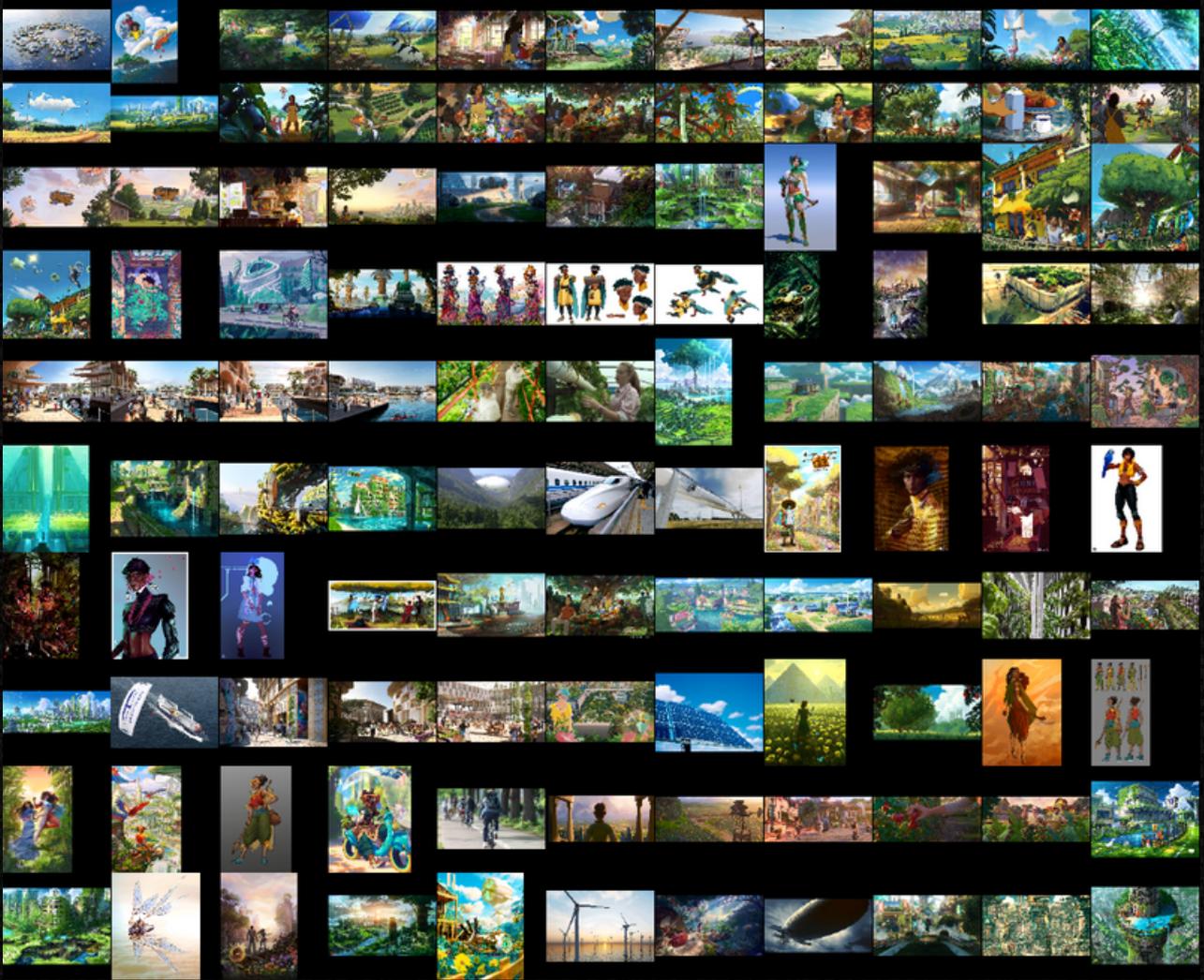
- testar hipótese
- delimitação da proposta
- delimitação do método
- refinamento do modelo
  - Coleta da base de dados
    - Delimitar conceitos Solarpunk
    - Separar imagens
    - Organizar arquivos
    - Criar pastas no drive
    - Legendamento das imagens
  - Estabelecer conexão com servidores do Google Colab
  - Pegar código Open Source no GitHub
  - Pegar e rodar extensão para SD Kohya ss
    - designar parâmetros de Machine Learning
    - configurar conexão com drive
  - Treinar modelo
  - Testar
    - Rodar AUTOMATIC 1111
      - entender parâmetros de geração de imagens
  - Ajustar

# Análise da estética Solarpunk

Para realizar o refinamento do modelo foi necessário definir as construções imagéticas que seriam impostas à rede neural. Desta forma, através de pesquisa e curadoria de imagens de alta qualidade e utilizando a ferramenta Google Advanced Image Search, delimitou-se 120 imagens que seriam utilizadas para o treinamento do modelo. Para a realização da pesquisa definiu-se também palavras chaves (em inglês para maximizar o alcance de imagens na internet) que seriam utilizadas como:

- 1.Solarpunk
- 2.Solar panels
- 3.wind turbines
- 4.clean energy sources
- 5.Degrowth
- 6.reducing consumption
- 7.sustainable society
- 8.Community Building
- 9.strong local communities
- 10.collective decision-making
- 11.Equilibrium
- 12Balance
- 13human society
- 14nature
- 15DIY (Do It Yourself)
- 16Encouragement
- 17.Self-sufficiency

- 1.Anti-Capitalism
- 2.alternative economic systems
- 3.Recycling
- 4.Upcycling
- 5.repurposing.
- 6.Natural Materials
- 7.Biodegradable
- 8.Biodiversity
- 9.Localism
- 10Climate Action
- 11.Permaculture
- 12self-sufficient ecosystems.
- 13Urban Greening
- 14.Cooperative Ownership
- 15Art
- 16Renewable Energy



**Figura 01:** Imagens selecionadas para o refinamento do modelo

As imagens/artistas selecionados na curadoria do modelo foram:

- Dear Alice – THE LINE
- Oceanix project
- Solarpunk Art Contest 2019
- JESSICA WOULFE
- DOUG BATISTA
- RAJA NANDEPU
- Arturo Gutiérrez
- Rita Fei
- Tokyogenso
- Holland Studios
- Akito Tenkai – ZeResonate
- Lucas Rodrigues de Oliveira
- Camile Sule
- José Airton Silva
- Aleksander (Olek) Novak–Zemplinski
- João Queiroz (@Q1ROZ)
- The Impossible Future Org
- Imperial Boy
- Ben Walsh
- Ratchet & Clank

Em seguida, para compreender a essência estética do gênero, foi feita uma análise das imagens selecionadas. Para o refinamento IA generativa foi utilizado o método LoRA (Adaptação de Baixo Nível), no qual as imagens alimentadas são acompanhadas de textos descritivos, de forma que a rede neural associa as keywords (palavras-chave) às imagens. A expectativa é que a somatória do conteúdo apresentado e descrito resulte em um entendimento da máquina, no que se refere ao termo da estética: "Solarpunk style".

Abaixo estão algumas das descrições utilizadas no refinamento da rede neural, utilizando o prefixo "Solarpunk style,", como termo comum entre o acervo inteiro.



Figura 02: Dear Alice – THE LINE

Solarpunk style, Uma ilustração de um cenário Solarpunk. No plano frontal, à esquerda, uma mulher está apoiada no batente da varanda e toma uma bebida quente enquanto olha a distância. A varanda é de madeira pintada com tinta branca e está repleta de vasos com plantas e flores. O teto é composto por telhas e está coberto de musgo. À direita há uma bicicleta azul apoiada em uma cerca, sob uma árvore laranjeira. No céu há nuvens e balões brancos parecidos com zepelins, com hélices de energia eólica dentro e barbatanas na parte exterior. As estruturas no ar estão conectadas ao chão por cabos. Em segundo plano, ao centro, há um celeiro de madeira com janelas de vidro no andar superior. Atrás do celeiro há um observatório, com um domo de vidro com uma vegetação verde dentro, acima de uma plataforma de madeira. Ao fundo há uma longa extensão de terras para agricultura, separadas em diferentes tons de verde. Há também longas fileiras de painéis solares. Mais distante há uma cidade com arranha-céus. As cores são vibrantes.



Figura 03: Amazofuturismo – João Queiroz

Solarpunk style, Uma ilustração de uma cidade Amazofuturista. Em primeiro plano, à direita, há um homem indígena com pinturas vermelhas no rosto e um cocar de penas verdes e vermelhas. Ele veste uma roupa verde clara tradicional com estampas indígenas e carrega um pequeno macaco marrom. Seu braço direito é de metal. Atrás dele há uma mulher indígena. Ao fundo, na parte inferior, há um rio com uma pessoa remando em uma canoa. Ao lado do rio, pessoas caminham sob árvores em um piso de grama. Acima há uma ponte com um trem com uma cabine de vidro escuro à frente e o corpo branco e verde com estampas indígenas passando por cima. À esquerda há um prédio. As cores são muito vibrantes.



Figura 04: Nausicaa – Hayao Miyazaki

Solarpunk style, Uma ilustração de um filme de Hayao Miyazaki. Uma menina de cabelo marrom claro e vestido azul carrega um pequeno animal em suas costas enquanto voa em pé, segurando os apoios de uma máquina voadora branca com asas. Aos lados há a parte lateral de falésias com terra exposta. Atrás da menina e da máquina voadora há um moinho com o teto em domo e uma vegetação verde. Ao fundo há montanhas e ao centro o mar encontra o céu em tons de azul. As cores são vibrantes.



Figura 05: A Short Walk – Camille Sule

Solarpunk style, Uma ilustração de um cenário fantasioso. Um Homem com uma grande mochila nas costas, caminha por uma pequena trilha de terra batida, com seu cachorro da raça corgi, cercado por um gramado verde repleto de flores coloridas. À esquerda há uma pequena lagoa azul. No fim da estrada há uma pequena cabana com um painel solar azul acima da telha. A casa está no limite de uma falésia perfeitamente retangular, com pedras expostas na lateral. Ao fundo há muitas dessas falésias quadradas entre nuvens sob um céu azul.



Figura 06: The Future Is Bright Atomhawk Solarpunk Contest Grand Prize Winner– Jessica Woulfe

Solarpunk style, Uma ilustração de uma pequena fazenda Solarpunk ao pôr-do-sol. Ao centro à direita, há uma pequena estrada de terra que leva a um fazendeiro adulto de chapéu que segura a mão de uma menina pequena. Estão em frente às ovelhas brancas em uma faixa de sol, com terras verdes e árvores no horizonte. No céu há nuvens e balões brancos parecidos com zepelins, com hélices de energia eólica dentro e barbatanas na parte exterior. As estruturas no ar estão conectadas ao chão por cabos. Em primeiro plano à esquerda, coberta por sombra, há uma pequena casa de madeira cheia de musgo no telhado.

# Link para Base de Datos SolarpunkV4

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1cLPLht9rAsTngoFZrGyN8A-dJxauraNpvoVvhSvVrnk/edit?usp=sharing>

# Experimentos

A hipótese era de que, por serem baseados em probabilidade estatística, os modelos de IA generativa tendem ao clichê, criando imagens que não seriam representativas de estéticas menos presentes na base de dados do treinamento inicial. Como Cyberpunk e Solarpunk tem uma matriz comum no sufixo punk e o fato do Solarpunk ser um movimento recente, teorizou-se que não seria possível alcançar resultados que se aproximasse a estética esperada, com base na produção imagética Solarpunk atual.

Desta forma, utilizou-se o modelo open source de IA generativa Stable Diffusion, treinado pela empresa Stability AI com a base de dados LAION 1B que contém 2 bilhões de imagens. Assim, foram criadas imagens tanto a partir do input "cyberpunk" quanto de "solarpunk":

# Modelo base (15) Cyberpunk



**Prompt:** Cyberpunk style, A landscape

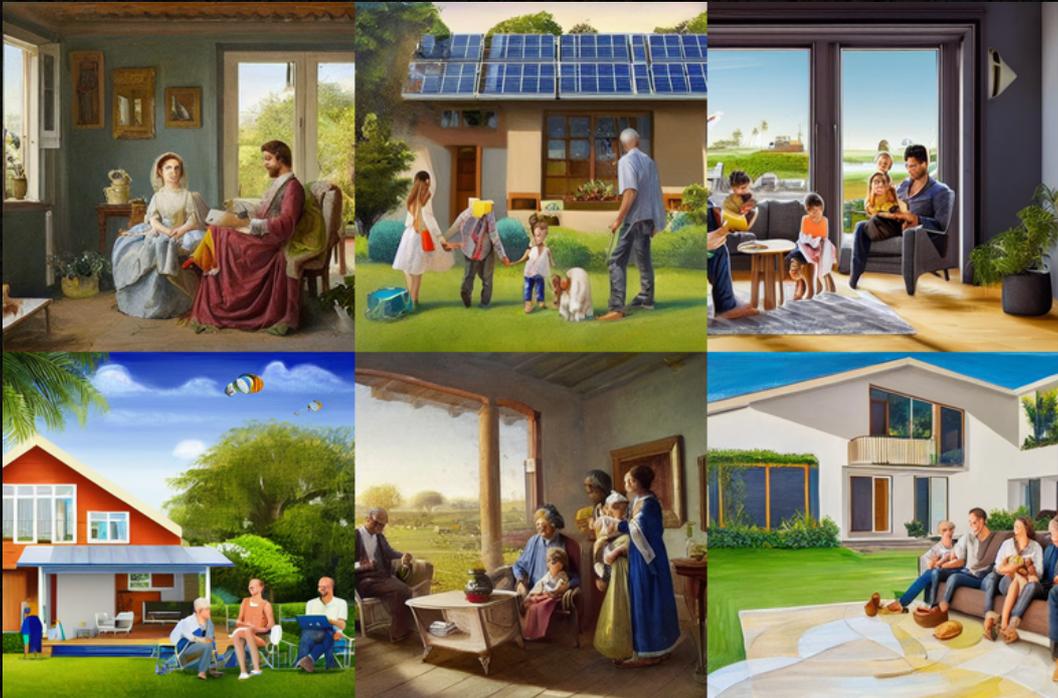


**Prompt:** Cyberpunk style, A painting of a family in a house with technological devices

# Modelo base (1.5) Solarpunk



Prompt: Solarpunk style, A landscape



Prompt: Solarpunk style, A painting of a family in a house with technological devices

# Modelo Refinado (V 1):

– Seleção de 30 Imagens para o treinamento SEM legendamento



Prompt: Solarpunk style, A landscape



Prompt: Solarpunk style, A painting of a family in a house with technological devices

# Modelo Refinado (V 2)

– Seleção de 30 Imagens para o treinamento COM legendamento



Prompt: solarpunk style, A landscape



Prompt: solarpunk style, A painting of a family in a house with technological devices

# Modelo Refinado (V 3)

– Seleção de 110 imagens para o treinamento SEM legendamento



Prompt: Solarpunk style, A landscape



Prompt: solarpunk style, A painting of a family in a house with technological devices

# Modelo Refinado (V 4)

– Seleção de 110 imagens para o treinamento COM legendamento



Prompt: Solarpunk style, A landscape



Prompt: Solarpunk style, A landscape

# Análise dos experimentos

O modelo base utilizado como controle gerou imagens bastante diferentes entre o Cyberpunk e o Solarpunk. Apesar disso, o modelo teve dificuldade em produzir resultados específicos relacionados ao Solarpunk, particularmente na geração de imagens com seres humanos e tecnologia.

A introdução da primeira versão do Lora resultou em imagens com um estilo extramamente derivativo da animação "Dear Alice", possivelmente por uma representação maior dessas imagens na base de dados inicial. O segundo modelo não apresentou grandes diferenças com o primeiro.

Os modelos 3 e 4 apresentam algumas similiaridades em estilo. A principal diferença entre ambos é o controle do modelo, a capacidade de seguir corretamente instruções específicas, o que não é representado no experimento realizado.

Apesar de haver grandes diferenças, as imagens geradas para Solarpunk não satisfizeram a determinação de aproximar-se a produção estética atual. Determinou-se que seria de fato necessário o refinamento do modelo para alcançar os resultados esperados.

O primeiro passo para a realização foi a delimitação da proposta do projeto. Primeiro, foi delimitado o assunto geral do qual se trataria: o Solarpunk. A partir daí iniciou-se uma pesquisa para compreender melhor o assunto, entender as origens assim como as diretrizes conceituais e visuais.

Foi realizada uma pesquisa conceitual, partindo tanto de pesquisas acadêmicas quanto de fontes mais informais como, blogs e fóruns. Em seguida, foi feita uma pesquisa imagética utilizando o Advanced Google Search para fazer uma curadoria de imagens de alta qualidade que representassem bem a estética Solarpunk. Por fim, foram analisados alguns filmes selecionados para adicionar capturas de tela no acervo imagético.

Feita a curadoria, o próximo passo foi ajustar a base de dados para as especificações demandadas para realizar o refinamento do modelo. Primeiro foi feito um upscale (aumento de resolução das imagens) utilizando o próprio Stable Diffusion para melhorar a qualidade das imagens pequenas. Em seguida as imagens foram numeradas sequencialmente. Após isso, as imagens foram comprimidas sem perda de qualidade para acelerar o processo de treinamento.

Com a base de dados organizada e corretamente arquivada, o próximo passo foi estabelecer uma conexão com os repositórios publicamente disponíveis para as GUIs Automatic 1111 (geração de imagens) e Kohya ss (treinamento) no Google Colab. Nota-se que o Google encerrou o serviço gratuito para SD, portanto é necessário alugar os serviços de computação.

Com o Colab copiado no Drive, foi inserida a base de imagens no diretório correto do Drive para a plataforma de treinamento. Em seguida foram criadas legendas para cada uma das imagens no acervo. Utilizou-se a técnica de BLIP Captioning, que cria um arquivo de texto para cada imagem com o prefixo de ativação "Solarpunk Style". A partir disso foram feitas manualmente descrições de cada imagem do acervo (apresentado na seção "Universo Visual Solarpunk" do presente memorial).

Com o treinamento encerrado, o próximo passo foi realizar testes para avaliar o modelo.

# **ESTRATÉGIAS E AÇÕES DE VISIBILIDADE DO PRODUTO**

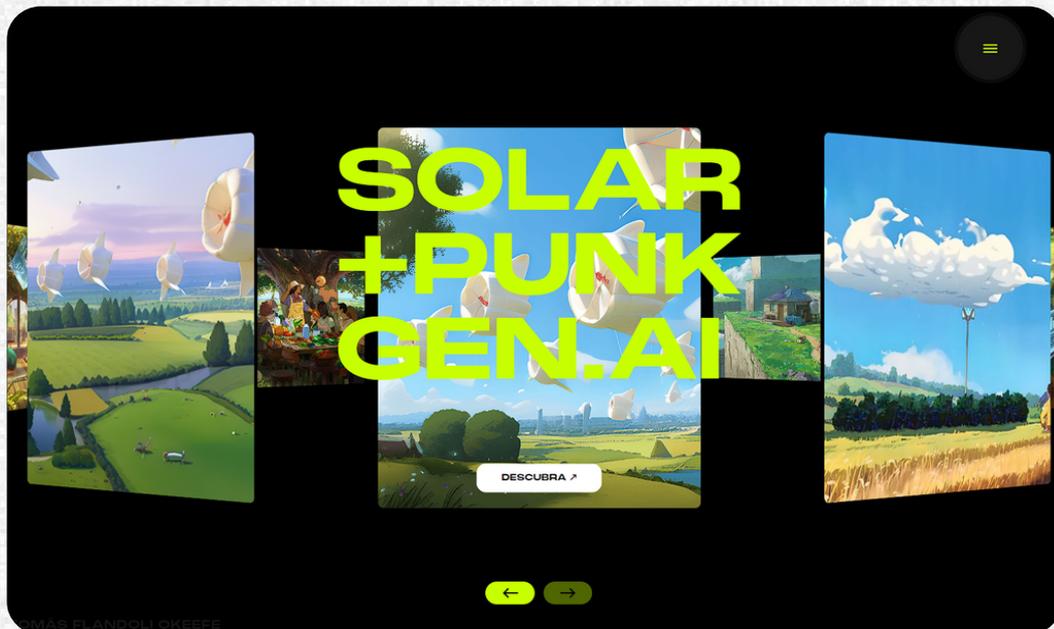
Desenvolvimento do Website:

Com a IA generativa funcionando, a próxima etapa envolveu a criação de um website que possibilitasse aos usuários interagirem com a IA e compreenderem o processo por trás de seu funcionamento. O website incluiu:

**Carrossel de Imagens:** Foi implementado um carrossel de imagens que exibiu algumas das criações geradas pelo modelo. Essa funcionalidade permite aos visitantes visualizarem o potencial criativo da IA.

**Download do Modelo:** O modelo treinado foi disponibilizado para download, juntamente com instruções detalhadas sobre como utilizá-lo. Isso proporcionou a outros pesquisadores e entusiastas de IA a oportunidade de explorar o trabalho desenvolvido.

**Memorial:** O memorial foi disponibilizado no website, descrevendo os princípios subjacentes à IA generativa e explicando os conceitos-chave envolvidos em uma linguagem acessível.



o produto abordou a interseção da inteligência artificial com a estética Solarpunk e teorias de Mark Fisher sobre o "Realismo Capitalista" e Henry Jenkins sobre "Imaginação Cívica". A proposta consistiu em refinar um modelo de inteligência artificial generativa de imagens com o objetivo de criar representações visuais de um mundo melhor, inspirado no movimento Solarpunk.

Explore

## COMO USAR O MODELO

— siga as instruções no vídeo para utilizar o modelo



**LINKS:**

— LoRA ↓

Google Colab

# Experiência de realização

A maior dificuldade do projeto se deu principalmente na delimitação da base de dados, tanto quanto à coleta e curadoria das imagens quanto à descrição textual. Ensinar a Inteligência Artificial é um processo de aprendizado de mão dupla. A máquina entende imagens de uma forma distinta do ser humano. Particularmente no ensinamento de um conceito complexo, foi necessário uma compreensão profunda do assunto tratado.

No processo de aprendizagem de máquina para interpretação de imagens, a clareza no conceito é fundamental. Isso se dá pela repetição de padrões bem delimitados nas imagens. Parte do desafio é então tentar entender como a máquina poderia compreender as imagens que lhe são fornecidas. Na seleção das imagens é importante reconhecer os padrões da transformação das imagens e ajustar de acordo. Por exemplo, se o modelo tem uma tendência a criar casas azuis, muito provavelmente a base de dados tem um excesso de casas azuis. Isto pode ser um problema se o usuário quiser casas amarelas.

Nas descrições foram feitas aproximações de signos com ícones, abstrações como as emoções e reflexões filosóficas com elementos tangíveis na imagem. Por exemplo, em uma imagem de ativistas de mãos dadas em frente a uma árvore, pode ser aproximada o sentimento de união e resistência à união das mãos, e o desejo de proteger a natureza pelo posicionamento da árvore atrás das pessoas.

# Considerações Finais

O refinamento de modelo de Inteligência Artificial Generativa pode ser uma ferramenta poderosa para criação de imagens com intuitos específicos não anteriormente representados na síntese original da rede neural.

No caso do refinamento do modelo Stable Diffusion baseado na produção artística da estética Solarpunk, obtiveram-se resultados intrigantes particularmente no quesito de estilo e representação de tecnologias específicas deste imaginário futurista.

Neste experimento concluiu-se que a IA pode ser um dispositivo para auxiliar na imaginação de futuros alternativos. Entretanto, a imaginação humana ainda se demonstra como a fonte necessária para tal imaginação. Sem a produção artística de todos os artistas referenciados não seria possível realizar o refinamento.

A criação de um universo imagético, utilizando IAs generativas de imagens talvez possa ser um processo de retroalimentação da capacidade criativa de artistas. Aqueles que possuem talentos artísticos clássicos como o desenho ou a pintura podem utilizar essa ferramenta como um fornecedor de ideias. Já para aqueles limitados por técnica ou tempo, estes podem concretizar sua imaginação em imagens com o apoio de IAs.

O futuro das tecnologias de mídia está em constante desenvolvimento. Apenas o tempo dirá que papel a IA terá na criação de Arte e na imaginação humana. Por enquanto resta apenas especular.

## **Referências Bibliográficas**

### **Livros e teses:**

DUNE, Anthony.; RABY, Fiona. Speculative Everything. The MIT Press, 2013.

FISHER, M. Capitalist Realism. John Hunt Publishing, 2022.

JENKINS, H.; PETERS-LAZARO, G.; SANGITA SHRESTHOVA. Popular culture and the civic imagination : case studies of creative social change. New York: New York University Press, 2020.

LANDON, Brooks. Science Fiction after 1900. From the steam man to the stars. NY: Twayne Publishers, 1997.

LOCH, Carolina Valentim. A obra de arte na era da inteligência artificial. 2021. 97 f. Dissertação (Mestrado em Estudos de Linguagens) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

SKINNER, R. E. Building the Second Mind: 1956 and the Origins of Artificial Intelligence Computing. UC Berkeley. 2012.

PETERS-LAZARO, G.; SANGITA SHRESTHOVA; LANG, P. Practicing Futures A Civic Imagination Action Handbook. [s.l.] New York Peter Lang Publishing Inc. New York, 2020.

## **Artigos:**

AGUIAR, C. UTOPIAS E FICÇÃO CIENTÍFICA: RAY BRADBURY E PHILIP K. DICK. v. 9, n. 1, p. 60–69, 2012.

AMARAL, A. Visões Perigosas: Para uma genealogia do cyberpunk. E-Compós, v. 6, 26 jun. 2008.

BINA, Olivia; MATEUS, Sandra; PEREIRA, Lavinia; CAFFA, Annalisa\*\*. The future imagined: exploring fiction as a means of reflecting on today's Grand Societal Challenges and tomorrow's options. Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa; Geography and Resource Management, The Chinese University of Hong Kong. 2016

BROWNING, G. K.; HALCLI, A.; WEBSTER, F. Understanding Contemporary Society : Theories of the Present. London ; Thousand Oaks, Calif.: Sage, 2000. p. 126–136

CANAL, R. SOBRE AS MÁQUINAS DE TURING ON TURING MACHINES. Perspectivas em Ciências Tecnológicas, v. 1, n. 1, fev. 2012, p. 22–43.

HILÁRIO, L. C. Teoria Crítica e Literatura: a distopia como ferramenta de análise radical da modernidade. Anuário de Literatura, v. 18, n. 2, 7 out. 2013.

IPCC. Summary for Policymakers. Global Warming of 1.5°C, p. 3–24, 9 jun. 2022.

KALLIS, G. In defence of degrowth. Ecological Economics, v. 70, n. 5, p. 873–880, mar. 2011.

KRAHÉ, B. et al. Desensitization to media violence: Links with habitual media violence exposure, aggressive cognitions, and aggressive behavior. Journal of Personality and Social Psychology, v. 100, n. 4, p. 630–646, 2011.

KREVEL, M. Ghost Busting. The Role of Literary Cyberpunk in the Development of Fiction at the End of the Twentieth Century. *Aaa-arbeiten Aus Anglistik Und Amerikanistik*, v. 37, n. 1, 1 jan. 2012.

KREVEL, M. On the Apocalypse that No One Noticed. *ELOPE: English Language Overseas Perspectives and Enquiries*, v. 15, n. 1, p. 9–16, 25 jun. 2018.

LAMARRE, H. L.; LANDREVILLE, K. D. When is Fiction as Good as Fact? Comparing the Influence of Documentary and Historical Reenactment Films on Engagement, Affect, Issue Interest, and Learning. *Mass Communication and Society*, v. 12, n. 4, p. 537–555, 30 set. 2009.

LOWY, M. Why Ecosocialism: For a Red–Green Future. Disponível em: <<https://greattransition.org/publication/why-ecosocialism-red-green-future>>.

MANOEL, C.; NUNES, E. A Inteligência Artificial e a criação de conteúdo: os vieses que habitam entre nós. v. 6, p. 1–13, 1 jan. 2023.

MANOVICH, Lev. Defining AI Arts: Three Proposals. Junho de 2019. Disponível em: <<http://manovich.net/index.php/projects/defining-ai-arts-three-proposals>>.

MOORE, R. Postmodernism and Punk Subculture: Cultures of Authenticity and Deconstruction. *The Communication Review*, v. 7, n. 3, p. 305–327, jul. 2004.

PANSERA, M.; EHLERS, M.–H.; KERSCHNER, C. Unlocking wise digital techno–futures: Contributions from the Degrowth community. *Futures*, v. 114, p. 102474, dez. 2019.

PENNA, M. A. UTOPIAS E UCRONIAS: INQUIETAÇÕES DO PRESENTE E USOS POLÍTICOS DO PASSADO. *História Revista* 26(2), p. 112–141, nov. 2021.

SICHMAN, J. S. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. *Estudos Avançados*, v. 35, n. 101, p. 37–50, abr. 2021.

Sterling, Bruce (1986). "Preface". *Burning Chrome* by William Gibson. Harper Collins. p. xiv.

WILLIAMS, R. "This Shining Confluence of Magic and Technology": Solarpunk, Energy Imaginaries, and the Infrastructures of Solarity. *Open Library of Humanities*, v. 5, n. 1, 2019.

**"Como ensinei a máquina a imaginar um mundo melhor"**

Solarpunk - Aplicações e refinamentos da IA generativa