

Universidade Federal de São Carlos  
Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**“Tecnologia como linguagem”:**  
estruturação do pensamento por analogia no campo  
Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Wheliton Chiang Shung Moreira Ferreira

São Carlos – SP  
2025

WHELITON CHIANG SHUNG MOREIRA FERREIRA

**“Tecnologia como linguagem”:**  
estruturação do pensamento por analogia no campo  
Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana de S. Gracioso

São Carlos – SP  
2025

Ferreira, Wheliton Chiang Shung Moreira

“Tecnologia como linguagem”: estruturação do pensamento por analogia no campo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / Wheliton Chiang Shung Moreira Ferreira -- 2025.  
82f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Luciana de Souza Gracioso

Banca Examinadora: Luciana de Souza Gracioso, Helio Marcio Pajeu, Pedro Ivo Silveira Andretta, Renan

Antonio da Silva, Vinicio Carrilho Martinez

Bibliografia

1. Tecnologia. 2. Campo CTS. 3. Linguagem. I. Ferreira, Wheliton Chiang Shung Moreira. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

---

### Folha de Aprovação

---

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Wheliton Chiang Shung Moreira Ferreira, realizada em 20/03/2025.

### Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Luciana de Souza Gracioso (UFSCar)

Prof. Dr. Pedro Ivo Silveira Andretta (UNIR)

Prof. Dr. Helio Marcio Pajeu (UFPE)

Prof. Dr. Renan Antonio da Silva (UNESP)

Prof. Dr. Vinicio Carrilho Martinez (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

## DEDICATÓRIA

A Daniela Sampaio e a Henrique Ferreira, os meus grandes amores e meus sustentos. Ao meu pai e à minha mãe, que tanto sonharam com minha chegada até aqui. Ao meu irmão, por todo o bem que fez em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Profa. Dra. Luciana Gracioso, pelo zelo e cuidado altamente profissionais. Com seu auxílio, pude desenvolver-me no doutoramento, e compreender como me preparar para o processo de orientação acadêmica enquanto docente.

Agradeço aos meus colegas do PPGCTS da UFSCar, pela rede de apoio durante as aulas.

Agradeço a Profa. Dra. Luzinete, no incentivo à escrita.

## EPÍGRAFE

Na era do planeta unificado, dos conflitos mundializados, do tempo acelerado, da informação desdobrada, das mídias triunfantes e da tecnociência multiforme e onipresente, quem não sente que é preciso repensar os objetivos e os meios da ação política?

(PIERRE LÉVY)

## RESUMO

A conceituação de tecnologia é ampla, instável e multidisciplinar. A literatura das Ciências Sociais e, mais especificamente, do campo CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, demonstrou a relevância desta questão, pela amplitude, e por significação conceituais, esclarecedores dos discursos sobre agentes, produtos, processos envolvidos. Esta perspectiva se posiciona sobre a clara implicação entre determinação social da tecnologia (compreensão da narrativa humana por meio da forma não neutra com que se constrói o mundo), contra a tendência ao determinismo tecnológico (configuração e controle de grupos em torno da valorização da neutralidade, da técnica, da política, do progresso, ou outros meios de indicar formas de poder, cujos valores e origens podem não estar evidenciados às sociedades). Assim, levanta-se a hipótese de que as expressividades da tecnologia se constituem tal como os universos da linguagem, pressupondo-se o aprofundamento analítico-crítico dos contextos sociais em que se insere. O objetivo geral desta tese é elaborar um debate sistêmico de tecnologia enquanto linguagem por meio de uma perspectiva construtivista de sociedades. Os objetivos específicos foram levantar esta literatura conceitual, definir os análogos componentes deste paradigma, aplicar tal mecanismo crítico a estudos relevantes sobre o campo CTS. A metodologia fundamentou-se no pensamento construtivista, com abordagem mista. Os análogos construídos foram a “identificação”, a possibilidade de “interpretação por dedução”, e a tendência à capacidade de “representação”. Tais análogos foram convertidos em filtros textuais, para que se analisassem as publicações no Portal de periódicos da CAPES por meio da técnica de mineração de dados, com o software Iramuteq. Como resultado, é trazido que a discussão sobre tecnologia traz crítica significativa, quando abordada enquanto expressividade, tal como a linguagem. A aproximação entre estes dois universos sógnicos teve a contribuição da literatura e tradição científicas em CTS, os quais poderiam motivar trabalhos futuros na busca de outras possibilidades de estruturação.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia, linguagem, CTS, significado, analogia.

## ABSTRACT

The concept of technology is wide, unstable and a multidisciplinary issue. The literature of Social Sciences demonstrated this relevance, particularly in the field Science, Technology and Society - STS, for its conceptual significance in the interpretation of agents, products and processes involved. This perspective brings the implication between the social determination of technology (non neutral comprehension that the human narrative builds the world), against technological determinism (perspective of a society to be configured by the neutrality of techniques). This context is the base of the hypothesis that technology is an expression similar to human language, leading to critical deepening in both universes. The main objective was to structure the scientific debate about technology as language through a constructivist perspective. The specific objectives are to review the literature in social sciences, to define the corresponding analogs, and to apply this mechanism critically to relevant studies in the STS field. Methodology was based on the constructivist thinking with a hybrid approach. The analogs built were "identification", the possibility of "deductive interpretation", and the trends to "representation" in CTS. These analogs were converted into text filters for a research at Portal de Periódicos da CAPES through data mining, using the software Iramuteq. As a result, it is brought that discussions about technology is an opportunity for significant critics, when discussed as expressivity, similar to human language. The approximation to these two universes of meaning had the contribution and tradition of STS. It is inferred that this discussion can motivate future works on the research for other possibilities of structuration.

KEYWORDS: technology, language, CTS, meaning, analogy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Processos de tecnologia industrial sob duas perspectivas	p. 33
Figura 2:	Fases da tese relacionadas ao alcance dos objetivos	p. 59
Figura 3:	Recorte do relatório emitido pelo Iramuteq após inserção do corpus textual	p. 62
Figura 4:	Análise logarítmica das ocorrências vocabulares a partir dos critérios “frequência” e “quantidade”	p. 63
Figura 5:	Nuvem de palavras voltada à evidenciação temática e geral do corpus	p. 64
Figura 6:	Estatísticas da classificação temática pelo Método de Reinert visualizada por ocorrências e peso percentual	p. 65
Figura 7:	Dendograma de classificação temática pelo Método de Reinert visualizada por ocorrências e peso percentual	p. 66

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1:	Análise de debates sociais sobre geração de tecnologias energéticas em Winner	p. 19
Quadro 2:	Análise das tecnologias de construção de viadutos em Long Island em Winner	p. 20
Quadro 3:	Análise de debates sociais sobre geração de tecnologias energéticas em Winner	p. 22
Quadro 4:	Possibilidades interpretativas com evidência de foco no pensamento por analogia	p. 30
Quadro 5:	Analogia prototípica de “tecnologia como linguagem”	p. 44
Quadro 6:	Filtros aplicados na busca pela temática CTS em todos os artigos do Portal de Periódicos da CAPES desde 2016	p. 62
Quadro 7:	Comparação dos análogos construídos na tese com as classes temáticas de estudos CTS contidos no Portal de Periódicos da CAPES	p. 66
Quadro 8:	Doze casos narrados por Langdwon Winner em “Os artefatos têm política?”, estruturados por análogos que organizariam as relações paradigmáticas em “tecnologia como linguagem”	p. 76

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>SEÇÃO 1 – Precedentes teórico-conceituais</b> .....	15
1.1 Interpretação figurativa: a composição do espaço de significados múltiplos .....	25
1.2 A interpretação por analogia: o confronto de significados .....	29
1.3 Tecnologia: a fluidez conceitual .....	32
1.4 Linguagem: definição do campo, do debate e de seus elementos .....	38
1.5 A interseção entre linguagem e tecnologia na literatura CTS .....	40
<b>SEÇÃO 2 – “Tecnologia como linguagem”: contextualizações, estruturação e interconexões</b> .....	46
2.1 Na perspectiva do debate em CTS .....	51
2.2 Na perspectiva da análise social construtivista .....	54
<b>SEÇÃO 3 – Aportes metodológicos</b> .....	56
<b>SEÇÃO 4 – Pesquisa sobre a perspectiva em discussão aplicada a estudos do campo CTS com mineração de dados: recorrências ao tema “tecnologia como linguagem” no Portal de Periódicos da CAPES</b> .....	61
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	69
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	71
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	75
<b>APÊNDICE</b> .....	76

## INTRODUÇÃO

A literatura no campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS é, fundamentalmente, um lugar de representação, uma vez que seus elementos constitutivos refletiriam movimentos conceituais dinâmicos, os quais dão lugar a falas questionadoras por natureza. Conforme Freitas e Segatto, os cruzamentos CTS desafiam a própria comunicação, no pressuposto de que o diálogo nesse campo “coloca-se em uma posição de reivindicação da sociedade” sobre o “contexto científico tecnológico ao qual pertence” (2014). Nesta perspectiva, também remontam que, em CTS, há larga tradição de sistematizar as relações que envolvem a natureza, a humanidade e seus artefatos. A lacuna que buscamos discutir encontra-se na defesa de que pesquisas sobre os contextos CTS são tão fluídos, quanto os processos que os compõem.

Erguemos um debate, baseado nas relações paradigmáticas que envolvem “tecnologia como linguagem”. Isto porque a tecnologia seria tida como um campo semântico que contém e está contido no próprio anseio da negociação, da troca, da compreensão, interpretação e, podendo caber, também o entendimento. A linguagem possui um campo semântico intrínseco com valor similar, nos embates de sua própria forma, em seus meios de fluxos e pelos seus fins nos referidos processos.

Propor tecnologia enquanto linguagem seria, em outra analogia, como trazer dois conjuntos, cujos elementos deixam salientes que uma intersecção, uma demarcação de fronteiras, um extrapolar de possibilidades seriam relevantes, dado que tais sistematizações sejam postas com clareza e, recobra-se, não em definitivo – assim como uma analogia por comparação.

O objetivo geral desta tese seria elaborar um debate sistêmico de tecnologia enquanto linguagem por meio de uma perspectiva construtivista de sociedades. Pressupõe-se que ambos encontram possibilidades de pesquisa nas ciências sociais, especialmente naquelas que defendem a relevância de estudos em expressividade e linguagens humanas. Organizou-se este percurso conceitual em torno do discurso multidisciplinar, promovendo a interação de literatura intrínseca nos estudos CTS. Sobre a corrente de pensamento, orientamo-nos pelo construtivismo, para focar no tópico sobre como humanos e não-humanos comunicam-se, constituem-se cheios de falas, em redes sociais de mútua determinação.

O esquema metodológico foi organizado em torno da pesquisa de natureza explicativa, dado que a conceituação e a aplicação por análises linguísticas priorizaram o esclarecimento sistemático em CTS e em linguagens. Neste direcionamento, definiu-se como objetivo geral identificar quais análogos seriam estabelecidos no decorrer da defesa de “tecnologia como linguagem”. Enquanto análogos, definimos os elementos estruturantes do debate, seguidos por suas justificativas pautadas na literatura proposta. Os objetivos específicos foram projetados de forma a sintetizar ainda mais as etapas que visávamos a percorrer: primeiramente, estruturar a compreensão de “tecnologia como linguagem” a partir da literatura CTS. Um segundo, oriundo dos percursos teóricos, constatar a relevância do debate publicações neste campo científico. O terceiro objetivo específico, no caso de os alvos terem sido alcançados, foi apresentar uma pesquisa aplicada em CTS com os mecanismos discursivos desta tese. De uma forma geral, compreendemos que foi necessária a abordagem mista, dada a necessidade de procedimentos que visavam a conteúdos qualitativos e quantitativos, para a delimitação de suas conclusões e encaminhamentos.

Ainda sobre a orientação metodológica deste trabalho, é reforçado o pautar-se no fato de que a ciência e seus termos construídos podem possuir naturezas abertas e, justamente por isto, podem prosseguir no trabalho de complementação, interações, ampliações explicativas do mundo natural cada vez maiores do socialmente construído. Tais lacunas evidenciam uma comunicação a partir de suas tradições, bem como do público ao qual pretende atingir. Dado que conhecimentos possuem suas tecnologias, e que estas procuram se explicar por seus meios, bem como por meios outros em que circulam, fica evidente a necessidade do recurso de analogias. Estas, seriam tidas menos como fechamentos conclusivos e mais como propostas de debates, compartilhamentos de mundos – completos ou não. O próprio erguimento e prosseguimento deste diálogo sistêmico é uma demonstração de como pode funcionar a linguagem.

A divisão da pesquisa enquanto tese possuiu a seguinte organização: precedentes teórico-conceituais, perspectiva de análise, aportes metodológicos, pesquisa aplicada no Portal Capes com a técnica da mineração de dados e, por fim, considerações finais sobre a explicitação dos caminhos aqui descritos. A premissa de articulação foi a necessidade da sistematização das seções em torno de sua interdependência de prosseguimento.

## SEÇÃO 1 – Precedentes teórico-conceituais

O distanciamento estabelecido por fronteiras rigorosas entre a natureza e a sociedade, ou entre sujeitos e objetos, pode não refletir, com clareza, relações fundamentais ao conhecimento científico. No caso de debates em torno de tecnologia, este seria um desafio importante ao campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Aqui, se traz a discussão sobre o fato de que objetos, além de plenos de justificativas para serem investigáveis, também comunicam, seriam formas de expressão e linguagem. Caberiam, portanto, debates com tentativas de estruturação sobre como atuam e procuram se estabelecer.

Tal posicionamento no conceito de tecnologia também se preocupa com a abrangência do termo, uma vez que a perspectiva estabelecida pode resultar em inclusão ou exclusão sociais, especialmente no que tange às disputas pela segmentação e organização do conhecimento humano. Ao discutir o determinismo de tecnologia, Smith (1994) já trazia:

Se "determinismo" soa "frio e matemático", (...) então "determinismo tecnológico" certamente soa ainda mais preocupante [ou de sentido restritivo]. No entanto, nosso assunto não é tão esotérico quanto esse nome misterioso sugere. Até agora, a maioria das pessoas nas sociedades modernizadas se habituou ao aparente poder do avanço da tecnologia (e seus produtos) para mudar a maneira como vivem. Para eles, de fato, o crescimento constante desse poder é apenas outra característica evidente da vida moderna, um fato óbvio que não merece mais comentários do que a propensão humana para respirar. Como uma ideia explícita, "determinismo tecnológico" pode não significar nada para eles, mas o fenômeno que ostensivamente representa é um aspecto onipresente de sua consciência (destaques do autor – tradução nossa – p. ix).

Com esta reflexão, determinar tecnologia por sua relevância em si mesma seria uma ação excludente à pressuposição de que a humanidade se estabelece pela construção de suas significações. A crise discutida seria a de que artefatos e demais produtos refletem humanização, incidindo-se na necessidade de esclarecimentos sobre como foram construídos tais processos. Portanto, compreende-se que refletir sobre tecnologia exigiria uma constante consciência da presença da analogia em questões voltadas a este campo discursivo, já que seus significados se colocam em constante necessidade de interpretação das inter-relações que se formam no decorrer da história.

Ou seja, uma sociedade amplia seus sentidos quando lutam pela explicação de seus produtos e artefatos por meio da revisão de seus elementos constitutivos.

Estas questões vieram indicar que, mesmo permeando imprecisões semânticas, conceber-se a tecnologia como linguagem fortaleceria a compreensão da sociedade por sua historicidade e sua crítica. Artefatos – produtos de tecnologia – tidos sob a perspectiva de uma expressão – a linguagem, conseqüentemente promovem reflexão e revisão constantes dos seus sentidos de humanidade. Schatzberg (2018) pondera:

Apesar de toda essa confusão sobre seu significado, a tecnologia continua sendo uma palavra de [suma] importância. Em seus sentidos instrumental e determinístico, continua a ser invocada para legitimar as escolhas e quem domina o poder. A humanidade enfrenta graves ameaças como resultado das escolhas incorporadas em nossas tecnologias, desde o perigo sempre presente de uma guerra nuclear até a agora certa calamidade do aquecimento global. O mínimo que os estudiosos podem fazer é criar uma narrativa histórica coerente que desafie a hegemonia desses significados. [Para além de meras conjecturas linguísticas, aqui se defende que] uma crítica histórica do conceito de tecnologia também ajuda a mudar nossa compreensão da tecnologia. E mudar nossa compreensão da tecnologia é um passo em direção à transformação das tecnologias reais. (...) A tecnologia é uma expressão dos valores humanos, bons e maus, do desejo de criar e do desejo de destruir, do amor e do ódio, da paz e da guerra. No entanto, a abordagem instrumental dominante da tecnologia nega a conexão entre escolhas tecnológicas e morais. Ao rejeitar o instrumentalismo, afirmamos a necessidade de pensar eticamente a tecnologia. Mudanças de pensamento são necessárias, mas não suficientes para mudar o mundo material. No entanto, precisamos imaginar futuros tecnológicos alternativos antes de criá-los. Nesses futuros alternativos, a tecnologia promove a criatividade humana, comunidade, sustentabilidade e autoexpressão. Para alcançar tais futuros, devemos reimaginar a tecnologia como uma expressão consciente do melhor do espírito humano (p. 233 e 234 – tradução nossa).

Buscou-se a validação da tecnologia enquanto expressividade, tal como se concebem os estudos de linguagem em tempos de reflexão da ciência atual, na qual a virada epistemológica encontraria espaço para outros rompimentos conceituais. Pavlenko (2020) projeta a figuração de um processo comunicativo, no qual os seres humanos, quando se relacionam com o mundo, literalmente estão se dirigindo ao mundo, e este “falando” de volta. Segundo o autor, houve várias formas para o registro expressivo, narradas pelos mitos, pela filosofia, pela cultura da primeira língua, pela ciência, e por outras formas do vir a ser”. No entanto, “a linguagem da tecnologia surge e reclama o predomínio da expressividade humana” (p. 91). Tal ciclo de comunicação e, por conseqüência, sua compreensão, vem traduzido e encaminhado em Ihde (2017):

Da mesma forma como não existe tal coisa como “um” equipamento, também não há um equipamento sem que ele pertença a algum conjunto de valores e processos culturalmente construídos (...). A adaptação de uma tecnologia transferida depende, em primeiro lugar, pelo menos de ser capaz de encaixar-se numa práxis preexistente. Mas mesmo quando adaptada, o contexto de significações pode diferir radicalmente em relação ao tipo sedimentado de práxis na cultura receptora. Não é preciso ir para os exemplos culturais mais exóticos para tomar nota desde fenômeno (...). A tentação pode ser forte aqui para saltar a uma conclusão sem contexto de que a “tecnologia” como tal é “neutra”, mas assume seu significado dependente de diferentes “usos”. Mas tal conclusão permanece no máximo como uma espécie de abstração desincorporada. A tecnologia é apenas o que é em algum contexto de uso. Mesmo as tecnologias descartadas, seja nos museus da ciência e da indústria, as ruínas de uma paisagem, ou reutilizado em uma construção de bricolagem, continuam a indicar a sua “utilidade” perceptível (...) (p. 172-175).

Assim como em linguagem, a compreensão da tecnologia envolve assumir uma multiestabilidade, movimentos e aprendizado. Seria um movimento complexo, mesmo apenas nesta parte teórica, de ser tratado apenas por meio do elencar de falas recorrentes neste campo do conhecimento. Por isto, em meio a esta articulação, trazemos uma forma de aplicação ilustrativa. São os casos analisados por Winner (2017) em “Os artefatos têm política?”, referência a “tecnologia como linguagem” a partir da afirmação da “determinação social da tecnologia”. Destaca-se o posicionamento incisivo do autor, que em meio à multiestabilidade dos fatores das questões sociais sobre as quais debate, fixou-se em explicitar as qualidades políticas dos sujeitos e, conseqüentemente, como se “determinam” artefatos. A infinidade dos fatores, ou até mesmo a impossibilidade de avaliar a política contida no artefato tecnológico, dado que problemáticas partiriam das inquietações e considerações subjetivas, os resultados necessitariam de objetividade, caso fosse a necessidade de serem demonstrados por linguagem acadêmico-científica, no campo de debates das humanidades.

Assim explica o autor:

Portanto, o austero aviso usualmente dado àqueles que flertam com a noção de que artefatos técnicos têm qualidades políticas é: o que importa não é a tecnologia em si mesma, mas o sistema social ou econômico no qual ela se insere. Esta máxima, que, em suas numerosas variações, é a premissa central de uma teoria que pode ser chamada de “a determinação social da tecnologia”, guarda uma sabedoria óbvia. Ela serve como um corretor necessário àqueles que miram acriticamente em coisas como “o computador e seu impacto social”, mas deixam de olhar para além dos instrumentos técnicos e perceber as circunstâncias sociais de seu desenvolvimento, desdobramento e utilização. Essa posição fornece um antídoto ao ingênuo determinismo tecnológico – a ideia de que a tecnologia se desenvolve como resultado exclusivo de uma dinâmica interna e então, sem a mediação de quaisquer influências, molda a sociedade para adequar-se a seus padrões.

Aqueles que não reconheceram as maneiras pelas quais as tecnologias são moldadas por forças econômicas e sociais não foram muito longe (p. 197).

Winner aponta a necessidade de se compreenderem as variações que desvelam as forças dos sistemas relacionais. Nesse direcionamento, os casos de construção de artefatos firmam o posicionamento em que mais interessa a explicação da tecnologia enquanto expressividade, do que sua descrição, do que seu mero reconhecimento. Seria o erguimento de um espaço de discussão, majoritariamente crítica, cujo esforço é pelo respaldo em seu meio, o comprometimento na delimitação dos critérios em que se baseia, e a abertura para a prova, a contestação; ainda, para a tentativa de se firmar em campos científicos. As questões a serem respondidas: com qual linguagem as sociedades expressam suas tecnologias? Em qual medida essas linguagens têm clareza?

Nesse título que selecionamos, Winner elencou 12 casos com esta perspectiva. Foram observados aspectos em que o autor traz artefatos de tecnologia, relatados pelas características que definiram a sociedade da qual fazem parte, finalizando cada um pela articulação simbólica evidenciadora de firmação de poder. Por se tratarem de críticas sociais, todos os casos são pensamentos análogos, exercícios de interpretação do produto e sua intencionalidade em existir.

No exercício de desconstrução de pensamentos a respeito de “tecnologia como linguagem”, inicialmente orientou-se a análise pelo método analítico dedutivo, quando se expuseram as conclusões em torno dos análogos que o compunham. Concebeu-se um padrão na ilustração dos 12 casos de Winner, os quais seriam:

- identificação do artefato tecnológico (para apresentar a questão específica levantada pelo autor);
- representação do contexto em que foram concebidas (para relacionar a questão levantada com discussões sociais);
- interpretação analítico-dedutiva por analogia (para demonstrar a crítica autoral aos elementos constitutivos da questão política, expressa na natureza do artefato tecnológico).

Como pode ser observado, o padrão analítico, aqui, é baseado em critérios simplificadores, sequenciais e importantes na estruturação de um tema tão relevante. Desenvolvemos o Quadro 8 (apêndice), de forma a organizar estas informações, bem

como para propor trabalhos futuros de maiores aprofundamentos, discussões e debates. A partir da perspectiva do construtivismo social: “bloco a bloco”, “parte a parte”, e explicitamente, são estruturados os pensamentos humanos, resultados em produtos. Cada um caracteriza-se como uma forma de linguagem, pois é impregnado da expressividade de quem o promove, de quem o consome, de quem com ele está envolvido, e até mesmo dos que com ele tiveram mínimos contatos – e, por isso mesmo, necessitariam sobre ele posicionar-se.

A seguir, são trazidos 3 casos a que se faz referência em Winner (ibid.), sistematizados tais como proposto: o artefato tecnológico é apresentado como expressividade, incidindo-se na sua conceituação enquanto linguagem. Para tal, foi esquematizada a mesma sequência 1) **identificação**, 2) **representação** e 3) **interpretação analítico-dedutiva** das relações sociais de poder. A cada uma destas 3 partes, chamaremos de “análogos”, tendo por este termo, como apresentado, o método analítico dedutivo, sob a perspectiva do construtivismo social. Como são 12 os casos em questão, e o debate, que por ora, nesta fundamentação teórica, dispõe-se mais em ilustrar o formato de esquematização, todos os demais foram organizados na seção dos apêndices, na necessidade mais aprofundamento, ou necessária mais observação do que foi exposto.

Langdon Winner abre sua lista de casos com suas falas acerca dos movimentos sociais na Europa e nos Estados Unidos, na década de 70, em favor da energia solar e contra a energia nuclear. Ali, evidencia-se o esforço para delinear artefatos tecnológicos e como estes seriam formas políticas de expressão das sociedades, igualmente responsabilizando-se por apresentar contextos subjetivos, deixando a margem ao leitor que opte por argumentar em direções coincidentes, ou não. Observe-se o exercício da interpretação, em uma área antes restrita ao determinismo da tecnicidade disciplinar, agora propositiva ao rompimento de barreiras discursivas, por um caminho cujo respeito à clareza da perspectiva do debate é o elemento norteador principal.

**Quadro 1-** Análise de debates sociais sobre geração de tecnologias energéticas em Winner (2017, p. 196).

ANÁLOGO	DESCRIÇÃO	DISCUSSÃO
Identificação	<p>Movimentos sociais sobre tecnologia energética, na década de 70, na Europa e nos Estados Unidos. Foi discutido, pelo autor, a força humana de construção de artefatos, baseados nos mecanismos de obtenção e uso.</p>	<p>Ao tratar do debate social em torno das energias solar e nuclear, Winner identificou relação com outras tecnologias, como a recursos de mídia, formas de eletricidade e, ainda, conexão com uso de fertilizantes. O autor traz que:</p> <p>Exaltação da “promessa nos fertilizantes de fosfato e na eletricidade que o progresso técnico estava trazendo para os americanos da zona rural na década de 1940”. (<i>apud</i> LILLIENTHAL, 1944, p. 72-83).</p> <p>E ainda complementa que:</p> <p>A exaltação da mídia em televisão por “seu poder de dispersar exércitos, destituir presidentes, criar um mundo democrático completamente novo – democrático de maneiras nunca antes imaginadas, nem mesmo na América” (<i>apud</i> BOORSTIN, 1978, p. 7).</p>
Representação	<p>No exercício de aproximação de significados, seria possível associar o caso à explicitação das lutas sociais e dos atores que as representam.</p>	<p>Delineando o contexto em que se ergueram lutas sociais por debates sobre as tecnologias de energia em questão, o autor trouxe que:</p> <p>“A ânsia de interpretar artefatos técnicos nos termos da linguagem política não é, de modo algum, propriedade exclusiva de críticos dos sistemas de alta tecnologia de larga escala. Uma longa linhagem de entusiastas tem insistido que o melhor que a ciência e a indústria disponibilizaram foram as</p>

		máximas garantias de democracia, liberdade e justiça social”.
Interpretação analítico-dedutiva	Esta interpretação por analogia (aproximação crítica dos elementos do debate a partir da similaridade contextual esquematizada) sugere que as tecnologias de energias solar e nuclear materializam os valores culturais em que se inserem.	Em um convite de reflexão sobre as formas de poder controladas pelas significações de tecnologias, Winner diz:  “O sistema fabril, os automóveis, o telefone, o rádio, a televisão, os programas espaciais e, é claro, a energia nuclear foram todos, em um momento ou outro, descritos como forças democratizantes e libertadoras”.

Fonte: elaborado pelo autor.

Winner discutiu a política dos artefatos, como aqui trazemos, em explicitação de que muito ainda havia o que se discutir sobre lutas sociais envolvendo a natureza de tecnologias. Após este primeiro caso narrado, organizamos outra esquematização, no mesmo padrão analítico.

**Quadro 2-** Análise das tecnologias de construção de viadutos em Long Island em Winner (2017, p. 196).

ANÁLOGO	DESCRIÇÃO	DISCUSSÃO
Identificação	Viadutos de Long Island, em Nova Iorque, menores do que a altura convencional nos outros espaços dos Estados Unidos da América.	Com menos de 2,5m a partir do meio-fio, causam espanto a quem observa a paisagem. O autor assim apresenta a problemática:  “Até mesmo aqueles que notaram essa peculiaridade estrutural não se inclinam a atribuir qualquer significado especial a ela. Em nosso modo usual de perceber coisas como estradas e pontes, vemos os detalhes das formas como inócuos e raramente pensamos nisso duas vezes”.
Representação	A representação social indicada pelo autor, a partir de um construto tecnológico foi objetiva: os viadutos ficaram	Em especificação à negação da acessibilidade por meio de construto tecnológico, o autor discorre:

	<p>muito baixos para dificultar o acesso de determinados grupos sociais.</p>	<p>“[Os viadutos] foram deliberadamente projetados e construídos dessa maneira por alguém que queria atingir um efeito social em particular. Robert Moses, o empreiteiro das estradas, parques, pontes e outras obras públicas de Nova Iorque, entre as décadas de 1920 e 1970, construiu seus viadutos de acordo com especificações que deveriam desencorajar a presença de ônibus nas avenidas de parques”.</p>
<p>Interpretação analítico-dedutiva</p>	<p>Este artefato tecnológico demonstrou que sua concepção, sua construção, implementação, uso e promoção, são frutos de estruturação política.</p>	<p>A organização das evidências em Winner assim procedeu:</p> <p>“Segundo evidências disponibilizadas pelo biógrafo de Moses, Robert A. Caro, os motivos para isso refletem os preconceitos de classe social e racial de Moses. Proprietários de automóveis, brancos, de “classe alta” ou “classe média burguesa”, como ele os chamava, estariam livres para usar as avenidas do parque para recreação e deslocamento. Pessoas pobres e negros, que normalmente usavam transporte público, eram mantidas afastadas dessas estradas porque os ônibus com mais de 3 metros de altura não podiam passar pelos viadutos. Uma das consequências foi limitar o acesso de minorias raciais e de baixa renda ao Jones Beach, o mais aclamado Parque Público de Moses”.</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Observe-se que a motivação desta análise, inicialmente, foi o pensamento por analogia: um construto de tecnologia representou uma forma de delimitação de poder,

o que seria inclusão e exclusão sociais. Após os percursos por caminhos da dedução, incidiu-se, assim, em um resultado coerente e evidente.

O terceiro caso que optamos por trazer da análise de Winner, para ilustrar esta discussão, foi sobre a estrutura dos *campi* universitários entre as décadas de 60 e 70, também nos Estados Unidos. O autor observa particularidades destes outros espaços e enfatiza que as opções pelas tecnologias de construção empregadas são, também, reflexos de questões político-sociais.

**Quadro 3-** Análise de debates sociais sobre geração de tecnologias energéticas em Winner (2017, p. 196).

ANÁLOGO	DESCRIÇÃO	DISCUSSÃO
Identificação	Lugares de reunião social, como o ambiente educativo, podem revelar importantes formas de organização intencionais (im)postas.	Edificações “grotescas” nos “ <i>campi</i> universitários dos Estados Unidos entre o final da década de sessenta e início da década de setenta” foram construídas com significativa inacessibilidade.
Representação	A época descrita foi marcada por inúmeras lutas políticas nos espaços de educação.	A inacessibilidade das referidas edificações indicava uma forma de repressão social do maior público do espaço: os alunos.
Interpretação analítico-dedutiva	O autor reflete que o objetivo seria “(...) neutralizar as manifestações estudantis” que marcaram a época.	Os elementos a serem inter-relacionados neste caso resumem-se em edificações inacessíveis, desestímulo à interação de pessoas por entre seus espaços, época de repressão estudantil. Uma dedução destes elementos, por analogia, remeteria a uma dedução de significado mais profunda: o que se deduz, neste caso, é que a motivação vai muito além do desenvolvimento do construto tecnológico.

Fonte: elaborado pelo autor.

Como disposto nas análises esquematizadas nos Quadros 1 a 3, buscou-se compreender como tecnologia pode apresentar-se para além de seu conceito tão determinado unicamente por ser inovação. Essa abertura para a subjetividade, cujos critérios de sistematização são evidentes, indicou ser favorecida pelo pensamento

dedutivo de trajeto organizado, especialmente pela proposta de maior visibilidade das soluções às suas questões político-sociais. No campo dos debates em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), os universos de falas teóricas transversais, em que tanto se promovem falas que ultrapassam disciplinaridades, podem ser estabelecidos lugares seguros para discursos figurativos, os mesmos espaços em que encontrariam as pessoas e seus artefatos. Sobre a discussão nas ciências sociais, Bourdieu traz que:

Qualquer que seja o campo, ele é objeto de luta tanto em sua representação quanto em sua realidade. A diferença maior entre um campo e um jogo (que não deverá ser esquecida por aqueles que se armam da teoria dos jogos para compreender os jogos sociais e, em particular, o jogo econômico) é que o campo é um jogo no qual as regras do jogo estão elas próprias postas em jogo - (...) [sendo os símbolos definidos por suas] próprias condições de acesso ao jogo, isto é, as propriedades que aí funcionam como capital e dão poder sobre o jogo e sobre os outros jogadores) (BOURDIEU, 2004, p. 29).

Apesar da complexidade tão extensa quanto às naturezas destes posicionamentos, também é acreditado que há possibilidade de uma organização do campo CTS em torno da explicação dos fenômenos propostos. No caso da dificuldade em expressar imensas questões sobre contextos de artefatos tecnológicos, partir para um campo de subjetividade pode ser um posicionamento motivador inicial, tal como sintetiza Silva (2018):

enquanto a interdisciplinaridade resulta de uma busca por estruturas mais profundas que os fenômenos e projetadas para explicá-las, podemos supor que os tipos de interações interdisciplinares se conformam aos vários tipos de relações interestruturais, isto é, às formas de ligação que, embora numerosas, são facilmente inteligíveis e até se tornam dedutíveis quando as estruturas envolvidas são conhecidas (p. 248).

Por meio da dedução, abordaremos as lacunas conceituais do que chamamos de “interpretação figurativa” em CTS. Além disso, estruturaremos os processos envolvidos no “pensamento por analogia”, que confronta significados, já que os objetos de análise são, prioritariamente, a identificação dos processos de debate. No meio dessas identificações teóricas, também serão apresentadas explicações conceituais de “tecnologia” e “linguagem”, seguindo-se para “tecnologia como linguagem” em CTS.

## **1.1 Interpretação figurativa:** a composição do espaço de significados múltiplos

Como um estudo voltado à elucidação de tecnologia como expressividade, a contrapor, agregar e compartilhar concepções já tidas com outras possíveis, em uma perspectiva de construto social plena de discursos ilustrativos, propõe-se uma sistematização por figuração, de forma a possibilitar clareza entre os campos de signos (tecnologia e linguagem) e seus respectivos elementos. Necessário se faz esclarecer que a tendência em trazer a analogia como proposta analítica procurará combater ilustrações que finalizem – que estigmatizem – conceitos, e ainda não sustentará que determinada aproximação seja finalizadora de conclusões. Quando se estabelece este pacto, considera-se que aproximações sígnicas possuem seu valor sustentado na clareza nos elementos que são dispostos para considerações, bem como no pressuposto de que há outras possibilidades para além das apresentadas.

Jasanoff (1995) traz importantes considerações a respeito de análises sociais, a direcionadas a discussões relevantes no campo CTS, por entre falas que reiteram a vertente que valoriza a análise por figuração e a ilustração conceituais. Para a autora:

Tais estudos foram bem auxiliados pela sofisticação linguística que Gillian Beer e Nancy Stepan trouxeram para nossa compreensão da dinâmica conceitual das metáforas de gênero, e pela sofisticação filosófica que Mary Hesse, Nancy Cartwright e Ian Hacking trouxeram para nossa compreensão de como a ciência 'funciona'. Estes, juntamente com o trabalho extraordinariamente rico sobre a política de representação nos estudos sociais da ciência, sugerem a área da linguagem e da ciência como uma das novas fronteiras mais interessantes nos estudos científicos atuais (p. 91 – tradução nossa).

A perspectiva de Sismondo (2010), apesar de tratar majoritariamente sobre a metáfora, também poderia ser aplicada a outros sentidos analíticos de figuração em explicação nas ciências, como a que aqui se propõe, o modelo de comparação conceitual. Ao discorrer sobre o tópico, o autor também expande os conceitos de tecnologia, contrário à tendência atual em restringir em evidente tendência de controle de poder. Caberia, então, uma análise por analogias, aproveitando o que se encontra entre conceitos que se emprestam sentidos – e devolvem sob a forma de encaminhamentos: os quais são trazidos com muita especificidade na referência a seguir:

Por que existem tantas metáforas? As metáforas na ciência são cruciais como ferramentas heurísticas e conceituais (por exemplo, Hoffman 1985; Nersession 1988), e muitas vezes servem importantes funções descritivas e referenciais (por exemplo, Ackermann 1985; Cummiskey 1992). A onipresença da metáfora e da analogia nas ciências pode ser tomada como evidência de que a linguagem literal carece de recursos para uma fácil aplicação a novos domínios (Hoffmann e Leibowitz 1991). Metáforas podem definir programas de pesquisa ricos em questões, insights e agendas de pesquisa (Boyd 1979). Eles podem se tornar tão ricos que se tornam invisíveis. (...) Metáforas científicas podem até policiar fronteiras nacionais (...). A correspondência estreita demais com o mundo é algo a ser evitado. No nível teórico, os cientistas visam elucidar as estruturas das coisas materiais. Mas as abstrações devem ocorrer dentro de uma estrutura, na forma de uma lente, através da qual [viria a] escolher os elementos para abstrair. As metáforas podem fornecer tal lente, permitindo que a ideologia e a verdade coexistam (p. 155 e 156 – tradução nossa).

Considera-se relevante inferir que tal coexistência à qual se refere o autor, seria, nos moldes de discussão aqui apresentados, explicitamente intencional.

No que diz respeito a uma maior especificação desta segmentação metodológica de análise, convém delimitar o estudo analógico a partir do que se objetiva da tríade “literal – não-literal – figurativo”, bem como também explicitar o que irá contribuir para a elucidação do debate. O referido objetivo está em sistematizar os “componentes de imagem”<sup>1</sup> contidos em cada elemento em questão, no caso, tecnologia, expressividade, linguagem e sociedade. O debate erigido, no caso, trata-se da formulação e a articulação das interconexões, sendo que, por isto mesmo, não há espaço para conclusão definitiva. O valor está no debate. Para tal, consideramos as importantes orientações em estudos de análise figurativa em Dobrovól’skij e Piirainen (2022):

Como ponto central em nosso estudo, destaca-se a seguinte ideia: uma estrutura conceitual específica fundamenta o significado de uma unidade figurativa. Essa estrutura conceitual contém traços da imagem subjacente ao significado lexicalizado. Esses traços fornecem links motivacionais. Tais elementos semânticos constituem uma parte especial do plano de conteúdo de uma determinada unidade figurativa, baseada em imagens mentais. Chamamos isso de componente de imagem. O pressuposto básico do nosso estudo pode ser formulado da seguinte forma: O componente da imagem, ou seja, uma estrutura conceitual específica que liga a estrutura lexical e o

---

<sup>1</sup> Na literatura em língua inglesa, o termo recorrente é “*imagery*”, um pouco mais amplo, uma vez que se refere não somente às imagens sentidos (conceitos, vocábulos dos idiomas, usos, contextos etc.), mas também (e principalmente) há direta relação com os processos cognitivos de comunicação, o que, em larga escala, tratar-se-ia de inteligibilidade, interpretação, compreensão, entendimento; todos fluxos maleáveis – muito similarmente às construções contextuais, e mais ainda nas estruturas físicas, metafísicas, culturais e de identidade.

significado real de uma unidade figurativa, é um elemento importante de seu plano de conteúdo (p. 1).

Compreende-se aqui que, em um estudo científico baseado na analogia, o crivo da crítica e da reflexão se posicionaria no entorno da sistematização, de forma que os parâmetros metodológicos construídos – igualmente desconstruídos e reconstruídos, quando postos em uma organização compreensível, admite a maleabilidade da afirmação da tese, especialmente no que diz respeito a contribuições para ampliação na compreensão das questões envolvidas. Em extensa revisão literária a respeito da questão do uso figurativo da linguagem em ciência e na comunicação científica, inclusive com retomada com autores de diferentes posicionamentos, Dewsbury e Taylor (2018) trazem que:

As metáforas já fazem parte da linguagem da ciência. Cientistas engajam-se regularmente em raciocínios por analogias para desenvolver e interpretar resultados e dependem fortemente de metáforas na comunicação de suas observações e descobertas (p. 1 – tradução nossa).

Dada a questão do referido sentido acima exposto e a importância de clareza na proposta, considera-se como fundamental a distinção na análise linguística figurativa entre analogia e metáfora, na qual campos semânticos são postos em posição de similaridade. Ainda, a aproximação teórica e/ou empírica necessita acompanhar a explicação do contexto, no caso aqui em curso, tecnologia como expressividade, na consequência de ser trazida como linguagem. Tais termos necessitam explicitar a inter-relação a que o debate se propõe.

Caberia uma elucidação sobre o fato de que, em uma análise construtivista de sentidos figurativos, há o espaço para a analogia e, igualmente relevante, para a metáfora. Apesar destas duas análises linguísticas serem bastante importantes em termos de interpretação conceitual, mais ainda quando resultam em implicações diretas em construções de mundos (no sentido pertinente ao debate, inclusive se literal ou figurativo). Ressalta-se que a metáfora une os campos semânticos com mais veemência, especificamente pelo verbo “ser” em suas propostas teses. No entanto, a sutil utilização de conectivos pela figuração analógica indica que tais arranjos de significados são focos mais abertos a intervenções. “Tecnologia é linguagem” (na metáfora), se a proposta é expressar o entendimento. “Tecnologia como linguagem” (na analogia), se a proposta é compreender como se dá a relação.

Não seria o caso de uma definição simplista nem de tecnologia como linguagem, tampouco de comparação, menos ainda, de contexto. Até porque a indicação destas complexidades requer a clareza maior da articulação e da constante justificativa. Na discussão de Carston (2018), com retomada a respeito da análise por meio da figuração, traz que estas imagens mentais se colocam como “um tipo de conteúdo sensorial da consciência” (p. 20). A partir disto, considera:

(...) a relação entre essa imagem mental (consciente) e o amplamente discutido fenômeno da ‘simulação perceptiva’ no processamento conceitual (...). Mais uma vez, permanece em aberto se isso é intrínseco (portanto, os conceitos simplesmente são entidades multimodais) ou meramente correlacional (talvez a ativação ocorra rapidamente de áreas conceituais amodais para áreas específicas de modalidades associadas, sem que estas últimas desempenhem qualquer papel constitutivo no processamento conceitual) (id.).

Como presunção analítica, aqui é disposta a orientação explícita de Giora (1999). Em sua argumentação, definições são salientes, ou seja, deixam transparecer necessidades conceituais para além do que já tem lhe sido atribuídas. Com extenso (e relevante) levantamento, assim conclui sobre a necessidade de reflexão a respeito do que se opta no debate de vocação figurativo:

Significados literais, não literais e convencionais – quais são obrigatórios, então? Recentemente, propus que o significado obrigatório – o significado que sempre será acessado inicialmente – é o significado mais saliente (Giora, 1997). O significado de uma palavra é saliente, se estiver codificado no léxico mental. O grau de saliência do significado de uma palavra ou expressão é uma função de sua convencionalidade (...), familiaridade (...) ou frequência (...). A visão de saliência graduada proposta em Giora (1997) é semelhante à de Jurafsky (1996), segundo a qual cada construção ou significado é aumentado com probabilidades (p. 921).

Para além de uma equiparação dos significados, a autora indica a busca do como se articulam e em como se justificam tais aproximações. No caso deste debate, considera-se que a saliência do que há em comum nos elementos conceituais é bastante evidente, recorrente e propensa à reflexão. Assim, tal orientação construtivista encaminharia a teoria à solução de problemas inter-relacionados às perspectivas da tecnologia como expressividade e, conseqüentemente, concebida enquanto linguagem.

## 1.2 A interpretação por analogia: o confrontamento de significados

Diferentemente da indução, cujo pensamento baseia-se nos seus próprios mecanismos de lógica, a analogia se estende no campo da instrumentalidade, auxiliando na razoabilidade. Ainda, caberia à analogia o questionamento de lógicas, modelos, sendo concebida como propositiva no sentido de que tende a firmar a plausibilidade do debate. Bailer-Jones (2009) traz:

Em outras palavras, o argumento analógico pode estar disponível nos casos em que a generalização direta não está. Isso é perfeitamente aceitável, dado que o objetivo da analogia coincide com o da indução. Uma analogia precisa ser sugestiva. Em termos formais, o objetivo do uso da analogia é ajudar a selecionar hipóteses (p. 59 – tradução nossa).

As chamadas ciências “duras” e “naturais”, em diversas correntes de experimentação e intervenção, também trazem como legítimo o pensamento figurativo, como aquele desenvolvido por meio de representações baseadas em figurações e análogos. No caso das humanidades, tal legitimidade se dá de uma forma muito mais explícita, dado que o fazer das ciências sociais baseia-se justamente no dinamismo da observação, da perspectiva e da forma como entregam-se à academia as interpretações e as compreensões. Nas palavras de Rodrigues (2007):

O “objeto” de conhecimento das ciências humanas tem uma peculiaridade, além de tantas outras, extremamente peculiar: não é estático; é inconstante, não-permanente. A sociedade, o fato social, as ações sociais, os grupos sociais, as instituições, os diferentes sistemas sociais são “objetos” que se configuram e se reconfiguram num processo semovente contínuo, construindo-se e desconstruindo-se em arranjos múltiplos e de precária previsibilidade (...). A dificuldade de observação, a impossibilidade de experimentação e intervenção, devido não apenas a natureza dinâmica de seu “objeto”, mas também por fatores éticos, fazem com que as analogias, modelos e metáforas tornem-se fundamentais na construção de conhecimento científico (p. 27).

Sobre a importância de interpretar e de inter-relacionar por distinção, afluência e reunião de elementos análogos no pensamento científico, o autor (em RODRIGUES, 2020) ainda afirma que:

As analogias inspiram, ajudam a pensar conceitos que constituem a estrutura teórica de toda e qualquer teoria científica. E o conjunto, a urdidura conceitual que dá corpo, vitalidade, capacidade explicativa as teorias. Nesse sentido, os conceitos, como dimensão intelectual humana, carregam, levam

consigo determinados conteúdos, unidades ou relações de significação – linguística saussuriana chamou isso de signo: o som (significante) mais a imagem acústica (o significado) – que necessariamente está preche de conteúdo semântico. O uso de analogias na produção do conhecimento científico cumpre o papel de “dação” de significado ou ressignificação aos diferentes conceitos. As analogias significam e ressignificam os conceitos, inovando ou adaptando os já existentes a outras esferas de representação (teorização) do mundo.

A este respeito, corroboram Grayling e Wuppuluri (2022), no destaque de que:

Em nossa análise final das coisas, dada a estrutura da linguagem e da cognição, sempre podemos encontrar semelhanças entre coisas diferentes e vice-versa – [no caso, as] metáforas e analogias, que habitam esse espaço intermediário, podem nos ajudar a moldar nossa compreensão do mundo (...), para transmitir os aspectos concretos apreensíveis das abstrações subjacentes, ou descarrilar para sempre nossa compreensão dos conceitos (...). Podem ainda trazer ramificações sociopolíticas, quando não as aguçamos adequadamente. Apesar da bagagem que as acompanha, as metáforas e analogias são (e continuam sendo) indispensáveis para nossas práticas e divulgação científica. Eles promovem o pensamento interdisciplinar e a colaboração entre domínios (p. V – tradução nossa).

A analogia se baseia principalmente no objetivo e em suas fontes. Uma vez que sistemas de significados geram a motivação do pensamento e da inter-relação, cabe ao pesquisador mapear as características das fontes e descrevê-las enquanto análogas, tornando claras as intenções de seus objetivos iniciais de explicação. Assim detalha Dunbar (1998),

São dois os componentes da analogia: o alvo e a fonte. O alvo é o conceito ou problema que o cientista está tentando resolver ou explicar. A fonte é outro pedaço de conhecimento que o cientista usa para entender o alvo ou explicar o alvo para outros. O que o cientista faz por uma analogia é mapear as características da fonte nas características do alvo. Ao mapear as características da fonte no alvo, novas características do alvo podem ser descobertas, ou as características do alvo podem ser reorganizadas para que um novo conceito seja inventado, ou o cientista pode destacar uma característica específica do alvo para outras pessoas (p. 87 e 88 – tradução nossa).

A dimensão da analogia é proporcional ao alcance dos sistemas (e subsistemas) que dão margem à abertura e à legitimação dos contextos de debates, sendo que os maiores desafios estão na transposição plausível de fronteiras de conhecimento e no encaminhamento de conclusões significativas para os círculos de onde se originaram os elementos análogos. A este respeito, Itkonen (2005) traz que:

Os sistemas não possuem quaisquer "essências" fixas que determinem de um modo definitivo o que é ou não um sistema possível, ou quais analogias podem caber entre diferentes sistemas. Pelo contrário, a analogia é relativa ao contexto em que é usada ou, equivalentemente, ao ponto de vista a partir do qual é considerada (ou criada) (...). Por outro lado, deve-se enfatizar que reconhecer a dependência inerente do contexto da analogia de forma alguma implica que a analogia seja uma noção "subjéctiva" (e, portanto, não confiável). Na prática, os contextos ou pontos de vista que devem ser levados em conta estão bem estabelecidos ou são intersubjetivamente válidos (p. 13 e 14 – tradução nossa).

O autor traz como "sistemas" as explicações ou os produtos de teorias científicas de todas as naturezas, sendo por aqui ele "considerados meramente como 'objetos'". A razoabilidade análoga baseia-se na simetria, na assimetria, no status ontológico<sup>2</sup> e no status epistêmico. Itkonen (id.) estrutura 4 tipos de relações possíveis em uma interpretação, cujo parâmetro em evidência é a analogia:

**Quadro 4** – Possibilidades interpretativas com evidência de foco no pensamento por analogia

Tipo	Análogos considerados	Relação entre os objetos	Representação
1	Ontologia e epistemologia simétricas.	A precedência da conceituação objeto A não é relevante para a conceituação do objeto B. Ambos os objetos possuem análogos do passado.	Descoberta
2	Ontologia simétrica e epistemologia assimétrica	A precedência da conceituação do objeto A (seu passado) é imprescindível na conceituação do objeto B (seu futuro).	Descoberta
3	Ontologia e epistemologia assimétricas.	O objeto B não existe ou/e nem é conhecido. Mas após passar à existência, sua explicação irá basear-se nos modelos mais primitivos objeto A.	Invenções ou criações
4	Ontologia assimétrica, epistemologia simétrica.	Os objetos A e B são muito bem conhecidos por suas semelhanças, apesar de que B foi trazido à existência quando A já possuía conceituação e características consolidadas.	Cópia, imitação.

Fonte: Itkonen (2005).

Sobre "tecnologia como linguagem", a aproximação de suas naturezas advém relações de suas funções de expressividade e (re)afirmação de (em)poder(amento). Enquadrando-se a discussão em uma analogia no tipo 2, o objeto A é indicado como o conceito de "linguagem". Já o objeto B, a "tecnologia", sob os moldes do conceito do objeto A, em uma construção cujo novo é representado pelo ineditismo da proposta. Apesar de serem trazidos elementos conhecidos em ambos os conceitos (em separado),

<sup>2</sup> O conceito de "ontologia" pauta-se, aqui, nas ciências de organização da informação, tal como a definição de Almeida et al. (2010): "Ontologias são estruturas baseadas em conceitos e relações, especificadas por um vocabulário representacional que pode ter níveis de formalização variáveis" (p. 385).

propõe-se aqui a um paralelismo paradigmático e figurativo sem embate, desde que sejam postos também os elementos análogos em um cenário razoável, plausível e funcional. Itkonen (ibid.) prossegue:

Analogia é geralmente definida como “semelhança estrutural”. No nível de generalidade máxima, uma relação analógica é obtida entre dois ou mais ‘todos’ ou ‘sistemas’, cada um dos quais tem o mesmo número de ‘partes’. A relação mantida entre as partes de um sistema é a de contiguidade (ou proximidade), entendida em um sentido amplo o suficiente para cobrir casos físicos e não físicos. Assim, um sistema é uma relação de contiguidade exemplificada pelas partes. (Claro, o rótulo comum de 'contiguidade' esconde enormes diferenças entre diferentes tipos de sistemas.) A relação (analógica) mantida entre os sistemas é a de similaridade. Como os sistemas são relações exemplificadas por suas partes, segue-se que a analogia é uma meta-relação, isto é, uma relação mantida entre relações. Na analogia, portanto, a semelhança é mais abstrata do que, porque se baseia na contiguidade. É precisamente por isso que falamos de similaridade estrutural (ao invés de material) (...). As funções desempenhadas pelas diferentes partes (que são deixadas implícitas por Hesse) foram adicionadas (p. 1 a 3).

Evidencia-se, então, a indissociabilidade dos parâmetros aqui trazidos em análise tida como construtivista, no sentido em que a colocação dos elementos análogos é feita por meio da argumentação do esforço para esclarecer a plausibilidade. Também se faz necessário apresentar a influência e o reforço mútuos desses parâmetros, os quais se estendem justamente no compartilhamento dos análogos dos sistemas em questão.

### **1.3 Tecnologia: a fluidez conceitual**

A definição de tecnologia em Ihde (2017) estende-se por uma abordagem dialógica. Sua conceituação discute as inter-relações possíveis, o envolvimento entre sistemas multiculturais e contribui para novos significados de práxis<sup>3</sup>. Tal ênfase no rumo da ampliação do termo, em detrimento ao reducionismo usual<sup>4</sup> de 'um conjunto de artefatos', esclareceria os elementos estruturantes em análises sociais. Nesta

---

<sup>3</sup> Para além das definições encontradas em dicionários, o termo “práxis” evoca larga discussão em torno do foco e da valorização em diversas proporções sobre experiência, teoria, prática e habilidades de trabalho. Na revisão teórica de Doina (2021), a retomada do termo foi densamente discutida, inclusive de forma comparativa e crítica. A autora, para definir “práxis”, assim se posiciona: “primeiramente, trazem que toda práxis é ação, mas não todo tipo de ação; é diferente de teoria e não envolve [necessariamente] a aplicação ou testagem de uma teoria, mas certamente envolve a aplicação de determinado conhecimento (p. 116)”.

<sup>4</sup> Nas ciências sociais, é frequente esta crítica sobre a concepção de “tecnologia” enquanto apenas “artefato”. A este respeito, Cupani (2016) manifesta-se, ilustrativamente, sobre o caráter constitutivo dos artefatos como um produto indissociável “tanto do caráter natural quanto do caráter social do ser humano”, evidenciando-se, por meio desta consciência, uma diferença mais significativa de passado e futuro.

perspectiva, Gaudêncio Frigotto<sup>5</sup>, referindo-se diretamente a Vieira Pinto, conceitua tecnologia nesta entrada:

O primeiro e mais geral é seu sentido etimológico: ‘tecnologia’ como o ‘logos’ ou tratado da técnica. Estariam englobados, nesta acepção, “a teoria, a ciência, a discussão da técnica, abrangidas nesta última acepção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa” (...). O segundo sentido de ‘tecnologia’ é tomado, no senso comum e no linguajar corrente, como sinônimo de técnica ou de *know-how*. O terceiro sentido, que também aparece frequente, relaciona-se ao ‘conjunto de técnicas de que dispõe uma sociedade’. Refere-se mais especificamente ao grau de desenvolvimento das forças produtivas de uma determinada sociedade. Por fim, um quarto sentido, ligado a este último, que é o de ‘tecnologia’ como ‘ideologia da técnica’.

Representa-se, nas sociedades, a tecnologia como produtos, artefatos, ferramentas, dispositivos – significados estes que, como conceitos em sequência, já trazem uma compreensão do que seriam aspectos mais restritos e promovem uma reflexão os direcionamentos e as intenções da representação em separado. Entretanto, esta conceituação se amplia para a sua referência como processos de funcionamento, para o tempo no qual se estende a fundamentação, para os ciclos discursivos – na ordem: as tecnologias das pessoas e das coisas, as tecnologias passadas e a atual, a tecnologia da comunicação. No sentido deste posicionamento, Arthur (2009) debate que

O processo [conceitual de tecnologia] é orgânico: novas formas camadas acima das antigas, criações, substituições se sobrepõem no tempo. Em um sentido conjunto, a tecnologia não é unicamente um catálogo de partes individuais. É uma química metabólica, um conjunto ilimitado de entidades que interage e constrói a partir do que existe para produzir novas entidades – e outras necessidades (p. 205 – tradução nossa).

Este campo semântico continuaria expandindo-se, quando a tecnologia representaria, de forma fluida, todo o sistema de conhecimento em uma área, contendo e sendo contida em outros discursos, ideologias, justificativas, movendo a atenção – aqui, trazida como perspectiva – para o que seria relevante do debate. Com a reunião destes elementos, Lackie (2007) traz que tecnologia reflete “a prática, descrição e terminologia de uma ou todas as ciências aplicadas que possuem valor prático e/ou uso industrial (p. 1191)”. Em direcionamento similar, Collin (2002) demonstra a necessidade

---

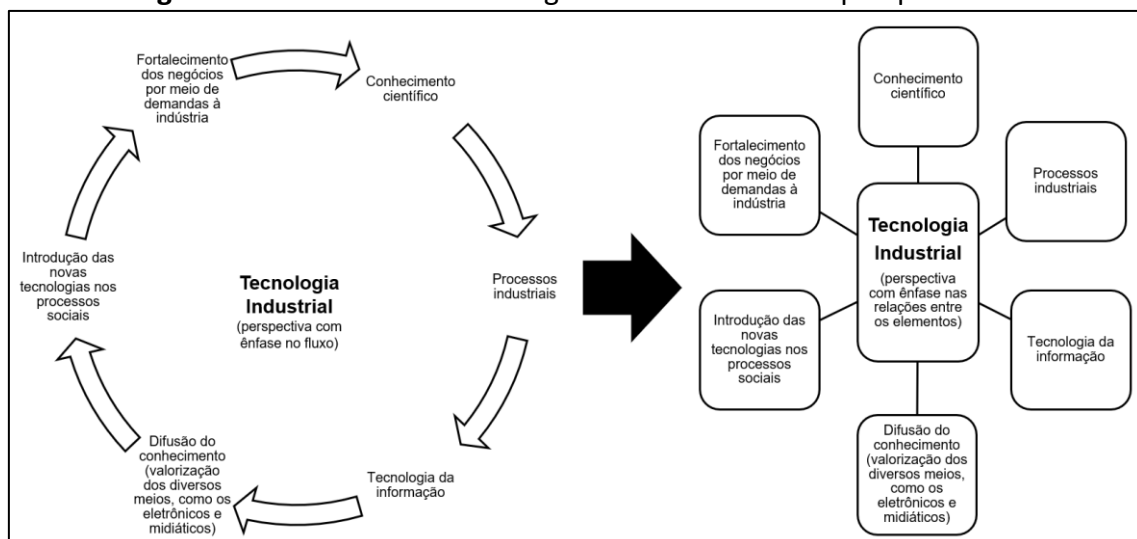
<sup>5</sup> Em Fiocruz (2009).

desta amplitude conceitual ao relacionar, como exemplificação, os elementos sistêmicos de tecnologia industrial.

Aplicação do conhecimento científico nos processos industriais; tecnologia da informação = tecnologia envolvida na aquisição, processos de armazenamento, e distribuição da informação por meios eletrônicos (incluindo rádio, TV, telefone e computadores); a introdução da nova tecnologia = inserir novos equipamentos eletrônicos na área dos negócios ou da indústria (p. 538 – tradução nossa).

Observe-se a citação de Collin (id.) acima, sistematizada graficamente no diagrama abaixo em duas perspectivas:

**Figura 1 – Processos de tecnologia industrial sob duas perspectivas.**



Fonte: o autor.

O primeiro gráfico aponta para a tecnologia industrial sob uma perspectiva em que seus elementos, apesar de estarem relacionados, estabelecem significância enquanto seguem o fluxo. No segundo, foram preservados os mesmos elementos. No entanto, a perspectiva dialógica indica relevância nos diversos níveis, pois seria o resultado da significância advém de qualquer relação.

Tal fluidez conceitual levantaria a necessidade deste discurso percorrer a dimensão, amplitude e profundidade na proporção das possíveis visões de história humana. Assim, por medidas paralelas e proporcionais a respeito das construções da sociedade, o que se traz sobre tecnologia assume quantos forem os aspectos envolvidos

entre sujeitos-mundos-objetos na compreensão de ontologias e sistemas. Nestes encontros discursivos em lugares de fala, evidencia-se que tal identificação de significados representa a atribuição de voz à tecnologia, como pertinentemente traz Coeckelbergh (2017). Sua explanação se dá no sentido de enfocar

(...) o papel “mediador” da linguagem e como isso pode enriquecer um pensamento que já está focado no papel mediador da tecnologia. Mais precisamente, desejo explorar se podemos ver a linguagem como “mediadora”, não apenas por ser um meio (...), mas também como [um intervalo], um “intermédio” que conecta, molda e constitui outros termos. E quero saber como essa mediação pela linguagem pode se relacionar com a mediação pela tecnologia (p. 9 – tradução nossa).

A concepção de tecnologia como reflexo das perspectivas narrativas do ser necessita de argumentos que sejam traçadas histórias conjuntas com a construção do que se mantém atualmente como ciência. No entanto, como ressaltam Dorn e McClellan III (2006), a progressão deste paralelo é algo muito recente, em comparação com todo o percurso humano. Segundo os autores, faz-se necessária, ainda, uma análise ora total, ora isolada uma da outra, evidenciando-se as circunstâncias da referida fusão, para daí compreender-se a progressão do pensamento tecnológico à luz dos construtos intelectuais e sociológicos. Por isto, aponta-se que, em uma narrativa do que se conceitua como tecnologia, o desafio inicial seria o estabelecimento de uma temática relacionada a produtos, destacando-se quantas vertentes processuais sejam possíveis em forma de desconstrução das camadas discursivas, cujo aprofundamento valida-se pela clareza da perspectiva. Os autores ainda discutem a progressão intelectual, social, o desenvolvimento, a elucidação de compreensão, conceitos estes amplos por natureza, que se modificaram profundamente entre eras da história, e em velocidade ainda maior nos últimos cem anos, os quais definem diretamente tecnologia por perspectivas de análise.

Um segundo desafio para este debate seriam a distância e a aproximação do termo “tecnologia” popular e academicamente. Aqui se dispõem extremidades do conhecimento humano, mas o que se defenderia é justamente a compreensão do que está em intervalo. Compreenderem-se as necessidades de cada tecnologia como necessidades dos vieses humanos. Schatzberg (id.) traz mais especificidades a este respeito:

Mas a definição de tecnologia [pode ser considerada] uma confusão. Em vez de nos ajudar a entender a modernidade, o termo semeia [ainda mais] confusão. Seus múltiplos significados são contraditórios. No discurso popular, a tecnologia é pouco mais que uma abreviação para a mais recente inovação em dispositivos digitais (...). Alguns estudiosos definem a tecnologia como “todas as muitas maneiras pelas quais as coisas são de fato feitas e fabricadas”. Tais definições são tão amplas que são quase inúteis, abrangendo tudo, desde a fabricação de aço até [a ação do] canto. Outros acadêmicos definem a tecnologia estritamente como a aplicação da ciência, muitas vezes apontando para tecnologias como a bomba atômica e o transistor, ambas as quais dependiam fortemente de descobertas científicas anteriores. No entanto, os historiadores da tecnologia passaram décadas criticando essa definição, argumentando que a ciência é no máximo um fator da tecnologia. Os críticos e filósofos culturais, em contraste, muitas vezes veem a tecnologia como um sistema opressivo de controle total que transforma meios em fins, buscando apenas sua própria perpetuação, o que Lewis Mumford chamou de “megamáquina”. (...) A tecnologia também pode se referir a artefatos materiais, desde ferramentas de pedra pré-históricas até usinas nucleares. E, finalmente, outros estudiosos, inclusive eu, definem tecnologia como o conjunto de práticas que os humanos usam para transformar o mundo material, práticas envolvidas na criação e uso de coisas materiais (p. 1 e 2 – tradução nossa).

Tecnologia enquanto perspectiva, de fato trata-se de compreensão dos fazeres humanos ao longo de sua história e, por consequência, requer ser observada como linguagem em sentido *lato*, justamente por representar as formas de expressividade. No entanto, como se verá brevemente mais adiante, a tecnologia também está presente nas outras formas de vida humanas. Esta decisão de percorrer os caminhos conceituais de tecnologia como conjunto de significados em torno dos fazeres humanos é uma opção temática e didática, e que reconhece a possibilidade de muitas outras intersecções.

A esta fluidez conceitual de tecnologia hoje, atribui-se um status de lugar de tensão, justamente porque pressupõe luta entre os atores sociais nas fronteiras de seus espaços, ao estabelecerem, até mesmo, o que seria plausível trazer à discussão. Tal debate poderia, ainda, retroceder a intervalos milenares, como a questão entre razão, técnica e *techné*<sup>6</sup>. Headrick (2009), muito sinteticamente, também discute tal tensão, com uma conclusão reflexiva, cuja menção seria bastante conveniente neste percurso argumentativo:

A história dos seres humanos e da tecnologia (..) remonta a milhões de anos ao uso de pedras como ferramentas e à sua transformação em dispositivos

---

<sup>6</sup> Para uma breve elucidação a este respeito, indica-se a fala de Araújo (2004): “Em todas essas tradições filosóficas, há um dualismo entre inteligência (*nous*), *res cogitans*, razão pura, de um lado -, e de outro lado há a sensibilidade (*techné*), a *res extensa* e a razão prática” (p. 107).

mais eficientes por meio de lascas habilidosas. Os povos antigos descobriram o uso do fogo como tecnologia de sobrevivência somente muito mais tarde, concebendo sistemas cada vez mais complicados de gestão da água para irrigação e, mais tarde ainda, para energia hidroelétrica, bem como muitos outros usos. À medida que a tecnologia de comunicação se desenvolveu mais perto de nossos tempos, ela trouxe as pessoas para um maior contato e as tornou mais conhecedoras e cosmopolitas. A tecnologia médica e agrícola melhorou a expectativa de vida, especialmente em nossa era moderna; órgãos artificiais poderiam substituir os moribundos, e remédios químicos e nucleares poderiam interromper doenças como o câncer. Não é surpreendente, então, que as pessoas tenham sentimentos ambivalentes sobre tecnologia de todos os tipos – e não apenas sobre as máquinas sofisticadas de nossos dias (p. vii).

Expressar-se o conceito de tecnologia, como aqui se tem defendido, seria falar de um patamar descritivo dos sentimentos das pessoas por entre suas histórias – individuais ou entrecruzadas. Afinal, o que se justifica aqui é a vantagem de um nível cada vez maior para as culturas e civilizações, as camadas possíveis de compreensão de si mesmas, bem como de seus percursos no mundo. E uma desvantagem seria a separação do conhecimento tecnológico para nichos cujo sentido e grau de valorização caberia a si mesmos. Como desenvolvimento tecnológico, a defesa seria da ampliação da consciência entre ação e interação, culminando-se na negociação constante de prioridades. A este respeito, na busca de maior especificidade, trazem-se aqui, novamente, Dorn e McClellan III (id.):

A tecnologia provou ser decisiva na formação e manutenção das sociedades humanas nas eras paleolítica e neolítica e em [tudo o que se conhece sobre] o princípio das culturas humanas; [também se compreende que] a tecnologia sustenta completamente a civilização industrial hoje. Sem dúvida, então, enquanto a humanidade existir e habitar o planeta Terra, os humanos continuarão a moldar seu mundo usando suas tecnologias. Da mesma forma, vimos que as tecnologias baseadas na ciência operaram desde as primeiras civilizações, à medida que os governos recrutavam especialistas e conhecimentos especializados a serviço da administração do Estado – em matemática, astronomia/astrologia, engenharia, alquimia, medicina e, mais tarde, cartografia. Mas a ligação mais forte entre ciência e indústria com a qual estamos familiarizados é uma conexão relativamente nova, forjada desde a Revolução Industrial. E ao se historicizarem nossas experiências diárias a partir destas bases, [pode-se afirmar que] essa conexão ciência-indústria representa algo poderoso, de efeitos positivos e negativos. A exemplo da aplicação dos conhecimentos das ciências biomédicas, que indubitavelmente melhorou a condição humana. [Ou ainda,] os efeitos de longo prazo das indústrias de armamento baseadas na ciência são mais problemáticos. No curto prazo, é provável que o ritmo de “progresso” nesses domínios continue. [É igualmente visível que o] futuro a longo prazo da ciência aplicada na indústria e nas forças armadas é nebuloso e preocupante (p. 437 – tradução nossa).

Indicam-se sobressalências, nos pontos comuns das cronologias até então referenciadas, quanto ao olhar conceitual de tecnologia atrelado a perspectivas de narração da história humana, prevalecendo as significações, as reconstruções de experiências da humanidade para além do mero olhar descritivo. Caberia uma explicitação de que o obscurantismo a respeito do ponto de vista que avalia o conceito de tecnologia é, também, uma estratégia, sendo conveniente determinar fronteiras conceituais da mesma forma como se determinam e impõem poderes, ou outros valores inerentes às questões sociais. Na argumentação de Schatzberg (ibid.),

A tecnologia ampliou seu poder político, [tornando-se] um símbolo de esperanças e medos e uma ferramenta ideológica nos debates sobre a modernidade. No entanto, apesar de todo esse barulho e fúria, não ficou claro o que a tecnologia significava. Foi o conhecimento e as práticas das artes industriais? Uma forma de ciência aplicada? Um sistema opressivo de racionalidade instrumental? Uma poderosa força externa moldando a sociedade? Ou uma expressão fundamental de valores culturais e escolhas políticas? Todos esses significados contraditórios antecederam o surgimento da tecnologia como palavra-chave (...). Debates sobre o conceito de tecnologia fracassaram repetidamente em incompreensão e mal-entendidos. Essa confusão foi um produto direto da história do conceito, refletindo a tensão profunda, mas não reconhecida, entre as abordagens instrumental e cultural. Em particular, a ruptura esquecida entre tecnologia e arte continuou a minar a compreensão cultural da tecnologia (...). Tecnologia como palavra-chave se espalha a partir de três campos de discurso distintos, mas não isolados. O primeiro foi o surgimento dos estudos de inovação após a Segunda Guerra Mundial. O segundo, surgiu o campo da “tecnologia e sociedade” e outras abordagens amplamente humanísticas da tecnologia, como a história da tecnologia. E o terceiro, [referenda-se no campo das] críticas à tecnologia, [que] também passaram da obscuridade acadêmica para chamar a atenção do público. Cada um desses três campos foi moldado de maneiras diferentes por tensões entre as abordagens instrumental e cultural da tecnologia (p. 214 e 215 – tradução nossa).

Ao olhar do pesquisador que concebe tecnologia enquanto resultados de compreensões acerca de pessoas, haveria espaço para maior sentido nos rumos de análise e de crítica.

#### **1.4 Linguagem: definição do campo, do debate e de seus elementos**

A complexidade em torno da definição estanque de tecnologia é bem similar ao que se concebe como linguagem. Na perspectiva em que humanos e não-humanos têm suas interações constantemente consideradas ou reconsideradas a partir de valores

semióticos de seus grupos ou fora deles, a linguagem teria em si, imbricada, a busca e defesa de sentidos. Para uma maior elucidação<sup>7</sup>, segue o conceito em Lyons (1987):

Há outros sistemas de comunicação, tanto humanos como não humanos, que são sem dúvida naturais em vez de artificiais (...). Consideremos expressões como “linguagem de sinalização”, “linguagem corporal”, ou a “linguagem das abelhas” nesse âmbito. A maioria diria que aqui a palavra ‘linguagem’ está sendo utilizada metaforicamente, ou no sentido figurado [um problema da amplitude da palavra ‘language’ em inglês]. Linguagem [como preconizam as línguas latinas, por exemplo] é mais geral que [língua], não só porque é usado para se referir à linguagem em geral, mas também porque é aplicado a sistemas de comunicação, sejam naturais ou artificiais, humanos ou não, para os quais a palavra inglesa “language” é empregada, no que parece ser seu sentido mais amplo (p. 2 – tradução nossa).

Esta visão abrange linguagem enquanto a expressividade para além da comunicação padrão, e para além da pressuposição de ser o que uniria dois polos entre emissão e recepção de mensagens<sup>8</sup>. Também se refuta a perspectiva unilateral, que atualmente nem o conceito de “língua” (porque em alguns idiomas, ambos os conceitos necessitam ser diferenciados pela contextualização, como o inglês *language*). Sustentam os estudos específicos da linguística, no sentido de que um conjunto de signos seria finalizado em si mesmo – de fato, até suas delimitações são propensas à desconstrução analítica. Optou-se pela teorização de Peirce (2000), o qual teoriza que:

A palavra Signo será usada para denotar um objeto perceptível, ou apenas imaginável, ou mesmo inimaginável num certo sentido. (...) Para que algo possa ser um Signo, esse algo deve "representar", como costumamos dizer, alguma outra coisa, chamada seu Objeto (...). Ora, o Signo e a Explicação em conjunto formam um outro Signo, e dado que a explicação será um Signo, ela provavelmente exigirá uma explicação adicional que, em conjunto com o já ampliado Signo, formará um Signo ainda mais amplo, e procedendo da mesma forma deveremos, ou deveríamos chegar a um Signo de si mesmo contendo sua própria explicação e as de todas as suas partes significantes (...) (p. 46-47)".

---

<sup>7</sup> Dentro da literatura da linguística, é abordada a conceituação de linguagem, língua e fala com necessária propriedade, levando-se em consideração as forças de coesão, interação e dispersão. Inclusive, é destacado o desafio da tradução da referida literatura, bem como as demais aqui referenciadas, dado que, predominantemente, os originais estavam em inglês. Durante as reflexões que se seguem, será necessário ater-se ao vocábulo em inglês “*language*” como expressividade. As ocorrências que se referem especificamente à “língua”, não foram selecionadas.

<sup>8</sup> A conceituação de comunicação aqui indicada refere-se à eficiência de um conjunto de elementos, tais quais emissor, receptor, mensagem, código e canal. O modelo teórico mais próximo é o de Roman Jakobson, segundo o qual, a linguagem tem suas funções definidas por este modelo. Ressalta-se que não se pretende contrapor o referido modelo neste âmbito da discussão. O princípio fundamental aqui defendido seria o de que há expressividades para além dos expostos em pactos relacionais, cabendo, aqui, o foco mais na análise dos parâmetros do que, necessariamente, em uma objetividade comunicativa ou eficácia, o que poderia vir a se tornar oportunidade de ampliação em trabalhos futuros.

Fuller (2007), em direcionamento do debate em estudos no campo da ciência e tecnologia, fazendo referência a respeito da linguagem, discorre:

Finalmente, em termos de linguística estruturalista, a supervalorização do imediatismo e do emergentismo se manifestam na distinção entre a dimensão paradigmática e a dimensão sintagmática da definição. Em ambos os pares, o primeiro termo define o significado de uma palavra ou frase, substituindo expressões sinônimas (por exemplo, uma descrição definida), enquanto o último termo define por diferenciação funcional em um sistema, como no contexto de uma narrativa (...). Uma teoria geral da semântica se relaciona com a linguagem paradigmaticamente, enquanto a hermenêutica de um texto específico se relaciona com a linguagem sintagmaticamente (p. 89 – tradução nossa).

A questão também envolveria uma parametrização do que envolve a conceituação de linguagem no que diz respeito a poder de determinação de expressividade, dado que, em zonas de negociação cultural mais recorrente (seja pelo tema, seja pelo que se considera necessidade, seja pelos objetivos, identidades, e outras questões a delimitar lugares), fica posta com mais evidência a disputa sobre quem melhor descreve a força da expressão. Daí a constante limitação para além do que se tem como comunicação efetiva e linguagem, de fato, expressiva. Fuller (id.), em recorte histórico e teórico, discute *trading zones* (p. 72), refutando o direcionamento positivista, ao trazer que a “linguagem de observação neutra” era que poderia funcionar como um veículo de comunicação (de evidência), não de representação (da experiência)”.

### **1.5 A interseção entre linguagem e tecnologia na literatura CTS**

Trazendo-se a intersecção entre as ontologias e conhecimentos possíveis em uma interação, especificamente a explicitação das formas de negociações e compreensões, Collins e Evans (2002) trazem a necessidade de se indicar qual perspectiva é trazida à tona na análise da expressividade.

(...) defendemos que este tipo de análise tem uma dimensão que se relaciona com os tipos de ciência (...), cada uma das quais tem diferentes implicações para o nosso futuro. O que tentamos fazer é fornecer uma linguagem e alguns conceitos para debater tais questões. Cada caso diferente de ciência de domínio público precisará de sua própria combinação de expertise (p. 271 – tradução nossa).

A linguagem se transforma, assim, a partir do que se pretende, do que se combina, ou se negocia. Entretanto, válido seria ressaltar que estes processos acima indicados

podem se referir a interações entre humanos ou não-humanos. Mesmo em uma concepção científica, para a qual são caros os saberes tradicionais, ou em ciências cuja complexidade é a tendência de visão (para além mesmo do que seja universal, cósmica, transcendente), a expressividade se daria no âmbito de “intersemiose<sup>9</sup>”, ou seja, explicitar trocas de signos que representam a interação<sup>10</sup>. Aqui não se tende a indicar que um humano interagiria com um não-humano por alguma linguagem. Ao menos não seria este o ponto de defesa.

Como Latour, é procurada a defesa de que, neste debate, humanos se expressam por suas linguagens como atores. Ainda, que os meios, objetos, processos, produtos – são atores em igual medida, pois trazem a expressividade, a linguagem que foi fruto de arranjos de linguagem. Em escala de profunda importância, natureza ainda “não tocada diretamente” traz significados, é eloquente, traz suas formas tecnológicas de se expressar e se manter. Estas tecnologias estão ali para serem lidas, negociadas, desconstruídas analiticamente e, já que estão no mundo em que igualmente vivem atores humanos, para serem negociadas, explicitadas por relações de atores-redes. Na elucidação sobre a teoria ANT<sup>11</sup> de Latour, Callon, Moraes e Teixeira, na fala de Araújo e Cardoso (2007), é trazido que:

As noções de elementos humano e não-humano estão assim ligadas às possíveis formas de apresentação dos atores ou, melhor dizendo, sua constituição. O humano é representado por pessoas ou grupos de pessoas, e o não-humano pelos materiais, máquinas, equipamentos, e outros. Para que os atores sejam mobilizados na rede, é necessário que os mesmos sejam “traduzidos”, o que deve ser entendido não como uma simples mudança de um vocabulário para outro, mas, conforme apontado por Moraes (2004), como um deslocamento, um desvio de rota, uma mediação ou invenção de uma relação antes inexistente, e que de algum modo modifica os atores nela envolvidos, fazendo com que a noção de tradução extrapole a idéia de uma mera interação. Essa noção de tradução deve expressar a simetria entre os pólos sujeito e objeto, sociedade e natureza, e outros, se dizendo em último

---

<sup>9</sup> Termo não constante no vocabulário oficial da Língua Portuguesa (segundo a Associação Brasileira de Letras). No entanto, é uma construção vocabular que representa um termo técnico das diversas áreas de conhecimento referentes a estudos de semiótica. A manutenção dos parênteses representaria esta ressalva e, na mesma medida, a importância do termo por sua literatura de origem, como também por sua relevância na argumentação deste texto.

<sup>10</sup> Ao se discutir “intersemiose”, cabe ressaltar que, na definição de tecnologia como linguagem, de fato, defendem-se trocas de signos entre os termos. Em termos sumários, tecnologia, representa expressividades, contextos e apontar para o diálogo, assim como a linguagem. Parte-se desta intersecção para construir o debate por análogos, sendo que a linguagem figurada contribui com esclarecimentos na área CTS, tal indicam as argumentações seguintes. No entanto, esclarece-se que a inversão de significação, a saber, “linguagem como tecnologia”, implicaria em outro debate – possível, mas estruturado em outros contextos, ainda por serem estruturados.

<sup>11</sup> Em inglês, “ANT – actor network theory”; em português, “TAR – teoria ator-rede”.

caso das negociações que envolvem um universo dilatado de elementos e questões. Para tal tradução, conforme Teixeira (2001), cabe-nos, a cada estudo, a tarefa de procurar esses elementos, seus elos, as aproximações, as ligações transversais e as rupturas próprias a cada local. Cabe-nos também pensar em seus limites frente ao nosso próprio universo de relações (p. 4).

Esta seria uma alusão a relações humanas e não-humanas são alusivas a linguagem como expressividade e auxiliam a construção e a desconstrução analíticas do que se tem atualmente como tecnologia. Pode-se abrir a problematização com a definição de Lackie (id.), que ao tratar de linguagem tecnicamente na área de ciência da informação, apresentou o termo por meio de suas especificações complexidades, inclusa a interseção do termo que, em português, é traduzido como língua. Dadas as ressalvas, explicitadas por meio de especificações após cada entrada de “*language*”, o autor assim define: “Language (ICT)<sup>12</sup>: vide linguagem como conjunto, linguagem formal, *high-level language*, *low-level language*<sup>13</sup>, linguagem natural, linguagem de programação” (tradução nossa). Partindo-se desta alusão teórica mais específica para uma generalização que, pela retomada histórica até então aqui delineado, conseguiria presumir que linguagem se trata da expressão como opta-se (ou é possível optar-se) por referir-se na existência por meio da tecnologia.

Em seguida, sistematiza-se um breve levantamento de estudos frequentes em CTS que tratam sobre os diversos contextos em que a conceituação de linguagem traz à tona, desvela e explicita a perspectiva sobre qual tecnologia se discorre. Law (1991) ilustra o conceito com as “caixas pretas”, que contém o conhecimento, e que criam as próprias táticas de linguagem para “traduzir”, a outros grupos (ou outras caixas), os seus problemas, ou conjuntos de interesses (p. 32). Em ilustração a alguns lugares de negociação de tecnologias, refere-se a uma “linguagem de produção” e “linguagem da cultura empresarial”<sup>14</sup>. Verschraegen (2017) também traz a linguagem como uma construção, especifica da necessidade do conhecimento tecnológico em questão (p. 22 e 34). Fuller (ibid.) indica a referida “tradução” entre teorias e crenças como a linguagem

---

<sup>12</sup> Em inglês, “ICT – *information and communication technology*”; em português, “TIC – tecnologia da informação e comunicação”.

<sup>13</sup> Tais termos referem-se a tipos de linguagem de programação computacional que indicam o nível e o modo de interação por códigos com a máquina.

<sup>14</sup> O autor discutia o contexto dos anos 80, considerada por ele como uma chave para compreensão crítica dos termos “inovação” e “manufatura”. Especificamente, traz os casos das áreas britânicas, da Europa, Estados Unidos que, impelidos pelos exemplos da ascensão japonesa e da agenda Thatcher, erigiram o maior valor pela “linguagem da cultura de empresa” e de competição.

erigida, cercada de seus próprios construtos semióticos<sup>15</sup>. Tais produtos linguísticos, como traz Bridgstock (1998, p. 45 e 104), implicam na necessidade de justificar constantemente sua forma e coerência, para que sejam legitimadas como arranjos de significados<sup>16</sup>. Winston (1998, p. 199-2003), discorre sobre os desafios entre os sujeitos envolvidos no contexto da linguagem tecnológica midiática. Jasanoff *et al.* (1995, p. 73), ao abordar as disputas de perspectivas disciplinares, multidisciplinares, transdisciplinares e, até mesmo, não disciplinares, refere-se a grupos que defendem a criação de linguagens específicas a representarem em qual orientação CTS se promove determinado debate, uma vez que este posicionamento irá afetar toda a extensão do que se entenderia como tecnologia<sup>17</sup>. Em importante arrolamento, Hayashi (2015, p. 494) usa o termo “estrutura cognitiva” como mecanismos de uma aprendizagem sistêmica, em que a compreensão de tecnologia depende de como se movimentar por entre diversos “colégios invisíveis” de debates CTS, sendo para tanto, bem específica ao definir linguagem como “o conjunto dos significados recorrentes em discussões nas ciências sociais” (id., p. 88).

Pode-se também caminhar nas trilhas da compreensão de linguagem em direção oposta ao eixo conhecimento determinante dos resultados da tecnologia, mas da tecnologia que indica como poderia ter seu conhecimento descrito, não necessariamente contrariando o anteriormente exposto, a depender da perspectiva do debate a que se propõe tratar. Como Webster (1991), ao trazer a fluidez do que se tem como linguagem no tratamento dos conhecimentos científicos e suas influências orientadoras (p.147), a definição de “poder” a partir do que se trazem como conveniências das críticas a respeito da tecnologia (p. 136) e no próprio levantar de questões pertinentes (p. 194). Tal orientação sobre o que seria linguagem também traz consigo a incoerência, dado que o espaço de comunicação da tecnologia envolve, também, disputas nem sempre compreendidas em todos os grupos de atores envolvidos. No meio do tratar sobre linguagem, tecnologia e coerência, Bridgstock (1998, p. 98 e 99), contrariando os que defendem a neutralidade em toda comunicação,

---

<sup>15</sup> Como construtos semióticos, aqui é trazida a construção do signo linguístico, o sentido a partir da representação e da interpretação.

<sup>16</sup> Como arranjos de significados, aqui se trazem os sentidos construídos por meio de interpretações pragmáticas, as quais valorizam, principalmente, a não causalidade da contextualização informativa.

<sup>17</sup> Esta questão é recorrente neste *STS handbook*, dada a ocorrência frequente do tema, o que indicaria, ao longo dos capítulos, uma relevância explícita (vide p. 76, 307-308, 317, 325 e 388).

traz que os embates em conhecimento podem não ser “secos”, e virem a “conter muito mais carga semântica pessoal (até emotiva)” do que o convencional (id.).

De acordo com as correntes de pensamento levantadas nesta seção, organizamos o protótipo de um padrão analítico, cujo objetivo principal é a síntese, dado que tal aprofundamento e complexidade poderiam ofuscar a importância do olhar para a tecnologia como expressividades entre produtos, humanos e todas as relações interativas possíveis. Este protótipo já foi utilizado nas interpretações encadeadas nos casos narrados por Langdon Winner (2017), quando apresentou a política dos inerente dos artefatos tecnológicos. Nos Quadros 1 a 3, a sistematização era de apresentação da problemática, bem como a demonstração de que havia mais necessidade de aprofundamentos conceituais. Neste momento, sugerimos o protótipo de esquema analítico já com uma finalização das bases teóricas. Tal síntese será necessária, também, porque intencionamos da teoria à constatação em outros estudos. Na próxima seção, trataremos sobre esta questão, e por ora, informamos que, caso não nos tivéssemos à constante esquematização, teria sido inviável percorrer o adensamento das falas, delimitações, expansões, justificativas, ou todas as demais ponderações sobre tecnologia como linguagem.

Nosso protótipo resumiu o que citamos de Itkonen (2005) para definir os eixos estrutura, função e processo. Partimos ao núcleo do debate com o que foi trazido de Vieira Pinto *apud* Fiocruz (2009) para conceituar tecnologia. E no posicionamento sobre linguagem, orientamo-nos em elementos dispostos em Lyons (1987).

Este esquema resultaria no que buscamos avaliar no pensamento por dedução:

**Quadro 5-** Analogia prototípica de “tecnologia como linguagem”

	Processo		Função
	LINGUAGEM	TECNOLOGIA	
<b>Estrutura</b>	Humanidade/não-humanidade	Conhecimento	→ Identificar
	Naturalidade /artificialidade	Técnica	→ Representar
	Figuração/literalidade	Força produtiva	→ Interpretar por dedução

**Fonte:** o autor.

Este também seriam os três elementos análogos que trazemos para abrir as possibilidades de avaliar nossa tese em torno do pensamento figurado. Dispomos como um protótipo, e igualmente como um aspecto motivacional. O percurso de sistematização, por vezes demonstrou-se mais complexo do que objetivo. No entanto,

ao fim desta etapa de esquematização teórica, compreendemos que um levantamento literário em CTS, com uma retomada dos registros tão densos, pode ser valorizada pelo percurso em si, bem como indicar possibilidades de serem traçados mais caminhos – sob perspectivas de muitas outras naturezas. Abaixo, segue nossa proposta:

- **Identificação:** Formulação de questão que articula ação humana, conhecimento e tecnologia.
- **Representação:** Descrição de formato de construção social.
- **Interpretação por dedução:** Análise crítica da analogia em questão.

Assim, nas referências à defesa de que tecnologia é uma forma de linguagem, especificamos as funções desta analogia enquanto estas funções de identificação, representação e interpretação dedutiva. No entanto, mesmo que este formato de pensamento esteja encadeado e demonstrado, ainda traz uma lacuna de demonstração, principalmente ao introduzir e discorrer sobre um campo de conhecimento, dele tendo uma expectativa de resultados. Considerando-se os estudos CTS, é esperada, neste campo, a latência de questões político-sociais nas interseções de debates sobre tecnologia, um eixo-temático estruturante.

Após a organização dos pressupostos teóricos, na seção 3 é sistematizada a relevância sobre o pensamento a respeito de “tecnologia como linguagem” nas ciências sociais, e especificada a problemática na literatura do campo CTS. Tal movimentação foi possível, na perspectiva de um tratamento “construtivista”, por um espaço de contribuição “multi” e “inter” disciplinar, em que a estruturação dos processos favoreceria a observação científica. Considera-se pertinente abrir-se, também, à validação deste pensamento por meio da aplicação dos parâmetros construídos em estudos do campo, bem como a delimitação dos resultados a partir daí obtidos.

## **SEÇÃO 2 – “Tecnologia como linguagem”: contextualizações, estruturação e interconexões**

Sob esta concepção de que atores humanos e não-humanos tecem uma rede comunicativa de linguagem, as interações sógnicas constroem a plausibilidade justamente na natureza dessa rede. Por isto, a comunicação e as expressividades são ontologias que nem sempre são pactos. Comunicar-se pode se tratar de uma relação de entendimento, mas também de limitar-se a conhecer as estruturas, cabendo a decisão, a partir deste ponto, se há espaço para o entender-se.

Caberia aqui o esclarecimento de que o conhecimento e as suas tecnologias são expressos por mundos completos: a leitura de tecnologia, a leitura de mundo, o próprio ato de ler, pelos caminhos que aqui se buscaram traçar, estão como estruturas cognitivas a serem desconstruídas em parâmetros constantemente remodelados. Daí a comunicação do espaço natural para com o sujeito humano (nesta ordem), o que se consegue compreender da comunicação do espaço natural independente da presença humana, os percursos da presença humana em um universo tal qual consegue compreender, o que se pode trazer como história, linearidade, essências físicas, metafísicas. Entretanto, para além do levantamento, também há a necessidade de que o significado em torno expressividade também indique o que se compreende como tal eficácia. No caso em questão, é trazido como princípio a base da construção sógnica e da sistematização da cognição, como forma de maior clareza das negociações dos construtos de expressividades. Bastos (2015) procura motivar esta discussão, ressaltando que “a tecnologia não nasce pronta e acabada”. Seria essencial o aprofundamento nessa questão nas ciências sociais, considerando a interdisciplinaridade intrínseca, os diferentes níveis contextuais e as expressividades envolvidas. Isso porque são necessários múltiplos níveis de consciência, “em busca de soluções para seus problemas e dificuldades” (id.). A este respeito, o autor (ibid.) desenvolve:

O entendimento da tecnologia na sua amplitude e profundidade é complexo, pois inclui várias dimensões que abordam aspectos sociais, econômicos, antropológicos e técnicos propriamente ditos. Tal assertiva nos impele a considerar a tecnologia como uma realidade multifacetária, inserida em contextos culturalmente diversificados e com significados que tendem a se expressar diferentemente de acordo com o nível de consciência dos

indivíduos e das sociedades, em busca de soluções para seus problemas e dificuldades. (...) A realidade que envolve a tecnologia demanda do cidadão posturas críticas e conscientes para transformá-la em algo interpretativo com significados para os tempos que atravessamos e para a história que construímos (p. 17).

Assim, na interpretação das expressividades, seria destacada a natureza simbólica de tecnologia. No caso da cognição humana, o percurso identitário segue com adaptação – também manutenção, transformação, ou fuga – do que se apresenta como “a inteligência geral”, para a direção das escolhas dos construtos simbólicos do meio e de si mesmas. O fato, o artefato, o dispositivo, o processo, a ideologia intrínseca ou explícita, e as tecnologias outras – ou todas – são como expressividades salientes, com propensão tão elevada de serem lidas, como necessitam serem lidos o que se entendem como conexões e possibilidades. Ainda neste tom de debate figurativo, considera-se importante a ilustração de Restivo (2017):

Nosso principal mecanismo de adaptação não é a ‘inteligência geral’, mas nosso domínio das habilidades sociais. Dentro desse complexo conjunto de pré-adaptações, deixamos os caminhos dos andarilhos do campo e evoluímos para ‘carnívoros de acampamento’ coesos. À medida que os humanos evoluíram em suas redes sociais cada vez mais complexas e densas, eles desenvolveram uma vida simbólica que levou à linguagem e aumentou a musicalidade e ritmicidade da espécie (pág. 65 – tradução nossa).

Com efeito, tal mecanismo cognitivo baseado em como se dá a simbologia das relações de tecnologia transparece como linguagens que fornecem para além do construto, mas a própria essência do como se estrutura a expressividade. Nesse sentido, assim traz Geraldi (2010):

Entendemos, portanto, que a comunicação é uma transferência de saberes, emoções, sentimentos, conhecimentos, ou qualquer outro sentido que possa vir a produzir entre locutor e ouvinte. A linguagem é “trabalho e produto do trabalho. Enquanto tal, carrega cada expressão a história de sua construção e de seus usos” (p. 108).

Nesta altura da discussão, argumenta-se como fundamental a retomada da tríade “literal, não-literal, figurativo”, confrontando com igualmente relevante segmento de “tecnologia, expressividade e linguagem”, entendendo-se que as barreiras antes tão limitantes, evidenciam a saliência de maiores possibilidades e encaminhamentos. Luccas e Miotello (2018) bem sumarizam sobre a relação intrínseca destes elementos, ao afirmarem que:

Desta maneira, podemos afirmar que, entre os campos sociais, ou seja, na relação entre os indivíduos ou nas relações entre os campos, a linguagem está presente em seus discursos. Tais discursos são preenchidos de ideologias, pensamentos, emoções que através da alteridade, provocam mudanças nos receptores. Estes por sua vez captam tais signos e os incorpora em sua linguagem, em seus costumes ou os ignoram. (...) A preocupação, portanto, não é apenas com a ciência ou a tecnologia isolada. Mas sim porque determinadas ações, parcerias e atitudes são tomadas em seu contexto interno, e como isso influencia as possíveis decisões de grupos externos, e conseqüentemente da sociedade (p. 187 e 188).

Condé (2004), ao ponderar sobre o tema, na vertente pragmática e de cunho cognitivo, também pode contribuir com seu posicionamento de que “(...) toda significação é construída pela e na pragmática da linguagem, que, no entanto, é peculiar à forma de vida que a pratica”. E quando o eixo experiência tecnológica insiste na explicação do conhecimento pragmático, cabe ressaltar a fala de Sismondo (2010), o qual também insiste no eixo oposto da explicação (no caso, a científica), argumentando que o laboratório seria uma representação do que já existe. Assim afirma o autor:

Se a ciência experimental fornece conhecimento sobre realidades artificiais, ela, e às vezes teorizando e modelando, fornece conhecimento sobre a estrutura do que pode ser feito. Cientistas, por meio de suas experiências, criam sistemas em laboratório e investigam o que esses sistemas podem fazer. Tais sistemas podem ser muito informativos sobre a ordem da natureza, mas no fundo são sistemas artificiais. Os engenheiros também criam sistemas artificiais, geralmente não com o objetivo de descobrir o mundo natural, mas com o objetivo de realizar algum trabalho concreto (p. 163 e 165).

Em termos sumários, a explicação de tecnologia traz mais contribuições para nossa compreensão de sistemas cognitivos de expressão do que, necessariamente, em usos de propensão determinados. Em conformidade com o que se argumenta na fala de Gracioso (2008), “o significado não determina o uso, e sim o inverso, mas não causal nem relativamente. Enquanto a igualdade de significado convive com a diferença de uso, cada diferença de significado compõe uma diferença de uso.” Tecnologias requerem reflexões sobre seus usos, mas também sobre si mesmas, e estariam plenas de significados, cujos campos de entendimento comparam-se ao esforço – e lutas – de inserção nas trilhas que linguagens tentam se estabelecer.

No que diz respeito a uma proposta conceitual que se vincula à intersecção entre os significados de tecnologia e linguagem, e diante da literatura inclusiva, de caráter

aberto perspectivas do debate em paralelo à determinação dos tópicos adjacentes, considera-se fundamental a ressalva de Frigotto em Fiocruz (id.), na sua ponderação de que:

Estes diferentes sentidos tendem, em nossa cultura, a serem tomados de forma fragmentária e linear. (...) Tal linearidade, como mostra Carlos Paris, partindo das raízes biológicas da técnica, não procede. Pelo contrário, há entre ciência, técnica e 'tecnologia' uma relação complexa, uma unidade do diverso.

Ao se compreendem os dimensionamentos da definição de tecnologia para atender perspectivas da sociedade, a problemática beira os entremeios do que se consideram possibilidades da expressão humana. Definindo esta relação, Coeckelbergh (2017) assim discorre:

As tecnologias podem trazer respostas em diferentes linguagens e, por isso, mediam nossa relação para com o mundo em diferentes formas; podem ser usadas em diferentes formas; e elas podem ser "lidas" em diferentes formas (relação hermenêutica). Além disto, alguém pode ler aqui "linguagem-tecnologia" como um significado de 'tecnologia da linguagem': a própria língua pode ser usada como tecnologia (p. 10 – tradução nossa).

Ou seja, sendo representatividade, também os signos nela representados e todas as nuances contidas nos entremeios possíveis, ressalta-se a perspectiva de tecnologia como linguagem. Parte-se da análise de teorias em ciências sociais por um modelo em que a linguagem revela e negocia significados, na definição similar do que se concebe como tecnologia.

A mais evidente proposta deste modelo advém de campos nos quais a fluidez dos elementos de significados a comporem conjuntos de conceitos não comprometem a tradição ou projeções de determinada visão científica, uma vez que se pauta nas intersecções dos campos semânticos por meio da construção metafórica estruturadas em quadros teóricos evidenciados, limitados ou expandidos na perspectiva do debate em questão.

Tecnologia e linguagem, ambos conceitos como princípios ontológicos estruturados por abordagens de teóricas tão tradicionais quanto a própria concepção de ciência, ainda hoje revelam necessidades da discussão sobre o tratamento enquanto focos, bem como os consequentes resultados para sociedade. A premissa de tecnologia enquanto conjunto definido por seus elementos, e a perspectiva de composição destes elementos como natureza do conjunto em si direciona a compreensão para o quanto a

tecnologia se dispõe como linguagem, tão aberta quanto domínio de poder, quanto a identidade, ao empoderamento, aos direitos de negociação, de construção do coletivo, ou da preservação do indivíduo, e em pertinências discursivas inúmeras outras, cujas aberturas encontram o seu lugar nas ciências sociais.

Considerando-se que ontologias são os universos completos que compõem uma perspectiva disciplinar, científica, um estrato social ou ponto de comunicação, podem-se observar as inúmeras possibilidades de aprofundamento na conceituação da expressividade da tecnologia. Especialmente porque, nesta abordagem, pressupõe-se que a tecnologia como linguagem é um “sistema [composto de] bagunça, complexidade e componentes para a solução de problemas (HUGHES, T. P., 2012 p. 45 – tradução nossa).” E ainda é, “ao mesmo tempo, construído e modelador da sociedade” (id.).

Poderíamos buscar alusão, novamente, no esforço de Winston (1988)<sup>18</sup>, ao tratar dos elementos conceituais de controle social, de imposição cultural e de disciplina social. O autor reflete sobre a primeira metade do século 20 na Europa, trazendo a questão por meio da narrativa sobre as disputas de criação e sobreposição de frequências de ondas de rádio. Aponta para como “potências imperiais” (p. 271) não mediram forças para transmitirem a si mesmas, mesmo resultando em outras lutas externas e internas. As guerras narradas envolviam imposição dos meios tecnológicos, na problemática, inclusive, no que diz respeito ao limite e diluição entre a tecnologia, a linguagem e a língua. Em se tratando de ultrapassar as fronteiras nacionais, transmissões dentro da disputa necessitavam utilizar a língua estrangeira. A narrativa da situação provoca a discussão sobre qual seria, então, o início (enquanto germinal e razão para disputa), o fim (encerramento do pleito ou objetivo a ser buscado), bem como o meio (processo narrativo, ou artifícios por meio dos quais se almejam – outras concepções de meio meios). Seriam processos hegemônicos, que não tão explicitamente, nem tão frequentemente, determinam o quanto das perspectivas discursivas representariam a força de fronteiras, bem como os possibilidade de avançar para novos espaços.

---

<sup>18</sup> Destaca-se a referência é mais temática, do que expositivo/narrativo, no sentido em que sua intenção seria, justamente, apresentar as transformações sociais por meio de suas inovações, difusões e supressões tecnológicas. A fala de Winston em questão discorre sobre o telégrafo, o telefone, processos de captura do som, o rádio, a televisão, o cálculo mecânico, os circuitos integrados, o computador, as redes telefônicas, a Internet, os satélites, e inúmeros outros pontos cuja agenda, implementação, transformação e impactos envolvem a concepção e nova concepção para expressar o tempo, espaço ou ideologias que se mostravam necessárias e relevantes. O recorte discutido no texto se trata de apenas um segmento do debate deste autor, para ilustrar o tópico em discussão.

No que tange, a partir desta instância, discutir sobre a reflexão científica e seu posicionamento explícito acerca da tecnologia e como ela contém e está contida nos sistemas semióticos ontológicos e de abrangência universais, elenca-se a opção discursiva de Felt, U. *et al* (2017)<sup>19</sup>:

A CTS tem mostrado em seus próprios estudos de diferentes campos científicos e tecnológicos como o lugar importa, e como o conhecimento é influenciado pelas condições locais. [...] O espaço está longe de ser um 'recipiente' neutro, no qual a vida social perpassa por transições, [...] não é [...] simplesmente o palco no qual a ação real ocorre. Em vez disso, ele próprio é constitutivo de sistemas de interação humana [...] e, portanto, também do conhecimento que (podemos) criar. Ele continua a sublinhar o papel crucial das posições de onde falamos para o que pode ser falado, apontando para a íntima ligação entre 'localização e locução' [...] (p. 3 – tradução nossa).

Assim, considera-se que a análise conceitual de tecnologia para atender a expressividades plurais enquanto linguagem da construção social seria ponto de partida importante para que seja possível contribuir e reivindicar outros lugares de fala para além do que está posto ou imposto. O exercício de reflexão apresenta-se como representatividades, bem como disrupções nos debates deste campo de pesquisa. É tido como privilégio, como propositor de novas perspectivas, bem como soluções a problemas práticos, pragmáticos, científicos – ou quantos mais possam buscar, na comunicação aberta, o encaminhamento de suas lutas por significação.

## **2.1 Na perspectiva do debate em CTS**

Em CTS (ciência, tecnologia e sociedade), campo multidisciplinar em que se debatem os reflexos destes três focos de estudos, este modelo metodológico de debate se colocaria mais como uma defesa da liberdade analítica do que necessariamente a afirmação de uma estrutura conceitual. Ressignificando-se tecnologia na perspectiva de linguagem como expressividade, também seria possível percorrer discursos científicos na busca dos padrões, das suas forças, fraquezas, e o que mais envolveria pesquisas, em intencionalidade aberta à exploração e à crítica. Coloca-se o modelo para ser posto em avaliação, especialmente quando os entrecruzamentos da significação dos debates das ciências são reforçados – ou se moverem para novos campos, novas comparações.

---

<sup>19</sup> Os colchetes 1º, 2º, 4º e 5º traziam, no original, a marcação referência de Livingstone (2003), elencada, aqui, na seção da bibliografia.

Como um espaço que reúne negociações, cujas ponderações são diversas ou restritas em debates estruturados nos círculos de debate voltados para a fluidez do seu escopo, o campo CTS pode avaliar o modelo de tecnologia como linguagem pela negociação dessas perspectivas e orientações.

Para expressar sua evidente preocupação para com o esgotamento de um conceito enquanto elemento de um campo científico, Fuller (ibid.) percorre a história dos debates<sup>20</sup> CTS, os esforços para a delimitação de fronteiras em campos adjacentes e suas novas implicações. É recobrada a questão dos elementos científicos, seus conjuntos, sistemas (*explanans* e *explanandum*), apontando-se a necessidade de movimento para além do positivismo lógico e posicionando a explicação conceitual em um patamar constantemente reflexivo, fluido. Como nos trabalhos da tradução linguística, põe-se em xeque o valor de cada sistema semiótico, cujo valor é negociado e redimensionado constantemente. O alcance desta problemática atinge o que se traz a respeito de tecnologia. Pelas vozes de Latour e Callon, o autor discute que fazeres, processos, produtos representam mais o julgamento ponderado em

dependência do grau em que o meio comunicativo é percebido como fiel aos próprios desejos e o grau em que o interlocutor é percebido como tendo atendido a esses desejos (id., p. 102-103 – tradução nossa).

O estudo, hoje conhecido como “conversa de vieiras”, publicado em Callon (1986), frequentemente utilizado para retratar a fluidez entre redes de sistemas e seus elementos, ainda que humanos e não-humanos, também poderia esclarecer o disposto na proposta de conceituação de tecnologia como linguagem. O autor narra as mudanças de comportamento de vieiras francesas ao ambiente da Baía de São Briec, quando aplicadas técnicas tradicionais japonesas. Trazem Cerreto e Domenico (2016), que a natureza da discussão, se observada a partir da constatação empírica para a explicação especulativa e retórica, incide na

(...) questão da relacionalidade heterogênea. As associações que formam as redes (atores-rede) não se restringem a pessoas (os pesquisadores e a comunidade científica), envolvendo artefatos (os coletores), animais (as larvas e as vieiras) e conceitos (associações) que interagem em bases iguais (p. 92).

---

<sup>20</sup> O recorte proposto traz as referências de Bruno Latour e Callon (no dinamismo em nuances conceituais, em instâncias de equivalências e em distinções semânticas, resultantes em retóricas interpenetrativas), Umberto Eco (em precedentes da extensão semântica na tradução das tecnologias de controles para meios de comunicação ou “sistemas de signos”), Collins, Yearley e, novamente, Callon (no questionamento sobre a natureza da comunicação humana e a não-humana, quando avaliadas por si mesmas).

Todos os grupos acima mencionados compõem e são compostos em sistemas completos, claramente também políticos, que buscam no espaço de suas consciências, a manutenção de suas propriedades, de forma que isto permita a construção os significados de suas identidades. Caberia, na análise das interações, a evidenciação de qual consciência, qual propriedade, de qual construção e qual identidade. A sequência argumentativa sobre conceitos fluidos em debates científicos não pressupõe a imposição de aproximação ou afastamento entre campos semióticos. Ao contrário, indica que esses movimentos são validados e valorados pelas formas com que se estabelecem os debates. Fuller (ibid.) traz que:

Em outras palavras, ‘conversa de vieira’ é importante não pelo que faz de nossa capacidade de se comunicar com vieiras, mas pelo que faz com os critérios gerais pelos quais identificamos os critérios de comunicação (p. 103 – tradução nossa).

Mover-se, então, entre as tecnologias, seria um indicativo de similar movimento entre ontologias completas, mas também entre as aberturas por meio das quais é possível comunicação, com a preservação dos interlocutores, também advindos de outros sistemas. Novamente, e em tempo, as possibilidades a respeito do conceito de tecnologia enquanto linguagem é a explicitação e a valorização dos mecanismos de debate, a busca da afirmação em meio à instabilidade conceitual, com o objetivo de que a negociação das formas crenças e teorias encontrem seus lugares de fala e direitos de explicação.

Na direção reflexiva a partir das formas de construções humanas, e de perspectivas de linguagem como orientadoras das formas de percepção, pondera-se aqui sobre o tratamento de Michel Foucault. O autor trata da necessidade do adensamento na teoria reflexiva, na medida em que se concebe o valor da “experiência, tecnologia e instrumentação (TURNER, 2008, p. 42 – tradução nossa)”. Seria, então, compreendida a implicação deste posicionamento com relação à expressividade contida nas intersecções dos conceitos de tecnologia, como os estudos foucaultianos a respeito dos processos de disciplinamento implícitos, evidenciados ou sutilmente contidos em construtos humanos. Foulcault (2006) assim explica:

(...) tentar recolocar, no interior de um campo histórico tão precisamente articulado quanto possível, o conjunto daquelas práticas do sujeito que se

desenvolveram desde a época helenística e romana até hoje. E acredito que, se não retomarmos a história das relações entre sujeito e verdade do ponto de vista do que chamo, de modo geral, as técnicas, tecnologias, práticas etc., que as compuseram e regrafam, compreenderemos mal o que se passa com as ciências humanas e, se quisermos usar este termo, com a psicanálise em particular (p. 232).

Ao passo em que há correntes (incoerentes) sobre esta questão em Foucault, que se reportam negativamente ao seu pensamento, em acusação de esvair o conceito da humanização a partir de uma (suposta) supervalorização das tecnologias construídas na sociedade para modelar os espaços, é então que se propõe o resgate de algo notadamente em vias opostas. Villadsen (2014) traz em seu importante estudo o hibridismo do pensamento foucaultiano nas construções dos sujeitos, nos lugares, ações, seus produtos, em cada negociação social, como frutos da constante reflexão:

Foucault, no entanto, repudiava a posição estruturalista-determinista e a superidentificação com restrições discursivas ou tecnológicas que os críticos lhe atribuíram. Nem os sujeitos nem o espaço social são determinados por tecnologias, uma vez que são apenas marcadores diagnósticos indicando propensões específicas em arranjos sociais modernos. Além disso, Foucault rompe com a polaridade ética da tecnologia expansiva versus o humano genérico, focalizando antes práticas de moldagem, hibridismo e entrelaçamento. Em princípio, há sempre múltiplas tecnologias em jogo, conferindo ao corpo social (e às organizações) uma indeterminação fundamental, inconsistências, reverberações dinâmicas e a necessidade de fazer escolhas (p. 657).

Considerando-se que as buscas das definições de sujeito e sociedade são pertinentes, também caberia valorizar-se a busca do conhecimento sobre essas formas de negociação, bem como os produtos daí advindos. Nesta perspectiva, a intersecção entre tecnologias e linguagens incidiria na promoção de debates sobre este tema.

## **2.2 Na perspectiva da análise social construtivista**

Concebe-se, neste ponto, a saída da ciência de seu lugar comum de debate, justamente porque é indicada uma desconstrução social, não necessariamente voltada para a destruição das tramas conceituais até então defendidas, mas validada no princípio da multidisciplinaridade das compreensões. Ao discutir a ciência e a sociedade com respeito à sua construção tecnológica, Sismondo (2010) questiona o que motivaria

tal “contingência”. Os estudos CTS, para o autor, movem-se como tradução por entre fronteiras, reverberando no pensamento de que:

Conforme reconhecido por algumas das diferentes vertentes do construtivismo, a ciência ganha poder, entre outras coisas, tanto por sua capacidade de manipular a natureza e medir as reações da natureza, como por traduzir essas medições ao longo do tempo e do espaço para outros laboratórios e outros contextos. O laboratório e outras tecnologias contribuem, assim, para a objetividade e o conhecimento objetivo. O CTS construtivista pode até apoiar uma versão do realismo, embora não a ideia de que haja conhecimento não mediado da realidade, tampouco a ideia de que haja um único conjunto completo de verdades (p. 71 – tradução nossa).

Este questionamento científico constantemente iria traduzir-se para além de seus pares, pois o comprometimento para com a realidade que busca defender envolve inúmeras versões de si mesma. Incorre-se, portanto, em defender conjuntamente à definição de linguagem, também as tecnologias que movimentam as existências, explicando-se, inclusive, tais movimentos e suas intencionalidades.

Dado posicionamento implicaria também que a dinâmica das perspectivas com que se explicam as tecnologias determinam as pautas científicas e demais estruturas do conhecimento. Apesar de soar como uma conclusão clara sobre o tema, por estes meios argumentativos, ainda se faz necessário tratar que tecnologias são resultados de escolhas. Como em torno dos parâmetros conceituais de linguagem: a variação determina a regra, assim como a regra controla limites de variação. O ponto, seria: qual hierarquia, qual topo do poder? Em uma perspectiva construtivista na área CTS, pode-se compreender a possibilidade de haver responsabilidade na clareza dos discursos, dos modos de negociação, e da assunção dos objetivos de uma agenda. Porque, no caso, por mais que se discutam direitos individuais e coletivos de se olhar para determinados aspectos inter-relacionais das sociedades, há também de se indicar que a defesa destes direitos, por si mesma, já é reflexo de uma linguagem e do valor que se atribui às tecnologias em questão.

Levantados os questionamentos e indicado o direcionamento das perspectivas em questão, organizaram-se os elementos estruturantes desta pesquisa, para validação dos caminhos selecionados em sua formulação, desenvolvimento e suas ponderações consequentes.

### SEÇÃO 3 – Aportes metodológicos

Conforme trouxemos nas seções anteriores, a pesquisa em humanidades multidisciplinar é construída por meio de “contingências”, e o campo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) seria um espaço para o direcionamento metodológico dos respectivos debates. Isto porque, sendo tratadas as questões formais do conhecimento, os registros utilizados requerem uma organização que valorize a tradição acadêmico-científica, ao passo que também sejam concebidos como portas para o novo e emergente. Ao discutir sobre método de debate em CTS, Hayashi, Sousa e Rothberg trazem que “tecnologia” está presente em tudo, também enquanto reflexo da expressividade humana. Incoerentemente, é ainda um campo misterioso, com incipiência de aceitação a discursos objetivos e suscetíveis a validações. Justificando-se, apontam:

(...) entendemos que não existe uma via unidirecional a ser percorrida, mas a instauração de um diálogo no espaço social entre uma pluralidade de atores, discursos, sabedorias, ideologias e práticas presentes na esfera de um mercado simbólico ambientado pelas novas mídias e por relações de domínio e poder, as quais tomam novos matizes na ambientação contemporânea das sociedades do conhecimento, da comunicação e da informação (HAYASHI, SOUSA; ROTHBERG, 2011, p. 9).

Os autores ilustram adequadamente sobre este desafio em “método” neste extrato. Reforçam que o CTS se volta, primordialmente, para públicos de naturezas diversas. No entanto, não são meras “folhas em branco” (ibid., p. 9), incidindo a esta tese valorizar a tradição até então construída, e esforçar-se por conduzir o que estava disponível – e posto – ao protótipo articulador deste diálogo.

No doutorado do Programa de Pós-Graduação em CTS da Universidade de São Carlos, participamos da referida diversidade de pensamento nos percursos do programa, e em eventos a ele inter-relacionados. Na trajetória profissional da Educação, atuando na área de linguagens, motivamo-nos pelos estudos linguísticos e debates sobre a sociedade da comunicação. Pela notoriedade do uso de analogias na literatura CTS, formulamos a hipótese de que a estruturação conceitual e metodológica auxiliaria à crítica e ao posicionamento neste campo. Objetivamos, de uma forma geral, levantar e organizar os pensamentos debatidos neste campo. No entanto, este processo de estruturação conduziu-nos maior volume de interconexões a serem demonstradas, afinal, estávamos em um lugar preenchido por tantos conhecimentos quanto os

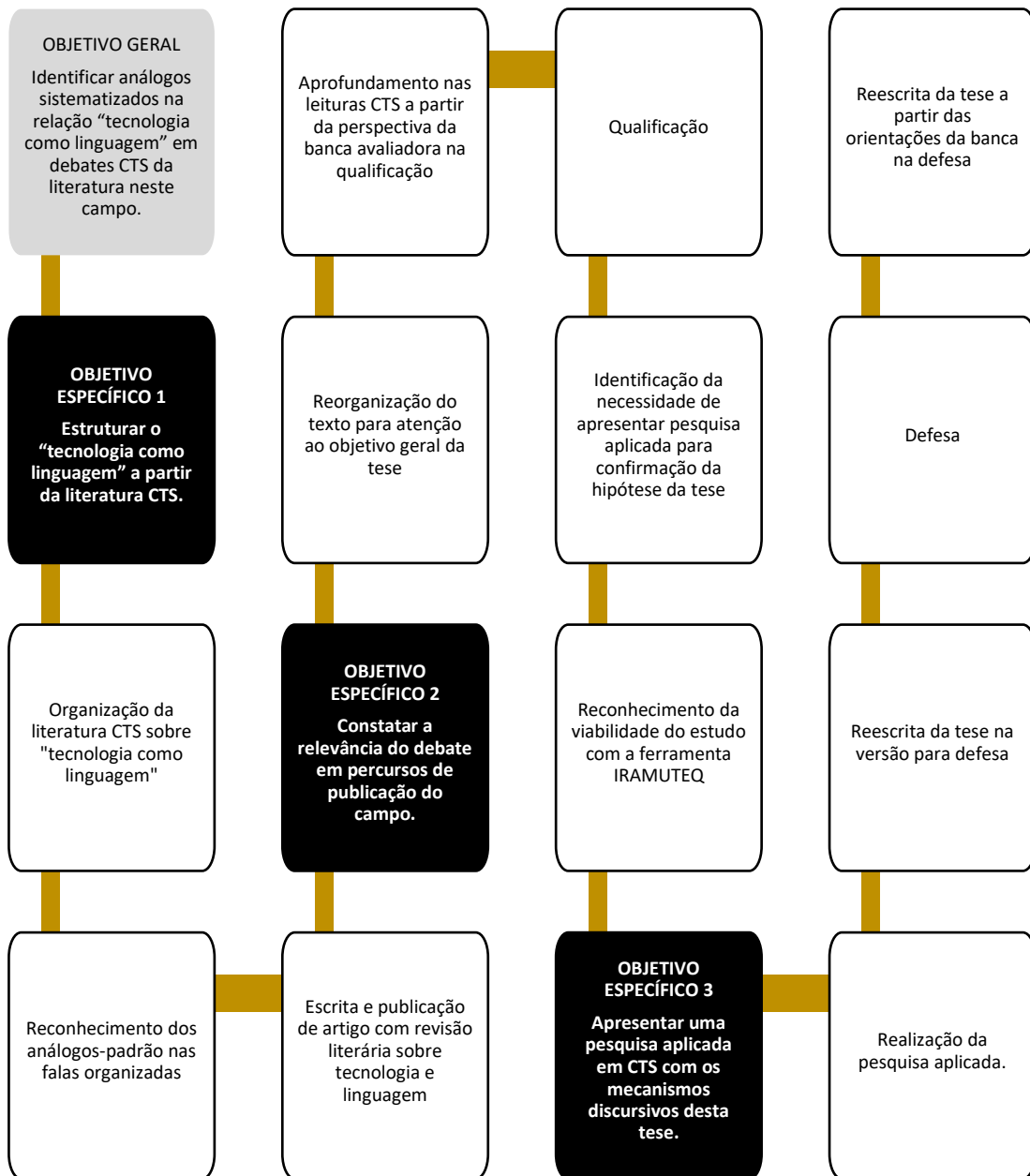
interesses em defender a sociedade e suas tecnologias. Por isto, dividimos em 3 as especificidades: inicialmente, definir esta perspectiva conceitual, seguida pela identificação do que trouxemos como notoriedade desse referencial em CTS, e por fim, sistematizar recorrências “tecnologia como linguagem” com os mecanismos desta tese. Salientamos que era do interesse inicial, compor a tese unicamente na composição da interseção sógnica de “tecnologia” e “sociedade”, já que tais conceitos científicos se estruturam em áreas, subáreas, e campos adjacentes com vastas e consideráveis abordagens. No entanto, ao passo que tal demonstração focava em sistematização no processo dedutivo do pensamento conceitual e discursivo, levantou-se a possibilidade de também estruturar tais mecanismos recorrentes, uma vez que vínhamos defendendo que a analogia (da tecnologia como linguagem) estava inerente aos processos e aos objetos do campo CTS, como forma posicionamento no construtivismo do pensamento científico. Optou-se pelos conhecimentos em mineração de dados para estruturação objetiva da perspectiva de análise. Elaboramos filtros de altos volumes de textos, utilizando o software Iramuteq a percorrer e sistematizar estudos CTS, demonstrando os caminhos de conclusão analítica.

Assim, sintetizamos:

- **Construção do pensamento dedutivo:** dada a natureza multidisciplinar, orientamo-nos pelo legado das ciências sociais, pela área dos estudos linguísticos, com o tema da tecnologia, dentro pesquisa no campo CTS. Com relação às correntes literárias, orientamo-nos pelo construtivismo, especificamente no que tange ao “determinismo” de elementos culturais nos processos de comunicação, por conceber-se que as tecnologias estão impregnadas de falas humanas dentro de si. Outra orientação fundamental foi a da teoria ator-rede, quando sociedades, obviamente repletas de humanos, seus ambientes e seus produtos, comunicam-se para além do interior de suas naturezas, mas também entre si, o que deixa estreita a comunicação entre humanos e não-humanos, em perspectiva de mútua influência.

- **Esquema metodológico:**
  - a) natureza explicativa, uma vez que priorizou analisar a conceituação em elementos teóricos e metalinguísticos no campo CTS. Esta postura foi almejada ao debater-se a literatura, bem como nos levantamentos e constatações.
  - b) o objetivo geral: identificar análogos sistematizados no conceito “tecnologia como linguagem” em debates CTS da literatura neste campo.
  - c) objetivos específicos: estruturar os análogos em “tecnologia como linguagem” a partir da literatura CTS; constatar a relevância do debate em percursos de publicação do campo; apresentar uma pesquisa aplicada em CTS com os mecanismos discursivos desta tese.
  - d) abordagem mista, sendo distintos os empregos dos métodos para atender aos objetivos. Na fase de discussão paradigmática, predominaram métodos qualitativos e subjetivos de análise. A interpretação do que vinha sendo trazido baseava o ineditismo no formato em que se estruturava. Já na fase de constatação, quando os “análogos”, referidos no objetivo geral, tinham sido definidos e buscavam ser aplicados em outras publicações, foram empregadas técnicas quantitativas de análise linguística com mineração de dados.
  
- **Procedimentos**: revisão de literatura; definição da questão em crise; estabelecimento do que necessita ser rompido nesta definição; apontamento de casos teóricos anteriores com a perspectiva similar; levantamento da necessidade de constatação em outros estudos CTS, como impulsionamento a mais concretude nas falas; delimitação de conclusões e encaminhamentos. Abaixo segue uma síntese das fases da pesquisa, distribuídas de forma a buscar o alcance dos objetivos inicialmente definidos:

**Figura 2 – Fases da tese relacionadas ao alcance dos objetivos**



Fonte: o autor.

Avalia-se como pertinente, nesta seção a respeito dos aportes metodológicos, justificar a utilização da técnica de mineração de dados. Enquanto vínhamos tecendo as considerações sobre “tecnologia como linguagem”, procurando estabelecer os elementos estruturantes nestes análogos, observamos a necessidade de aplicar o que havia de fundamentação teórica, ainda que por sistematização concatenada. Uma análise de conceitos tão fundamentais necessitaria ter a perspectiva validada por outros estudos, e demonstrada de uma forma compreensiva multidisciplinarmente. Assim,

realizou-se uma pesquisa de mineração de dados com o software Iramuteq, cujo direcionamento foi observar os mecanismos discursivos da tese aplicados a estudos no campo CTS. Tal procedimento indicou que a hipótese da tecnologia como forma de linguagem poderia ser demonstrada pelas seguintes justificativas: um volume maior de leituras CTS e suas respectivas sistematizações indicaria mais respaldo à tese; a mineração de dados com o Iramuteq – descrita na seção a seguir – proporcionaria ao pesquisador um controle maior dos direcionamentos em questão.

#### **SEÇÃO 4 – Pesquisa sobre a perspectiva em discussão aplicada a estudos do campo CTS com mineração de dados: recorrências ao tema “tecnologia como linguagem” no Portal de Periódicos da CAPES**

O Portal de Periódicos CAPES<sup>21</sup>, se autodescreve como

(...) um dos maiores acervos científicos virtuais do País, que reúne e disponibiliza conteúdos produzidos nacionalmente e outros assinados com editoras internacionais a instituições de ensino e pesquisa no Brasil (CAPES, 2024).

Foi neste espaço que fizemos a busca por publicações de respaldo, na busca por abordar a tecnologia como linguagem, por meio da técnica da mineração de dados com alto volumes de corpus na investigação, utilizando o software Iramuteq. Para além da motivação nos estudos que realizamos no mestrado utilizando a ferramenta, também encontramos respaldo nas teses CTS defendidas por Brito (2017), Marques (2019) e Savenhago (2023). Segundo Camargo e Justo (2021), o Iramuteq

Trata-se de um software que viabiliza diferentes tipos de análises de dados sociais, desde aquelas bem simples, como a lexicografia básica, que abrange sobretudo a lematização e o cálculo de frequência de palavras; até análises multivariadas (...). Por meio desse software, a distribuição do vocabulário pode ser organizada de forma facilmente compreensível e visualmente clara com representações gráficas pautadas nas análises utilizadas (...). No Iramuteq essas análises podem ser realizadas tanto a partir de um grupo de textos a respeito de uma determinada temática (corpus textual) reunidos em um único arquivo de texto; como a partir de matrizes (...), como é o caso dos bancos de dados construídos a partir de testes de evocações livres (p. 7).

Os procedimentos trazidos aqui, especialmente no que diz respeito à descrição da configuração do Iramuteq para a análise linguística da temática aqui discutida, podem ser bastante úteis aos pesquisadores que encontrem, neste software, uma ferramenta aliada para sistematizar e apresentar dados, tais como os que dispomos. Este seria outro encaminhamento de relevante menção para pesquisas futuras. Compreendemos que, nesta atual seção em que dispomos descrever a presente tese, caberia indicar os procedimentos, mas, valorizar primordialmente a organização do tema e as conclusões crítico-argumentativas.

---

<sup>21</sup> A densidade dos dados obtidos e a complexidade relativa da sistematização orientaram o pesquisador a focar a análise no Portal de Periódicos da CAPES. Outras oportunidades para expandir a discussão em bases de dados com similar respaldo são mencionadas, como o repositório da UFSCar, SciELO, Elsevier, Web of Science, entre outras, sendo essas possibilidades indicadas como trabalhos futuros.

Com base nestes procedimentos, criamos o filtro abaixo, aplicando ao textos de artigos e editoriais contidos no Portal de Periódicos da CAPES:

**Quadro 6 – Filtros aplicados na busca pela temática CTS em todos os artigos do Portal de Periódicos da CAPES desde 2016**

<p><b>Acesso aberto:</b> sim <b>Tipo de recurso:</b> Artigo + editorial <b>Ano de criação:</b> 2016 a 2024 <b>Produção nacional:</b> sim, não <b>Revisado por pares:</b> sim <b>Áreas:</b> todas <b>Idiomas:</b> todos (traduziu-se o conteúdo estrangeiro) <b>Editores:</b> todos Optou-se pela função "<b>Expandir meus resultados</b>", o que acrescentou 1 publicação.</p>
--

**Fonte:** o autor.

A partir da referida busca, montou-se um corpus linguístico com 267 textos. Após as devidas leituras, partimos para a utilização da ferramenta Iramuteq, com o fim de sistematizar esta temática, para nós, relativamente complexa, dado o tamanho extenso do corpus. Como indicamos, o filtro era relacionado apenas a menções ao termo “Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS”, situando-se no campo CTS para abordar suas perspectivas teóricas e reflexivas. O início do período de nossa pesquisa foi 2016, para contextualização e recorte a partir do ano de defesa da primeira tese no PPGCTS da UFSCar, cujo relato está no histórico do nosso programa de pós-graduação, registrado em PPGCTS (2025).

Então, solicitamos, na função “relatório”, que o Iramuteq apresentasse os dados e informações:

**Figura 3** – Relatório emitido pelo Iramuteq após inserção do corpus textual

```
+-+-+---+---+---+---+
|i|R|a|M|u|T|e|Q| - Wed Oct 9 14:10:08 2024
+-+-+---+---+---+---+

Number of texts: 267
Number of text segments: 1309
Number of forms: 5670
Number of occurrences: 46847
Número de lemas: 3676
Number of active forms: 2818
Número de formas suplementares: 842
Número de formas ativas com a frequência >= 3: 1277
Média das formas por segmento: 35.788388
Number of clusters: 3
1192 segments classified on 1309 (91.06%)

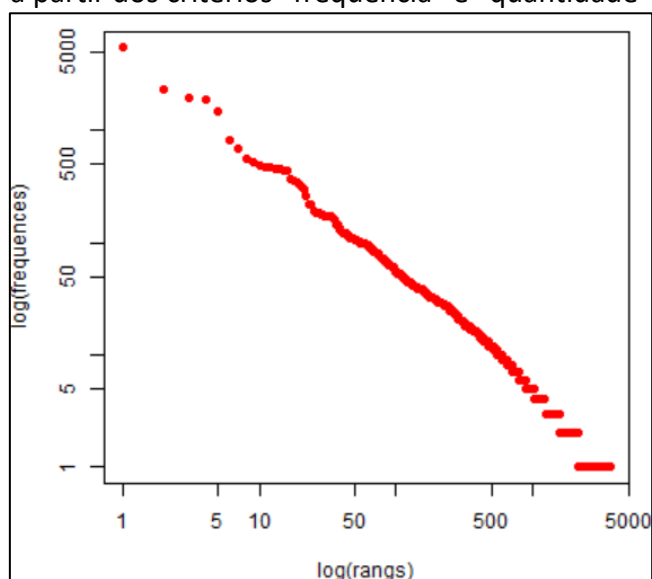
#####
tempo : 0h 0m 18s
#####
```

Fonte: o autor.

Este relatório trata mais de uma apresentação da frequência das ocorrências vocabulares, bem como indica que o método com que faz a análise linguística é baseado na lematização (redução das formas/palavras às suas raízes vocabulares, para simplificar suas inter-relações, com estatísticas baseadas na frequência e na proximidade). Em seguida, o Iramuteq divide todo o corpus em segmentos, também como forma de simplificação. É possível indicar, neste software, quais formas são mais relevantes dentro de cada segmento. Deixamos configurado para que o foco estivesse nos substantivos, adjetivos e verbos. As demais classes gramaticais não foram excluídas, mas deixamos como “formas suplementares”, o que reduz o levantamento de temas a partir de outras palavras-chave além das 3 que priorizamos.

Seguiu-se com um teste importante, que era o de se confirmar a necessidade de se utilizar a análise linguística da mineração de dados. Também buscamos observar se havia complexidade suficiente no conjunto dos textos, para a aplicação da ferramenta. Utilizou-se a primeira função, o “resumo das análises estatísticas”. Ela organiza dois eixos e simplifica o tema e os tópicos em um gráfico:

**Figura 4** – Análise logarítmica das ocorrências vocabulares a partir dos critérios “frequência” e “quantidade”

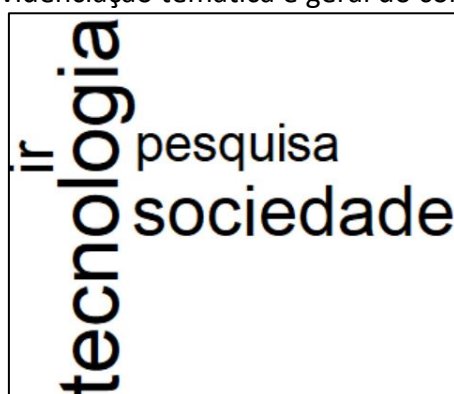


Fonte: o autor.

Este gráfico mostrou no eixo Y “log(frequences)” a frequência das ocorrências vocabulares. No eixo X “log(rangs)”, estas mesmas informações, orientadas por sua tendência em torno das quantidades. Uma linha vermelha foi gerada com traços finos e espaçados acima, mudando para espesso no meio, e traços maiores ao seu fim. Este padrão traz que ocorrências muito frequentes aparecerem em pouca quantidade, e as muito frequentes, em grande quantidade. Entretanto, na literatura que utiliza o Iramuteq como ferramenta de mineração de dados, observou-se que o padrão também é a geração desta linha vermelha com mais contraste entre seu início, meio e fim. O pouco contraste aqui revelou que a análise linguística estava baseada em um corpus de necessária aplicação de outras funções, uma vez que, apenas o relato de frequência e quantidades – passíveis por outros softwares – não seria suficiente. O Iramuteq traria a definição das categorias temáticas e, por consequência, auxiliaria na maior compreensão das complexidades que envolviam a pesquisa.

Após esta reflexão, intencionou-se evidenciar se o corpus trazia, de forma comum, o tema no qual situávamos. Com a função “nuvem de palavras”, o Iramuteq gerou este gráfico:

**Figura 5** – Nuvem de palavras voltada à evidência temática e geral do corpus



Fonte: o autor.

Outra vez indicamos alteração em um critério de inserção de dados, evitando prejudicar o foco da análise. As ocorrências vocabulares mais frequentes estariam relacionadas ao padrão dos textos de forma não temática, mas na manutenção do formato do gênero textual: como se tratava de artigos, seriam frequentes palavras que demonstravam síntese, objetivos, metodologia, resultados e outras desta natureza. Em medida semelhante, a pouca frequência (como hápax, ou ocorrências únicas) também poderiam trazer ao tema aspectos maiores do que a relação em pesquisa. Por isso, para gerar esta nuvem de palavras, inserimos dados na proporção de terços: um terço de muita frequência e outro terço de muito baixa frequência excluídos. O que tivemos foi outra confirmação: os artigos CTS que analisamos tratavam, em comum, sobre a ação da pesquisa em torno das relações de tecnologia e sociedade.

Chega-se, então, à questão que trazemos como necessária à validação desta tese. Tratamos que observar o tema “tecnologia como linguagem” incidiria na necessidade delimitação, demonstrando quais análogos (relações argumentativas estruturantes da figuração do pensamento) comporiam o padrão de análise. Apesar de termos descrito este processo de significação por meios teóricos, consideramos que aplicar o debate em outros estudos traria o mencionado reforço. Tínhamos os análogos: “identificação”, “representação” e “interpretação por dedução” (quadro 5). Buscamos observar se estas três categorias de interpretação coincidiam com as categorias temáticas indicadas pelo software Iramuteq. Aplicamos a função “método de Reinert”, que gerou a seguinte análise:

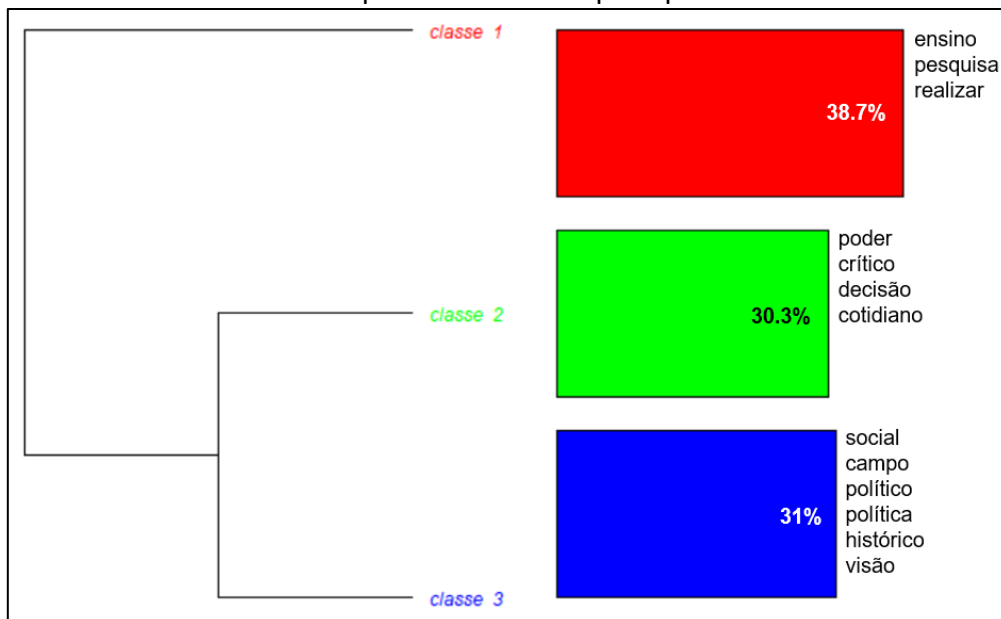
**Figura 6** – Estatísticas da classificação temática pelo Método de Reinert visualizada por ocorrências e peso percentual

<b>1 Classe 1</b>	×	<b>2 Classe 2</b>	<b>3 Classe 3</b>
<b>461/1192</b>		<b>361/1192</b>	<b>370/1192</b>
<b>38.67%</b>		<b>30.29%</b>	<b>31.04%</b>

Fonte: o autor.

Por meio destas estatísticas, nesta mesma função, o Iramuteq gerou um dendrograma (diagrama em árvore gráfica voltado a apresentar similaridade entre os objetos de análise e/ou seus conjuntos). Foi necessária adaptação das informações, de forma que coubesse na apresentação desta página: cores dos números por contraste de preto e branco; ocorrências vocabulares dispostas por classes ao lado de cada barra, tamanho do gráfico legível. Assim, trazemos o seguinte:

**Figura 7** – Dendrograma de classificação temática pelo Método de Reinert visualizada por ocorrências e peso percentual



Fonte: o autor.

Por meio destes procedimentos, observamos que as classes temáticas levantadas com o software Iramuteq coincidem com os análogos que construímos na análise desta tese. Em síntese:

**Quadro 7** – Comparação dos análogos construídos na tese com as classes temáticas de estudos CTS contidos no Portal de Periódicos da CAPES

<b>ANÁLOGOS</b> na discussão teórica que se estruturou em torno da “tecnologia como linguagem”	<b>CLASSES TEMÁTICAS</b> construídas pelo Iramuteq em análise linguística com mineração de dados
Identificação	Classe 1: ensino, pesquisa, realizar.
Representação	Classe 3: social, campo, político, política, histórico, visão.
Interpretação por dedução	Classe 2: poder, crítico, decisão, cotidiano.

Fonte: o autor.

A multidisciplinaridade de compreensões trouxe quais interseções estariam disponíveis e à mostra, uma vez que a recorrência contextual dos estudos no Portal de Periódicos da CAPES. Neles, filtros foram aplicados com o software de mineração de dados Iramuteq. Isto indicou quais seriam os análogos indicadores das contingências de significados e, por consequência, as temáticas recorrentes, bem como os estruturantes das formas de comprometimento entre e além dos pares em constante movimentos para discutir tecnologia no campo CTS. Como recorrência, é trazido aqui não apenas a contabilização do número de formas vocabulares, nem somente a quantificação de textos e suas estruturas. Os análogos, tais como construídos teórica e metodologicamente, foram viáveis porque o Iramuteq analisa o corpus explicitando o que investigar e o que apresentar, inclusive, os caminhos formatadores do contexto. Isto traz os resultados - verbais e gráficos - delimitam sua filtragem, como um algoritmo matemático que necessita expor sua forma processual para validar o que traz como resultado.

Consideramos válido indicar a sequência dos procedimentos, sendo que primeiramente trouxemos com o Iramuteq a explicitação dos filtros contextuais que estávamos procurando. Na construção desta etapa, tínhamos o interesse em evidenciar o que havia de temas por "contingência", tal qual discutimos na seção 2, mais especificamente no valor de exposição do formato de opções de um debate, quando tratamos em 2.2 sobre o pensamento construtivista. Este valor implicaria, também, em demonstrar-se como uma forma de contribuição, das inúmeras outras tanto respaldadas no campo CTS. Entretanto, as etapas assim indicadas, poriam em questão

justamente a crítica e a forma de reflexão por analogia, sendo que em quaisquer dos elementos estruturantes poderiam ser postos à validação ou revalidação.

O Quadro 7 é uma síntese do que a tese apresenta anteriormente, quando buscava categorizar a reflexão do que procuramos construir. Nos quadros 1, 2 e 3 tínhamos apresentado como estes processos conceituais exercem proeminente impacto nos estudos em humanidades. No quadro 5, havíamos estruturado teoricamente tal forma de analogia, por meio de 3 funções interpretativas, as quais "identificar", "representar" e "interpretar por dedução". Estas foram as classes temáticas que deram lugar ao que compreendemos ser o contexto CTS, no caso, a premissa de que os elementos de expressão na sociedade são representantes e representações de suas formas de tecnologia, assim como o campo de significados no universo de compreensão da linguagem. Na classe resultante 1, interpreta-se que se tratam de temas mobilizadores da ação científica. A classe 2 colocaria os objetos de investigação como sua própria estrutura discursivo das humanidades. Isto resultaria no que se observou na classe 3, a qual traz que os estudos científicos intencionariam posicionamentos mais reflexivos e críticos. Como o quadro 7 tratou da produção científica geral dentro do filtro indicado, optou-se por não citar um dos elementos do corpus como referência, o que poderia estar, também, em estudo futuro trazido como indicação desta tese. No entanto, consideramos bastante relevante a consideração de Campos (2010) nesta seção de resultados: "As tecnologias (e os conhecimentos científicos) são construídas socialmente – dentro de um contexto de sistema de objetos e sistema de ações – assim como contribuem para a formação desta sociedade e deste espaço (p. 27)".

Assim, fomentamos o posicionamento de que estes caminhos objetivos foram na direção contrária à neutralidade sobre tecnologia, pois colocaram em questão sua própria concepção e as formas de debate.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese desenvolveu-se em torno do pensamento sistematizado e suas aberturas argumentativas. Apesar do campo CTS encontrar-se repleto de analogias, conclui-se que esta proposta de aprofundamento do conhecimento posto, e ainda mais articulação de lugares de falas, poderiam se constituir enquanto mais opções potenciais de continuidade. Com relação a esta postura em pesquisa, Blommaert (2007) traz que

Teorizar envolve a exploração de novas imagens e metáforas, capazes de auxiliar-nos a imaginar objetos de forma diferente, e possamos enxergá-los como objetos passíveis de abordagens analíticas diferentes (p. 1).

Assim, retomamos os percursos da estruturação “tecnologia como linguagem”, deixando que se reforçou a eminência da interação humana para com seus produtos, em relação mútua. Isto porque artefatos sendo plenos de significados, seriam configurados como expressividades. Como na teoria ator-rede de Bruno Latour, seres e produtos são tão expressivos quantos a própria história. Conhecer esta potencialidade indicaria outras formas de consciência para, dentro das narrativas, encontrar-se o espaço de pactos, de negociações, de atuações.

Com relação à interpretação envolvendo subjetividade e objetividade no campo CTS, trazemos, de maneira explícita, o posicionamento da não neutralidade científica ao abordar-se o tema de tecnologia, tal como as expressividades dos conhecimentos disciplinares. Esta pressuposição contribui com olhares para artefatos tecnológicos também motivadores da reflexão e da crítica nas investigações no âmbito das humanidades. Procuramos retomar o conceito de “contingência” voltado ao esclarecimento constante dos universos científicos, sendo que, em CTS, a construção do debate em tecnologia é, presumidamente a abertura da explicação dos significados, especialmente no que diz respeito às ações humanas e aos objetos daí resultantes.

Por uma hipótese de que o conceito de tecnologia se aproxima do de linguagem, optou-se por trazer a tese de maneira aplicada. A pesquisa com mineração de dados foi sustentada pelo fato de que suportou o alto volume de dados ao qual nos propusemos a seguir. No caso, todas as publicações (artigos e editoriais) do Portal de Periódicos da CAPES a partir de 2016 até a conclusão desta tese, em 2024, período coincidente com o programa PPGCTS, do qual obtivemos a motivação a estruturar esta investigação. A partir da recorrência e de contextos organizados pelo filtro do software Iramuteq,

construímos um sistema de análogos indicadores tidos até então como embasamento. Após o confronto destes dois sistemas ontológicos, indicamos três classes fomentadoras: debates CTS em tecnologia partem da própria sistematização sobre tecnologia, têm seguido pela estruturação do formato de dedução e têm se especificado no esforço para representar como se deu a interlocução de suas vozes estruturantes.

Ao se revisitarem estes elementos da pesquisa conceitual sobre tecnologia, destacamos que a tese procurou o percurso inédito, aqui traçado enquanto multidisciplinar. Procurou-se relacionar as bases da literatura pautada no campo CTS, bem como o levantamento de dados nas áreas de estudos da linguagem. Incorporaram-se métodos de compreensão discursiva, como a valorização do discurso figurativo, o confronto dos limites em dedução e a estruturação de técnicas mineração de dados de altos volumes. Tais incursões advém da tradição, mas priorizaram a sistematização original.

Dentre os desafios narrados ao longo da pesquisa, salientamos o de que uma revisão multidisciplinar em torno do conceito de tecnologia se sustentaria nesta perspectiva. Isto implica que o confronto conceitual, em si, requer um campo de igual complexidade, para que se justifique. Assim, apresentar o conceito, distinguir as possibilidades de aproximação, e ainda reconhecer a viabilidade de evidenciar estas relações nos discursos científicos conexos e afins.

Ainda apresentamos nosso levantamento sobre os casos de Langdon Winner, os quais demonstram a aplicação dos análogos estruturados nesta pesquisa: “Identificação”, “representação” e “Interpretação analítico-dedutiva”. Foram utilizados para analisar como as concepções de tecnologia interferem nas perspectivas sociais. Estão detalhados na seção dos apêndices, e foram organizados como uma proposta de continuidade para futuras pesquisas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Mauricio Barcellos et al. Relações semânticas em ontologias: estudo de caso do Blood Project. In: **Liinc em Revista**, v. 6, n. 2, Rio de Janeiro, p. 384-410. Disponível em DOI:10.18225/liinc.v6i2.362.
- ARAÚJO, Inês Lacerda. A natureza do conhecimento após a virada linguístico-pragmática. In: **Revista de Filosofia Aurora**. Curitiba, v. 16 n.18, p. 103-137, jan./jun. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/rfa.v16i18.1483>. Acesso em: 01 mai. 2023.
- ARAÚJO, Ronaldo Ferreira de; CARDOSO, Ana Maria Pereira. A ciência da informação como rede de atores: reflexões a partir de Bruno Latour. In: **Anais do VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação 28 a 31 de outubro de 2007 em Salvador-Bahia-Brasil**. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/172523>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- ARTHUR, Brian. **The nature of technology: what it is and how it evolves**. Free Press: Londres, Nova Iorque, Sidney, Toronto, 2009.
- AYRES, Russell W. Policing plutonium: the civil liberties fallout. In: **Harvard Civil Rights-Civil Liberties Law Review**, vol. 10, 1975.
- BAILER-JONES, Daniela M. **Scientific models in philosophy of science**. University of Pittsburgh Press: Pittsburgh, 2009.
- BASTOS, João Augusto de Souza Leão de Almeida. A imaterialidade da tecnologia. In: SILVA, Maclovia Corrêa da (Org.). **Conversando com a tecnologia: contribuições de João Augusto Bastos para a educação tecnológica**. Curitiba: UTFPR Editora, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1597>. Acesso em jan. 2025.
- BLOMMAERT, Jan. Sociolinguistic scales. In: **Intercultural Pragmatics**. V. 4 n. 1, 2007. Disponível em <https://doi.org/10.1515/IP.2007.001>. Acesso em: out. 2024.
- BOORSTIN, Daniel J. **The republic of technology**. Harper and Row: Nova Iorque, 1978.
- BOURDIEU, Pierre. Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- BRIDGSTOCK, M. *et al.* **Science, technology and society: an introduction**. Cambridge University Press: Cambridge-UK; Melbourne-AUS; Nova Iorque-US, 1998.
- BRITO, Aline Grasielle Cardoso de. **Sistemática para mapear áreas do conhecimento da ciência brasileira: o caso da nanotecnologia**. São Carlos: UFSCar, 2017. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade). Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8468>. Acesso em out. 2024.
- CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software IRaMuTeQ**. Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição da UFSC: Florianópolis, 2021. Disponível em: [http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues\\_22.11.2021.pdf](http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues_22.11.2021.pdf). Acesso em out. 2024.
- CAMPOS, Fernando Rossetto Gallego. **Ciência, tecnologia e sociedade**. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2010.
- CARSTON, Robyn. Figurative language, mental imagery and pragmatics. In: **Pragmatics, Metaphor and Symbol**. V. 33, 3. ed., p. 198-217, jun. 2018. Disponível em DOI: 10.1080/10926488.2018.1481257. Acesso em fev. 2023.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portal de Periódicos**. Disponível em <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/quem-somos.html>. Acesso em nov. de 2024.

CERRETO, Clovis; DOMENICO, Silvia Marcia Russi de. Mudança e Teoria Ator-Rede: Humanos e Não-Humanos em Controvérsias na Implementação de um Centro de Serviços Compartilhados. In: **Cad. EBAPE.BR**, v. 14, n. 1, Art. 5, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395131385>. Acesso em: jan. 2023.

CHANDLER, Alfred D. Jr. **The visible hand: the managerial revolution in American business**. Belknap: Cambridge: 1977.

COECKELBERGH, Mark. Language and technology: maps, bridges, and pathways. In: **AI & Society**. n. 32, 175–189, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00146-015-0604-9>. Acesso em: Acesso em 19 jun. 2021.

COLLIN, Simon. **Dictionary of information technology**. 3ª ed. Londres: Peter Collin Publishing, 2002.

COLLIN, Simon. **Dictionary of science and technology**. Londres: A&C Black Publishers, 2007.

COLLINS, H.; EVANS, R. The third wave of science studies: studies of expertise and experience. In: **Social Studies of Science**, v. 32, n. 2, p. 235-296, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/030631270203200200>. Acesso em: nov. de 2024.

CONDÉ, M. L. L. **As teias da razão: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna**. Belo Horizonte: Argvmentvm Editora, 2004.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia: um convite**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016.

DEWSBURY, B. M.; TAYLOR, C. On the problem and promise of metaphor use in science and science communication. In: **Journal of microbiology and biology education**. V. 19, 7. ed., 2018. Disponível em Doi: 10.1128/jmbe.v19i1.1538. Acesso em fev. 2023.

DOBROVOL'SKIJ, Dmitrij; PIIRAINEN, Elisabeth. **Figurative language: cross-cultural and cross-linguistic perspectives**. 2. ed. De Gruyter: Berlin/Boston, 2022.

DOINA, Gavrilo. The 21st century as techne, episteme and praxis. In: **Revista Universitară de Sociologie**. Ano XVIII, ed. 1, 2021. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/351233900>. Acesso em fev. 2023.

DORN, Harold; MCCLELLAN III, James E. **Science and technology in world history: an introduction**. The Johns Hopkins University Press: Baltimore, 2006.

DUNBAR, Kevin. How scientists build models in vivo science as window on the scientific mind. In: MAGNANI, Lorenzo; NERSESSIAN, Nancy J.; THAGARD, Paul (org.). **Model-based reasoning in scientific discovery**. Springer Science+ Business Media, LLC: Pavia, 1998.

FELT, U. *et al.* (org.). **The handbook of science and technology studies**. 4. ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 2017.

FIOCRUZ. **Dicionário da educação profissional em saúde**, 2009. Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/tec.html>. Acesso em 19 jun. 2021.

FOUCAULT, M. **A hermenêutica do sujeito**. 2 ed. Martins Fontes: São Paulo, 2006.

FULLER, Steve. **New Frontiers in Science and Technology**. Polity: Cambridge-UK, Malden-USA, 2007.

GERALDI, J. W. **Ancoragens**: estudos bakhtinianos. São Carlos: Pedro & João, 2010.

GIORA, Rachel. On the priority of salient meanings: studies of literal and figurative language. In: **Journal of Pragmatics**, v. 31, 7. ed., p. 919-929, 1999. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0378-2166\(98\)00100-3](https://doi.org/10.1016/S0378-2166(98)00100-3). Acesso em fev. 2023.

GRACIOSO, L. S. **Filosofia da linguagem e ciência da informação**: jogos de linguagem e ação comunicativa no contexto das ações de informação em tecnologias virtuais. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal Fluminense. 2008. 176f.

GRAYLING, A. C.; WUPPULURI, Shyam. **Metaphors and analogies in sciences and humanities**: words and worlds. Springer Nature Switzerland: Cham, 2022.

HAYASHI, M. C. P. I. **Handbooks**: base de conhecimento para a compreensão dos estudos sobre ciência, tecnologia, inovação e sociedade. Estudos de Sociologia, Araraquara, v. 19, n. 37, 2015. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/estudos/article/view/7461>. Acesso em: 18 jan. 2023

HAYES, Denis. **Rays of hope**: the transition to a post-petroleum world. W. W. Norton: Nova Iorque, 1977.

HEADRICK, Daniel R. **Technology**: a world History. Oxford University Press: Nova Iorque, 2009.

HUGHES, T. P. The evolution of large technological systems. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. **The social construction of technological systems**: new directions in the sociology and history of technology. The MIT Press: Cambridge, 2012.

IHDE, Don. **Tecnologia e o mundo da vida**: do jardim à terra. Tradução de Maurício Fernando Bozatski. Chapecó: Ed. UFFS, 2017.

ITKONEN, Esa. **Analogy as structure and process**: approaches in linguistics, cognitive psychology and philosophy of science. John Benjamins Publishing Company: Amsterdam, Philadelphia, 2005.

JASANOFF, Sheila et al (org.). **Handbook of science and technology studies**. Sage: Londres, Nova Delhi, Thousand Oaks, 1995.

LACKIE, John (org.). **Chambers Dictionary of science and technology**. Edinburgh: Chambers Harrap Publishers, 2007.

LAW, John. (org.). **A sociology of monsters**: essays on power, technology and domination. London and New York: Routledge, 1991.

LILLIENTHAL, David. T V.A. **Democracy on the march**. Harper and Brothers: Nova Iorque, 1944.

LYONS, John. **Linguagem e linguística**: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

MARQUES, Vivian Guilherme. **Pesquisa científica em saúde**: as representações sociais de jornalistas do Interior do Estado de São Paulo. São Carlos: UFSCar, 2019. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade). Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11493>. Acesso em out. 2024.

NOBLE, David. **Forces of production**: a social history of machine tool automation. Alfred A. Knopf: Nova Iorque, 1984.

HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini; SOUSA, Cidival Morais de; ROTHBERG, Danilo (org.). Apropriação social da ciência e da tecnologia: contribuições para uma agenda. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/j76hp/pdf/hayashi-9788578791872.pdf>. Acesso em: set. 2024.

PAVLENKO, Andrey. Technology as a new language of communication between the human being and the world. In: **Technology and language**. 2020, n. 1, v. 1, p. 91-96. Disponível em: <https://doi.org/10.48417/technolang.2020.01.19>.

PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. Tradução de José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 2000.

PINCH, T. J.; BIJKER, W.E. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. **The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology**. The MIT Press: Cambridge, 2012.

RESTIVO, Sal. **Sociology, science and the end of philosophy: how society shapes brains, gods, maths and logics**. Pallgrave Macmillan: Londres, 2017.

RODRIGUES, Léo Peixoto. A ciência pós-determinista, supradisciplinar e transparadigmática: reacendendo o debate sobre teoria, analogia e conceito. In: **Trans/Form/Ação**, v. 43, n. 1, jan-mar., 2020, p. 151-172.

RODRIGUES, Léo Peixoto. Analogias, modelos e metáforas na produção do conhecimento em ciências sociais. In: **Pensamento Plural**, v. 01, n. 1, jul./dez., 2007, p. 11-28.

TURNER, Stephen. The Social Study of Science before Kuhn. In: HACKETT, E. et al. (org.). **The handbook of science and technology studies**. 3. ed. The MIT Press: Cambridge-USA, Londres-UK, 2008.

SAVENHAGO, Igor José Siquieri. **Transformações tecnológicas no trabalho de jornalistas 60+ do Estado de São Paulo: um estudo na perspectiva CTS**. São Carlos, 2023. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade). Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/19025>. Acesso em out. 2024.

SCHATZBERG, Eric. **Technology: critical history of a concept**. The University of Chicago Press: Chicago e Londres, 2018.

SMITH, Merrit Roe. **Does technology drive History? – The dilemma of technological determinism**. E-book, ISBN 13-9780585161075. MIT Press: Cambridge-MA, 1994.

SILVA, Marco Donizete Paulino da. *A interdisciplinaridade como tecnologia de ação comunicativa: uma análise hermenêutico-dialética*. Tese. UFSCar: São Carlos, 2018.

SIMONDO, Sergio. **An introduction to science and technology studies**. 2 ed. Malden USA, Oxford UK, West Sussex UK: Wiley-Blackwell, 2010.

VERSCHRAEGEN, Gert et al. **Imagined futures in science, technology and society**. Routledge: Londres e Nova Iorque, 2017.

VILLADSEN, K. Tecnologia versus ação: uma falsa oposição atribuída a Foucault nos estudos organizacionais. In: **Revista O&S**. V. 21, n. 71, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaoes/article/view/12229>. Acesso em: fev. 2023.

WEBSTER, Andrew. **Science, Technology and Society New Directions**. Palgrave: Nova Iorque, 1991.

WINSTON, Brian. **Media technology & society, a history**. Londres e Nova Iorque: Routledge, 1998.

WINNER, Langdon. Artefatos têm política? Tradução de Debora Pazetto Ferreira e Luiz Henrique de Lacerda Abrahão. In: **Analytica**, Rio de Janeiro, v. 21 n. 2, 2017, p. 195-218.

## BIBLIOGRAFIA

- BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2004.
- GERMANO, M. G. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas A.S., 1989.
- HABERMAS, J. **Racionalidade e comunicação**. Lisboa: Edições 70, 1996. HABERMAS, J. **Teoría de la acción comunicativa**, I. Madri: Taurus Humanidades, 1987.
- JAKOBSON, Roman. **Linguística e comunicação**. Tradução de Izidoro Blikstein e José Paulo Paes. 24. ed. Editora Cultrix: São Paulo, 2007.
- CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay. In: LAW, J. (Ed.). **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** London: Routledge & Kegan Paul, 1986. 196-233. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1984.tb00113.x>.
- LATOUR, B. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.
- LIVINGSTONE, David N. **Putting science in its place: geographies of scientific knowledge**. Chicago: University of Chicago Press, 2003.
- MORAES, M. **A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas**. In: **História, ciências, saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, vol. 11, n.2, p. 321-333, mai./ago. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702004000200006>.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- MORIN, E. **El método II: la vida de la vida**. 5 ed. Madrid: Cátedra, 2002.
- MORIN, E. La epistemología de la complejidad. In: **Gazeta de Antropología**, Granada, n. 20, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10481/7253>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 21. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.
- PINTO, Álvaro. **O Conceito de Tecnologia**. 2 volumes. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- PHILIPPI JUNIOR, A. et al. Diretrizes, critérios e processo de avaliação da pós-graduação interdisciplinar. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; SILVA NETO, A. J (Ed.). **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**, Barueri: Manole, 2011. p. 918-960.
- WISEU, A. **Integration of social science into research is crucial**. Nature, v. 525, p. 291, set., 2015.

## APÊNDICE

**Quadro 8-** Doze casos narrados por Langdwon Winner em “Os artefatos têm política?”, estruturados por análogos que organizariam as relações paradigmáticas em “tecnologia como linguagem”

01) P. 196/B

ANÁLOGO	DISCUSSÃO EM WINNER (2017)
<b>Identificação</b>	<p>No primeiro caso em Winner (2017, p. 196), são discutidos os movimentos sociais na Europa e nos Estados Unidos, na década de 70, em favor da energia solar e contra a energia nuclear.</p> <p>Em termos literais, analisa-se a força humana baseada nos seus mecanismos de obtenção e uso de energia nos trechos:</p> <p>Exaltação da mídia em televisão por “seu poder de dispersar exércitos, destituir presidentes, criar um mundo democrático completamente novo – democrático de maneiras nunca antes imaginadas, nem mesmo na América” (<i>apud</i> BOORSTIN, 1978, p. 7).</p> <p>Exaltação da “promessa nos fertilizantes de fosfato e na eletricidade que o progresso técnico estava trazendo para os americanos da zona rural na década de 1940”. (<i>apud</i> LILLIENTHAL, 1944, p. 72-83).</p>
<b>Representação</b>	<p>No exercício de aproximação de significados, seria possível associar o caso à explicitação das lutas sociais e dos atores que as representam em:</p> <p>“O sistema fabril, os automóveis, o telefone, o rádio, a televisão, os programas espaciais e, é claro, a energia nuclear foram todos, em um momento ou outro, descritos como forças democratizantes e libertadoras”.</p>
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	<p>Com relação à figuração por analogia, é sugerido que as tecnologias materializam os valores culturais em que se inserem.</p> <p>“A ânsia de interpretar artefatos técnicos nos termos da linguagem política não é, de modo algum, propriedade exclusiva de críticos dos sistemas de alta tecnologia de larga escala. Uma longa linhagem de entusiastas tem insistido que o melhor que a ciência e a indústria disponibilizaram foram as máximas garantias de democracia, liberdade e justiça social”.</p>

02) P. 212-213

ANÁLOGO	DISCUSSÃO EM WINNER (2017)
<b>Identificação</b>	Em Chandler (1977): A construção e o funcionamento cotidiano de muitos sistemas de produção, transporte e comunicação, nos séculos dezenove e vinte, como o crescimento das rodovias e ferrovias; produção e distribuição de eletricidade, químicos e um vasto conjunto de bens industriais.
<b>Representação</b>	Tais tecnologias “requerem o desenvolvimento de uma forma social particular – uma organização de larga escala, centralizada, hierárquica e administrada por gerentes altamente qualificados” ( <i>apud</i> CHANDLER, 1977, p. 244).
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	“Chandler mostra que uma forma social previamente dominante, a pequena e tradicional empresa da família, simplesmente não poderia dar conta da tarefa na maioria dos casos. Embora não especule para além disso, fica claro que, para ser realista, ele acredita que há pouquíssima liberdade nas formas de poder e autoridade apropriadas aos sistemas sociotécnicos modernos. Para esses sistemas funcionarem de forma efetiva, eficiente, veloz e segura, certas exigências de organização social interna precisam ser preenchidas; as possibilidades materiais que as tecnologias modernas tornam possíveis não poderiam ser exploradas de outra maneira. Chandler reconhece que ao se comparar instituições sociotécnicas de diferentes nações, nota-se os ‘modos nos quais atitudes culturais, valores, ideologias, sistemas políticos e estruturas sociais afetam esses imperativos’. Mas o peso do argumento e da evidência empírica contidos em A mão visível sugerem que qualquer desvio significativo do modelo de base seria, no mínimo, altamente improvável” (id. p. 500).

03) P. 199

ANÁLOGO	DISCUSSÃO EM WINNER (2017)
<b>Identificação</b>	Os quase 200 viadutos sobre os estacionamentos de Long Island, em Nova Iorque, são espantosamente baixos, com apenas cerca de 2,5m de distância do meio-fio, diferentemente do que está convencionalmente na paisagem dos Estados Unidos da América.  “Até mesmo aqueles que notaram essa peculiaridade estrutural não se inclinam a atribuir qualquer significado especial a ela. Em nosso modo usual de perceber coisas como estradas e pontes, vemos os detalhes das formas como inócuos e raramente pensamos nisso duas vezes”.
<b>Representação</b>	“Eles foram deliberadamente projetados e construídos dessa maneira por alguém que queria atingir um efeito social em particular. Robert Moses, o empreiteiro das estradas, parques, pontes e outras obras públicas de Nova Iorque, entre as décadas de 1920 e 1970, construiu seus viadutos de acordo com especificações

	que deveriam desencorajar a presença de ônibus nas avenidas de parques”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	“Segundo evidências disponibilizadas pelo biógrafo de Moses, Robert A. Caro, os motivos para isso refletem os preconceitos de classe social e racial de Moses. Proprietários de automóveis, brancos, de “classe alta” ou “classe média burguesa”, como ele os chamava, estariam livres para usar as avenidas do parque para recreação e deslocamento. Pessoas pobres e negros, que normalmente usavam transporte público, eram mantidas afastadas dessas estradas porque os ônibus com mais de 3 metros de altura não podiam passar pelos viadutos. Uma das consequências foi limitar o acesso de minorias raciais e de baixa renda ao Jones Beach, o mais aclamado Parque Público de Moses”.

04) P. 200

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	Construções nos “(...) <i>campi</i> universitários dos Estados Unidos entre o final da década de sessenta e início da década de setenta”.
<b>Representação</b>	Grotescas edificações de concreto e as imensas praças dificultavam a interação entre os alunos.
<b>Forma de poder</b>	O objetivo seria “(...) neutralizar as manifestações estudantis” que marcaram a época.

05) P. 201

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	“Na fábrica de ceifadores Cyrus McCormick, em Chicago, meados da década de 1880, máquinas de moldagem pneumática – uma inovação recente e pouco testada – foram adicionadas à fundição por um custo estimado de 500.000 dólares. A interpretação econômica padrão nos levaria a supor que esse passo foi dado para modernizar a fábrica e obter os tipos de eficiências geradas pela mecanização”.
<b>Representação</b>	“(…) o historiador Robert Ozanne situou esse desenvolvimento em um contexto mais amplo. Na época, Cyrus McCormick II estava engajado em uma batalha com a União Nacional de Moldadores de Ferro. Ele viu a inclusão de novas máquinas como um modo de “extinguir os maus elementos entre os homens”, especificamente, os trabalhadores qualificados que tinham organizado o sindicato em Chicago. As novas máquinas, manejadas por trabalhadores não qualificados, efetivamente produziam moldagens inferiores a custo mais elevado do que o procedimento anterior”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	“Com efeito, depois de três anos de uso, as máquinas foram abandonadas, mas nesse momento já tinham cumprido seu propósito – a destruição do sindicato. Assim, a história desses desenvolvimentos técnicos na fábrica McCormick não podem ser adequadamente compreendidos fora do registro das tentativas de organização dos operários e da política de repressão ao movimento

	trabalhista em Chicago durante aquele período, bem como dos eventos em torno do bombardeio da Praça Haymarket. A história da tecnologia e a história política dos EUA estavam, naquele momento, profundamente entrelaçadas”.
--	--

06) P. 202-203

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	“Ceifador mecânico de tomates, um notável aparelho aprimorado por pesquisadores na Universidade da Califórnia, do final da década de quarenta até nossos dias”.
<b>Representação</b>	“A máquina consegue ceifar tomates passando uma única vez por cada fileira, cortando as plantas desde o chão, balançando-as para cair as frutas e (nos modelos mais novos) selecionando os tomates eletronicamente em grandes gôndolas de plástico que suportam até vinte e cinco toneladas do produto, que é enviado enlatado para as fábricas. Para absorver o movimento brusco desses ceifadores no campo, pesquisadores agrônomos reproduziram novas variedades de tomates que eram mais duros, firmes e menos saborosos do que os cultivados anteriormente. Os ceifadores substituem o sistema de coleta manual no qual multidões de trabalhadores rurais cruzavam os campos três ou quatro vezes, colocando os tomates maduros em caixas e guardando os verdes para a colheita seguinte”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	<p>“Estudos na Califórnia indicam que o uso da máquina reduz os custos entre cinco e sete dólares por tonelada, aproximadamente, em comparação à colheita manual. Mas os benefícios não são, de forma alguma, divididos igualmente na economia agrícola. Na verdade, a máquina no campo tem sido, nesse exemplo, a ocasião para uma remodelagem profunda das relações sociais relativas à produção de tomate na Califórnia rural”.</p> <p>E ainda:</p> <p>“Em virtude de seu tamanho e custo de mais de cinquenta mil dólares cada, as máquinas eram compatíveis apenas com uma forma concentrada de produção de tomates. Com a introdução desse novo método de colheita, o número de produtores de tomate caiu de aproximadamente 4.000 no início da década de sessenta para cerca de sessenta em 1973, e ainda assim houve um aumento substancial na quantidade de toneladas de tomates produzidos. No final da década de setenta, estima-se que 32.000 empregos na indústria de tomates foram eliminados como consequência direta da mecanização. Assim, ocorreu um salto na produtividade”.</p>

07) P. 205

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	<i>Apud</i> Noble (1984): estudo de dois tipos de sistemas de máquina-ferramenta automatizadas.
<b>Representação</b>	Ambas “tinham diferentes implicações para o poder relativo da gestão e do trabalho em indústrias que poderiam empregá-los”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	Noble “mostrou que, apesar dos componentes eletrônicos e mecânicos básicos de registro/reprodução e os sistemas numéricos de controle serem semelhantes, a escolha de um design ou outro acarreta consequências cruciais para as lutas sociais no chão de fábrica. Ver a questão unicamente em termos de corte de custos, eficiência ou modernização de equipamento consiste em deixar passar um elemento decisivo na narrativa”.

08) P. 202

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	Movimento organizado de pessoas com deficiência nos Estados Unidos na década de 70.
<b>Representação</b>	Salientaram-se “os incontáveis modos nos quais máquinas, instrumentos e estruturas de uso cotidiano – ônibus, edifícios, calçadas, tubulações de esgoto e assim por diante – tornavam impossível para muitas delas se moverem desimpedidamente”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	“Tal condição excluía sistematicamente as pessoas com deficiência da vida pública. Pode-se afirmar com segurança que os projetos impróprios às pessoas com deficiência surgiram mais pela usual negligência do que pela intenção ativa de alguém. Todavia, uma vez que o problema foi trazido à atenção pública, tornou-se evidente que a justiça exigia por um corretivo. Uma enorme variedade de artefatos foi redesenhada e reconstruída com vistas a incluir essa minoria”.

09) P. 200

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	As grandes vias parisienses do Barão Haussman, projetadas sob a direção de Napoleão.
<b>Representação</b>	As estruturas valorizavam a manutenção da ordem contra incidências populares.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	O objetivo seria “prevenir quaisquer ocorrências de brigas de rua, como a revolução de 1948”.

10) P. 196

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	Movimentos sociais a favor da energia solar e contra a energia nuclear na Europa e nos Estados Unidos na década de 70.
<b>Representação</b>	“Compreender a arquitetura e a história das técnicas é um espelho das preocupações do homem para com as formas de estabelecimento de poder”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	<i>Apud</i> Hayes (1977, p. 71, 159): “O desenvolvimento crescente das instalações de energia nuclear certamente levará a sociedade na direção do autoritarismo. Com efeito, a confiança no poder nuclear como fonte principal de energia é possível apenas em um Estado totalitário (...). Fontes solares dispersas são mais compatíveis com a equidade social, a liberdade e o pluralismo cultural do que as tecnologias centralizadas”.

11) P. 215-216

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	“A tecnologia da energia nuclear: na medida em que os suprimentos de urânio para reatores nucleares se esgotam, propõe-se como combustível alternativo o plutônio gerado como subproduto nos núcleos dos reatores”.
<b>Representação</b>	“As conhecidas objeções à reciclagem de plutônio abordam seus custos econômicos inviáveis, seu risco de contaminação ambiental e seu perigo com relação à proliferação internacional de armas nucleares. Para além dessas preocupações, contudo, resta outro grupo de perigos bem menos considerados – aqueles que envolvem o sacrifício de liberdades civis. O uso difundido de plutônio como combustível aumenta o risco de que essa substância tóxica possa ser roubada por terroristas, pelo crime organizado ou por outras pessoas. Isso levanta a possibilidade, nada trivial, de que medidas extras deveriam ser tomadas com vistas a proteger o plutônio de roubos – e para recuperá-lo caso a substância fosse roubada. Trabalhadores da indústria nuclear, bem como cidadãos comuns, poderiam muito bem se tornar sujeitos à verificação de antecedentes, vigilância discreta, grampeamento de telefones, delatores e até mesmo procedimentos emergenciais sob lei marcial – tudo justificado pela necessidade de salvaguardar o plutônio”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	“O estudo de Russel W. Ayres acerca das ramificações legais da reciclagem de plutônio conclui: ‘com o passar do tempo e com o aumento na quantidade de plutônio existente, virá a pressão para eliminar a fiscalização tradicional que os tribunais e os órgãos legislativos exercem sobre as atividades do executivo, bem como para elaborar uma autoridade central forte mais capaz de aplicar medidas de proteção rigorosas’. Ele declara que ‘logo que uma certa quantidade de plutônio for roubada, o argumento para literalmente virar o país dos pés à cabeça com o objetivo de reavê-lo seria devastador’ ( <i>apud</i> AYRES, 1975, p. 443, 413-414, 374).

12) P. 211-212

<b>ANÁLOGO</b>	<b>DISCUSSÃO EM WINNER (2017)</b>
<b>Identificação</b>	A bomba atômica é um artefato político.
<b>Representação</b>	“Enquanto ela existir, suas propriedades letais exigem que seja controlada por uma cadeia de comando centralizada e rigidamente hierarquizada, alheia a todas as influências que poderiam tornar seu funcionamento imprevisível”.
<b>Interpretação analítico-dedutiva</b>	“O sistema social precisa ser autoritário; não há alternativa. Esse cenário se impõe como uma necessidade prática independentemente de qualquer sistema político mais amplo no qual a bomba está inserida, independentemente do tipo de regime ou da personalidade de seus governantes. Na verdade, Estados democráticos precisam encontrar maneiras de assegurar que as estruturas sociais e a mentalidade que caracterizam o gerenciamento de armas nucleares não ‘transbordem’ ou se ‘espalhem’ sobre a política como um todo”.