

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**FERNANDO BRUNO ANTONELLI MOLINA BENITES**

**AULAS DE LITERATURA E ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE  
– PERSPECTIVA DIFERENCIADA A PARTIR DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E  
ABORDAGEM CTS: DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO  
PARA TELEFONES CELULARES**

**PONTA GROSSA**

**2023**

**FERNANDO BRUNO ANTONELLI MOLINA BENITES**

**AULAS DE LITERATURA E ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE  
– PERSPECTIVA DIFERENCIADA A PARTIR DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E  
ABORDAGEM CTS: DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO  
PARA TELEFONES CELULARES**

**Literature classes and interdisciplinary islands of rationality – different  
perspective from didactic transposition and STS approach: development and  
use of application for cell phones**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alessandra Dutra Silva

Coorientador: Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin

**PONTA GROSSA**

**2023**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Ponta Grossa**



FERNANDO BRUNO ANTONELLI MOLINA BENITES

**AULAS DE LITERATURA E ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE PERSPECTIVA  
DIFERENCIADA A PARTIR DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E ABORDAGEM CTS: DESENVOLVIMENTO E  
UTILIZAÇÃO DE APLICATIVO PARA TELEFONES CELULARES.**

Trabalho de pesquisa de doutorado apresentado como requisito para obtenção do título de Doutor Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 24 de Março de 2023

Alessandra Dutra Silva, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Givan Jose Ferreira Dos Santos, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Luis Mauricio Martins De Resende, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Nilceia Aparecida Maciel Pinheiro, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Raquel Silvano Almeida, Doutorado - Universidade Estadual do Paraná (Unespar)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 24/03/2023.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - “Código”, Augusto de Campos (1973) .....	20
Figura 2 - “Life”, Décio Pignatari (1957).....	20
Figura 3 - “A ver navios”, Haroldo de Campos (1959) .....	20
Figura 4 - Tela inicial do aplicativo “Ciência e Literatura” .....	26
Figura 5 - Abas da IIR <i>A fábrica de robôs</i> .....	27
Figura 6 - Conteúdo da aba “Vendo e ouvindo” da IIR <i>A fábrica de robôs</i> .....	27
Figura 7 - Conteúdo da aba “Lendo e entendendo” da IIR <i>A fábrica de robôs</i> .....	28
Figura 8 - Conteúdo da aba “Tomando nota e mãos à obra!” da IIR <i>A fábrica de robôs</i> .....	29
Figura 9 - Conteúdo da aba “Abrindo as caixas pretas” da IIR <i>A fábrica de robôs</i> .....	29
Figura 10 - Conteúdo da aba “Registrando, representando e deixando comigo” da IIR <i>A fábrica de robôs</i> .....	30
Figura 11 - Conteúdo da aba “Sintetizando” da IIR <i>A fábrica de robôs</i> .....	31
Figura 12 - “Desgrafite”, Augusto de Campos .....	77
Figura 13 - “Velocidade”, Ronaldo Azeredo .....	77
Figura 14 - “Solida”, Wladimir Dias-Pino .....	78
Figura 15 - “Pós-tudo”, Augusto de Campos .....	78
Figura 16 - “Luxo”, Augusto de Campos .....	79
Figura 17 - “Terremoto”, Augusto de Campos .....	79

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas da IIR no âmbito do PE.....	22
Quadro 2 - Aspectos da abordagem CTS em <i>A fábrica de robôs</i> .....	34
Quadro 3 - Aspectos da abordagem CTS em “Tão pouco heráldica a vida” .....	41
Quadro 4 - Aspectos da abordagem CTS em <i>As viagens de Gulliver</i> .....	48
Quadro 5 - Aspectos da abordagem CTS em “Governados pelos mortos” .....	55
Quadro 6 - Aspectos da abordagem CTS em “O imortal” .....	63
Quadro 7 - Aspectos da abordagem CTS em <i>Cyrano de Bergerac</i> .....	70
Quadro 8 - Aspectos da abordagem CTS em <i>Poesia concreta</i> .....	80

## LISTA DE SIGLAS

PE	Produto Educacional
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
TD	Transposição Didática
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
IIR	Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade
AS	Aprendizagem Significativa

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 TEMAS GERADORES, EXCERTOS LITERÁRIOS E FORMULAÇÃO DAS IIR .....</b>	<b>10</b>
<b>3 PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 <i>A fábrica de robôs</i>: o surgimento dos robôs e as inquietações ocasionadas pela inteligência artificial .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 “Tão pouco heráldica a vida”: o apagamento do indivíduo em cidades e contemporaneidades.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 <i>AS viagens de Gulliver</i>: o conhecimento e a muita ciência, alguma tecnologia e nenhuma sociedade .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4 “Governados pelos mortos”: degradação recíproca; homem-mundo, organismo vivo .....</b>	<b>52</b>
<b>3.5 “O imortal”: vaidade, tecnologia e possibilidades; idealização <i>versus</i> realidade ..</b>	<b>60</b>
<b>3.6 <i>Cyrano de Bergerac</i>: princípios que se mantêm; possibilidades que se multiplicam e realidades que se sobrepõem.....</b>	<b>67</b>
<b>3.7 Poesia concreta: palavras iguais e mesmo e mesmo mundo em perspectiva diferenciada .....</b>	<b>75</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O produto educacional (PE) aqui apresentado tem gênese em algumas inquietações – a exemplo do vasto universo, que nem sempre me senti capaz de explorar, da interdisciplinaridade – que, além de pontuarem a minha prática docente, encontram eco em autores como Morin (2000), e é resultado de tese de doutorado estruturada em torno de pesquisa intervencionista (RUIZ, 1996). Este trabalho teve início com investigação bibliográfica e bibliométrica a respeito de TD (transposição didática), análise pela perspectiva CTS (ciência, tecnologia e sociedade) e IIR (ilhas interdisciplinares de racionalidade), na busca por estudos que preconizassem a literatura – enquanto disciplina escolar – juntamente a viés e metodologia cara às ciências naturais e à matemática.

Esse procedimento evidenciou a praticamente ausência de trabalhos que apresentassem os mesmos objetivos da tese, a saber, refletir acerca da aproximação entre os contextos das ciências e da literatura, utilizando exemplares literários para ilustrar e discutir inquietações relativas à ciência, promovendo ACT, leitura dos problemas e consequente intervenção na sociedade e, sobretudo, visando ao desenvolvimento da criticidade; elaborar produto educacional que utilize metodologia típica das ciências naturais – IIR – em aulas de literatura, e discutir os seus resultados; propor aos alunos (8º e 9º anos do ensino fundamental) não só a compreensão, mas principalmente a valorização do legado de múltiplas obras literárias para a abordagem de problemas comuns e com gênese ou implicações em ciência e tecnologia; aproximar tais problemas de temáticas possivelmente já conhecidas e vivenciadas pelos alunos em outros meios (filmes, séries, entre outros); trabalhar, a partir da perspectiva das narrativas, visando à reflexão de tópicos relativos à ciência, revelando a sua presença nos conflitos impressos nas páginas das obras selecionadas; e discutir a interdisciplinaridade na aplicação do PE.

Elaborei então o PE, um aplicativo para telefones celulares denominado “Ciência e Literatura” ([https://app.vc/ciencia\\_e\\_Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura)), a partir de temas geradores trazidos pelos próprios discentes, operacionalizando análises CTS de excertos literários ilustrativos dos assuntos apontados. O aplicativo contém as IIR alinhavadas para utilização em sala de aula, e a tese que o originou versa não só



sobre sua elaboração, mas também sobre sua utilização, a partir de questionários aplicados aos alunos de 8º e 9º anos participantes da pesquisa.

Assim, são aqui apresentados os excertos literários selecionados a partir das pesquisas iniciais entre os alunos; na sequência, descrevo as IIR e os procedimentos para sua aplicação. Para visualização do trabalho como um todo, deixo como sugestão a leitura da tese.

## 2 TEMAS GERADORES, EXCERTOS LITERÁRIOS E FORMULAÇÃO DAS IIR

Análise de conteúdo (BARDIN, 2002) das respostas dos alunos aos formulários elaborados revelou, como temas a serem abordados, questões sociais provocadas pelo poder e pela forma como ele é exercido, gerando favorecimento de uns, exclusão de outros, e, invariavelmente, visando à perpetuação; mundo à beira da destruição que enxerga na bondade de caráter e no desenvolvimento tecnológico a sua esperança; ética no desenvolvimento científico e principalmente nas questões voltadas à saúde e à vida; efeitos indesejados que o domínio de certa tecnologia pode acarretar; e capacidade inventiva do ser humano frente a situações de pressão, bem como a transformação do meio através do advento de novas tecnologias. Lidas por meio dos exemplos de livros, séries e filmes citados pelos estudantes, tais temas se fundem às preocupações destes acerca do tripé CTS, trazendo “Quanto mais avança a tecnologia, mais piora a sociedade”; “As pessoas embaixo sofrem muito diante do conforto das pessoas em cima”; “Um dia, os robôs dominarem o emprego das pessoas” e “Na ciência há coisas que não foram explicadas, na tecnologia há muitos vírus e hackers, e, na sociedade, as pessoas a cada dia pioram”. Não podem ser desconsideradas, por fim, as consequências esperadas por alguns dos alunos, evidenciando “Aumento da população (mais alimentos para todos)”; “Invasão zumbi, pois as doenças tornam isso possível”; “O avanço exagerado pode causar extinção”; “Tenho muito medo que ciência, tecnologia e sociedade possam piorar a vida do ambiente, poluição, e com isso, agravar os problemas”; “Ver como a sociedade estraga o meio ambiente”; “O que acontece no mundo: poluição, inovações, etc.”.

Lidando com todas essas informações e catalogando-as, pude enxergar que, em suma e organizadamente, poderia pontuar nas IIR as inquietações em torno do acelerado desenvolvimento da tecnologia e de seus quicá desastrosos desdobramentos; o isolamento social e a negação de si mesmo, tão comuns em contexto hodierno, tipificados pelo uso desmedido das tecnologias digitais e do espaço cada vez maior das redes sociais na vida dos indivíduos; o pouco entendimento das implicações do progresso (e das questões envolvendo posse e domínio) de ciência e tecnologia em nosso cotidiano; a degradação ambiental e os limites – físicos, éticos e morais – que podem ser ultrapassados pela potencialização dos mais diversos e excêntricos anseios humanos pelas crescentes possibilidades

ofertadas pela tecnologia, que também, de uma forma ou de outra, figuraram entre as preocupações dos discentes; e, por fim, a fascinante capacidade da ficção de, trazendo a lume o desenvolvimento de ciência e tecnologia, antever aspectos futuros, apontamento positivo dentre as respostas angariadas.

Esses foram os tópicos que nortearam minha busca a partir de então, consolidando a fase da pesquisa em que, além de evidenciar os exemplares a ilustrar os aspectos que vieram a lume, dediquei-me a fazê-lo de modo a ter por égide questões diretamente ligadas ao ensino de literatura. Dessa forma, optei por empreender a seleção dos excertos privilegiando gêneros literários diversos, procedimento que autoriza retomada e comparação de conceitos relativos às diferentes manifestações da literatura, a partir desse traço, no decorrer das aulas em que se desenvolvem as IIR e se utiliza o PE. Para isso, fui à *Arte Poética* (2001), de Aristóteles, compêndio datado de 335 a.C. que empreendeu a criação dos padrões a caracterizar semelhanças e diferenças entre as múltiplas produções literárias. Nesse âmbito, ao conceber os gêneros *épico*, *lírico* e *dramático*, a obra abarca o vasto campo das narrativas, a poesia e o teatro (ARISTÓTELES, 2001).

Contemporaneamente, em que pese a preferência pela terminologia “narrativo” em vez de “épico”, as descrições elaboradas pelo filósofo ainda seguem em voga, considerando, respectivamente, as histórias que se desenvolvem, com a progressão do tempo, em torno de um conflito; as construções poéticas normalmente subjetivas que aludem à musicalidade e, por fim, o enredo que se expõe por meio da representação teatral. Para Aristóteles, essa classificação parte do fato de que, embora todos esses gêneros “[...] se enquadrem nas artes de imitação” (ARISTÓTELES, 2001, p. 2), há, entre eles “[...] três diferenças: seus meios não são os mesmos, nem os objetos que imitam, nem a maneira de os imitar” (ibid.).

Assim, *A fábrica de robôs* (TCHÁPEK, 2012) é o exemplar advindo do teatro a ilustrar a angústia ocasionada pelo desenvolvimento tecnológico exacerbado e pela inteligência artificial. Essa obra, escrita em 1920, é a responsável pela implantação do termo “robô” para designar seres não-humanos cuja aparência remete diretamente à nossa própria. Tendo ligação com a raiz eslava “rob” (escravo), o substantivo feminino “robota” (trabalho forçado), e o verbo “robotit” (“matar-se trabalhando”) do tcheco (JOVANOVIC, 2012), nessa peça são debatidas

diferentes perspectivas sobre aqueles que se tornam seus protagonistas, a saber: o entendimento dos robôs como meros produtos; a ideia de que seu aspecto humanoide deve também abarcar sentimentos que merecem ser respeitados e, por fim, a concepção de que as máquinas são monstros a causar repulsa e que devem nos inspirar cuidados. No prefácio à edição consultada para o presente trabalho, somos ainda lembrados de que:

R.U.R (Rosumoví univerzální roboti), ou seja, “Robôs Universais Rossum” – traduzido para o português, neste texto, como *A fábrica de robôs* – tem, no original, um título que joga com as assonâncias das palavras: “Rossum”, transformado em nome de família lembra, em tcheco, o substantivo masculino rozum, ou seja, razão, intelecto, entendimento, ao passo que a palavra robot [...]em russo, búlgaro, sérvio e macedônio, rabota [...] quer dizer “trabalho” ou “trabalho físico”, “faina”; em polonês e eslovaco, robota que dizer “trabalho” ou “trabalho físico”. “Robô”, termo que se universalizou, não tem no texto de Tchépek apenas o sentido de autômato de aspecto humano; o significado é mais amplo e próximo do de androide, ou ser humano artificial, não natural. (JOVANOVIC, 2012, p. 15-16).

No universo forjado pelo autor, o conflito passa a existir a partir de quando, desempenhando as funções com muito mais rapidez e competência do que os humanos, os robôs passam a ter seus direitos defendidos, ao passo que, com a substituição da mão de obra humana, muitos destes deixaram de ter filhos, afinal, o trabalho em indústrias não mais requeria esse tipo de trabalhadores. Assim, significativo aumento do número de robôs é seguido pela expressiva diminuição da quantidade de pessoas. Com suas capacidades alteradas para privilegiar a semelhança com os homens, os robôs assumem atitude de ódio, insubordinação e destruição, passando a perseguir os seres que os inspiraram e criaram: “o poder dado à máquina ocorreu através do próprio criador, o que remete à ideia de livre-arbítrio, em que cada um possui o direito de escolher como vai agir” (KRÜGER, 2019, p. 35), significando, para Tchépek, que devemos estar de sobreaviso quanto às promessas de mudança, uma vez que “grandes perigos podem estar mascarados sob a imagem de fórmulas miraculosas, visões grandiloquentes, que objetivam oferecer à humanidade prosperidade, redenção de qualquer espécie e boa fortuna” (JOVANOVIC, 2012, p.18).

“Tão pouco heráldica a vida” (CAMPOS, 2007), com os muitos ruídos e imagens difusas caros às grandes cidades, é o exemplar lírico a vir ao encontro do isolamento, negação e apagamento do indivíduo. Nesse poema, o heterônimo de

Fernando Pessoa “[...] mais frenético, verborrágico, agressivo, refém de suas emoções – histérico, como foi descrito por Pessoa – e mais inserido nos avanços e experiências da vida moderna [...] homem da cidade” (FREITAS, 2016, p. 19) exemplifica, no auge das austeras transformações ocorridas em princípio do último século – a obra é datada de 1914 – como a mente e as sensações são afetadas pelos estímulos das grandes cidades de então; além disso, aborda como estas desempenham papel preponderante na construção identitária do indivíduo.

Assim, à aparente simpatia e gosto do poeta pelo ambiente urbano, suscitado por versos do quilate de “Sedes abençoados, (...) carros, comboios e trens” (PESSOA, 2007, p. 50), seguem-se a impactante confissão de dor – “Sedes abençoados, vós ocultais-me a mim...” (id., ibid.), e o latente pedido de socorro advindo de vida pequena e pobre, na qual os múltiplos dilemas existenciais escondem-se sob outras tantas camadas de “motores e fábricas que berram” (FREITAS, 2016, p. 78). Nesse cenário, a dicotomia é evidente, sendo que o aspecto positivo que marca o progresso não está à altura dos retrocessos imbricados ao desenvolvimento tecnológico, que custam, entre muitos outros dissabores, a impiedosa anulação do próprio indivíduo:

Campos nos transmite a angústia da inadaptação. O ritmo frenético da cidade potencializa o descompasso entre o interior subjetivo e o exterior de objetividade pura da máquina. A cidade passa a ser um reflexo da própria genialidade do ser humano que a criou: uma inteligência mecânica e superior que convive com uma insanidade provocada pelo acúmulo de engrenagens, carros e pessoas (FREITAS, 2016, p. 80).

É importante destacar que as contradições postam-se como que traço indelével dos mundos exterior e interior na vasta obra de Álvaro de Campos, composta por mais de duas centenas de poemas e passando por fases paradoxalmente distintas e unas: a *decadentista* (à qual pertence “Tão pouco heráldica a vida”), marcada pelo tédio, cansaço e busca por novas sensações; a *futurista*, decorrente da primeira e, em sua profusão de vitalidade, abarcando tanto o trunfo da máquina, da energia mecânica e da civilização moderna quanto a corrupção e os escândalos concernentes aos novos modos de vida; por fim, a era *intimista*, caracterizada pela incapacidade de realização e volta do abatimento. O que se idealizou não se cumpriu, e a vida torna-se novamente pesada de enfado, descaimento e sobretudo revolta, conforme nos indicam Pizarro e Cardiello (2007)

no prefácio da edição consultada. Diante disso, não é incorreto que se atribua aos poemas do heterônimo em questão o caráter dúbio que muitas vezes também caracteriza as questões envolvendo ciência, tecnologia e sociedade.

*As viagens de Gulliver* (SWIFT, 1971), mais especificamente a visita do protagonista a Laputa, é a primeira das narrativas a exemplificar os perigos do domínio e posse do conhecimento científico, quando desvinculado da realidade, pelos governantes e autoridades. Em verdade, Jonathan Swift propõe, em sua sátira, protestar contra o caráter abstrato dos conhecimentos – único interesse dos habitantes da ilha a flutuar nos céus, dados à especulação, filosofias vãs, e que definitivamente não conseguem transformar todo o seu vasto saber em algo prático (e principalmente útil):

A terceira parte da obra narra a permanência de Gulliver em terras nas quais nota-se um tremendo conhecimento científico [...]  
No entanto, tais entendimentos não trazem qualquer progresso, e é nesse momento que Jonathan Swift nos alerta para o fato de que o desenvolvimento tecnológico que não traz benefícios materiais ou espirituais para o povo não tem razão de existir. Assim, em pleno Século das Luzes, época em que a ciência figurava como a quintessência do progresso humano, o autor cuidadosamente conduz seus leitores por um caminho ácido, no qual elenca o pensamento científico e a racionalidade como meros fetiches (BENITES; MENON, 2019, p. 276).

É no decorrer da estadia do personagem-título entre os estranhos seres “de cabeça inclinada ou para a direita, ou para a esquerda, [...] com um de seus olhos virados para dentro, e outro para o ponto mais alto do céu [...] e trajes adornados de imagens de sóis, luas e estrelas, misturados com instrumentos musicais” (SWIFT, 1971, p. 112) que se pode observar o ledô engano constituído pela automática associação muitas vezes feita entre ciência e progresso. É fato que aquela não necessariamente conduz a esse, podendo ainda ocasionar significativo retrocesso, exemplificado pelo tão banal quanto potencialmente fatal “[...] estar tão envolvido em seus pensamentos [...] correndo o risco de cair em todos os precipícios e de bater a cabeça em todos os postes” (SWIFT, 1971, p. 113). Ademais, os relatos do narrador acerca do desconforto – casas construídas sem ângulos retos, devido à geometria plana ser considerada vulgar; da lentidão e confusão do raciocínio entre os laputianos, cujas mentes são demasiadamente estreitadas pelo excesso de matemática e música e pela ausência de qualquer imaginação, fantasia ou criatividade – preteridas, inclusive, do vocabulário da língua que falam; e, sobretudo,

das constantes inquietações sofridas por todos, sempre conjecturando acerca da aproximação da Terra com o Sol e jamais podendo dormir, imaginando os efeitos disso, levam-nos à conclusão de que, para a incrível ilha voadora, o melhor mesmo seria livrar-se de todo o conhecimento que não conseguem usar em seu favor. Uma indiscutível e atemporal crítica à falta de entendimento do mundo pelo viés da perspectiva CTS.

Também pertencentes ao gênero antigamente denominado *épico* são “Governados pelos mortos” (COUTO, 2014), narrativa curta a evidenciar, entre muitos outros, a degradação ambiental, e “O imortal” (ASSIS, 1994), outro conto, desta feita arrolando consequências de uma experiência que pode ser considerada sobrenatural, ocorrida graças à ingestão de certo composto medicamentoso.

O autor moçambicano, por meio do diálogo entre o “descamponês” (COUTO, 2014, p. 21) e alguém que “[...] gosta de conhecer os nomes das árvores” e tem seu interlocutor por “desiludido com os homens” (id. Ibid.), traz a lume a intrínseca relação entre humanidade e ambiente, componentes de um todo em que a evolução é resultante da interação entre as partes e da modificação que uma efetua sobre a outra – arrazoar que compreende o mundo enquanto “[...] organismo vivo, que permanece em contínuo processo de renovação, sempre operante” (SOUZA JÚNIOR; LIMA, 2017, p. 227). Tal entendimento, além de dialogar com o conceito dos *polissistemas*, que preconizam serem os sistemas redes dinâmicas hierarquizadas em estratos formados pelas relações intra e intersistêmicas de seus elementos, e cujas fronteiras com sistemas adjacentes estão sempre se redefinindo (EVEN-ZOHAR, 1990), alija de seu seio qualquer possibilidade de conhecimento fragmentário, erigindo-se como um contraponto não só ao que se desenvolveu anteriormente a partir da obra de Jonathan Swift, mas também e principalmente à toda e qualquer concepção tecnicista a prezar que se analisem as coisas de modo inerte e isoladamente. Fica claro, assim, que as armas que se usam para destruir nada mais são do que facas de dois afiados gumes.

Já o gênio brasileiro junta-se ao rol das escolhas para que se lembrem dos tais limites físicos, éticos e morais constantemente violados pela tradução de nossas vontades em possibilidades, advinda dos avanços tecnológicos. No conto em questão – “O imortal” (1994, publicado originalmente em 1882), a longa exposição do dr. Leão, médico homeopata – “a homeopatia começava a entrar nos domínios

da nossa civilização; este dr. Leão chegara à vila, dez ou doze dias antes, provido de boas cartas de recomendação, pessoais e políticas” (ASSIS, 1994, p. 881) – acerca de seu pai, Rui de Leão, traça um longo e tortuoso caminho entre um elixir indígena a garantir a vida eterna – “Quem bebe isto, um gole só, nunca mais morre” (ASSIS, 1994, p. 884) – e o princípio homeopático, “os semelhantes curam-se pelos semelhantes” – “Similia similibus curantur. Bebera o resto do elixir, e assim como a primeira metade lhe dera a vida, a segunda dava-lhe a morte. E, dito isto, expirou” (ASSIS, 1994, p. 897):

A alma de meu pai chegara a um grau de profunda melancolia. Nada o contentava; nem o sabor da glória, nem o sabor do perigo, nem o do amor. Tinha então perdido minha mãe, e vivíamos juntos, como dous solteirões. A política perdera todos os encantos aos olhos dum homem que pleiteara um trono, e um dos primeiros do universo. Vegetava consigo; triste, impaciente, enjoado [...]

Um dia, dizendo-lhe eu que não compreendia tamanha tristeza, quando eu daria a alma ao diabo para ter a vida eterna, meu pai sorriu com uma tal expressão de superioridade, que me enterrou cem palmos abaixo do chão. Depois, respondeu que eu não sabia o que dizia; que a vida eterna afigurava-se-me excelente, justamente porque a minha era limitada e curta; em verdade, era o mais atroz dos suplícios. Tinha visto morrer todas as suas afeições; devia perder-me um dia, e todos os mais filhos que tivesse pelos séculos adiante. Tinha provado tudo, esgotado tudo; agora era a repetição, a monotonia, sem esperanças, sem nada (ASSIS, 1994, p. 896).

Antes que tal custo seja revelado, e que a argumentação em favor da homeopatia se apresente, pode-se acompanhar o protagonista, em seus mais de dois séculos de vida, passar os anos sem envelhecer – “moço, perpetuamente moço” (ASSIS, 1994, p. 886), utilizar sua engenhosidade em vão – “[...] pouco persistente, a julgar pela variedade de coisas que empreendeu; ele, porém, dizia que não, que a sorte é que sempre lhe foi adversa” (ASSIS, 1994, p. 887); amar muitas mulheres – “não podia dizer o número exato [...] mas calculava em não menos de cinco mil” (ASSIS, 1994, p. 887) –; ser governante, condenado à morte, preso, entrar no comércio de escravos, salvar vidas e tentar, inúmeras vezes e por motivos diversos, o suicídio. A acompanhar todos os acontecimentos, enfado, cansaço, solidão e desespero, denotando o arrependimento e a passividade ante os desdobramentos do longínquo momento em que ingeriu o composto originário da tribo indígena em que viveu, ocasião marcada pela profunda reflexão que, possivelmente, é o ponto alto das discussões que a narrativa machadiana permite trazer para a contemporaneidade:



Alta noite, lembrou-se do elixir, e perguntou a si mesmo se não era acertado tentá-lo. Já agora a morte era certa, que perderia ele com a experiência? A ciência de um século não sabia tudo; outro século vem e passa adiante. Quem sabe, dizia ele consigo, se os homens não descobrirão um dia a imortalidade, e se o elixir científico não será esta mesma drogaselvática? O primeiro que curou a febre maligna fez um prodígio. Tudo é incrível antes de divulgado (ASSIS, 1994, p. 885).

Pondo termo à seleção de obras em diálogo com os temas destacados pelos alunos, *Cyrano de Bergerac* (ROSTAND, 1976) vem do teatro para servir de exemplo ao traço prenunciador por vezes assumido pelas obras de ficção. Essa peça, escrita e encenada pela primeira vez nos últimos anos do século XIX, empreende volta de mais de duzentos anos no tempo para encontrar seu personagem título, um soldado, espadachim e autor conhecido por sua agudeza de espírito, inteligência “[...] e por seu nariz – tão extraordinariamente grande que lhe tomava parte considerável do rosto” (NICOLL, 1976, p. 9). Dando ao histórico personagem o caráter de um herói tipicamente romântico, Rostand eterniza a figura de um amante gentil, amigo dedicado e guerreiro valente, que, conforme o prefácio da versão utilizada neste trabalho:

[...] combate a covardia, a estupidez, a mentira. Sua grande meta na vida é a defesa dos fracos e oprimidos, dos amantes infelizes, dos amigos humilhados. O desprezo que nutre pelos poderosos, a coragem com que enfrenta as adversidades, a ousadia com que vence os obstáculos, a nobreza com que sublima seu amor, a sensibilidade que revela em versos preciosos – para fazer a felicidade alheia – converteram-se em verdadeiro símbolo popular: para os franceses, na época de Rostand, Cyrano representava a própria encarnação de seu ideal como povo, reunindo as qualidades mais caras ao espírito nacional. Desse fato provém, em grande parte, o extraordinário sucesso da obra (NICOLL, 1976, p. 14-15).

O homem que empresta seu nome e serve de inspiração ao encantador herói viveu de 1619 a 1655, tendo se destacado como autor devido a duas obras, publicadas postumamente: *História Cômica dos Estados e Impérios da Lua* (1657) e *Histórias Cômicas dos Estados e Impérios do Sol* (1662). Ambos os textos podem ser considerados exemplares de ficção científica, narrando viagens aos astros e estrelas e, assim, descrevendo o processo de propulsão do homem ao espaço – sugerindo mecanismo que, de maneira diversa, mas a partir de um mesmo princípio, nos levou, muitos séculos depois, a deixar órbita terrestre. Em revisita a essas obras, Rostand aproveita para fazer Cyrano explicar, enquanto trava um dos

diálogos da peça, as maneiras as quais enxergou para possibilitar ao homem a tão sonhada viagem espacial. Das seis formas mencionadas – algumas mais para efeito poético do que para aplicação prática – três são enumeradas a seguir:

Pois bem: saber como subi?  
 De um modo original que eu próprio descobri.  
 [...]
 Mecânico – artista, eu penso neste alvitre:  
 Um gafanhoto de aço, e fogos de salitre  
 Que em várias explosões as molas agitassem,  
 Levando-me à campina onde as estrelas pascem!  
 [...]
 E, como a fumaça eleva-se no ar,  
 Soprá-la num balão capaz de me elevar.  
 [...]
 Sentar-me, enfim, numa bandeja de aço,  
 De ímã pegar num pouco e o sacudir no espaço:  
 Excelente processo: a pedra sobe ao céu,  
 Segue-lhe o aço atrás, qual segue o bom lebréu  
 À caça. E repetindo o método, podeis  
 Subir... subir... subir... quando quiserdes.  
 (ROSTAND, 1976, p. 209-211).

Ideais românticos, nobres por natureza, a emoldurar o pensamento nas conquistas que parecem impossíveis. Indubitavelmente, *Cyrano de Bergerac* é obra que evidencia os mais notáveis aspectos do caráter combinados ao “pensar fora da caixa” que, desde sempre, movimenta a humanidade e a faz evoluir.

Mediante isso tudo, é válido apontar que, por mais objetivos que os resultados sejam com relação à temática a ser abordada, há indelével subjetividade caracterizando a escolha das obras cujos trechos compõem o PE delineado. Sendo profícua em temas e assuntos, e trazendo títulos em abundância, a literatura é generosa na oferta de exemplares aptos a travar diálogo com o que se designou nos questionários respondidos, cabendo a mim o critério para definir com o que efetivamente trabalhar. Assim, optei por “surpreender” os alunos, pois, em meu entendimento, cada uma das obras que selecionei promove a quebra de uma ou mais expectativas: em Tchapek (2012), acredito que a gênese da ideia e do termo “robô” pode ser motivo de arrebatamento; a contemporaneidade do sentimento desvelado por Campos (2007), bem como do cenário descrito e dos versos irregulares que escreveu são o ponto alto de meu intento com a obra de Fernando Pessoa. Swift (1971) junta-se aos demais autores para revelar que, no hoje longínquo século XVIII, implicações do progresso sob uma perspectiva CTS já

estavam no centro das preocupações dos homens das letras; além disso, mostra que sua extensa narrativa satírica vai muito além de suas partes mais célebres, nas quais ou Gulliver ou é um gigante ou um ser minúsculo. Com Mia Couto (2014), penso em evidenciar a linguagem, em uma amostra de que não se pode privilegiar temas em detrimento da forma com que se expressam, cuidado tão caro à arte literária. Machado de Assis (1994) é, em minha visão, a maior das quebras de paradigma, uma vez que é comum que os alunos tenham como velhas e ultrapassadas as produções escritas de nossos mais talentosos autores, e, na obra em questão, podem testemunhar assunto pertinente à contemporaneidade em que vivem e, indubitavelmente, com desdobramentos a também marcá-la. A extensa lista é completada por Rostand (1976), em alusão à personagem real do século XVII e ao conceito de viagem ao espaço por esta descrito, princípio que resistiu ao tempo e que, contando com o avanço das pesquisas e tecnologias disponíveis, foi enfim posto em prática.

Nesse mesmo âmbito de tentativas de causar impacto por meio das surpresas, trago, por fim, exemplares de poesia concreta, movimento que chegou ao Brasil em meados do século XX preconizando a autonomia da arte, preocupado com a sugestão da forma, da imagem, e da miríade de coisas palpáveis do mundo, e chegando a sobrepor o caráter escultural ou arquitetônico ao conteudístico (VILARINHO, 2021). Dessa forma, os chamados “poema-objetos” trazem formas geométricas em detrimento dos versos; privilegiam o espaço em branco da folha, preenchendo-o com fim significativo; destacam o conteúdo visual enriquecedor da carga semântica e consideram as palavras organismos vivos, atentando sempre para a geometrização dos vocábulos (ibid.). Tidos por baluartes do Concretismo, Décio Pignatari e os irmãos Augusto e Haroldo de Campos podem ilustrar o que se apresentou até aqui, deixando claro que os efeitos dos quais a língua participa podem ultrapassar – e muito – as previsões que inicialmente fazemos:

Figura 1 - “Código”, Augusto de Campos (1973)



Fonte: Portal do Professor (2022).

Figura 2 - “Life”, Décio Pignatari (1957)



Fonte: Portal do Professor (2022).

Figura 3 - “A ver navios”, Haroldo de Campos (1959)

vem navio  
 vai navio  
 vir navio  
 ver navio  
 ver não ver  
 vir não vir  
 vir não ver  
 ver não vir  
 ver navios

Fonte: Portal do Professor (2022).

Selecionando palavras frequentes nas apresentações e discussões dos problemas suscitados, as poesias concretas vêm ao encontro do anseio por levar o aluno a enxergar as imagens que tanto buscamos que formem, contribuição que a TD sob viés CTS efetivamente ocasione e fomente AS, e colabore para a ACT. Assim, terminada a apresentação dos textos, passo a descrever as IIR e os respectivos procedimentos para sua aplicação – o PE.

### 3 PRODUTO EDUCACIONAL

Breve recapitulação dos objetivos gerais e específicos do presente trabalho evidenciam a busca por refletir acerca da aproximação entre os contextos das ciências e da literatura, utilizando exemplares literários para ilustrar e discutir inquietações relativas à ciência, promovendo ACT, leitura dos problemas e consequente intervenção na sociedade e, sobretudo, visando ao desenvolvimento da criticidade; elaborar produto educacional que utilize metodologia típica das ciências naturais – IIR – em aulas de literatura, e discutir os seus resultados; propor aos alunos (8º e 9º anos do ensino fundamental) não só a compreensão, mas principalmente a valorização do legado de múltiplas obras literárias para a abordagem de problemas comuns e com gênese ou implicações em ciência e tecnologia; aproximar tais problemas de temáticas possivelmente já conhecidas e vivenciadas pelos alunos em outros meios (filmes, séries, entre outros); trabalhar, a partir da perspectiva das narrativas, visando à reflexão de tópicos relativos à ciência, revelando a sua presença nos conflitos impressos nas páginas das obras selecionadas; e discutir a interdisciplinaridade na aplicação do PE.

Consoante com o todo, e, sobretudo, com o segundo dos anseios acima listados, relato, a partir desta seção, o desenvolvimento das IIR, operando os diferentes conceitos apresentados e desenvolvidos por meio da TD, evidenciando o panorama CTS das inquietações que emergiram da aplicação dos questionários e, por fim, permitindo aos alunos envolvimento ativo e autônomo nas aulas, o qual concomitantemente distingue a AS e favorece sua ocorrência, bem como auxilia a ocorrência de ACT. Por fim, tendo em vista que a elaboração do PE se deu com o deslocamento da metodologia em questão das ciências naturais para a literatura, pequenas adaptações foram feitas visando proposição mais cristalina das etapas a serem seguidas e cumprimento das metas estabelecidas e, assim, as já detalhadas etapas da IIR, no âmbito do PE, seguem apresentadas e caracterizadas conforme quadro 4:

**Quadro 1 - Etapas da IIR no âmbito do PE**

<b>Etapa</b>	<b>Designação/Caracterização IIR</b>	<b>Designação/Caracterização PE</b>
<b>1</b>	<i>Clichê</i> – problematização inicial, descrição	<i>Vendo e ouvindo</i> – apresentação de excerto de filme ou série

	espontânea das representações que os alunos têm sobre o que se aborda.	(de acordo com sugestões dos questionários) retratando questão concernente à CTS; questionamento acerca do que se representou.
2	<i>Panorama espontâneo</i> – aprofundamento; listam-se os atores envolvidos e as caracterizações dos próximos estágios do processo.	<i>Lendo e entendendo</i> – Apresentação do excerto literário e refinamento das observações registradas na etapa anterior, bem como definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios.
3	<i>Consulta a especialistas</i> – definição quanto a quem recorrer.	<i>Tomando nota e mãos à obra!</i> – definição quanto a quem recorrer;
4	<i>Trabalho de campo</i> – confronto entre as experiências e situações concretas, privilegiando o caráter investigativo das ações dos estudantes.	em seguida, as questões, aprofundadas e respondidas pelos especialistas, são observadas na prática, após levantamento de hipóteses de sua ocorrência no cotidiano dos estudantes ou em outros registros a eles familiares.
5	<i>Abertura aprofundada das caixas-pretas</i> – consulta às disciplinas ou às especialidades vinculadas às diferentes ciências.	<i>Abrindo as caixas pretas</i> – transposição dos elementos até então compilados em conceitos, sendo necessária a consulta às disciplinas para tal.
6	<i>Esquematização da situação</i> – síntese do que se produziu, por meio de imagem, gráfico ou esquema, entre outros.	<i>Registrando, Representando e Deixando comigo</i> – anotações referentes à etapa anterior, seguidas por síntese do que se produziu, por meio de imagem, gráfico ou esquema, entre outros. Por fim, complementação às etapas anteriores, aprofundamento dos questionamentos e busca autônoma por sua ampliação e resposta.
7	<i>Abertura das caixas-pretas sem ajuda de especialistas</i> – busca autônoma pela formulação de explicações; estímulo para que o aluno se porte como um cientista.	
8	<i>Síntese</i> – nova representação, desta feita do resultado final do trabalho.	<i>Sintetizando</i> – nova representação, por meio de texto, do resultado final do trabalho.

Fonte: Autoria própria (2022).

Entretanto, os diferenciais vão além da mera designação e tipificação do passo a passo das etapas, uma vez que busquei que o PE tivesse interlocução direta e próxima com a contemporaneidade, não passando ao largo das novas práticas sociais possibilitadas pelas tecnologias digitais, sobretudo as móveis. Desse

modo, é proposto que as IIR sejam operadas por meio de aplicativo para *smartphones*; em verdade, optei por ofertar o produto por *PWA (Progressive Web Apps)*, recurso metodológico que permite ao usuário, em interface com um *website*, experiência semelhante à tida com qualquer aplicativo instalado em telefones celulares. Facultando então a diferentes sistemas operacionais o acesso à mesma versão do produto, sites operados no âmbito da *PWA* funcionam mesmo sem conexão com a internet, são atualizados automaticamente, dão segurança ao usuário (devido ao acesso via *https*) e não demandam que se recorra a uma loja de aplicativos e que se proceda, em seguida, à sua instalação (MELO, 2017).

Denominado “Ciência e Literatura”, o aplicativo desenvolvido para a intermediação das aulas utilizando o PE age no sentido de que os discentes sejam estimulados a realizarem, com vistas à resolução de problemas, as atividades propostas, uma vez que a exploração dos dispositivos móveis em contexto educacional favorece o desencadeamento da habilidade de pesquisar informação, estimulando os alunos a tal; semelhantemente, os posiciona em situações que favorecem a comunicação interpessoal e a autonomia no manejo de recursos digitais. Indubitavelmente, novas tecnologias impactam fortemente as relações e realizações no âmbito do ensino e aprendizagem, criando novas formas para a ocorrência destes, favorecendo a disseminação do conhecimento, e possibilitando o estabelecimento de novas interações entre os discentes, destes com o conhecimento e também com o docente. Ademais, as tecnologias digitais estão constantemente ampliando as possibilidades educacionais pelo acesso massivo a dispositivos móveis, necessitando cada vez mais de programas e objetos de aprendizagem focados em seus diferenciais (GARCIA, 2018):

A educação é um processo e não um fim em si mesmo, portanto precisa sofrer intervenções positivas para o seu aprimoramento. O uso das tecnologias na área da educação pode exercer um papel importante na relação ensino-aprendizagem. [...]

Ao utilizar a tecnologia em sala de aula, é possível alcançar resultados positivos proporcionais ao ensino. Além da aceitabilidade por parte dos estudantes, esses recursos tecnológicos, como aplicativos, ferramentas digitais *online*, a utilização da internet em sala de aula, podem atender às diferenças individuais e apresentar diversas possibilidades de aprendizagem e propiciam aos alunos maior participação e interação no processo educativo (CHERRITTE; DUTRA, 2020, p. 5).



Assim sendo, a transposição para aplicativo *PWA* das IIR desenvolvidas e nesta seção apresentadas foi feita por meio da *Fábrica de aplicativos* ([www.fabapp.com.br](http://www.fabapp.com.br)), plataforma *online* de criação que não exige conhecimento acerca de programação – após rápida criação de conta de usuário no *site*, basta optar entre as versões disponibilizadas e dar início ao processo criativo. Para este PE, foi utilizada a versão gratuita, que, embora limite a quantidade de ícones, e, subsequentemente, algumas possibilidades para o produto final, disponibiliza uma série de modelos prontos para customização ou a possibilidade de desenvolvimento de um aplicativo totalmente novo. Optando pela segunda modalidade, a saber, o desenvolvimento de um *app* inteiramente novo, o processo de criação envolveu aprofundamento do conhecimento sobre os recursos, adaptação e desenvolvimento dos aspectos gráficos e adequação das possibilidades oferecidas ao intento das IIR planejadas.

Assim, na prática, a interface e os comandos provam-se intuitivos e de simples acesso e operação, dando ao ato criativo um aspecto de, basicamente, tentativa e erro. Isto posto, e levando em consideração as etapas da IIR (retomadas entre parênteses), o aplicativo “Ciência e Literatura”, em sete seções – intituladas conforme cada uma das obras literárias utilizadas, traz as seguintes abas (elaboradas com o intuito e função enumerados):

- *Vendo e ouvindo (Clichê)* – link para o trailer do filme ou série em questão;
- *Lendo e entendendo (Panorama espontâneo)* – texto com os excertos literários e informações sobre ele;
- *Tomando nota e mãos à obra! (Consulta a especialistas/Trabalho de campo)* – mural para registro e refinamento das observações registradas no decorrer das etapas anteriores e da definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios, bem como dos contatos daqueles a quem os alunos irão recorrer e anotações advindas das conversas com os mesmos; semelhantemente, os registros diversos obtidos das observações realizadas deverão também ser escritos no mural;
- *Abrindo as caixas pretas (Abertura aprofundada das caixas-pretas)* – links úteis para a pesquisa;
- *Registrando (Abertura aprofundada das caixas-pretas), Representando (Esquematização da situação) e Deixando comigo (Abertura das caixas-pretas sem ajuda de especialistas)* – mural para registro de observações e discussões,

representação da situação e anotação daquilo que se realizou por conta própria na última das etapas enumeradas;

- *Sintetizando* – página em branco para escrita do texto final.

Destaco que optei pela divisão do *app* em sete seções, intituladas em referência aos excertos literários que selecionei; a tela inicial, com as respectivas abas, encontra-se reproduzida na figura 12. Tomo, a seguir, a IIR desenvolvida para o trabalho com a obra *A fábrica de robôs* (TCHÁPEK, 2012) como exemplo, e apresento mais uma vez as seções do aplicativo, desta feita, ilustradas, para melhor compreensão de como se opera o PE. O *link* para acessar o aplicativo é [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura)<sup>1</sup>.

:

**Figura 4 - Tela inicial do aplicativo “Ciência e Literatura”**



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

<sup>1</sup> Vale destacar que todas as imagens que ilustram o aplicativo em si foram baixadas do *Pixabay* ([www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)), *website* de compartilhamento de fotos e imagens sem restrições para uso não comercial; semelhantemente, os vídeos foram pesquisados na plataforma de publicação e compartilhamento de conteúdo audiovisual *Youtube* ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)), e disponibilizados de modo a “não constituir ofensa aos direitos autorais”, uma vez que foram utilizados “para fins de estudo, crítica ou polêmica, na medida justificada para o fim a atingir, indicando-se o nome do autor e a origem da obra” (BRASIL, 1998).

Figura 5 - Abas da IIR *A fábrica de robôs*



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

- *Vendo e ouvindo (Clichê)* – link para o trailer do filme ou série em questão.

Figura 6 - Conteúdo da aba “Vendo e ouvindo” da IIR *A fábrica de robôs*



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

- *Lendo e entendendo (Panorama espontâneo)* – texto com os excertos literários e informações sobre ele.

Figura 7 - Conteúdo da aba “Lendo e entendendo” da IIR *A fábrica de robôs*



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

- *Tomando nota e mãos à obra! (Consulta a especialistas/Trabalho de campo)* – mural para registro e refinamento das observações registradas no decorrer das etapas anteriores e da definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios, bem como dos contatos daqueles a quem os alunos irão recorrer e anotações advindas das conversas com os mesmos; semelhantemente, os registros diversos obtidos das observações realizadas deverão também ser escritos no mural.

Figura 8 - Conteúdo da aba “Tomando nota e mãos à obra!” da IIR *A fábrica de robôs*



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

- *Abrindo as caixas pretas* - (*Abertura aprofundada das caixas-pretas*) – links úteis para a pesquisa.

Figura 9 - Conteúdo da aba “Abrindo as caixas pretas” da IIR *A fábrica de robôs*



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

- *Registrando* (Abertura aprofundada das caixas-pretas), *Representando* (Esquematização da situação) e *Deixando comigo* (Abertura das caixas-pretas sem ajuda de especialistas) – mural para registro de observações e discussões, representação da situação e anotação daquilo que se realizou por conta própria na última das etapas enumeradas.

**Figura 10 - Conteúdo da aba “Registrando, representando e deixando comigo” da IIR *A fábrica de robôs***



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia\\_e\\_Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

- *Sintetizando* – página em branco para escrita do texto final.

Figura 11 - Conteúdo da aba “Sintetizando” da IIR *A fábrica de robôs*



Fonte: Reprodução de tela de [https://app.vc/ciencia e Literatura](https://app.vc/ciencia_e_Literatura) (2022).

Dessa forma, são contemplados, em “Ciência e Literatura”, os objetivos com os quais as IIR foram traçadas, estabelecendo uma ponte para os firmes passos entre aquilo que já é de domínio e conhecimento do corpo discente e o que se almeja, interdisciplinarmente e por meio de TD, abarcar. Assim, os temas geradores de cada uma das IIR formuladas, os excertos que se utilizam, respectivamente, no clichê e no panorama espontâneo de cada uma delas, assim como o(s) conceito(s) que se dedicam a transpor e apresentar, em análise CTS, são enumerados a seguir.

### **3.1 *A fábrica de robôs*: o surgimento dos robôs e as inquietações ocasionadas pela inteligência artificial**

Escrita em 1920, a obra de Tchapek abarca o desassossego e a angústia ocasionados pelo desenvolvimento exacerbado da tecnologia e da, à época, incipiente inteligência artificial. Responsável pela implantação do termo “robô” para designar seres não-humanos cuja aparência remete diretamente à nossa própria, essa peça teatral debate as diferentes perspectivas acerca daqueles que a intitulam, a saber: o entendimento dos robôs como meros produtos; a ideia de que seu

aspecto humanoide deve também abarcar sentimentos que merecem ser respeitados e, por fim, a concepção de que as máquinas são monstros a causar repulsa e que devem nos inspirar cuidados.

É importante destacar que o conflito da obra tem início quando, suplantando os humanos no desempenho de suas funções, os robôs – criados exclusivamente para o trabalho – passam a ter seus direitos defendidos, ao passo que, com a substituição da mão de obra humana, muitos destes deixaram de ter filhos, afinal, esses não mais eram necessários para o trabalho em indústrias. Assim, significativo aumento do número de robôs é seguido pela expressiva diminuição da quantidade de pessoas. Com suas capacidades alteradas para privilegiar a semelhança com os homens, os robôs assumem para com estes atitude de ódio, insubordinação e destruição, passando a persegui-los.

Estabelecido, assim, o embate, vale lembrar que IIR são delineadas com o intuito de que os alunos assumam o protagonismo, ou seja, que os questionamentos, bem como os desdobramentos e encaminhamentos destes, sejam advindos dos próprios participantes; todavia, ao professor é cabido, tal qual preconizado pela AS, o papel de quem desafia o conhecimento que os alunos já têm, engendrando a construção de novo e mais aprofundado saber. Dessa forma, a proposição da leitura do excerto dessa obra, apresentado a seguir, bem como do trailer do filme “Círculo de fogo” (EUA, 2013), devem ser apoiadas por condução e facilitação do docente, realizando a TD de situações-problema e conceitos do tipo:

- A perigosa ideia de que o desenvolvimento da tecnologia pode aperfeiçoar aqueles que consideramos serem nossos defeitos;
- A humanidade reduzida à mera “força de trabalho”;
- A “ultrapassagem” do humano (falta de empatia e ética nas relações, entre outros);
- A sociedade de consumo ditando o ritmo de vida e de produção exacerbada, bem como guiando o pensar acerca de ciência, tecnologia e progresso;
- O reconhecimento da grande diferença entre humanidade e inteligência artificial.

Quando de cada uma das inserções dos tópicos acima, o questionamento acerca dos saberes que vêm à tona e o estímulo à proposição de novas perguntas são incumbências do professor, que, ao se deter no caráter CTS das considerações



sobre o excerto, vai expandindo o círculo de conhecimentos que se traça. Recomendo, como apoio para tal, a leitura integral do que se desenvolveu acerca desse texto na seção 4.2 da presente tese, “Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR”.

Isso posto, a etapa “Clichê” da IIR, na qual se empreende traçar os esboços primevos da problematização, é marcada pela apresentação do *trailer* do filme “Círculo de fogo” (disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=R7J3RJcxv58>>. Acesso em 28 set. 2022), que abarca, de modo indireto, a problemática central de *A fábrica de robôs*: sua trama gira em torno da invasão de criaturas monstruosas que emergem do mar e dos robôs gigantes operados por conexão neural que são desenvolvidos para combatê-las. As esperanças depositadas nessas máquinas e as derrotas por elas sofridas obrigam a humanidade a recorrer a um robô tido por obsoleto e a um velho piloto. Embora tendo por base a invasão de nosso planeta e a luta por nossa salvação, não se pode permitir que as discussões passem ao largo das muitas possibilidades oferecidas por um robô e de sua operação por uma inteligência como a nossa. Cabe lembrar, também, que o filme foi mencionado pelos próprios alunos nos questionários aplicados e, assim, esforços para uma interpretação que vá mais além na análise de seu conteúdo certamente colaboram para as discussões que se pretendem e para o aprendizado.

Nesse estágio inicial das discussões, espera-se do professor auxílio e facilitação para que os alunos verbalizem as representações que já têm acerca dos temas que emergem, enfatizando sobretudo o aspecto humano – concernente ao desenvolvimento tecnológico alcançado e total dependência dos robôs na situação em questão. Antes que se apresente o excerto da obra literária – trazido, na seção “Lendo e entendendo” do aplicativo e relativo à etapa “Panorama espontâneo” da IIR, dedicada ao refinamento das observações registradas em “Clichê” e à definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios – é recomendado que se chame a atenção dos alunos para o grande intervalo entre as duas obras (produzidas em 2013 e 1920, respectivamente), assim como a persistência em voga do tema no decorrer deste período e até a contemporaneidade. A seguir, o excerto selecionado para figurar na IIR:

Helena: Oh, acho que... se demonstrasse um pouco de amor por eles...

Fabry: Impossível, senhorita Glory. Não há nada mais distante das pessoas do que os robôs.

Helena: Por que então vocês os fabricam?

Busman: Hahaha, isso é muito bom! Por que é que os robôs são fabricados?

Fabry: Para trabalhar, senhorita. Um robô substitui dois operários e meio. A máquina humana, senhorita Glory, era muito imperfeita. Chegou uma hora em que tinha que ser finalmente eliminada.

Busman: Era muito cara.

Fabry: Era pouco eficiente. Já não era suficiente para a técnica moderna. E... em segundo lugar... é um grande progresso... que... desculpe.

Helena: O quê?

Fabry: Peço desculpas. É um grande progresso procriar pela máquina. É mais confortável e mais rápido. Cada aceleração é sinal de progresso, senhorita. A natureza não tinha nenhuma ideia sobre o ritmo moderno de trabalho. A infância toda é tecnicamente falando uma insensatez. É, simplesmente, tempo perdido. Um desperdício de tempo insustentável, senhorita Glory. E em terceiro lugar...

Helena: Oh, pare!

Fabry: Está bem! Com licença, o que de fato quer a sua Liga... Liga... Liga Humanitária?

Helena: Deve especialmente... especialmente... defender os robôs e... assegurar-lhes um bom tratamento.

Fabry: Isso não é um objetivo ruim. As máquinas devem ser bem tratadas. Juro, eu gosto disso. Não gosto de coisas danificadas. Por favor, senhorita Glory, inscreva-nos todos como membros, fundadores, contribuintes e regulares desta sua Liga!

Helena: Não, vocês não me entendem. Nós queremos... especialmente... liberar os robôs!

Hallemeier: E como, por favor?

Helena: Devem ser tratados... tratados... como pessoas. (TCHAPEK, 2012, p.47-48)

Deve-se também atentar para os aspectos CTS observáveis no texto lido. Não é necessário apresentar o quadro da análise aos alunos; é imperioso, entretanto, que, conforme já mencionado, no decorrer das interações, os aspectos nele apontados sejam abordados pelo professor:

**Quadro 2 - Aspectos da abordagem CTS em *A fábrica de robôs***

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>1) Natureza da Ciência</b> (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
<b>PASSAGEM</b>	- A “eliminação” da “máquina humana” devido a suas imperfeições, “corrigidas” ao se desenvolver os robôs.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Pesquisas avançadas e imensa gama de experimentação apontando para a possibilidade de substituição do trabalho humano por aquele realizado pela inteligência artificial.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM</b>	<b>2) Natureza da Tecnologia</b> (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver

<b>CTS</b>	problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
<b>PASSAGEM</b>	- “Otimização” do trabalho com ganho de tempo e eficiência, fazendo com que um robô faça o trabalho equivalente ao de “dois operários e meio”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- “Apagamento” e desvalorização das características que garantem a nossa humanidade, vista tão somente como força (substituível) de trabalho: “[...] a infância toda é tecnicamente falando uma insensatez”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>3) Natureza da Sociedade</b> (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Voz dissonante (aparentemente, de uma minoria) pensando no “bem estar” dos robôs, querendo garantir a eles tratamento humanizado.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Sacrificam-se as individualidades em nome da eficácia da produção; até mesmo as vozes que destoam buscam defender a inteligência artificial, em cenário de total “ultrapassagem” do humano.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia</b> (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Menção ao conforto e benefícios da “procriação pela máquina”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Avanço científico que permitiu a criação dos robôs se desdobra para outros ramos da tecnologia, que passa a girar em torno da “aprimoração” da natureza, “[...] sem nenhuma ideia sobre o ritmo moderno de trabalho”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade</b> (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
<b>PASSAGEM</b>	- “Liga Humanitária” em defesa não de humanos, mas de robôs.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Todos os sentimentos humanos, até mesmo empatia e compaixão, passam a ser geridos pela lógica da produção em larga escala e da tecnologia dela advinda.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência</b> (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
<b>PASSAGEM</b>	- Bom tratamento aos robôs defendido pela “Liga Humanitária” é tido pelo cientista como meio de evitar danos estruturais às máquinas.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Falta de entendimento de em que consiste o mais básico dos cuidados revela que o desenvolvimento tecnológico e o modo de pensar da sociedade estão em ciclo de retroalimentação.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade</b> (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)

<b>PASSAGEM</b>	- Cientistas dispostos a prevenir danos aos robôs (leia-se “prejuízos”), minorias querendo libertá-los do trabalho.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Lógica do pensamento de todas as esferas sociais condicionada pelo trabalho.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia</b> (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Possivelmente, consumo exacerbado pressionando para que todos os sacrifícios possíveis sejam feitos em nome de aumento da produção.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Uma tecnologia que age em busca do constante “aperfeiçoamento de falhas” da natureza, ignorando os diferentes propósitos a que visam a criação desta e as suas próprias.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência</b> (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
<b>PASSAGEM</b>	- Todos os esforços científicos voltados para a melhora das máquinas, “[...] não há nada mais distante dos humanos do que os robôs”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Tecnologia fazendo com que a ciência, embora não confundindo inteligência artificial com humanidade, priorize tão somente aquela.

Fonte: Autoria própria, inspirado em McKavanagh e Maher (1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003), 2021.

Da intersecção e complementação entre os saberes apresentados no decorrer das etapas iniciais da IIR, “Clichê” e “Panorama espontâneo”, compreende-se que possam ser erigidas as bases para que as etapas posteriores, “Consulta a especialistas” e “Trabalho de campo” (operadas em conjunto na aba “Tomando nota e mãos à obra!” do aplicativo “Ciência e Literatura”) ocorram: a partir do que até então foi registrado, os alunos devem estar aptos a planejar quais os profissionais a quem farão perguntas, bem como as realidades que poderão investigar para aferir a ocorrência das problemáticas abordadas. Enfatizando a autonomia conferida ao discente na condução da IIR, não acredito ser viável traçar bases outras para o trabalho docente no decorrer do processo, tendo em vista que a contextualização das obras já foi feita anteriormente, e o tema gerador para a formulação da IIR também já foi explicitado, tal qual a análise CTS à que se procedeu. Assim, cabe ao

docente conduzir as atividades de acordo com a articulação do que surgir, coerentemente com o exposto, a partir das observações feitas pelos próprios alunos.

Na sequência, em “Abertura aprofundada das caixas pretas” (“Abrindo as caixas pretas” no *app*), as derradeiras referências são apresentadas. Com o intuito de que os discentes consultem as disciplinas e especialidades às quais se vinculam os termos de destaque na IIR, o aplicativo traz *links* para *websites* nos quais os alunos podem proceder às pesquisas que necessitam realizar. A partir de “Esquematização da situação”, o aspecto suficiente da conduta dos envolvidos passa a ser ainda mais evidenciado, uma vez que, optando por esquema, imagem, gráfico, ilustração, entre outros, os alunos devem buscar representar o que se descobriu até então dos temas geradores que conduzem a IIR em questão. Não há muito que se solicitar ao professor para estas etapas e às que se seguem, à exceção de que a coerência com o que foi até então delineado se mantenha, e aspectos pontuais relativos às particularidades da sala de aula em questão sejam abordados e apontados quando possível e relevante para as discussões estabelecidas. “Abertura das caixas pretas sem ajuda de especialistas” é a etapa que demanda dos alunos maior consciência do processo e do aprendizado, haja vista que é nesta fase que as explicações devem ser buscadas por conta própria. O desenvolvimento destas últimas, acompanhados das anotações relativas às pesquisas nos *sítes* indicados são operadas em conjunto na aba “Registrando, representando e deixando comigo” que, a exemplo de “Tomando nota e mãos à obra!” traz um mural para a inserção do que é pedido e necessário.

“Sintetizando”, por fim, requer a produção de um texto com o resultado final do trabalho; é correspondente à “Síntese” da IIR, que, por sua vez, não limita a um texto as possibilidades de representação. Diante de todo o até aqui exposto, a expectativa é que as situações-problema e conceitos trabalhados - a perigosa ideia de que o desenvolvimento da tecnologia pode aperfeiçoar aqueles que consideramos serem nossos defeitos; a humanidade reduzida à mera “força de trabalho”; a “ultrapassagem” do humano (falta de empatia e ética nas relações, entre outros); a sociedade de consumo ditando o ritmo de vida e de produção exacerbada, bem como guiando o pensar acerca de ciência, tecnologia e progresso; e o reconhecimento da grande diferença entre humanidade e inteligência artificial – venham ao encontro do que se expôs na análise CTS realizada, reforçando as

inquietações que os alunos primeiramente apresentaram e os muitos aspectos a elas ligados. Outrossim, é importante ressaltar o objetivo de surpreender os alunos com a revelação da gênese da ideia e do termo “robô” com que também desenvolvi a IIR, em uma amostra de que ciência e tecnologia não passam ao largo do que registra – por antecipação – a literatura.

### **3.2 “Tão pouco heráldica a vida”: o apagamento do indivíduo em cidades e contemporaneidades**

“Tão pouco heráldica a vida” (CAMPOS, 2007), poema que remonta ao princípio do século XX (escrito e publicado em 1914), abarca os muitos ruídos e a miríade de imagens difusas caros às grandes cidades – tal qual a angústia a acompanhar aqueles que vivem e se movimentam no centro do turbilhão. A vida nos grandes centros, a partir da sensibilidade de Fernando Pessoa, é tida por parte indelével e de imensas proporções na construção identitária do indivíduo, cuja mente e sensações não passam ao largo do ritmo frenético de seu entorno. Sendo apagado pela lógica cotidiana, a dicotomia das emoções do habitante das metrópoles é indiscutível: o aspecto positivo que marca o progresso não está à altura dos retrocessos imbricados ao desenvolvimento das muitas tecnologias a permearem o dia a dia. Mediante isso, não é incorreto que se atribua não só ao poema em questão, mas também à toda a vasta obra deste heterônimo de Fernando Pessoa o caráter dúbio que não raras vezes também caracteriza as questões envolvendo ciência, tecnologia e sociedade.

Estabelecido, assim, o embate, vale lembrar que IIR são delineadas com o intuito de que os alunos assumam o protagonismo, ou seja, que os questionamentos, bem como os desdobramentos e encaminhamentos destes, sejam advindos dos próprios participantes; todavia, ao professor é cabido, tal qual preconizado pela AS, o papel de quem desafia o conhecimento que os alunos já têm, engendrando a construção de novo e mais aprofundado saber. Dessa forma, a proposição da leitura do excerto dessa obra, apresentado a seguir, bem como do trailer da série “Perdidos no espaço” (EUA, 2018), devem ser apoiadas por condução e facilitação do docente, realizando a TD de situações-problema e conceitos do tipo:

- A “perda” de espaço dos humanos para as máquinas e do indivíduo em meio ao progresso;
- O modo de vida passando a ser ditado pelos grandes “benefícios” das inovações tecnológicas;
- A distância entre a humanidade e o mundo natural e os aspectos transcendentais;
- A “praticidade” das máquinas e a nossa incapacidade de resolver problemas simples;
- O cansaço e a impotência a refletir nas realizações humanas;
- A artificialidade das relações humanas e da vida hodierna, tipificada pela agilidade;
- As possíveis vozes dissonantes que se calam e o prejuízo que, assim, ocasionam a todos.

Quando de cada uma das inserções dos tópicos acima, o questionamento acerca dos saberes que vêm à tona e o estímulo à proposição de novas perguntas são incumbências do professor, que, ao se deter no caráter CTS das considerações sobre o poema, vai expandindo o círculo de conhecimentos que se traça. Recomendo, como apoio para tal, a leitura integral do que se desenvolveu acerca desse texto na seção 4.2 da presente tese, “Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR”.

Isso posto, a etapa “Clichê” da IIR, na qual se empreende traçar os esboços primevos da problematização, é marcada pela apresentação do *trailer* da série “Perdidos no espaço” (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=GYn4r6nV0tw>). Acesso em 28 set. 2022), que abarca, de modo indireto, a problemática central de “Tão pouco heráldica a vida”: sua trama gira em torno de tentativa estadunidense de colonizar o espaço sideral que sofre sabotagem, fazendo com que uma família fique perdida em um planeta desconhecido e tenha que sobreviver a uma série de ameaças. Embora tendo por base os conflitos que compreendem a sobrevivência em outro planeta, não se pode permitir que as discussões passem ao largo do estar perdido e da necessidade de não estar isolado, bem como do papel de vítima que cabe a nós frente ao desenvolvimento tecnológico que atingimos. Cabe lembrar, também, que a série foi mencionada pelos próprios alunos nos questionários aplicados e, assim, esforços

para uma interpretação que vá mais além na análise de seu conteúdo certamente colaboram para as discussões que se pretendem e para o aprendizado.

Nesse estágio inicial das discussões, espera-se do professor auxílio e facilitação para que os alunos verbalizem as representações que já têm acerca dos temas que emergem, enfatizando sobretudo o aspecto humano – concernente aos complexos sentimentos de uma vida cercada por perigos e por coisas as quais não se podem controlar. Antes que se apresente o excerto da obra literária – trazido, na seção “Lendo e entendendo” do aplicativo e relativo à etapa “Panorama espontâneo” da IIR, dedicada ao refinamento das observações registradas em “Clichê” e à definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios – é recomendado que se chame a atenção dos alunos para o grande intervalo entre as duas obras (produzidas em 2018 e 1914, respectivamente), assim como a persistência em voga do tema neste período e até a contemporaneidade. A seguir, o poema a figurar na IIR:

Tão pouco heráldica a vida!  
Tão sem tronos e ouropéis quotidianos!  
Tão de si própria oca, tão do sentir-se despida  
Afogai-me, ó ruído da acção, no som dos vossos oceanos!

Sede abençoados, (...) carros, comboios e trens  
Respirar regular de fábricas, motores trementes a atroar  
Com vossa crónica (...)  
Sede abençoados, vós ocultais-me a mim...

Vós ocultais o silêncio real e inteiro da Hora  
Vós despis de seu murmúrio o mistério  
Aquele que dentro de mim quase grita, quase, quase chora  
Dorme em vosso embalar férreo,

Levai-me para longe de eu saber que vida é que sinto  
Enchei de banal e de material o meu ouvido vosso  
A vida que eu vivo — ó (...) - é a vida que me minto  
Só tenho aquilo que (...); só quero o que ter não posso.  
(PESSOA, 2007, p.50)

Deve-se também atentar para os aspectos CTS observáveis no texto lido. Não é necessário apresentar o quadro da análise aos alunos; é imperioso, entretanto, que, conforme já mencionado, no decorrer das interações, os aspectos nele apontados sejam abordados pelo professor:



**Quadro 3 - Aspectos da abordagem CTS em “Tão pouco heráldica a vida”**

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>1) Natureza da Ciência</b> (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
<b>PASSAGEM</b>	- Ubiquidade de máquinas que, ao servir os homens, tomam o seu espaço – “[...] vós ocultais-me a mim”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Motores (“carros”, “comboios”, “trens”, “fábricas”) e o desenvolvimento em favor de uma sociedade em constante movimento e produzindo cada vez mais.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>2) Natureza da Tecnologia</b> (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
<b>PASSAGEM</b>	- “Escravidão” ocasionada pelo ímpeto de aproveitar ao máximo o tempo: “[...] com vossa crônica”, sendo este então ditado pelo ritmo das máquinas.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Sociedade passa a ser moldada pelos “benefícios” que criou; criatura (máquinas) passa a dar os ditames da vida do criador (homem).
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>3) Natureza da Sociedade</b> (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Preocupação do eu lírico com a distância a que estamos do mundo natural, “Enchei de banal e de material o meu ouvido vosso”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Sem tempo ou espaço para contemplação de si e do mundo, homens agem sem conseguir se conectar com o transcendente: “Vós despis de seu murmúrio o mistério/ Aquele que dentro de mim quase grita, quase, quase chora”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia</b> (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Dinâmica social impele os homens a elevarem à máxima potência os esforços para um universo cada vez mais mecanizado: “Afogai-me, ó ruído da ação, nos vossos oceanos!”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Avanço científico em determinada frente – as muitas máquinas já mencionadas - levando à “expansão” dos (que se consideram) benefícios e conforto para os homens.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade</b> (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
	- Indivíduos sentem-se anulados pela onipresença e praticidade das

<b>PASSAGEM</b>	máquinas, não tomando as rédeas de simples situações de suas vidas: “[...] vós ocultais-me a mim”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Ilustração prática do apagamento do indivíduo, nada autônomo e, por conseguinte, descontente consigo e com o mundo: “Tão pouco heráldica a vida [...] tão de si mesmo oca”
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência</b> (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
<b>PASSAGEM</b>	- “Entrega” e impotência dão o caráter dos objetivos a serem alcançados pela ciência: “A vida que eu vivo — ó (...) - é a vida que me minto/ Só tenho aquilo que (...); só quero o que ter não posso”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Tais traços desvelam que muitas das agruras pelas quais passam os homens têm gênese em seu próprio comportamento, sendo ciência e tecnologia, em verdade, facas de dois gumes.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade</b> (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
<b>PASSAGEM</b>	- Indignação não gera ação: “Aquele que dentro de mim quase grita, quase, quase chora/ Dorme em vosso embalar férreo”
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Os pensamentos destoantes sempre existirão; nem sempre contudo, tornam-se as vozes dissonantes. Perdidos entre o turbilhão de invenções e acontecimentos, os descontentes se calam e permitem a aceitação.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia</b> (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Carros, comboios e trens de um lado, desilusão e desespero de outro: a tecnologia quer acelerar a vida de todos, desprezando, contudo, o um.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Ênfase no social, que demanda “agilidade”, e esquecimento do indivíduo, que só quer ter o que não pode: tônica das grandes transformações tecnológicas?
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência</b> (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
<b>PASSAGEM</b>	- A grande cidade apagando a naturalidade do mundo: “Vós ocultais o silêncio real e inteiro da Hora/ Vós despis de seu murmúrio o mistério”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Mundo natural é imperioso para o homem sentir-se à vontade consigo mesmo; no mundo artificial criado, a identidade será cada vez mais misteriosa e estará sempre mais distante.

**Fonte: A autoria própria, inspirado em McKavanagh e Maher (1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003), 2021.**

Da intersecção e complementação entre os saberes apresentados no decorrer das etapas iniciais da IIR, “Clichê” e “Panorama espontâneo”, compreende-se que possam ser erigidas as bases para que as etapas posteriores, “Consulta a especialistas” e “Trabalho de campo” (operadas em conjunto na aba “Tomando nota e mãos à obra!” do aplicativo “Ciência e Literatura”) ocorram: a partir do que até então foi registrado, os alunos devem estar aptos a planejar quais os profissionais a quem farão perguntas, bem como as realidades que poderão investigar para aferir a ocorrência das problemáticas abordadas. Enfatizando a autonomia conferida ao discente na condução da IIR, não acredito ser viável traçar bases outras para o trabalho docente no decorrer do processo, tendo em vista que a contextualização das obras já foi feita anteriormente, e o tema gerador para a formulação da IIR também já foi explicitado, tal qual a análise CTS à que se procedeu. Assim, cabe ao docente a condução das atividades de acordo com a articulação do que surgir, coerentemente com o exposto, a partir das observações feitas pelos próprios alunos.

Na sequência, em “Abertura aprofundada das caixas pretas” (“Abrindo as caixas pretas” no *app*), as derradeiras referências são apresentadas. Com o intuito de que os discentes consultem as disciplinas e especialidades às quais se vinculam os termos de destaque na IIR, o aplicativo traz *links* para *websites* nos quais os alunos podem proceder às pesquisas que necessitam realizar. A partir de “Esquematização da situação”, o aspecto suficiente da conduta dos envolvidos passa a ser ainda mais evidenciado, uma vez que, optando por esquema, imagem, gráfico, ilustração, entre outros, os alunos devem buscar representar o que se descobriu até então dos temas geradores que conduzem a IIR em questão. Não há muito que se solicitar ao professor para estas etapas e às que se seguem, à exceção de que a coerência com o que foi até então delineado se mantenha, e aspectos pontuais relativos às particularidades da sala de aula em questão sejam abordados e apontados quando possível e relevante para as discussões estabelecidas. “Abertura das caixas pretas sem ajuda de especialistas” é a etapa que demanda dos alunos maior consciência do processo e do aprendizado, haja vista que é nesta fase que as explicações devem ser buscadas por conta própria. O desenvolvimento destas últimas, acompanhados das anotações relativas às

pesquisas nos *sites* indicados são operadas em conjunto na aba “Registrando, representando e deixando comigo” que, a exemplo de “Tomando nota e mãos à obra!” traz um mural para a inserção do que é pedido e necessário.

“Sintetizando”, por fim, requer a produção de um texto com o resultado final do trabalho; é correspondente à “Síntese” da IIR, que, por sua vez, não limita a um texto as possibilidades de representação. Diante de todo o até aqui exposto, a expectativa é que as situações-problema e conceitos trabalhados – a “perda” de espaço dos humanos para as máquinas e do indivíduo em meio ao progresso; o modo de vida passando a ser ditado pelos grandes “benefícios” das inovações tecnológicas; a distância entre a humanidade e o mundo natural e os aspectos transcendentais; a “praticidade” das máquinas e a nossa incapacidade de resolver problemas simples; o cansaço e a impotência a refletir nas realizações humanas; a artificialidade das relações humanas e da vida hodierna, tipificada pela agilidade; e as possíveis vozes dissonantes que se calam e o prejuízo que, assim, ocasionam a todos – venham ao encontro do que se expôs na análise CTS realizada, reforçando as inquietações que os alunos primeiramente apresentaram e os muitos aspectos a elas ligados. Outrossim, é importante ressaltar o objetivo de surpreender os alunos com a contemporaneidade do sentimento desvelado no poema, tingindo cenários exterior e interior tão palpáveis e desesperadores com seus versos irregulares, e tão conectado com as problemáticas ainda enfrentadas que, uma vez mais, permitem à obra servir de ilustração das predições registradas pela literatura com relação à ciência, tecnologia e suas implicações sociais.

### **3.3 AS viagens de Gulliver: o conhecimento e a muita ciência, alguma tecnologia e nenhuma sociedade**

As *viagens de Gulliver* (SWIFT, 1971), narrativa de viagem originalmente publicada em 1726 aborda, na visita do protagonista à Laputa, temas pontuais concernentes ao conhecimento científico quando desvinculado da realidade e sob a tutela e domínio de governantes e autoridades. Em verdade, os perigos dessa situação constituem um dos pontos altos da obra de Jonathan Swift, detentor de ácida crítica ao conhecimento que não gera resultados práticos ou úteis para a população.

Em vista disso, a estadia do personagem-título entre os laputianos torna evidente tratar-se de engano a natural e automática associação muitas vezes feita entre ciência e progresso. É fato que aquela não necessariamente conduz a esse, podendo ainda ocasionar significativo retrocesso, como exemplificam os relatos do narrador acerca do desconforto – casas construídas sem ângulos retos, devido à geometria plana ser considerada vulgar; da lentidão e confusão do raciocínio entre os laputianos, cujas mentes são demasiadamente estreitadas pelo excesso de matemática e música, e pela ausência de qualquer imaginação, fantasia ou criatividade – preteridas, inclusive, do vocabulário da língua que falam.

Cabe semelhantemente apontar as frequentes inquietações sofridas por todos, sempre conjecturando acerca de questões que beiram o insondável – a exemplo da aproximação da Terra com o Sol – e jamais podendo dormir, imaginando os efeitos delas. Evidencia-se assim que, para a incrível ilha voadora, o melhor mesmo seria livrar-se de todo o conhecimento que não conseguem usar em seu favor – uma indiscutível e atemporal crítica à falta de entendimento do mundo pelo viés da perspectiva CTS.

Estabelecido, assim, o embate, vale lembrar que IIR são delineadas com o intuito de que os alunos assumam o protagonismo, ou seja, que os questionamentos, bem como os desdobramentos e encaminhamentos destes, sejam advindos dos próprios participantes; todavia, ao professor é cabido, tal qual preconizado pela AS, o papel de quem desafia o conhecimento que os alunos já têm, engendrando a construção de novo e mais aprofundado saber. Dessa forma, a proposição da leitura do excerto dessa obra, apresentado a seguir, bem como do trailer do filme “A seleção” (EUA, 2017), devem ser apoiadas por condução e facilitação do docente, realizando a TD de situações-problema e conceitos do tipo:

- O avanço científico e suas realizações demasiadamente afastados das mais latentes necessidades da sociedade e da população;
- A ciência e a tecnologia voltadas à manutenção do *status quo*;
- A estratificação social causada pelo domínio de ciência e tecnologia por uma classe, gerando a submissão forçada dos excluídos;
- A ânsia por mais poder em detrimento do bem que se pode fazer aos que necessitam;

- A “artificialidade” do conhecimento científico e o paradoxo ocasionado pelo modo de se pensar a ciência: desenvolvimento extremo e complexo da astronomia junto ao sofrimento por problemas de simples resolução.

Quando de cada uma das inserções dos tópicos acima, o questionamento acerca dos saberes que vêm à tona e o estímulo à proposição de novas perguntas são incumbências do professor, que, ao se deter no caráter CTS das considerações sobre o excerto, vai expandindo o círculo de conhecimentos que se traça. Recomendo, como apoio para tal, a leitura integral do que se desenvolveu acerca desse texto na seção 4.2 da presente tese, “Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR”.

Isso posto, a etapa “Clichê” da IIR, na qual se empreende traçar os esboços primevos da problematização, é marcada pela apresentação do *trailer* do filme “A seleção” (disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=8FbQol8P7c4>>. Acesso em 28 set. 2022), que abarca, de modo indireto, a problemática central de *As viagens de Gulliver*: sua trama se passa em um futuro distópico onde teste de aptidão aplicado no ensino médio constitui, em verdade, instrumento de controle populacional. Após descobrirem como são as coisas na realidade, dois estudantes passam a lutar para combater o sistema que conspira contra a vida da população. Apesar de o enredo da obra ter por base o problema da falta de recursos, não se pode permitir que as discussões passem ao largo do papel tirânico e assassino desempenhado pelo governo no decorrer da trama, traços que são evidenciados pela eliminação daqueles de quem deveria cuidar. Cabe lembrar, também, que o filme foi mencionado pelos próprios alunos nos questionários aplicados e, assim, esforços para uma interpretação que vá mais além na análise de seu conteúdo certamente colaboram para as discussões que se pretendem e para o aprendizado.

Nesse estágio inicial das discussões, espera-se do professor auxílio e facilitação para que os alunos verbalizem as representações que já têm acerca dos temas que emergem, enfatizando sobretudo o aspecto pernóstico do poder e da posse dos instrumentos de controle. Antes que se apresente o excerto da obra literária – trazido, na seção “Lendo e entendendo” do aplicativo e relativo à etapa “Panorama espontâneo” da IIR, dedicada ao refinamento das observações registradas em “Clichê” e à definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios – é recomendado que se chame a atenção dos alunos para o grande intervalo entre

as duas obras (produzidas em 2017 e 1726, respectivamente), assim como a persistência em voga do tema neste período e até a contemporaneidade. A seguir, o excerto selecionado para figurar na IIR:

Pedi ao príncipe que me deixasse sair para ver as curiosidades da ilha, o que ele me concedeu gentilmente. A ilha voadora, ou flutuante, é um círculo perfeito. O fundo, que aparece aos que a veem de baixo, é uma superfície plana de diamante. Acima dela estão vários minerais em sua ordem normal e sobre tudo isso uma camada de terra muito boa. O monarca tem o poder de erguer a ilha acima da região das nuvens, podendo, assim, escapar da queda do orvalho ou das chuvas quando desejar.

No centro da ilha, há uma fenda por onde os astrônomos descem até uma caverna. Ali, vinte lâmpadas continuamente acesas projetam, a partir do reflexo no diamante, uma luz forte para todos os lados. O lugar armazena uma grande variedade de instrumentos astronômicos. Mas a maior curiosidade, de que depende o destino da ilha, é uma pedra-ímã de tamanho prodigioso. É sustentada por um eixo de diamante que lhe atravessa o meio. É por meio dessa pedra-ímã que a ilha é movida. A pedra possui, num dos lados, força atrativa; no outro, repulsiva. Ao colocar o ímã em pé, com a ponta atrativa voltada para a terra, a ilha desce. Mas quando a extremidade repulsiva aponta para baixo, a ilha se move para cima.

A pedra está sob os cuidados de certos astrônomos, que lhe dão certa posição conforme as ordens do monarca. Passam a maior parte de suas vidas observando os corpos celestes, com a ajuda de lentes muito melhores que as nossas. Fizeram um catálogo de dez mil estrelas fixas, ao passo que o maior dos nossos não contém mais do que um terço desse número. Observaram noventa e três cometas diferentes e estabeleceram seus períodos com grande exatidão.

Se uma cidade sob seu poder se revolta, é abalada por tumultos violentos ou se nega a pagar os impostos, o rei tem dois métodos de trazê-la de volta à obediência. O primeiro e mais brando consiste em manter a ilha suspensa sobre a cidade. Assim, ele a priva do benefício do sol e da chuva, afligindo seus habitantes com escassez de alimentos e doenças. Se o crime o merecer, recebem, de cima, uma chuva de pedras grandes. Aqui, sua única defesa é esconder-se em cavernas enquanto os tetos de suas casas são completamente arruinados. Mas, se insistem ou continuam a promover revoltas, o rei recorre ao último remédio. Faz que a ilha desça diretamente sobre suas cabeças, destruindo casas e homens.

Só em caso extremo o rei lança mão desse último tipo de punição. E existe uma razão para isso: o temor de abalar o fundo da ilha. Embora ele seja de diamante, poderia partir-se num choque demasiado grande ou se queimar ao se aproximar demais dos fogos das casas lá embaixo. O povo sabe muito bem disso. O rei, quando se sente provocado no mais alto grau e decidido a aniquilar a cidade, manda que a ilha desça com grande suavidade. Dá como pretexto para isso seu afeto para com o povo, mas, na verdade, o motivo real é o receio de quebrar o fundo de diamante. Nesse caso, na opinião de todos os filósofos do país, a pedra-ímã não poderia mais se sustentar, e a ilha toda se precipitaria ao chão (SWIFT, 1971, p. 117).

Deve-se também atentar para os aspectos CTS observáveis no texto lido. Não é necessário apresentar o quadro da análise aos alunos; é imperioso,

entretanto, que, conforme já mencionado, no decorrer das interações, os aspectos nele apontados sejam abordados pelo professor:

**Quadro 4 - Aspectos da abordagem CTS em *As viagens de Gulliver***

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>1) Natureza da Ciência</b> (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
<b>PASSAGEM</b>	- Concebida de modo a se afastar da realidade do mundo, sendo guiada por astrônomos, visando à observação das estrelas e tendo por efeito afastar-se do povo (ilha “flutuante”) e da natureza - “[...] podendo erguer a ilha acima da região das nuvens”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Estudos avançados concorrendo para que haja um abismo entre os detentores do poder econômico e do saber e o restante da população (inclusive, os primeiros ficam “sobre” os últimos).
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>2) Natureza da Tecnologia</b> (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
<b>PASSAGEM</b>	- Única questão que se pretende solucionar é a manutenção do poder e do status quo (vide os dois métodos utilizados pelo rei para conter as transgressões).
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Tecnologia avançada propiciando a manutenção da ordem das coisas, com a utilização do discurso humanitário para disfarce das reais intenções: “[...] Dá, como pretexto para isso seu afeto para com o povo, mas, na verdade, o motivo real é o receio de quebrar o fundo de diamante”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>3) Natureza da Sociedade</b> (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Demasiadamente estratificada, de um lado o governante e os astrônomos preocupam-se com a observação de corpos celestes e, de outro, resta ao povo a submissão, uma vez que a menor das punições que sofre é a provação do sol e da chuva, padecendo por isso de fome e doenças.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Clara amostra de que os rumos tomados pelos avanços tecnológicos têm genese na forma de pensar sobre os mesmos – uma ciência sem devolutivas positivas para a sociedade só é assim pois foi dessa forma arquitetada.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia</b> (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
	- A natureza da ciência a gerar tecnologia visando o afastamento e a observação de corpos igualmente distantes (“[...] pedra-ímã de tamanho



<b>PASSAGEM</b>	prodigioso” por meio da qual a ilha é movida; “[...] “passam a maior parte de suas vidas observando os corpos celestes, com a ajuda de lentes muito melhores que as nossas”).
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Avanços científicos proeminentes em determinada frente relegando à intância última as necessidades mais latentes e até mesmo as questões mais simples e pontuais do dia a dia.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade</b> (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
<b>PASSAGEM</b>	- “Caprichos” dos governantes, apoiados pelos avanços tecnológicos e provando serem totalmente depende deles: “[...] o motivo real é o receio de quebrar o fundo de diamante. Nesse caso [...] a ilha toda se precipitaria ao chão”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Ilustração para o fato de que a efetiva democracia tem origem na democratização dos meios; no caso em questão, sem acesso à tecnologia, cabe à maior parte da sociedade a mera submissão.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência</b> (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
<b>PASSAGEM</b>	- Condicionamento ao estilo de vida imposto e submissão permitem que os esforços e pesquisas contemplem unicamente a elite e visem a objetivos inúteis para o povo.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Manutenção da ordem das coisas e ampliação do poder – poder este que anela por mais poder, e não pela possibilidade de fazer o bem para aqueles de quem deveria cuidar.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade</b> (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
<b>PASSAGEM</b>	- Esforços e pesquisas ignoram as necessidades do povo.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Ocorrência de uma espécie de determinismo, no qual a separação entre os grupos é clara, a crueldade é uma tônica, e misericórdia e empatia são desculpas. Em se falando dos “castigos” ao povo, “[...] o primeiro e mais brando consiste em manter a ilha suspensa sobre a cidade. Assim, ele a priva do benefício do sol e da chuva, afligindo seus habitantes com escassez de alimentos e doenças. Se o crime o merecer, recebem, de cima, uma chuva de pedras grandes. Aqui, sua única defesa é esconder-se em cavernas enquanto os tetos de suas casas são completamente arruinados. Mas, se insistem ou continuam a promover revoltas, o rei recorre ao último remédio. Faz que a ilha desça diretamente sobre suas cabeças, destruindo casas e homens”.

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia</b> (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- “Invisíveis” para os detentores de poder e recursos, os cidadãos ficam à margem dos benefícios da tecnologia, cada vez mais voltada aos interesses do grupo que a desenvolve.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Questões sociais a não encontrar soluções, mas repreensão; avanços significativos na astronomia (de forma metonímica, representando outras áreas do saber sem impacto direto para as massas) em detrimento da qualidade de vida da população.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência</b> (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
<b>PASSAGEM</b>	- Laputa é referência no estudo de corpos celestes - “[...] fizeram um catálogo de dez mil estrelas fixas, ao passo que o maior dos nossos não contém mais do que um terço desse número. Observaram noventa e três cometas diferentes e estabeleceram seus períodos com grande exatidão”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- “Artificialidade” do conhecimento e dos avanços que ignoram e/ou negligenciam a contrapartida que devem aos cidadãos; é indamiável que, em um país com esse nível de avanço científico e tecnológico, o diálogo seja preterido em nome de diversas formas violentas de repreensão.

**Fonte: Autoria própria, inspirado em McKavanagh e Maher (1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003), 2021.**

Da intersecção e complementação entre os saberes apresentados no decorrer das etapas iniciais da IIR, “Clichê” e “Panorama espontâneo”, compreende-se que possam ser erigidas as bases para que as etapas posteriores, “Consulta a especialistas” e “Trabalho de campo” (operadas em conjunto na aba “Tomando nota e mãos à obra!” do aplicativo “Ciência e Literatura”) ocorram: a partir do que até então foi registrado, os alunos devem estar aptos a planejar quais os profissionais a quem farão perguntas, bem como as realidades que poderão investigar para aferir a ocorrência das problemáticas abordadas. Enfatizando a autonomia conferida ao discente na condução da IIR, não acredito ser viável traçar bases outras para o trabalho docente no decorrer do processo, tendo em vista que a contextualização das obras já foi feita anteriormente, e o tema gerador para a formulação da IIR também já foi explicitado, tal qual a análise CTS à que se procedeu. Assim, cabe ao

docente a condução das atividades de acordo com a articulação do que surgir, coerentemente com o exposto, a partir das observações feitas pelos próprios alunos.

Na sequência, em “Abertura aprofundada das caixas pretas” (“Abrindo as caixas pretas” no *app*), as derradeiras referências são apresentadas. Com o intuito de que os discentes consultem as disciplinas e especialidades às quais se vinculam os termos de destaque na IIR, o aplicativo traz *links* para *websites* nos quais os alunos podem proceder às pesquisas que necessitam realizar. A partir de “Esquematização da situação”, o aspecto suficiente da conduta dos envolvidos passa a ser ainda mais evidenciado, uma vez que, optando por esquema, imagem, gráfico, ilustração, entre outros, os alunos devem buscar representar o que se descobriu até então dos temas geradores que conduzem a IIR em questão. Não há muito que se solicitar ao professor para estas etapas e às que se seguem, à exceção de que a coerência com o que foi até então delineado se mantenha, e aspectos pontuais relativos às particularidades da sala de aula em questão sejam abordados e apontados quando possível e relevante para as discussões estabelecidas. “Abertura das caixas pretas sem ajuda de especialistas” é a etapa que demanda dos alunos maior consciência do processo e do aprendizado, haja vista que é nesta fase que as explicações devem ser buscadas por conta própria. O desenvolvimento destas últimas, acompanhados das anotações relativas às pesquisas nos *sítes* indicados são operadas em conjunto na aba “Registrando, representando e deixando comigo” que, a exemplo de “Tomando nota e mãos à obra!” traz um mural para a inserção do que é pedido e necessário.

“Sintetizando”, por fim, requer a produção de um texto com o resultado final do trabalho; é correspondente à “Síntese” da IIR, que, por sua vez, não limita a um texto as possibilidades de representação. Diante de todo o até aqui exposto, a expectativa é que as situações-problema e conceitos trabalhados – o avanço científico e suas realizações demasiadamente afastadas das mais latentes necessidades da sociedade e da população; a ciência e a tecnologia voltadas à manutenção do *status quo*; a estratificação social causada pelo domínio de ciência e tecnologia por uma classe, gerando a submissão forçada dos excluídos; a ânsia por mais poder em detrimento do bem que se pode fazer aos que necessitam; e a “artificialidade” do conhecimento científico e o paradoxo ocasionado pelo modo de se pensar a ciência: desenvolvimento extremo e complexo da astronomia junto ao

sofrimento por problemas de simples resolução – venham ao encontro do que se expôs na análise CTS realizada, reforçando as inquietações que os alunos primeiramente apresentaram e os muitos aspectos a elas ligados. Outrossim, é importante ressaltar o objetivo de surpreender os alunos com a revelação de que, no hoje longínquo século XVIII, implicações do progresso sob uma perspectiva CTS já estavam no centro das preocupações dos homens das letras; além disso, mostra que sua extensa narrativa satírica vai muito além de suas partes mais célebres, nas quais ou Gulliver é um gigante ou um ser minúsculo.

### **3.4 “Governados pelos mortos”: degradação recíproca; homem-mundo, organismo vivo**

Mia Couto (2014) é o autor que nos apresenta a um “descamponês” (COUTO, 2014, p. 21) em diálogo com interlocutor que “[...] gosta de conhecer os nomes das árvores” e se diz “desiludido com os homens” (COUTO, 2014, p. 21). Tal colóquio faz evidenciar a intrínseca relação entre humanidade e ambiente, componentes de um todo em que a evolução é resultante da interação entre as partes e da modificação que uma efetua sobre a outra. Assim, partindo do ponto de vista apresentado pelo autor, pode-se concluir que o mundo é um “[...] organismo vivo, que permanece em contínuo processo de renovação, sempre operante” (SOUZA JÚNIOR; LIMA, 2017, p. 227). Esse entendimento, além de dialogar com o conceito dos polissistemas, que preconizam serem os sistemas redes dinâmicas hierarquizadas em estratos formados pelas relações intra e intersistêmicas de seus elementos, e cujas fronteiras com sistemas adjacentes estão sempre se redefinindo (EVEN-ZOHAR, 1990), alija de seu seio qualquer possibilidade de conhecimento fragmentário, erigindo-se como um contraponto à toda e qualquer concepção tecnicista que preze a análise das coisas de modo inerte e isolado. O conto em questão, nesse âmbito, acaba por destacar que as poderosas armas que se usam para destruir estão, em verdade, voltadas para nós mesmos; em outras palavras, a sobrevivência de nossa espécie é tida como dependente direta da abundante existência de nosso planeta – morte gera morte e a nossa própria é mera questão de tempo.

Estabelecido, assim, o embate, vale lembrar que IIR são delineadas com o intuito de que os alunos assumam o protagonismo, ou seja, que os questionamentos, bem como os desdobramentos e encaminhamentos destes, sejam

advindos dos próprios participantes; todavia, ao professor é cabido, tal qual preconizado pela AS, o papel de quem desafia o conhecimento que os alunos já têm, engendrando a construção de novo e mais aprofundado saber. Dessa forma, a proposição da leitura do excerto dessa obra, apresentado a seguir, bem como do trailer do filme “Guerra mundial Z” (EUA, 2013), devem ser apoiadas por condução e facilitação do docente, realizando a TD de situações-problema e conceitos do tipo:

- A face obscura que podem ter o desenvolvimento e o progresso;
- A inutilidade e perniciosidade de um mundo cada vez menos natural;
- A morte, resultante das ações de um homem a ignorar múltiplos saberes;
- A destruição: guerras, ausência de Deus, degradação completa do ambiente, perda total de qualidade de vida, desesperança com relação aos avanços científicos e apego exacerbado à memória, única a apontar para a vida;
- A necessidade urgente de democratização do acesso à ciência e tecnologia e do alargamento das discussões a respeito do desenvolvimento;
- A tomada de atitude somente depois de consumada a destruição.

Quando de cada uma das inserções dos tópicos acima, o questionamento acerca dos saberes que vêm à tona e o estímulo à proposição de novas perguntas são incumbências do professor, que, ao se deter no caráter CTS das considerações sobre o excerto, vai expandindo o círculo de conhecimentos que se traça. Recomendo, como apoio para tal, a leitura integral do que se desenvolveu acerca desse texto na seção 4.2 da presente tese, “Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR”.

Isso posto, a etapa “Clichê” da IIR, na qual se empreende traçar os esboços primevos da problematização, é marcada pela apresentação do *trailer* do filme “Guerra mundial Z” (disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=h58irIFbTz0>>. Acesso em 28 set. 2022), que abarca, de modo indireto, a problemática central de “Governados pelos mortos”: sua trama se passa em torno da convocação de um ex-investigador da ONU para buscar a cura de uma doença terrível e misteriosa que rapidamente se espalha pelo mundo, transformando as pessoas infectadas em uma espécie de zumbi. Embora tendo por base o confronto com os “mortos-vivos”, não se pode permitir que as discussões passem ao largo da devastação de inúmeros ambientes e espécies naturais, elemento causador do vírus que se tornou pandêmico. Cabe lembrar, também, que o

filme foi mencionado pelos próprios alunos nos questionários aplicados e, assim, esforços para uma interpretação que vá mais além na análise de seu conteúdo certamente colaboram para as discussões que se pretendem e para o aprendizado.

Nesse estágio inicial das discussões, espera-se do professor auxílio e facilitação para que os alunos verbalizem as representações que já têm acerca dos temas que emergem, enfatizando sobretudo os terríveis efeitos da degradação ambiental. Antes que se apresente o excerto da obra literária – trazido, na seção “Lendo e entendendo” do aplicativo e relativo à etapa “Panorama espontâneo” da IIR, dedicada ao refinamento das observações registradas em “Clichê” e à definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios – é recomendado que se chame a atenção dos alunos para o intervalo entre as duas obras (produzidas em 2013 e 1998, respectivamente), assim como a persistência em voga do tema neste período e até a contemporaneidade. A seguir, o excerto selecionado para figurar na IIR:

*(“fala com um descamponês”)*

- Estamos aqui sentados debaixo da árvore sagrada da sua família. Pode-me dizer qual o nome dessa árvore?
- Por quê?
- Porque gosto de conhecer os nomes das árvores.
- O senhor devia saber era o nome que a árvore lhe dá a si.
- Depois de tanta guerra: como vos sobreviveu a esperança?
- Mastigámo-la. Foi da fome. Veja os pássaros: foram comidos pela paisagem.
- E o que aconteceu com as casas?
- As casas foram fumadas pela terra. Falta de tabaco, falta de suruma. Agora só me entristonho de lembrança prematura. A memória do cajueiro me faz crescer cheiros nos olhos.
- Como interpreta tanta sofrência?
- Maldição. Muita e muito má maldição. Faltava só a cobra ser canhota.
- E por quê?
- Não aceitamos a mandança dos mortos. Mas são eles que nos governam.
- E eles se zangaram?
- Os mortos perderam acesso a Deus. Porque eles mesmos se tornaram deuses. E têm medo de admitir isso. Querem voltar a ser vivos. Só para poderem pedir a alguém.
- E estes campos, tradicionalmente vossos, foram-vos retirados?
- Foram. Nós só ficámos com o descampado.
- E agora?
- Agora somos descamponeses.
- E bichos, ainda há aqui bichos?
- Agora, aqui só há inorganismos. Só mais lá, no mato, é que ainda abundam.
- Nós ainda ontem vimos flamingos...
- Esses se inflamam no crepúsculo: são os inflamingos.
- E outras aves da região. Pode falar delas?
- Antes de haver deserto, a avestruz pousava em árvore, voava de galho em flor. Se chamava de arvorestruz. Agora, há nomes que eu acho que estão desencostados...
- Por exemplo?

- Caso do beija-flor. É um nome que deveria ser consertado. A flor é que levaria o título de beija-pássaros.
- Mas outros animais não há?
- A bichagem vai acabando. O mabeco, dito o cão-selvagem, vai sofrendo as humanas selvajarias. Antes de acabar a lição ele já terá aprendido a não existir.
- Parece desiludido com os homens.
- O vaticínio da toupeira é que tem razão: um dia, os restantes bichos lhe farão companhia em suas subterraneidades. Eu acredito é na sabedoria do que não existe. Afinal, nem tudo que luz é besouro. É o caso do pirilampo. Pirilampo morre? Ou funde? Suas réstias mortais aumentam o escuro.
- Tanta certeza na bicharada...
- Você não olhou bem esse mundo de cá. Já viu pássaro canhoto? Camaleão vesgo? Papagaio gago?
- Acredita em ensinamento de bichos?
- Todo o caranguejo é um engenheiro de buracos. Ele sabe tudo de nada. Há outros, demais. O mais idoso é o escaravelhinho. Mas, de todos, quem anda sempre de janela é o cágado.
- Você não sofre de um certo isolamento?
- Sou homem abastecido de solidões. Uns me chamam de bicho-do-mato. Em vez de me diminuir eu me incho com tal distinção. Como antedisse: a gente aprende do bicho a não desperdiçar. Como a vespa que do cuspe faz a casa.
- Mas a sua mulher não lhe faz companhia?
- Ela é minha patrã. De vez em quando a gente dedilha uma conversa. É uma companhia, faz conta uma estação das chuvas. Mas a tradição nos manda: com mulher a gente não pode intimizar. Caso senão acabamos enfeitizados.
- Uma última mensagem.
- Não sei. Feliz é a vaca que não pressente que um dia vai ser sapato. Mais feliz é ainda o sapato que trabalha deitado na terra. Tão rasteiro que nem dá conta quando morre (COUTO, 2014, p, 21, 22).

Deve-se também atentar para os aspectos CTS observáveis no texto lido. Não é necessário apresentar o quadro da análise aos alunos; é imperioso, entretanto, que, conforme já mencionado, no decorrer das interações, os aspectos nele apontados sejam abordados pelo professor:

**Quadro 5 - Aspectos da abordagem CTS em “Governados pelos mortos”**

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>1) Natureza da Ciência</b> (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
<b>PASSAGEM</b>	- Falas do descamponês apontam não só para a inutilidade, mas para a perniciosidade de um mundo cada vez menos natural.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- A face obscura do “desenvolvimento” e do “progresso”: guerra, ausência de Deus e morte iminente são mencionados.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM</b>	<b>2) Natureza da Tecnologia</b> (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver

<b>CTS</b>	problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
<b>PASSAGEM</b>	- Desenvolvimento “cego” para a natural contiguidade e intersecção entre homem e mundo, querendo o primeiro sempre ser sujeito: “[...] gosto de conhecer os nomes das árvores./ O senhor devia saber era o nome que a árvore lhe dá a si”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Mundo artificial que construímos parece por não ter levado em conta os aspectos naturais caríssimos à vida - “Não aceitamos a mandança dos mortos. Mas são eles que nos governam”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>3) Natureza da Sociedade</b> (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Sociedade hodierna como fruto das ações destruidoras a pontuar longo tempo passado: “[...] muita e muito má maldição”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Sobram os opostos, o “descamponês”, “inorganismos”, “inflamingos”, “beija-pássaros” e as lembranças a apontarem para iminente destruição: “[...] a bichagem vai acabando. O mabeco, dito o cão-selvagem, vai sofrendo as humanas selvajarias. Antes de acabar a lição ele já terá aprendido a não existir [...] o vaticínio da toupeira é que tem razão: um dia, os restantes bichos lhe farão companhia em suas subterraneidades”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia</b> (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Ser sujeito do conhecimento e ignorar saber natural gera tecnologias destrutivas: “[...] eu acredito é na sabedoria do que não existe. Afinal, nem tudo que luz é besouro [...] / Tanta certeza na bicharada... / Você não olhou bem esse mundo de cá. Já viu pássaro canhoto? Camaleão vesgo? Papagaio gago? / Acredita em ensinamento de bichos? / Todo o caranguejo é um engenheiro de buracos. Ele sabe tudo de nada [...]”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Marcha para o “progresso” ocasiona guerras, falta de Deus, morte iminente e destruição. Erro é acreditar que o conhecimento vem dos homens – “[...] uns me chamam de bicho-do-mato. Em vez de me diminuir eu me incho com tal distinção. Como antedisse: a gente aprende do bicho a não desperdiçar. Como a vespa que do cuspe faz a casa”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade</b> (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
<b>PASSAGEM</b>	- Modo de pensar conjugado aos avanços tecnológicos causando interminável destruição: “[...] Depois de tanta guerra: como vos sobreviveu a esperança? / Mastigámo-la. Foi da fome. Veja os pássaros: foram comidos pela paisagem. / E o que aconteceu com as casas? / As casas foram fumadas pela terra. Falta



	de tabaco, falta de suruma. Agora só me entristonho de lembrança prematura. A memória do cajueiro me faz crescer cheiros nos olhos”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Convivência com a morte em diversas frentes e por várias razões, representadas pela degradação ambiental, guerras e pelos mortos que “[...] perderam acesso a Deus. Porque eles mesmos se tornaram deuses. E têm medo de admitir isso”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência</b> (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
<b>PASSAGEM</b>	- Falta de esperança com relação aos benefícios que a ciência pode trazer; “[...] como vos sobreviveu a esperança? / Mastigámo-la”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Vida e qualidade de vida tidas por distantes (não se sabe se somente em espaço, mas também em tempo) e inacessíveis: “[...] Agora somos descamponeses. / E bichos, ainda há aqui bichos? / Agora, aqui só há inorganismos. Só mais lá, no mato, é que ainda abundam”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade</b> (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
<b>PASSAGEM</b>	- Modo de pensar conjugado aos avanços tecnológicos causando interminável destruição: “[...] Depois de tanta guerra: como vos sobreviveu a esperança? / Mastigámo-la. Foi da fome. Veja os pássaros: foram comidos pela paisagem. / E o que aconteceu com as casas? / As casas foram fumadas pela terra. Falta de tabaco, falta de suruma. Agora só me entristonho de lembrança prematura. A memória do cajueiro me faz crescer cheiros nos olhos”. Talvez a presença de alguém que “[...] não olhou bem esse mundo de cá” e sua conversa com o descamponês sejam amostras de uma visão diferenciada a despontar.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Memória do mundo natural onde abundava a vida e seus possíveis desdobramentos; até então, cabe à sociedade estar em meio aos efeitos da destruição que se prolonga.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia</b> (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- A dor de se portar conhecimento em larga escala ignorado e a conseqüente preferência por “não pensar” - “[...] Uma última mensagem. / Não sei. Feliz é a vaca que não pressente que um dia vai ser sapato. Mais feliz é ainda o sapato que trabalha deitado na terra. Tão rasteiro que nem dá conta quando morre”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Urge não só a democratização do acesso à ciência e tecnologia, mas principalmente a ampliação das discussões a respeito das possibilidades e realizações destas, uma vez que não há saberes melhores ou piores, mas

	diferentes.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência</b> (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
<b>PASSAGEM</b>	- Tecnologia clama por novas bases filosóficas para a ciência, voltada agora para a preservação e a revigoração do que ainda existe: “Estamos aqui sentados debaixo da árvore sagrada da sua família. Pode-me dizer qual o nome dessa árvore? / Por quê? / Porque gosto de conhecer os nomes das árvores. / O senhor devia saber era o nome que a árvore lhe dá a si”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Pensamento que somente tende à mudança após ter encarado a destruição; necessidade de mudança de postura, a privilegiar a prevenção, e não a reconstrução.

**Fonte: Autoria própria, inspirado em McKavanagh e Maher (1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003), 2021.**

Da intersecção e complementação entre os saberes apresentados no decorrer das etapas iniciais da IIR, “Clichê” e “Panorama espontâneo”, compreende-se que possam ser erigidas as bases para que as etapas posteriores, “Consulta a especialistas” e “Trabalho de campo” (operadas em conjunto na aba “Tomando nota e mãos à obra!” do aplicativo “Ciência e Literatura”) ocorram: a partir do que até então foi registrado, os alunos devem estar aptos a planejar quais os profissionais a quem farão perguntas, bem como as realidades que poderão investigar para aferir a ocorrência das problemáticas abordadas. Enfatizando a autonomia conferida ao discente na condução da IIR, não acredito ser viável traçar bases outras para o trabalho docente no decorrer do processo, tendo em vista que a contextualização das obras já foi feita anteriormente, e o tema gerador para a formulação da IIR também já foi explicitado, tal qual a análise CTS à que se procedeu. Assim, cabe ao docente a condução das atividades de acordo com a articulação do que surgir, coerentemente com o exposto, a partir das observações feitas pelos próprios alunos.

Na sequência, em “Abertura aprofundada das caixas pretas” (“Abrindo as caixas pretas” no *app*), as derradeiras referências são apresentadas. Com o intuito de que os discentes consultem as disciplinas e especialidades às quais se vinculam os termos de destaque na IIR, o aplicativo traz *links* para *websites* nos quais os alunos podem proceder às pesquisas que necessitam realizar. A partir de “Esquematização da situação”, o aspecto suficiente da conduta dos envolvidos passa a ser ainda mais evidenciado, uma vez que, optando por esquema, imagem,

gráfico, ilustração, entre outros, os alunos devem buscar representar o que se descobriu até então dos temas geradores que conduzem a IIR em questão. Não há muito que se solicitar ao professor para estas etapas e às que se seguem, à exceção de que a coerência com o que foi até então delineado se mantenha, e aspectos pontuais relativos às particularidades da sala de aula em questão sejam abordados e apontados quando possível e relevante para as discussões estabelecidas. “Abertura das caixas pretas sem ajuda de especialistas” é a etapa que demanda dos alunos maior consciência do processo e do aprendizado, haja vista que é nesta fase que as explicações devem ser buscadas por conta própria. O desenvolvimento destas últimas, acompanhados das anotações relativas às pesquisas nos *sítes* indicados são operadas em conjunto na aba “Registrando, representando e deixando comigo” que, a exemplo de “Tomando nota e mãos à obra!” traz um mural para a inserção do que é pedido e necessário.

“Sintetizando”, por fim, requer a produção de um texto com o resultado final do trabalho; é correspondente à “Síntese” da IIR, que, por sua vez, não limita a um texto as possibilidades de representação. Diante de todo o até aqui exposto, a expectativa é que as situações-problema e conceitos trabalhados – a face obscura que podem ter o desenvolvimento e o progresso; a inutilidade e perniciosidade de um mundo cada vez menos natural; a morte, resultante das ações de um homem a ignorar múltiplos saberes; a destruição: guerras, ausência de Deus, degradação completa do ambiente, perda total de qualidade de vida, desesperança com relação aos avanços científicos e apego exacerbado à memória, única a apontar para a vida; a necessidade urgente de democratização do acesso à ciência e tecnologia e do alargamento das discussões a respeito do desenvolvimento; e a tomada de atitude somente depois de consumada a destruição – venham ao encontro do que se expôs na análise CTS realizada, reforçando as inquietações que os alunos primeiramente apresentaram e os muitos aspectos a elas ligados. Outrossim, é importante ressaltar o objetivo de surpreender os alunos com a imperativa observação do destaque dado à linguagem utilizada no trecho em questão, uma amostra de que não se pode privilegiar temas em detrimento da forma com que se expressam, cuidado tão caro à arte literária.

### 3.5 “O imortal”: vaidade, tecnologia e possibilidades; idealização *versus* realidade

Publicado originalmente em 1882, o conto “O imortal”, de Machado de Assis, alude, indiretamente, às escolhas que ignoram limites físicos, éticos e morais, violados sem grande dificuldade a partir do momento em que às nossas vontades ofertou-se a possibilidade de adentrarem a realidade: avanços tecnológicos têm permitido às aparências a antes impossível prolongação da juventude, assim como a tudo aquilo que nos desagrada, um novo (e jovial) aspecto. Na obra, o autor vale-se da longa exposição do dr. Leão, médico homeopata, acerca de seu pai, Rui de Leão, para traçar um extenso e tortuoso caminho entre um elixir indígena a garantir a vida eterna e o princípio homeopático, “os semelhantes curam-se pelos semelhantes” – “*Similia similibus curantur*. Bebera o resto do elixir, e assim como a primeira metade lhe dera a vida, a segunda dava-lhe a morte. E, dito isto, expirou” (ASSIS, 1994, p. 897).

Os mais de dois séculos de vida do protagonista da narrativa, jovem em aspecto e disposição, oferecem variado panorama que abrange desde seus muitos empreendimentos e mulheres que amou a cargos políticos, prisões, condenações à morte e tentativas de suicídio – tudo passando a ser acompanhado por enfado, cansaço, solidão e desespero, denotando o arrependimento e a passividade ante os desdobramentos do longínquo momento em que ingeriu o composto originário da tribo indígena em que viveu, ocasião marcada pela profunda reflexão que, possivelmente, é o ponto alto das discussões que o conto permite trazer para a contemporaneidade: a ciência presente não pode saber de tudo; a futura vem e a ultrapassa – “[...] quem sabe, dizia ele consigo, se os homens não descobrirão um dia a imortalidade, e se o elixir científico não será esta mesma drogaselvática? O primeiro que curou a febre maligna fez um prodígio. Tudo é incrível antes de divulgado” (ASSIS, 1994, p. 885).

Estabelecido, assim, o embate, vale lembrar que IIR são delineadas com o intuito de que os alunos assumam o protagonismo, ou seja, que os questionamentos, bem como os desdobramentos e encaminhamentos destes, sejam advindos dos próprios participantes; todavia, ao professor é cabido, tal qual preconizado pela AS, o papel de quem desafia o conhecimento que os alunos já têm, engendrando a construção de novo e mais aprofundado saber. Dessa forma, a

proposição da leitura do excerto dessa obra, apresentado a seguir, bem como do trailer do filme “Venom” (EUA, 2018), devem ser apoiadas por condução e facilitação do docente, realizando a TD de situações-problema e conceitos do tipo:

- O conhecimento e o domínio de ciência e tecnologia restritos a poucas pessoas e grupos;
- A obsessão pela vida eterna e pela fuga da morte e da velhice;
- O apego exacerbado à aparência jovial;
- A humanidade e o intrínseco e incessante anelar por conflitos a se resolver;
- O desenvolvimento científico e tecnológico propiciando o que se acreditava impossível;
- A falsa ideia de que a ciência leva ao progresso e o não arrazoar sobre o que se pretende;
- O bem e o mal tidos por lados de uma mesma moeda.

Quando de cada uma das inserções dos tópicos acima, o questionamento acerca dos saberes que vêm à tona e o estímulo à proposição de novas perguntas são incumbências do professor, que, ao se deter no caráter CTS das considerações sobre o excerto, vai expandindo o círculo de conhecimentos que se traça. Recomendo, como apoio para tal, a leitura integral do que se desenvolveu acerca desse texto na seção 4.2 da presente tese, “Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR”.

Isso posto, a etapa “Clichê” da IIR, na qual se empreende traçar os esboços primevos da problematização, é marcada pela apresentação do *trailer* do filme “Venom” (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Y9PQon7wbpU>). Acesso em 28 set. 2022), que abarca, de modo indireto, a problemática central de “O imortal”: sua trama se passa em torno de um reporter investigativo demitido após ter acesso a documento sigiloso e denunciar uma empresa por experiências envolvendo simbiotes alienígenas em cobaias humanas. Tal instituição vinha investindo em viagens espaciais alegando ter o intuito de encontrar uso medicinal para possíveis descobertas. Embora tendo por base a criatura que o protagonista se torna após contato com o tal simbiote, não se pode permitir que as discussões passem ao largo da vaidade e da busca constante por avanços na área médica, ocasionando, no mínimo, problemas relacionados à ética. Cabe lembrar, também, que o filme foi mencionado pelos próprios alunos nos questionários aplicados e,

assim, esforços para uma interpretação que vá mais além na análise de seu conteúdo certamente colaboram para as discussões que se pretendem e para o aprendizado.

Nesse estágio inicial das discussões, espera-se do professor auxílio e facilitação para que os alunos verbalizem as representações que já têm acerca dos temas que emergem, enfatizando sobretudo as barreiras éticas que são muitas vezes ignoradas em favor de uma ambição ou capricho. Antes que se apresente o excerto da obra literária – trazido, na seção “Lendo e entendendo” do aplicativo e relativo à etapa “Panorama espontâneo” da IIR, dedicada ao refinamento das observações registradas em “Clichê” e à definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios – é recomendado que se chame a atenção dos alunos para o grande intervalo entre as duas obras (produzidas em 2018 e 1882, respectivamente), assim como a persistência em voga do tema neste período e até a contemporaneidade. A seguir, o excerto selecionado para figurar na IIR:

Meu pai não acreditou na virtude do elixir. Era absurdo supor que um tal líquido pudesse abrir uma exceção na lei da morte. Era naturalmente algum remédio, se não fosse algum veneno; e neste caso, a mentira do índio estava explicada pela turvação mental que meu pai lhe atribuiu. Mas, apesar de tudo, nada disse aos demais índios da aldeia, nem à própria esposa. Calou-se; — nunca me revelou o motivo do silêncio: creio que não podia ser outro senão o próprio influxo do mistério.

Tempos depois, adoeceu, e tão gravemente que foi dado por perdido. O curandeiro do lugar anunciou a Maracujá que ia ficar viúva. Meu pai não ouviu a notícia, mas leu-a em uma página de lágrimas, no rosto da consorte, e sentiu em si mesmo que estava acabado. Era forte, valoroso, capaz de encarar todos os perigos; não se aterrou, pois, com a ideia de morrer, despediu-se dos vivos, fez algumas recomendações e preparou-se para a grande viagem.

Alta noite, lembrou-se do elixir, e perguntou a si mesmo se não era acertado tentá-lo. Já agora a morte era certa, que perderia ele com a experiência? [...]

A alma de meu pai chegara a um grau de profunda melancolia. Nada o contentava; nem o sabor da glória, nem o sabor do perigo, nem o do amor. Tinha então perdido minha mãe, e vivíamos juntos, como dous solteirões. A política perdera todos os encantos aos olhos dum homem que pleiteara um trono, e um dos primeiros do universo. Vegetava consigo; triste, impaciente, enjoado. Nas horas mais alegres fazia projetos para o século XX e XXIV, porque já então me desvendara todo o segredo da vida dele. Não acreditei, confesso; e imaginei que fosse alguma perturbação mental; mas as provas foram completas, e demais a observação mostrou-me que ele estava em plena saúde. Só o espírito, como digo, parecia abatido e desencantado. Um dia, dizendo-lhe eu que não compreendia tamanha tristeza, quando eu daria a alma ao diabo para ter a vida eterna, meu pai sorriu com uma tal expressão de superioridade, que me enterrou cem palmos abaixo do chão. Depois, respondeu que eu não sabia o que dizia; que a vida eterna afigurava-se-me excelente, justamente porque a minha era limitada e curta; em verdade, era o mais atroz dos suplícios. Tinha visto morrer todas as

suas afeições; devia perder-me um dia, e todos os mais filhos que tivesse pelos séculos adiante. Outras afeições e não poucas o tinham enganado; e umas e outras, boas emás, sinceras e pérfidas, era-lhe forçoso repeti-las, sem trégua, sem um respiro ao menos, porquanto a experiência não lhe podia valer contra a necessidade de agarrar-se a alguma cousa, naquela passagem rápida dos homens e das gerações. Era uma necessidade da vida eterna; sem ela, cairia na demência. Tinha provado tudo, esgotado tudo; agora era a repetição, a monotonia, sem esperanças, sem nada. Tinha de relatar a outros filhos, vinte ou trinta séculos mais tarde, o que me estava agora dizendo; e depois a outros, e outros, e outros, um não acabar mais nunca. Tinha de estudar novas línguas, como faria Aníbal, se vivesse até hoje: e para quê? Para ouvir os mesmos sentimentos, as mesmas paixões... E dizia-me tudo isso, verdadeiramente abatido. Não parece esquisito? Enfim um dia, como eu fizesse a alguns amigos uma exposição do sistema homeopático, vi reluzir nos olhos de meu pai um fogo desusado e extraordinário. Não me disse nada. De noite, vieram chamar-me ao quarto dele. Achei-o moribundo; disse-me então, com a língua trôpega, que o princípio homeopático fora para ele a salvação. Similia similibus curantur. Bebera o resto do elixir, e assim como a primeira metade lhe dera a vida, a segunda dava-lhe a morte. E, dito isto, expirou. (ASSIS, 1994, p. 885-896).

Deve-se também atentar para os aspectos CTS observáveis no texto lido. Não é necessário apresentar o quadro da análise aos alunos; é imperioso, entretanto, que, conforme já mencionado, no decorrer das interações, os aspectos nele apontados sejam abordados pelo professor:

**Quadro 6 - Aspectos da abordagem CTS em “O imortal”**

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>1) Natureza da Ciência</b> (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
<b>PASSAGEM</b>	- Percepção do provável efeito pernóstico do elixir, com seus efeitos para a vida de quem o consumisse e disputas para definir de quem seria a sua posse, levam os dois homens sábios a manter segredo acerca da existência dele.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Concepção de que avanços científicos capazes de mudar profundamente as vidas das pessoas não chegam ao conhecimento do grande público, provavelmente pelo fato de este arrazoar a partir do senso comum: “[...] Depois, respondeu que eu não sabia o que dizia; que a vida eterna afigurava-se-me excelente, justamente porque a minha era limitada e curta; em verdade, era o mais atroz dos suplícios”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>2) Natureza da Tecnologia</b> (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
	- Tecnologia desenvolvida a partir da obsessão pela vida eterna, postura humana que leva a encarar velhice e morte como inimigos – “[...] Era forte,

<b>PASSAGEM</b>	valoroso, capaz de encarar todos os perigos; não se aterrou, pois, com a ideia de morrer, despediu-se dos vivos, fez algumas recomendações e preparou-se para a grande viagem. Alta noite, lembrou-se do elixir, e perguntou a si mesmo se não era acertado tentá-lo. Já agora a morte era certa, que perderia ele com a experiência?”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Os avanços científicos têm a sua objetividade amparada por apelo subjetivo, infelizmente, cada vez mais influenciado pela pretensa objetividade do manter-se jovem e vencer a morte – tida tão somente pelo fim, e não pelo potencial novo começo que pode configurar.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>3) Natureza da Sociedade</b> (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Representação metonímica do altíssimo custo de não ter mais obstáculos a ultrapassar: “[...] Tinha provado tudo, esgotado tudo; agora era a repetição, a monotonia, sem esperanças, sem nada”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Clara amostra de que os objetivos a que almejamos - e os subseqüentes avanços a que somos levados – não podem negligenciar o que existe dentro de nós (em nome de nosso bem estar e sanidade): “[...] a observação mostrou-me que ele estava em plena saúde. Só o espírito, como digo, parecia abatido e desencantado”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia</b> (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Avanços no conhecimento levando a humanidade à busca por constantemente alargar suas fronteiras – “[...] Nas horas mais alegres fazia projetos para o século XX e XXIV, porque já então me desvendara todo o segredo da vida dele”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- “Drogaselvática” (assim como posto pelo texto) impactando a vida do indivíduo a ponto de fazê-lo atuar em diversas frentes; relação intrínseca e por vezes invisível em primeiro olhar: “[...] Tudo é incrível antes de divulgado”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade</b> (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
<b>PASSAGEM</b>	- No caso em específico, frustração de uma vida sem conflitos e da conquista de tudo o que se almeja: “[...] Tinha de estudar novas línguas, como faria Aníbal, se vivesse até hoje: e para quê? Para ouvir os mesmos sentimentos, as mesmas paixões... E dizia-me tudo isso, verdadeiramente abatido”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E</b>	- O “espírito” clama por que façamos parte de algo maior; sendo maiores que qualquer outra coisa, sobra-nos enfado, cansaço e descontentamento: “[...] Tinha de relatar a outros filhos, vinte ou trinta séculos mais tarde, o que me



<b>ASPECTO CTS</b>	estava agora dizendo; e depois a outros, e outros, e outros, um não acabar mais nunca”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência</b> (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
<b>PASSAGEM</b>	- Conforme posto anteriormente, o privilégio às conquistas objetivas e a obsessão pela juventude e por vencer a morte levam a, contemporaneamente, muitos anelarem por tal elixir.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Obra revela que a ciência nem sempre é boa para a sociedade, dado que esta não se distingue por arrazoar profundamente acerca de suas vontades; no conto, entretanto, há os “guardiões” do mistério. E na realidade?
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade</b> (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
<b>PASSAGEM</b>	- Avanço científico com base na vaidade tem como devolutiva à sociedade a exacerbação desta – estaria em ulterior progresso científico a solução? (“[...] os semelhantes curam-se pelos semelhantes – Similia similibus curantur. Bebera o resto do elixir, e assim como a primeira metade lhe dera a vida, a segunda dava-lhe a morte. E, dito isto, expirou”).
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Realidade perniciosa dos objetivos que almejamos fora do alcance de nosso raciocínio? O agir para remediar em lugar do agir para prevenir; senso comum a não permitir vislumbre de consequências ruins – “[...] eu daria a alma ao diabo para ter a vida eterna”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia</b> (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Esperança no caráter bondoso e miraculoso que pode (?) ser impresso nos avanços tecnológicos; crença de que consigo mesmo, as coisas devem ser diferentes: “[...] Mas, apesar de tudo, nada disse aos demais índios da aldeia, nem à própria esposa. Calou-se — nunca me revelou o motivo do silêncio: creio que não podia ser outro senão o próprio influxo do mistério”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Enganos que se sobrepõem e ocasionam avanços tanto científicos quanto tecnológicos que têm por principal traço o oposto daquilo para que foram primeiramente pensados: “[...] A alma de meu pai chegara a um grau de profunda melancolia. Nada o contentava; nem o sabor da glória, nem o sabor do perigo, nem o do amor [...] a política perdera todos os encantos aos olhos dum homem que pleiteara um trono, e um dos primeiros do universo. Vegetava consigo; triste, impaciente, enjoado”.
<b>ASPECTO DA</b>	<b>9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência</b>

<b>ABORDAGEM CTS</b>	(A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
<b>PASSAGEM</b>	- Síntese da confluência e complementação entre bem e mal conseguida pela homeopatia – “[...] Enfim um dia, como eu fizesse a alguns amigos uma exposição do sistema homeopático, vi reluzir nos olhos de meu pai um fogo desusado e extraordinário”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- O que hoje presenciamos com relação à eternal juventude e imortalidade perfaz o lado mau dos progressos científicos e tecnológicos – podemos, a partir deles, ver produzido algum bem?

**Fonte: A autoria própria, inspirado em McKavanagh e Maher (1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003), 2021.**

Da intersecção e complementação entre os saberes apresentados no decorrer das etapas iniciais da IIR, “Clichê” e “Panorama espontâneo”, compreende-se que possam ser erigidas as bases para que as etapas posteriores, “Consulta a especialistas” e “Trabalho de campo” (operadas em conjunto na aba “Tomando nota e mãos à obra!” do aplicativo “Ciência e Literatura”) ocorram: a partir do que até então foi registrado, os alunos devem estar aptos a planejar quais os profissionais a quem farão perguntas, bem como as realidades que poderão investigar para aferir a ocorrência das problemáticas abordadas. Enfatizando a autonomia conferida ao discente na condução da IIR, não acredito ser viável traçar bases outras para o trabalho docente no decorrer do processo, tendo em vista que a contextualização das obras já foi feita anteriormente, e o tema gerador para a formulação da IIR também já foi explicitado, tal qual a análise CTS à que se procedeu. Assim, cabe ao docente a condução das atividades de acordo com a articulação do que surgir, coerentemente com o exposto, a partir das observações feitas pelos próprios alunos.

Na sequência, em “Abertura aprofundada das caixas pretas” (“Abrindo as caixas pretas” no *app*), as derradeiras referências são apresentadas. Com o intuito de que os discentes consultem as disciplinas e especialidades às quais se vinculam os termos de destaque na IIR, o aplicativo traz *links* para *websites* nos quais os alunos podem proceder às pesquisas que necessitam realizar. A partir de “Esquematização da situação”, o aspecto suficiente da conduta dos envolvidos passa a ser ainda mais evidenciado, uma vez que, optando por esquema, imagem, gráfico, ilustração, entre outros, os alunos devem buscar representar o que se descobriu até então dos temas geradores que conduzem a IIR em questão. Não há

muito que se solicitar ao professor para estas etapas e às que se seguem, à exceção de que a coerência com o que foi até então delineado se mantenha, e aspectos pontuais relativos às particularidades da sala de aula em questão sejam abordados e apontados quando possível e relevante para as discussões estabelecidas. “Abertura das caixas pretas sem ajuda de especialistas” é a etapa que demanda dos alunos maior consciência do processo e do aprendizado, haja vista que é nesta fase que as explicações devem ser buscadas por conta própria. O desenvolvimento destas últimas, acompanhados das anotações relativas às pesquisas nos *sítes* indicados são operadas em conjunto na aba “Registrando, representando e deixando comigo” que, a exemplo de “Tomando nota e mãos à obra!” traz um mural para a inserção do que é pedido e necessário.

“Sintetizando”, por fim, requer a produção de um texto com o resultado final do trabalho; é correspondente à “Síntese” da IIR, que, por sua vez, não limita a um texto as possibilidades de representação. Diante de todo o até aqui exposto, a expectativa é que as situações-problema e conceitos trabalhados – o conhecimento e o domínio de ciência e tecnologia restritos a poucas pessoas e grupos; a obsessão pela vida eterna e pela fuga da morte e da velhice; o apego exacerbado à aparência jovial; a humanidade e o intrínseco e incessante anelar por conflitos a se resolver; o desenvolvimento científico e tecnológico propiciando o que se acreditava impossível; a falsa ideia de que a ciência leva ao progresso e o não arrazoar sobre o que se pretende; e o bem e o mal tidos por lados de uma mesma moeda – venham ao encontro do que se expôs na análise CTS realizada, reforçando as inquietações que os alunos primeiramente apresentaram e os muitos aspectos a elas ligados. Outrossim, é importante ressaltar o objetivo de surpreender os alunos com o que constitui, possivelmente, nova perspectiva acerca de Machado de Assis (1994), uma vez que é comum que os alunos tenham como velhas e ultrapassadas as produções escritas de nossos mais talentosos autores, e, na obra em questão, são postos frente a assunto pertinente à contemporaneidade em que vivem e, indubitavelmente, com desdobramentos a também marcá-la.

### **3.6 *Cyrano de Bergerac*: princípios que se mantêm; possibilidades que se multiplicam e realidades que se sobrepõem**

*Cyrano de Bergerac* (ROSTAND, 1976) é a famosa peça teatral que serve perfeitamente de exemplo ao traço prenunciador por vezes assumido pelas obras de ficção. A obra, escrita e encenada pela primeira vez nos últimos anos do século XIX, empreende volta de mais de duzentos anos no tempo para encontrar seu personagem título, um soldado, espadachim e autor conhecido por sua agudeza de espírito e inteligência. Tendo vivido de 1619 a 1655, Cyrano de Bergerac destacou-se postumamente na Literatura com as obras *História Cômica dos Estados e Impérios da Lua* (1657) e *Histórias Cômicas dos Estados e Impérios do Sol* (1662), textos que podem se considerar serem ficção científica, narrando viagens aos astros e estrelas e, assim, descrevendo o processo de propulsão do homem ao espaço – sugerindo mecanismo que, de maneira diversa, mas a partir de um mesmo princípio, nos levou, muitos séculos depois, a deixar órbita terrestre. Revisitando esses livros e pontuando sua ficção de ideais românticos, Rostand insiste em que o pensamento aponte para conquistas ditas impossíveis e, assim, traz a lume os mais notáveis aspectos do caráter combinados ao “pensar fora da caixa” que, desde sempre, movimentam a humanidade e a faz evoluir.

Estabelecido, assim, o embate, vale lembrar que IIR são delineadas com o intuito de que os alunos assumam o protagonismo, ou seja, que os questionamentos, bem como os desdobramentos e encaminhamentos destes, sejam advindos dos próprios participantes; todavia, ao professor é cabido, tal qual preconizado pela AS, o papel de quem desafia o conhecimento que os alunos já têm, engendrando a construção de novo e mais aprofundado saber. Dessa forma, a proposição da leitura do excerto dessa obra, apresentado a seguir, bem como do trailer do filme “O menino que descobriu o vento” (EUA, 2020), devem ser apoiadas por condução e facilitação do docente, realizando a TD de situações-problema e conceitos do tipo:

- A mente humana a dar asas à ciência, e esta intervindo na realidade e propiciando novas criações;
- Os avanços tecnológicos e a intersecção de passado, presente e futuro;
- A necessidade humana por conquistas;
- As novas tecnologias combinando os anseios humanos com os recursos disponíveis;
- A humanidade e sua natural criatividade e inclinação ao empreendedorismo;

- O pensar e a constante experimentação na busca por preencher suas lacunas;
- O grande valor do raciocínio hipotético e da tentativa e erro.

Quando de cada uma das inserções dos tópicos acima, o questionamento acerca dos saberes que vêm à tona e o estímulo à proposição de novas perguntas são incumbências do professor, que, ao se deter no caráter CTS das considerações sobre o excerto, vai expandindo o círculo de conhecimentos que se traça. Recomendo, como apoio para tal, a leitura integral do que se desenvolveu acerca desse texto na seção 4.2 da presente tese, “Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR”.

Isso posto, a etapa “Clichê” da IIR, na qual se empreende traçar os esboços primevos da problematização, é marcada pela apresentação do *trailer* do filme “O menino que descobriu o vento” (disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=OBprnlpM744>>. Acesso em 28 set. 2022), que abarca, de modo indireto, a problemática central de *Cyrano de Bergerac*: sua trama se passa em torno de um jovem que, inconformado com as dificuldades pelas quais passa e as quais vê todos em seu pequeno vilarejo enfrentarem, busca conhecimentos para construir um moinho de vento. Embora tendo por base marcada questão social, não se pode permitir que as discussões passem ao largo da capacidade inventiva e de criação do ser humano, tampouco a modificação que essas trazem ao ambiente e à vida dos envolvidos. Cabe lembrar, também, que o filme foi mencionado pelos próprios alunos nos questionários aplicados e, assim, esforços para uma interpretação que vá mais além na análise de seu conteúdo certamente colaboram para as discussões que se pretendem e para o aprendizado.

Nesse estágio inicial das discussões, espera-se do professor auxílio e facilitação para que os alunos verbalizem as representações que já têm acerca dos temas que emergem, enfatizando sobretudo as transformações que o homem proporciona em seu meio, por meio das invenções e das alterações que empreende com a tecnologia de que dispõe. Antes que se apresente o excerto da obra literária – trazido, na seção “Lendo e entendendo” do aplicativo e relativo à etapa “Panorama espontâneo” da IIR, dedicada ao refinamento das observações registradas em “Clichê” e à definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios – é recomendado que se chame a atenção dos alunos para o grande intervalo entre as

duas obras (produzidas em 2020 e 1897, respectivamente), assim como a persistência em voga do tema neste período e até a contemporaneidade. A seguir, o excerto selecionado para figurar na IIR:

Então quereis que eu narre verbalmente a lua como é feita, ou mesmo se alguém vive nessa cucurbitácea em que morando estive? [...]  
 Pois bem: saber como subi? De um modo original, que eu próprio descobri. [...]  
 Eu pus de parte Arquitas<sup>2</sup> e seu pombo e de Regiomontano<sup>3</sup> o maquinismo. Zombo desses meios. Não fiz o que se fez antecedentemente! Seis meios inventei de penetrar no empíreo! [...]  
 Pondo o meu corpo despido como um círio, podia-o guarnecer de frascos de cristal cheios de água do céu, do orvalho matinal, e, exposto à luz do sol, o sol me sugaria, ao sugar o licor das lágrimas do dia! [...]  
 E, a fim de dar meu surto, podia introduzir o vento, mesmo a furto, rarefazendo o ar nalgum caixão de cedro com lâminas de espelho armando icosaedro. [...]  
 Mecânico – artista, eu penso neste alvitre: um gafanhoto de aço, e fogos de salitre que e várias explosões as molas agitassem, levando-me à campina onde as estrelas passem! [...]  
 E, como fumaça eleva-se no ar, soprá-la num balão capaz de me elevar. [...]  
 E, como Selene, ao ter a face nula, suga o tutano aos bois, untar-me de medula. [...]  
 Sentar-me, enfim, numa bandeja de aço, de ímã pegar num pouco e o sacudir no espaço: excelente processo – a pedra sobe ao céu, segue-lhe o aço atrás, qual segue o bom lebréu à caça. E repetindo o método, podeis subir... subir... subir... quando quiserdes (ROSTAND, 1976, p. 208-211).

Deve-se também atentar para os aspectos CTS observáveis no texto lido. Não é necessário apresentar o quadro da análise aos alunos; é imperioso, entretanto, que, conforme já mencionado, no decorrer das interações, os aspectos nele apontados sejam abordados pelo professor:

**Quadro 7 - Aspectos da abordagem CTS em *Cyrano de Bergerac***

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>1) Natureza da Ciência</b> (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
<b>PASSAGEM</b>	- Ciência advém da capacidade humana de imaginar e de vislumbrar e desejar conquistas: “[...] Pois bem: saber como subi? De um modo original, que eu

<sup>2</sup> Referência a Arquitas de Tarento (428 a.C. – 347 a.C.), filósofo, cientista, estadista, matemático e astrônomo grego, considerado o fundador da mecânica matemática. O “pombo” é alusão a experimento com mecanismo voador artificial de autopropulsão, “[...] um modelo em forma de pássaro propulsado provavelmente por um jato de vapor, que dizem ter realmente voado cerca de 200 metros [...] pode ter sido suspensa por um fio ou pivô para o seu voo” (WINTER, 2007).

<sup>3</sup> Referência a Johann Müller de Königsberg (Regiomontanus) (1436 – 1476), matemático e astrônomo alemão que reativou o estudo da astronomia no período da Renascença. Seu “maquinismo” seria, possivelmente, alusão à empresa de impressão e observatório por ele fundados em Nuremberg (JAMES, 2003).

	próprio descobrir”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Mente humana altamente criativa, capaz não só de observação, mas de intervenção na realidade e produção de novos e diversos contextos para esta.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>2) Natureza da Tecnologia</b> (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
<b>PASSAGEM</b>	- Advinda dos anseios por conquistas e conhecimentos já existentes, ainda que seja para destes não lançar mão: “[...] Eu pus de parte Arquitas e seu pombo e de Regiomontano o maquinismo. Zombo desses meios. Não fiz o que se fez antecederentemente! Seis meios inventei de penetrar no empíreo!”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Avanços tecnológicos contemplam passado (estudos sobre o que já se fez), presente (meios disponíveis aos quais pode-se recorrer) e futuro (estabelecimento de metas a serem alcançadas).
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>3) Natureza da Sociedade</b> (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Idealista por natureza, agindo em prol da realização de novos e novas ideias – “[...] E repetindo o método, podeis subir... subir... subir... quando quiserdes”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Retratar um sociedade não só é fazê-lo a partir do que ela é, mas do que ela foi e, principalmente, anela ser. Um retrato passado revela as conquistas futuras.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia</b> (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Conjecturas acerca do que se pode alcançar a partir do que já se conhece: “[...] Mecânico – artista, eu penso neste alvitre: um gafanhoto de aço, e fogos de salitre que e várias explosões as molas agitasse, levando-me à campina onde as estrelas passem! [...] E, como fumaça eleva-se no ar, soprá-la num balão capaz de me elevar. [...] Sentar-me, enfim, numa bandeja de aço, de ímã pegar num pouco e o sacudir no espaço: excelente processo – a pedra sobe ao céu, segue-lhe o aço atrás, qual segue o bom lebréu à caça”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Avanço dos conhecimentos conjugados à enumeração de possibilidades criando novas e diversas realidades.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade</b> (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
	- Conquistas mais dependentes do que é permitido pela tecnologia do que

<b>PASSAGEM</b>	pelo modo de pensar da sociedade, invariavelmente curioso e empreendedor – “[...] Então quereis que eu narre verbalmente a lua como é feita, ou mesmo se alguém vive nessa cucurbitácea em que morando estive?”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Estímulo para que as conquistas de antanho sirvam de inspiração para o que ainda há a ser desbravado.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência</b> (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
<b>PASSAGEM</b>	- Conjecturas, tentativa e erro, registro de vontades e possibilidades a guiar avanços científicos: “E, a fim de dar meu surto, podia introduzir o vento, mesmo a furto, rarefazendo o ar nalgum caixão de cedro com lâminas de espelho armando icosaedro. [...] E, como fumaça eleva-se no ar, soprá-la num balão capaz de me elevar”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Experimentação, cara à ciência, surgida para suprir as lacunas criadas pelo nosso próprio pensar.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade</b> (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
<b>PASSAGEM</b>	- Caráter inspirador e retroalimentador entre ciência e sociedade: deslumbramento seguido por aceitação e alargamento das possibilidades.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Raciocínio hipotético, característico do humano, potencializado pelos desdobramentos desse mesmo arazoar traduzido em avanços científicos.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia</b> (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Avanços tecnológicos advindos dos anseios por conquistas e conhecimentos já existentes, ainda que seja para destes não lançar mão: “[...] Eu pus de parte Arquitas e seu pombo e de Regiomontano o maquinismo. Zombo desses meios. Não fiz o que se fez anteriormente! Seis meios inventei de penetrar no império!”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Avanços tecnológicos contemplam passado (estudos sobre o que já se fez), presente (meios disponíveis aos quais pode-se recorrer) e futuro (estabelecimento de metas a serem alcançadas).
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM</b>	<b>9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência</b> (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os



<b>CTS</b>	progressos científicos)
<b>PASSAGEM</b>	- Vislumbre de viagem espacial de modo então impossível, mas arrolando princípios que se mantêm e, no futuro, permitem alcançar as realizações pretendidas: “[...] Pondo o meu corpo despido como um círio, podia-o guarnecer de frascos de cristal cheios de água do céu, do orvalho matinal, e, exposto à luz do sol, o sol me sugaria, ao sugar o licor das lágrimas do dia! [...] E, a fim de dar meu surto, podia introduzir o vento, mesmo a furto, rarefazendo o ar nalgum caixão de cedro com lâminas de espelho armando icosaedro. [...] Mecânico – artista, eu penso neste alvitre: um gafanhoto de aço, e fogos de salitre que e várias explosões as molas agitassem, levando-me à campina onde as estrelas pascem! [...] E, como fumaça eleva-se no ar, soprá-la num balão capaz de me elevar. [...] E, como Selene, ao ter a face nula, suga o tutano aos bois, untar-me de medula. [...] Sentar-me, enfim, numa bandeja de aço, de ímã pegar num pouco e o sacudir no espaço: excelente processo – a pedra sobe ao céu, segue-lhe o aço atrás, qual segue o bom lebréu à caça. E repetindo o método, podeis subir... subir... subir... quando quiserdes”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Falta de recursos para determinadas realizações levam à busca por ultrapassar tal limitação – realidade hodierna da conquista do espaço é uma prova disso.

**Fonte: Autoria própria, inspirado em McKavanagh e Maher (1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003), 2021.**

Da intersecção e complementação entre os saberes apresentados no decorrer das etapas iniciais da IIR, “Clichê” e “Panorama espontâneo”, compreende-se que possam ser erigidas as bases para que as etapas posteriores, “Consulta a especialistas” e “Trabalho de campo” (operadas em conjunto na aba “Tomando nota e mãos à obra!” do aplicativo “Ciência e Literatura”) ocorram: a partir do que até então foi registrado, os alunos devem estar aptos a planejar quais os profissionais a quem farão perguntas, bem como as realidades que poderão investigar para aferir a ocorrência das problemáticas abordadas. Enfatizando a autonomia conferida ao discente na condução da IIR, não acredito ser viável traçar bases outras para o trabalho docente no decorrer do processo, tendo em vista que a contextualização das obras já foi feita anteriormente, e o tema gerador para a formulação da IIR também já foi explicitado, tal qual a análise CTS à que se procedeu. Assim, cabe ao docente a condução das atividades de acordo com a articulação do que surgir, coerentemente com o exposto, a partir das observações feitas pelos próprios alunos.

Na sequência, em “Abertura aprofundada das caixas pretas” (“Abrindo as caixas pretas” no *app*), as derradeiras referências são apresentadas. Com o intuito de que os discentes consultem as disciplinas e especialidades às quais se vinculam os termos de destaque na IIR, o aplicativo traz *links* para *websites* nos quais os alunos podem proceder às pesquisas que necessitam realizar. A partir de “Esquematização da situação”, o aspecto suficiente da conduta dos envolvidos passa a ser ainda mais evidenciado, uma vez que, optando por esquema, imagem, gráfico, ilustração, entre outros, os alunos devem buscar representar o que se descobriu até então dos temas geradores que conduzem a IIR em questão. Não há muito que se solicitar ao professor para estas etapas e às que se seguem, à exceção de que a coerência com o que foi até então delineado se mantenha, e aspectos pontuais relativos às particularidades da sala de aula em questão sejam abordados e apontados quando possível e relevante para as discussões estabelecidas. “Abertura das caixas pretas sem ajuda de especialistas” é a etapa que demanda dos alunos maior consciência do processo e do aprendizado, haja vista que é nesta fase que as explicações devem ser buscadas por conta própria. O desenvolvimento destas últimas, acompanhados das anotações relativas às pesquisas nos *sítes* indicados são operadas em conjunto na aba “Registrando, representando e deixando comigo” que, a exemplo de “Tomando nota e mãos à obra!” traz um mural para a inserção do que é pedido e necessário.

“Sintetizando”, por fim, requer a produção de um texto com o resultado final do trabalho; é correspondente à “Síntese” da IIR, que, por sua vez, não limita a um texto as possibilidades de representação. Diante de todo o até aqui exposto, a expectativa é que as situações-problema e conceitos trabalhados – a mente humana a dar asas à ciência, e esta, intervindo na realidade e propiciando novas criações; os avanços tecnológicos e a intersecção de passado, presente e futuro; a necessidade humana por conquistas; as novas tecnologias combinando os anseios humanos com os recursos disponíveis; a humanidade e sua natural criatividade e inclinação ao empreendedorismo; o pensar e a constante experimentação na busca por preencher suas lacunas; e o grande valor do raciocínio hipotético e da tentativa e erro – venham ao encontro do que se expôs na análise CTS realizada, reforçando as inquietações que os alunos primeiramente apresentaram e os muitos aspectos a elas ligados. Outrossim, é importante ressaltar o objetivo de surpreender os alunos

com a alusão feita pela obra à personagem real do século XVII e ao conceito de viagem ao espaço por esta descrito, princípio que resistiu ao tempo e que, contando com o avanço das pesquisas e tecnologias disponíveis, foi enfim posto em prática.

### **3.7 Poesia concreta: palavras iguais e mesmo e mesmo mundo em perspectiva diferenciada**

Tendo alcançado o Brasil em meados do século XX, a poesia concreta traz ao primeiro plano a autonomia da arte, preocupando-se com a sugestão da forma, da imagem, e da miríade de coisas palpáveis do mundo, chegando assim a sobrepor o caráter escultural ou arquitetônico ao conteudístico (VILARINHO, 2021). Dessa forma, os chamados “poema-objetos” trazem formas geométricas em detrimento dos versos; privilegiam o espaço em branco da folha, preenchendo-o com fim significativo; destacam o conteúdo visual enriquecedor da carga semântica e consideram as palavras organismos vivos, atentando sempre para a geometrização dos vocábulos (VILARINHO, 2021).

Selecionando palavras frequentes nas apresentações e discussões dos problemas suscitados, os poemas concretos selecionados concorrem para que imagens se formem nas mentes dos alunos, propiciando entendimento e pontos de vista diversos, constituindo excelente meio para TD e, conseqüentemente, fomentando ACT.

Estabelecido, assim, o sustentáculo das discussões aqui pretendidas, vale lembrar que IIR são delineadas com o intuito de que os alunos assumam o protagonismo, ou seja, que os questionamentos, bem como os desdobramentos e encaminhamentos destes, sejam advindos dos próprios participantes; todavia, ao professor é cabido, tal qual preconizado pela AS, o papel de quem desafia o conhecimento que os alunos já têm, engendrando a construção de novo e mais aprofundado saber. Dessa forma, a proposição da leitura dos poemas trazidos, apresentados a seguir, bem como do trailer do filme “de volta para o futuro” (EUA, 1985), devem ser apoiadas por condução e facilitação do docente, realizando a TD de situações-problema e conceitos do tipo:

- As crescentes demandas e os igualmente progressivos avanços;
- O progresso a buscar conforto e facilidade;

- A infinidade de produtos a se amontoar e, em verdade, provar-se sem serventia;
- Os desdobramentos negativos de nossas realizações que não podem ser visualizados por antecipação;
- A velocidade dos avanços tecnológicos muitas vezes não nos permite acompanhá-los;
- A inevitável solidão advinda do modo de vida hodierno;
- A impotência da tecnologia para responder as questões relativas às nossas alegrias e sofrimentos;
- Os múltiplos produtos que não se traduzem em muitas possibilidades de resposta a nossos principais anseios.

Quando de cada uma das inserções dos tópicos acima, o questionamento acerca dos saberes que vêm à tona e o estímulo à proposição de novas perguntas são incumbências do professor, que, ao se deter no caráter CTS das considerações sobre os poemas, vai expandindo o círculo de conhecimentos que se traça. Recomendo, como apoio para tal, a leitura integral do que se desenvolveu acerca da Poesia Concreta na seção 4.2 da presente tese, “Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR”, bem como dos demais textos utilizados no PE, haja vista que a presente IIR tem um caráter de ampliação e fechamento de discussões já estabelecidas.

Isso posto, a etapa “Clichê” da IIR, na qual se empreende traçar os esboços primevos da problematização, é marcada pela apresentação do *trailer* do filme “De volta para o futuro” (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=qvsgGtivCgs>). Acesso em 28 set. 2022), que abarca, de modo indireto, as problemáticas trazidas pelos poemas aqui selecionados: sua trama se passa em torno de jovem que aciona acidentalmente máquina do tempo construída por um cientista, voltando assim ao passado e percebendo que modificar as ações pode comprometer os acontecimentos e a realidade no futuro. Embora tendo por base conflitos relacionados à vida do protagonista, não se pode permitir que as discussões passem ao largo do desenvolvimento tecnológico que alcançamos e sua nulidade quanto aos aspectos mais centrais de nossa vida, a exemplo das relações que construímos e de tudo o que sentimos. Cabe lembrar, também, que o filme foi mencionado pelos próprios

alunos nos questionários aplicados e, assim, esforços para uma interpretação que vá mais além na análise de seu conteúdo certamente colaboram para as discussões que se pretendem e para o aprendizado.

Nesse estágio inicial das discussões, espera-se do professor auxílio e facilitação para que os alunos verbalizem as representações que já têm acerca dos temas que emergem, enfatizando sobretudo o aspecto humano, muitas vezes negligenciado pela tecnologia. Antes que se apresentem as obras literárias – na seção “Lendo e entendendo” do aplicativo e relativo à etapa “Panorama espontâneo” da IIR, dedicada ao refinamento das observações registradas em “Clichê” e à definição dos atores envolvidos e dos próximos estágios – é recomendado que se chame a atenção dos alunos para o intervalo entre as obras apresentadas, assim como a persistência em voga do tema neste período e até a contemporaneidade. A seguir, os poemas selecionados para figurar na IIR:

:

**Figura 12 - “Desgrafite”, Augusto de Campos**



Fonte: <<https://singularidadepoetica.art/2016/05/06/augusto-de-campos-desgrafite/>>.

Acesso 17 out. 2022.

**Figura 13 - “Velocidade”, Ronaldo Azeredo**

VVVVVVVVVVV  
 VVVVVVVVVE  
 VVVVVVVVEL  
 VVVVVVVELO  
 VVVVVVELO  
 VVVVVELOCI  
 VVVVELOCID  
 VVVELOCIDA  
 VVELOCIDAD  
 VELOCIDADE

Fonte: <<https://projeto2016grupo18.wordpress.com/poesia-c1/>>. Acesso 17 out. 2022.

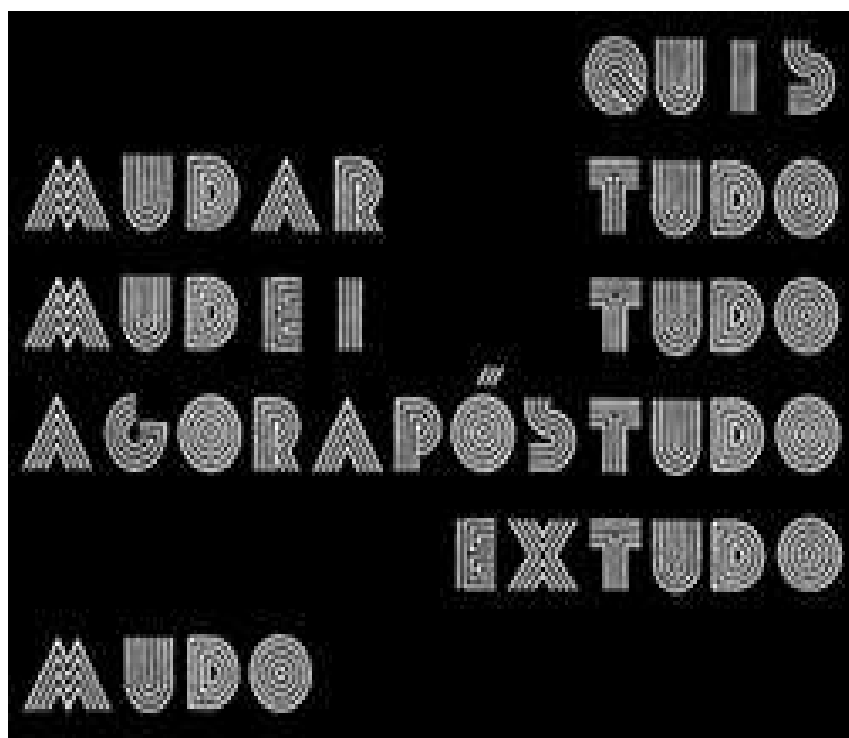
Figura 14 - “Solida”, Wladimir Dias-Pino



Fonte:

<<http://www.geifco.org/actionart/actionart03/secciones/2signo/articulistaspadin/indexcuarentaAnios.htm>>. Acesso 17 out. 2022.

Figura 15 - “Pós-tudo”, Augusto de Campos



Fonte: <<https://www.soLiteratura.com.br/contemporaneas/>>. Acesso 17 out. 2022.

Figura 16 - “Luxo”, Augusto de Campos

LUXO	LUXO	LUXO	LUXO	LUXO LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO	LUXO	LUXO LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO		LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO		LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO		LUXO LUXO
LUXO LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO
LUXO LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO
LUXO LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO

Luxo.

Fonte: <<https://brasilecola.uol.com.br/Literatura/concretismo.htm>>. Acesso 17 out. 2022.

Figura 17 - “Terremoto”, Augusto de Campos

Fonte: <<https://www.thereviewerreport.com/post/palavra-som-significa%C3%A7%C3%A3o-e-abstra%C3%A7%C3%A3o-da-poesia-concreta-%C3%A0-m%C3%BAsica/>>. Acesso 17 out.

2022.

Deve-se também atentar para os aspectos CTS que se observaram não só nesses textos, mas durante todo o processo e em todas as abas do aplicativo. Não é necessário apresentar o quadro da análise aos alunos; é imperioso, entretanto, que,

conforme já mencionado, no decorrer das interações, os aspectos nele apontados sejam abordados pelo professor:

**Quadro 8 - Aspectos da abordagem CTS em *Poesia concreta***

<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>1) Natureza da Ciência</b> (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
<b>PASSAGEM</b>	- Velocidade com que as coisas passam a ocorrer devido às crescentes demandas de indivíduos e sociedade; pode a ciência modificar o “viver, morrer, sorrir e sofrer”?
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Desenvolvimento de ciência e tecnologia voltados ao conforto e melhoria na vida das pessoas – traços em verdade nem sempre primários em nossas vidas e inquietações.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>2) Natureza da Tecnologia</b> (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
<b>PASSAGEM</b>	- Tecnologia voltada para suprir as necessidades mais imediatas dos indivíduos: “[...] Quis mudar tudo/ mudei tudo/ agora pós-tudo/ extudo”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Humanidade sempre produziu tecnologia, muitas vezes fazendo-o com o intento de alcançar metas subjetivas.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>3) Natureza da Sociedade</b> (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- O excesso de luxo se tornando lixo.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Conforto, melhoria na vida das pessoas, atender as necessidades mais imediatas, o engano de se alcançar metas subjetivas traz muitos produtos – que, sem serventia e em acúmulo, não passam de mero descarte.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia</b> (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Poema “Terremoto” perfaz espécie de linha do tempo de realizações humanas – terminando em “morte” e tendo aspecto “torto”.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Avanços científicos levando a uma série de desdobramentos – se, positivos ou negativos, normalmente não é dado saber por antecipação.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade</b> (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)



<b>PASSAGEM</b>	- Mudanças que ocorrem em velocidade a qual não se pode acompanhar (“Velocidade”) e realidade cada vez mais patente (“Solidão”).
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Sociedade hodierna e o tremendo avanço das tecnologias digitais e móveis ocasionando, sem que percebamos, constante e irreversível solidão.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência</b> (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
<b>PASSAGEM</b>	- Ânsia por conforto, melhoria na vida das pessoas, atendimento às necessidades mais imediatas, junto ao engano de se alcançar metas subjetivas. Lixo e solidão.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Humanidade estaria talvez buscando em ciência e tecnologia as respostas para o “sorrir” e o “sofrer”.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade</b> (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
<b>PASSAGEM</b>	- Mais uma vez, o modo de pensar a ciência talvez ocasione engano: procuram-se nela as respostas para agruras as quais não cabem a ela resolver.
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- “Sofrer”, “morrer”, “solidão”, “morte”, “torto”, “pós-tudo” – os inúmeros resultados perniciosos das inovações que buscamos advêm de processos que não conseguimos, muitas vezes, administrar.
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia</b> (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
<b>PASSAGEM</b>	- Sociedade não consegue entender ou julgar os processos que empreende (“Velocidade”), sentindo se esgotarem as possibilidades a engendrar (“[...] extudo”).
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Sociedade não consegue entender ou julgar os processos que empreende (“Velocidade”), sentindo se esgotarem as possibilidades a engendrar (“[...] extudo”).
<b>ASPECTO DA ABORDAGEM CTS</b>	<b>9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência</b> (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
<b>PASSAGEM</b>	- Insuficiência de nossas realizações (“motor torto”).
<b>RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS</b>	- Os abundantes produtos e recursos tecnológicos em confusão com o montante de possibilidades ofertadas. O modo de se pensar a ciência clama

<b>ASPECTO CTS</b>	por mudança.
--------------------	--------------

**Fonte: Autoria própria, inspirado em McKavanagh e Maher (1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003), 2021.**

Da intersecção e complementação entre os saberes apresentados no decorrer das etapas iniciais da IIR, “Clichê” e “Panorama espontâneo”, compreende-se que possam ser erigidas as bases para que as etapas posteriores, “Consulta a especialistas” e “Trabalho de campo” (operadas em conjunto na aba “Tomando nota e mãos à obra!” do aplicativo “Ciência e Literatura”) ocorram: a partir do que até então foi registrado, os alunos devem estar aptos a planejar quais os profissionais a quem farão perguntas, bem como as realidades que poderão investigar para aferir a ocorrência das problemáticas abordadas. Enfatizando a autonomia conferida ao discente na condução da IIR, não acredito ser viável traçar bases outras para o trabalho docente no decorrer do processo, tendo em vista que a contextualização das obras já foi feita anteriormente, e o tema gerador para a formulação da IIR também já foi explicitado, tal qual a análise CTS à que se procedeu. Assim, cabe ao docente a condução das atividades de acordo com a articulação do que surgir, coerentemente com o exposto, a partir das observações feitas pelos próprios alunos.

Na sequência, em “Abertura aprofundada das caixas pretas” (“Abrindo as caixas pretas” no *app*), as derradeiras referências são apresentadas. Com o intuito de que os discentes consultem as disciplinas e especialidades às quais se vinculam os termos de destaque na IIR, o aplicativo traz *links* para *websites* nos quais os alunos podem proceder às pesquisas que necessitam realizar. A partir de “Esquematização da situação”, o aspecto suficiente da conduta dos envolvidos passa a ser ainda mais evidenciado, uma vez que, optando por esquema, imagem, gráfico, ilustração, entre outros, os alunos devem buscar representar o que se descobriu até então dos temas geradores que conduzem a IIR em questão. Não há muito que se solicitar ao professor para estas etapas e às que se seguem, à exceção de que a coerência com o que foi até então delineado se mantenha, e aspectos pontuais relativos às particularidades da sala de aula em questão sejam abordados e apontados quando possível e relevante para as discussões estabelecidas. “Abertura das caixas pretas sem ajuda de especialistas” é a etapa que demanda dos alunos maior consciência do processo e do aprendizado, haja vista que é nesta fase que as explicações devem ser buscadas por conta própria. O

desenvolvimento destas últimas, acompanhados das anotações relativas às pesquisas nos *sítes* indicados são operadas em conjunto na aba “Registrando, representando e deixando comigo” que, a exemplo de “Tomando nota e mãos à obra!” traz um mural para a inserção do que é pedido e necessário.

“Sintetizando”, por fim, requer a produção de um texto com o resultado final do trabalho; é correspondente à “Síntese” da IIR, que, por sua vez, não limita a um texto as possibilidades de representação. Diante de todo o até aqui exposto, a expectativa é que as situações-problema e conceitos trabalhados – as crescentes demandas e os igualmente progressivos avanços; o progresso a buscar conforto e facilidade; a infinidade de produtos a se amontoar e, em verdade, provar-se sem serventia; os desdobramentos negativos de nossas realizações que não podem ser visualizados por antecipação; a velocidade dos avanços tecnológicos muitas vezes não nos permite acompanhá-los; a inevitável solidão advinda do modo de vida hodierno; a impotência da tecnologia para responder as questões relativas às nossas alegrias e sofrimentos; e os múltiplos produtos que não se traduzem em muitas possibilidades de resposta a nossos principais anseios – venham ao encontro do que se expôs na análise CTS realizada, reforçando as inquietações que os alunos primeiramente apresentaram e os muitos aspectos a elas ligados. Outrossim, é importante ressaltar o objetivo de surpreender os alunos com as formas de apresentação preconizadas pela Poesia Concreta, o que certamente não só amplifica, mas sobretudo realça o entendimento que os receptores podem ter acerca de determinada problemática.

## REFERÊNCIAS

**A seleção.** Direção: Michael J. Gallagher. Produção de **Legendary Digital Media**. Estados Unidos: **Legendary**, 2016. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=8FbQol8P7c4>>. Acesso em 28 set. 2022.

ANTISZKO, T. R. **Sequência didática para o ensino de radiatividade com enfoque CTS no ensino médio**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologias) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa. 2016.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. *Bibliometrix*: uma ferramenta R para análise abrangente de mapeamento científico. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

ARISTÓTELES. **Arte poética**. São Paulo: CultVox, 2001. Disponível em [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=2235](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=2235). Acesso em 06 ago. 2021.

ASSIS, M. de. **Obra completa**. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994.

ATWOOD, M. **O conto da aia**. São Paulo: Rocco, 2017.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 122-134. Jul-dez/2001.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2002.

BARROS, M. **Bauman sobre Bauman**: diálogos com Keith Tester. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

BARTHES, R. **Aula**. São Paulo: Cultrix, 1979.

BENITES, F. B. A. M.; MENON, M. C. A vida de Gulliver entre os Houyhnhnms e a visão de Paulo: ser um Yahoo (humano) é ter um espinho na carne? **Revista PHILIA – Filosofia, Literatura e Arte**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 271-296, Out/2019.

BENITES, F. B. A. M.; MENON, M. C. The negro speaks of rivers, de Langston Hughes; herança, diferença e contemporaneidade: letramento literário e aprendizado de língua inglesa. In: SANTOS, G. J. F dos et. al. **Letramento e Ensino**: Sujeitos, Conhecimentos e Significações Sociais, p. 44-75. Maringá: Vox Littera, 2020.

BERTI, J. P. **Uma ilha interdisciplinar de racionalidade para a construção do conceito de função matemática**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – UCS. Caxias do Sul. 2018.

BETTANIN, E. **As ilhas de racionalidade na promoção dos objetivos da alfabetização científica e técnica**. Dissertação (Mestrado em Educação). UFSC. Florianópolis, 2003.

BOGAR, Y. Synthesis study on argumentation in science education. **International Education Studies**, v. 12, n.9, p. 1–14. 2019.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1226632.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2022.

BRANDT, A. M. **A área de ciências da natureza e o desafio da interdisciplinaridade no ensino médio**. 2016. Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). UNIPAMPA. Bagé. 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 24 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Fundamental)**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (EM)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento; Indústria e Comércio. **Lei nº 9610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências**. BRASÍLIA: MDIC, 1998.

BRADBURY, R. **Fahrenheit 451**. 2 ed. São Paulo: Globo, 2012.

BRICKER, L. A; BELL, P. Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. **Science Education**, n. 92, v.3, p. 473–498.  
<https://doi.org/10.1002/sce.20278>

CANDÉO, M. **Alfabetização científica e tecnológica (ACT) por meio do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) a partir de filmes de cinema**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

CANDIDO, A. A literatura e a formação do homem. **Ciência e Cultura**, v. 24, n. 9, p. 803-809. Set/1972.

CARNEIRO, G. A.; CAVASSAN, O. As contribuições das ilhas interdisciplinares de racionalidade na relação museu-escola. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13 n. 1, p. 96-118. Jan-abr/2020.

CHASSOT, Á. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, Rio de Janeiro, Jan-Abr/2003.

CHERRITTE, A; DUTRA, A. produção do gênero seminário por alunos do ensino técnico: contribuição do recurso digital app escolar. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, e115420, 2020.

CHEVALLARD, Y. **La tranposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. Paris: Grenoble, 1991.

**Círculo de fogo**. Direção: Guillermo del Toro. Produção de Thomas Tull; Jon Jashni; Guillermo del Toro; Mary Parent. Estados Unidos: Warner Bros., 2013. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=R7J3RJcxv58&t=20s>>. Acesso em 28 set. 2022.

COELHO, N. N. **Literatura Infantil**: teoria, análise e didática. São Paulo: Moderna, 2000.

COSTA, A. S. C. de. **Construção de ilha de racionalidade baseada na temática formigas**: uma experiência para professores de ciências em formação inicial. 2019. Dissertação (Mestrado em ensino de ciência e tecnologia) – UTFPR. Ponta Grossa. 2019.

COUTO, M. **Contos do nascer da Terra**. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

**De volta para o futuro**. Direção: Robert Zemeckis. Produção de Amblin Entertainment. Estados Unidos: Warner Bros., 1985. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=qvsgGtivCgs>>. Acesso em 28 set. 2022.

EVEN-ZOHAR, I. Polysystem studies. **Poetics today**, v.11 n. 1, p. 1-6, 1990.

FÉLIX, M. E. O.; LIMA, B. T. S. As metodologias ativas na construção do conhecimento científico: utilização do método jigsaw (quebra-cabeças) e mapa conceitual para o ensino de funções oxigenadas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 1, n. 1, p. 139-158, jan-abr./2021.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática docente. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 25 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FREITAS, S. L. F. **Um oceano de máquinas – cidade e genialidade em Álvaro de Campos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Letras – Estudos Literários) – Setor de Ciências Humanas e Letras da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

GANDIN, D. Educação política na Escola. In: **Escola e transformação social**. 7ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

GARCIA, M. S. S. **Mobilidade tecnológica e planejamento didático**. São Paulo: Senac, 2018.

**Guerra mundial Z**. Direção: Marc Foster. Produção de Brad Pitt; Dede Gardner; Jeremy Kleiner; Ian Bryce. Estados Unidos: Skydance, 2013. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=h58irlFbTz0>>. Acesso em 28 set. 2022.

HODSON, D. **Teaching and learning science: towards a personalized approach**. Buckingham: Open University Press, 2003.

HUXLEY, A. **Admirável mundo novo**. 23 ed. São Paulo: Globo, 2013.

IMHOF, A. M. Q.; SCHROEDER, E. O tema sexualidade humana no ensino médio: As ilhas interdisciplinares de racionalidade como metodologia em aulas de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9 n. 1, p. 277-300. Jan-abr/2016.

IPIRANGA, S. O papel da literatura na BNCC: ensino, leitor, leitura e escola. **Revista de Letras**, v. 1 n. 38, p. 106-114. Jan-jun/2019.

JESUS, I. P. de. **Nanotecnologias como conhecimento escolar no ensino médio em livros didáticos e por professores de biologia**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

JOUBE, V. **Por que estudar literatura?** São Paulo: Parábola, 2012.

KONDER, L. **O que é dialética**. 28 ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

KRÜGER, L. C. **O Limiar entre o corpo humano e o corpo robótico: transumanismo e pós-humanismo nas obras Deuses de Pedra, de Jeanette Winsterson e Androides sonham com Ovelhas Elétricas? de Philip K. Dick**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Letras. UFPel. Pelotas, 2019.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LADRIÈRE, J. **Ética e pensamento científico: abordagem filosófica da problemática bioética**. São Paulo: Letras & Letras, 1996.

LADRIÈRE, J. O racional e o razoável. In: MORIN, E (org.). **A religião dos saberes: o desafio do séc. XXI**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

LLOSA, M. V. Em defesa do romance. In: **Revista Piauí**, n. 37, p. 64-69. Out. 2010. Disponível em: <[http://revistapiaui.estadao.com.br/edicao\\_37/artigo\\_1159/Em\\_defesa\\_do\\_romance.aspx](http://revistapiaui.estadao.com.br/edicao_37/artigo_1159/Em_defesa_do_romance.aspx)>. Acesso em: 25 jun. 2020.

LOBATO, M. **O presidente negro**. 13 ed. São Paulo: Brasiliense, 1979.

MARTINS FERNANDES, F. **Ilhas interdisciplinares de racionalidade**: uma proposta para o estudo da importância da água. 2017. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática. UCS. Caxias do Sul. 2017.

MAINGAIN, A; DUFOUR, B. A interdisciplinaridade em sentido estrito. In: FOUREZ, G. (Org.). **Abordagens didáticas da interdisciplinaridade**. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

MELO, V. S. Benefícios e vantagens de desenvolver uma aplicação web com conceitos progressivos. In: CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17, **Anais**. São Paulo (SP), 2017. Disponível em: <http://conicsemesp.org.br/anais/files/2017/trabalho-1000024882.pdf>. Acesso: 2 set. 2021.

MILETTO, M. F. **Química no ensino fundamental**: investigando questões ambientais em uma ilha interdisciplinar de racionalidade. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – UNIPAMPA. Caçapava do Sul. 2017.

MIQUELIN, A. F., VARGAS, A. L. Relações CTS e a arte: o caso de 3 telas de Joseph Wright. In: ESOCITE 2016: XI Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, 2016, Curitiba. **ESOCITE 2016: XI Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia**, 2016. v. 1. p. 1-11. Disponível em <[http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/6/1471466068\\_ARQUIVO\\_ArtigoEsocite\(Awdry\).pdf](http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/6/1471466068_ARQUIVO_ArtigoEsocite(Awdry).pdf)>. Acesso em 11 jun. de 2021.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista brasileira de pós-graduação**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 131-142, jul. 2004.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Qurriculum, La Laguna**, Espanha, 2012.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

MORIN, E. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, repensar o ensino. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

NEVES, M. C. D. **Lições da escuridão ou Revisitando velhos fantasmas do fazer e do ensinar ciência**. Campinas: Mercado das Letras, 2002.



NUNCIO, A. P.; GLOWACKI, J.; LOVATO, L. B.; AMBROZIL, L. Etapas de construção de uma ilha interdisciplinar de racionalidade sobre alimentação saudável. **Scientia cum Industria**, v. 4 n. 4, p. 237-240. 2016.

**O menino que descobriu o vento.** Direção: Chiwetel Ejiofor. Produção de Andreia Calderwood; Gail Eagan. Estados Unidos: Sundance, 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=OBprnlpM744&t=6s>>. Acesso em 28 set. 2022.

ORWELL, G. **1984**. PlanetEbooks, 2014. Disponível em: <<https://www.planetebook.com/ebooks/1984.pdf>>. Acesso em 17 ago 2014.

OLIVEIRA, A. C. D. de. **Alfabetização científica e tecnológica na formação inicial de professores de química**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em educação em ciências e matemática. UFSCar. Araras. 2019.

PACEY, A. **The culture of technology**. Oxford: Basil Blackwell, 1990.

PAIVA, C. de. **Avaliação da promoção da alfabetização científica e tecnológica em vivências de ilha interdisciplinar de racionalidade**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – UFSC. Florianópolis. 2016.

PASQUARELLI, B. V. L.; OLIVEIRA, T. B. Aprendizagem baseada em projetos de formação de professores: uma possibilidade de articulação entre as dimensões estratégica, humana e sócio-política da didática. **Góndola, Enseñ Aprend Cienc**, v. 12 n. 2, p. 186-203. 2017.

**Perdidos no espaço.** Criação: Matt Sazama; Burk Sharpless. Produção de Legendary Television. Estados Unidos: Netflix, 2018. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=GYn4r6nV0tw>>. Acesso em 28 set. 2022.

PERON, J. **O ensino de física nuclear e suas aplicações no contexto da sociedade contemporânea**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – UEPG. Ponta Grossa. 2016.

PERRONE-MOISÉS, L. **Mutações da literatura no século XXI**. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

PESSOA, F. **Poesia completa de Álvaro de Campos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

PIRES, M.F.C. Reflexões sobre a interdisciplinaridade na perspectiva de integração entre as disciplinas dos cursos de graduação. **Revista do IV Circuito PROGRAD: As disciplinas de seu curso estão integradas?** UNESP. São Paulo, 1996.

POMBO, O.; GUIMARÃES, E.; LEVY, T. **A Interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. 2ed. Lisboa: Texto Editora, 1994.

QUEIRÓS, E. de. **A Cidade e as Serras**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2017.

REIS, A. Q.; NEHRING, C. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação matemática pesquisa**, v. 19 n.2, p. 339-364. 2017.

ROSA, C. T. W.; ROZA DA SILVA, J.C.; DARROZ, L. M. Acidente nuclear de Goiânia nos livros didáticos de física. **Góndola, Enseñ Aprend Cienc**, v. 14 n. 5, p. 51-62. 2019.

ROSTAND, E. **Cyrano de Bergerac**. São Paulo: Abril Cultural, 1976.

RUAS, P. A. A. R. **Interdisciplinaridade, problematização e contextualização: a perspectiva de um grupo de professores em um curso de formação**. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em educação. Área de concentração: ensino de ciências e matemática. USP. São Paulo. 2017.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 1996.

SANTOS, B. S. R. dos. **Oficina de luteria e laboratório de acústica: uma relação desvelada na perspectiva do ser-luthier**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). UTFPR. Ponta Grossa. 2017.

SANTOS, H. G. **Ilhas interdisciplinares de racionalidade e o ensino de ciências da natureza: construindo um ambiente de aprendizagem investigativo e interdisciplinar sobre a atividade leiteira**. 2019. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de ciências). UNIPAMPA. Bagé. 2019.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. A formação do cidadão e o ensino de CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade. *In Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3 ed., cap. 3, p.57-90. Ijuí: Unijuí, 2003.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez, 1983.

SEIFFERT SANTOS, S.C.; BORIN DA CUNHA, M. A tradição de pesquisa segundo Laudan em educação em espaços não formais num evento de ensino de ciências. **Góndola, Enseñ Aprend Cienc**, v. 14 n. 1, p. 88-107. 2019.

SHELLEY, M. **Frankenstein or The modern Prometheus**. Adelaide: The University of Adelaide Library, 2014.

SILVA, D. da. **Unidade de aprendizagem interdisciplinar: construção e análise de uma composição interdisciplinar por meio da investigação para o ensino de ciências**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). UEL. Londrina. 2018.

SILVA, G. R. da; ERROBIDART, N. C. G. Ilha de racionalidade interdisciplinar aplicada à construção de uma representação histórica contextual sobre as máquinas térmicas. **Revista Insignare Scientia**, v. 3 n. 2, p. 49-63. Mai-ago/2020.

SOUZA JUNIOR, A. S. de; LIMA, S. S. A relação entre a literatura e o meio ambiente no conto “Governados pelos mortos”. **Revista Pensar acadêmico**, v. 15 n. 2, p. 225-232. Jul-dez/2017.

SOUZA, M. A. M.; DANTAS, J. D. Fenomenologia nuclear: uma proposta conceitual para o ensino médio. **Caderno brasileiro de ensino de física**, v. 27 n. 1, p. 137-158. Abr/2010.

STREFEZZA, T. F. **As ilhas interdisciplinares de racionalidade na formação continuada de assessores pedagógicos**: uma proposta interdisciplinar para o ensino de temas socioambientais. 2020. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências. UNESP. Bauru. 2020.

SWIFT, J. **As viagens de Gulliver**. Porto Alegre: Globo, 1971.

TCHÁPEK, K. **A fábrica de robôs**. São Paulo: Hedra Educação, 2012.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

**Venom**. Direção: Ruben Fleischer. Produção de Columbia Pictures; Marvel Entertainment. Estados Unidos: Sony, 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=Y9PQon7wbpU&t=52s>>. Acesso em 28 set. 2022.

VERNE, J. **Paris no século XX**. São Paulo: Ática, 1995.

VILARINHO, S. "Concretismo no Brasil"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/Literatura/concretismo-no-brasil.htm>. Acesso: 18 ago. 2021.

WERLANG, R. B. **Geoilhas**: o ensino de geociências na educação básica articulado com a ilha interdisciplinar de racionalidade. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em educação em ciências: química da vida e saúde. UFRGS. Porto Alegre. 2017.

WERLANG, R.B.; DEL PINO, J. C. Geoilhas: o desenvolvimento de um modelo de MOOC voltado para a formação continuada de professores de ciências na educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11 n. 2, p. 55-85. 2018.

ZEIDLER, D. L; SADLER, T. D; SIMMONS, M. L; HOWES, E. V. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357–377. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs42330-020-00114-6>. 2005. Acesso: 23 Mar. 2022.