

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^a. Dr^a. 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.

Uma ideia pequenina que, após vir ao mundo, ganhou contornos que escaparam aos limites imaginados quando de sua concepção, tornando-se surpresa muito agradável e ainda mais estimada. Assim é esse trabalho; assim são Paulo, Elisa e Rebeca, meus filhos queridos. Por isso, com “todo o amor que houver nessa vida”, dedico-o a vocês!

AGRADECIMENTOS

A Luciana, Rebeca, Paulo e Elisa, minha esposa e filhos queridos. Em primeiro lugar, simplesmente por existirem; na sequência, por tudo o que representam, por todo o bem que me fazem e por abrirem mão de mim em vários momentos para que eu pudesse estar onde estou. Amo vocês!

A todo o corpo docente do PPGET da UTFPR, profissionais que fizeram muita diferença para meu aprendizado e vida. Sem vocês, este trabalho certamente não existiria!

À Professora Alessandra Dutra, minha orientadora, e ao Professor Awdry Feisser Miquelin, coorientador. Não vou enumerar os motivos; vou apenas dizer “obrigado por cada passo dado a meu lado nesses últimos anos”. Suas sugestões e orientações foram deveras significativas para a pesquisa e o produto elaborado. Muita gratidão por tudo!

À colega Professora Raquel Silvano Almeida; ao queridíssimo Professor Mauricio Menon; e aos estimados professores Givan José Ferreira dos Santos, Luis Mauricio de Resende e Nilceia Maciel Pinheiro, integrantes da banca que, por seus apontamentos e, sobretudo, trajetória que envolve a minha própria, foram por demais significativos em todos os momentos e considerações. Sem palavras para descrever!

Por fim, aos alunos e colegas do Colégio Evolução, Aprovamos Cursinho e UNESPAR, todos de Apucarana, e do IFPR campus Palmas. Obrigado por fazerem parte de minha vida e por trazerem, direta e indiretamente, inúmeras contribuições para que as ideias aqui registradas ganhassem vida.

RESUMO

Tendo 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), a presente tese de doutorado é estruturada em torno de pesquisa intervencionista (RUIZ, 1996) e 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. Na praticamente ausência de trabalhos que apresentassem os mesmos objetivos da tese que se escreve, 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, desenvolveu-se produto educacional, um aplicativo para telefones celulares, a partir de temas geradores trazidos pelos próprios discentes, operacionalizando análises CTS de excertos literários ilustrativos dos temas apontados. O aplicativo contém as IIR alinhavadas para utilização em sala de aula, e a presente tese 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. Destaca-se, assim, a inovação propiciada pelo produto educacional, uma vez que as aulas de literatura para o qual foi desenvolvido acabaram por ocorrer com a condução das IIR, respondendo aos anseios deflagradores desta tese. Por fim, análise de conteúdo das respostas dos estudantes atestou a relevância da pesquisa e do PE para o âmbito e realizações a que se propuseram, com destaque para a criticidade demonstrada pelos participantes e a relevância de suas intervenções.

Palavras-chave: transposição didática; ciência, tecnologia e sociedade; ilhas interdisciplinares de racionalidade; alfabetização científica e tecnológica; literatura.

ABSTRACT

Having its genesis in some concerns – such as the vast universe, which I did not always feel able to explore, of interdisciplinarity – which, in addition to punctuating my teaching practice, echoes in authors such as Morin (2000), this doctoral thesis is structured around interventionist research (RUIZ, 1996) and began with a bibliographical and bibliometric investigation regarding DT (didactic transposition), analysis from the STS perspective (science, technology and society) and IIR (interdisciplinary islands of rationality), in the search for studies that put literature – as a school subject – together with the bias and methodology typical of natural sciences and mathematics. In the practically absence of works that presented the same objectives of the thesis being written, namely, reflecting on the approximation between the contexts of science and literature, using literary examples to illustrate and discuss concerns related to science, promoting STL, reading the problems and consequent intervention in society and, above all, aiming at the development of criticality; developing an educational product that uses a typical methodology of the natural sciences – IIR – in literature classes, and discuss its results; proposing to students (8th and 9th grades of elementary school) not only understanding, but mainly valuing the legacy of multiple literary works to approach common problems with genesis or implications in science and technology; bringing such problems closer to themes possibly already known and experienced by students in other media (films, series, among others); working, from the perspective of the narratives, aiming at the reflection of topics related to science, revealing its presence in the conflicts that are present in the selected works; and discussing interdisciplinarity in the application of the educational product, this product was developed, an application for cell phones, based on generating themes brought by the students themselves, operationalizing STS analyses of literary excerpts illustrating the themes mentioned. The application contains the IIR stitched together for use in the classroom, and this thesis deals not only with its elaboration, but also with its use, based on questionnaires applied to 8th and 9th grade students participating in the research. Thus, the innovation brought about by the educational product stands out, since the literature classes for which it was developed ended up occurring with the conduction of the IIR, responding to the triggering desires of this thesis. Finally, content analysis of the students' responses attested to the relevance of the research and the EP for the scope and achievements they proposed, with na emphasis on the criticality demonstrated by the participants and the relevance of their interventions.

Keywords: didactic transposition; science, technology and society; interdisciplinary islands of rationality; scientific and technological literacy; literature.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resultados da pesquisa para TD STS, ou “didactic transposition sts”	35
Figura 2 - Descrição dos resultados da pesquisa para TD STS, ou “didactic transposition sts”	36
Figura 3 - Resultados da pesquisa para IIR, ou “interdisciplinary island of rationality”	37
Figura 4 - Descrição dos resultados da pesquisa para IIR, ou “interdisciplinary island of rationality”	38
Figura 5 - Reprodução da nuvem de palavras para a pesquisa “literature teaching” (ensino de literatura)	39
Figura 6 - Pergunta 1: “O que você entende por ‘ciência’?” – nuvem de palavras.....	64
Figura 7 - Pergunta 1: “O que você entende por ‘tecnologia’?” – nuvem de palavras .	67
Figura 8 - Pergunta 3: “O que você entende por ‘sociedade’?” – nuvem de palavras .	69
Figura 9 - “Código”, Augusto de Campos (1973)	85
Figura 10 - “Life”, Décio Pignatari (1957).....	86
Figura 11 - “A ver navios”, Haroldo de Campos (1959).....	86
Figura 12 - Tela inicial do aplicativo “Ciência e Literatura”	91
Figura 13 - Abas da IIR <i>A fábrica de robôs</i>	92
Figura 14 - Conteúdo da aba “Vendo e ouvindo” da IIR <i>A fábrica de robôs</i>	92
Figura 15 - Conteúdo da aba “Lendo e entendendo” da IIR <i>A fábrica de robôs</i>	93
Figura 16 - Conteúdo da aba “Tomando nota e mãos à obra!” da IIR <i>A fábrica de robôs</i>	94
Figura 17 - Conteúdo da aba “Abrindo as caixas pretas” da IIR <i>A fábrica de robôs</i>	94
Figura 18 - Conteúdo da aba “Registrando, representando e deixando comigo” da IIR <i>A fábrica de robôs</i>	95
Figura 19 - Conteúdo da aba “Sintetizando” da IIR <i>A fábrica de robôs</i>	96
Figura 20 - “Desgrafite”, Augusto de Campos	142
Figura 21 - “Velocidade”, Ronaldo Azeredo	142
Figura 22 - “Solida”, Wladimir Dias-Pino	143
Figura 23 - “Pós-tudo”, Augusto de Campos	143
Figura 24 - “Luxo”, Augusto de Campos	144
Figura 25 - “Terremoto”, Augusto de Campos	144
Figura 26 - Lousa com os tópicos levantados pelos alunos	153
Figura 27 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo	155
Figura 28 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo	155
Figura 29 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo	155
Figura 30 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo	156
Figura 31 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados	158

Figura 32 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados	159
Figura 33 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados	159
Figura 34 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados	160
Figura 35 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados	160
Figura 36 - Textos produzidos pelos grupos	161
Figura 37 - Textos produzidos pelos grupos	162
Figura 38 - Textos produzidos pelos grupos	162
Figura 39 - Textos produzidos pelos grupos	162

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Pergunta 1: “O que você entende por ‘ciência’?”	61
Gráfico 2 - Pergunta 2: “O que você entende por ‘tecnologia’?”	61
Gráfico 3 - Pergunta 3: “O que você entende por ‘sociedade’?”	61
Gráfico 4 - Respostas divididas em categorias: “O que você entende por ‘ciência’?”	63
Gráfico 5 - Respostas divididas em categorias: “O que você entende por ‘tecnologia’?”	66
Gráfico 6 - Respostas divididas em categorias: “O que você entende por ‘sociedade’?”	68
Gráfico 7 - Respostas divididas em categorias: “Considerando ciência, tecnologia e sociedade, existe algo nelas que deixa você interessado? E preocupado?” – PREOCUPAÇÕES:	71
Gráfico 8 - Pergunta 5: “Você gostaria que as preocupações ou interesses mencionados fossem abordados em sala de aula?”	72
Gráfico 9 - Pergunta 6: “Você gosta de ler, assistir a filmes ou séries que falem sobre o(s) tema(s) que você mencionou em resposta anterior?”	72
Gráfico 10 - Respostas divididas em categorias: “Você gosta de ler, assistir a filmes ou séries que falem sobre o(s) tema(s) que você mencionou em resposta anterior? – EXEMPLOS:	75
Gráfico 11 - Pergunta 1: “Quais foram os temas trabalhados nas últimas aulas de Literatura?”	164
Gráfico 12 - Pergunta 1: “O que você achou deles?”	164
Gráfico 13 - Respostas divididas em categorias: “Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou” – ASPECTOS POSITIVOS:.....	166
Gráfico 14 - Respostas divididas em categorias: “Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou” – ASPECTOS NEGATIVOS:.....	167

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados das pesquisas (locais e filtros)	24
Quadro 2 - Transposição didática CTS	26
Quadro 3 - Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade	28
Quadro 4 - Etapas da IIR no âmbito do PE.....	87
Quadro 5 - Aspectos da abordagem CTS em <i>A fábrica de robôs</i>	99
Quadro 6 - Aspectos da abordagem CTS em “Tão pouco heráldica a vida”	106
Quadro 7 - Aspectos da abordagem CTS em <i>As viagens de Gulliver</i>	113
Quadro 8 - Aspectos da abordagem CTS em “Governados pelos mortos”	120
Quadro 9 - Aspectos da abordagem CTS em “O imortal”.....	128
Quadro 10 - Aspectos da abordagem CTS em <i>Cyrano de Bergerac</i>	135
Quadro 11 - Aspectos da abordagem CTS em <i>Poesia concreta</i>	145

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

1 INTRODUÇÃO	15
1. 1 Objetivos	21
1.1.1 Objetivo geral.....	21
1.1.2 Objetivos específicos	21
2 LITERATURA, TD, CTS E IIR: REVISÃO SISTEMÁTICA	23
2.1 Considerações acerca do enfoque qualitativo e análise	25
2.2 Incursão quantitativa e amparo às constatações	33
3 LITERATURA, TD, CTS, IIR e ACT: INTERAÇÕES, INTERSECÇÕES E POSSIBILIDADES	41
4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS: AS IIR PASSAM A TOMAR FORMA	57
4.1 Respostas aos formulários e projeções possíveis	60
4.2 Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR	75
5 PRODUTO EDUCACIONAL	87
5.1 A fábrica de robôs: o surgimento dos robôs e as inquietações ocasionadas pela inteligência artificial	96
5.2 “Tão pouco heráldica a vida”: o apagamento do indivíduo em cidades e contemporaneidades	103
5.3 AS viagens de Gulliver: o conhecimento e a muita ciência, alguma tecnologia e nenhuma sociedade	109
5.4 “Governados pelos mortos”: degradação recíproca; homem-mundo, organismo vivo	117
5.5 “O imortal”: vaidade, tecnologia e possibilidades; idealização <i>versus</i> realidade	125
5.6 Cyrano de Bergerac: princípios que se mantêm; possibilidades que se multiplicam e realidades que se sobrepõem	132
5.7 Poesia concreta: palavras iguais e mesmo e mesmo mundo em perspectiva diferenciada	140
6 O PE EM SALA DE AULA: IIR, FATOS E PERSPECTIVAS	149
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	172
REFERÊNCIAS	176
APÊNDICE A – Questionário aplicado aos alunos	184
APÊNDICE B - Questionário aplicado aos alunos após utilização do PE	186
APÊNDICE C - Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)	188
APÊNDICE D - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	192

1 INTRODUÇÃO

A alvorada do presente século foi premiada com o lançamento de *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*, de Edgar Morin (2000), compêndio anelante por evidenciar problemas fundamentais que, não obstante de imperiosa abordagem para a educação dos então próximos anos, permaneciam – palavras do autor – “totalmente ignorados ou esquecidos” (MORIN, 2000, p. 13).

Diante disso, em primeira instância, há que se considerar que ações educacionais, em geral e até mesmo por definição, não têm a prerrogativa de serem totalizadoras ou universais; logo, o espanto causado pela assertiva do pensador francês não é de dimensão tão impactante quanto os termos por ele escolhidos podem nos fazer esperar. Todavia, um olhar mais cuidadoso para aquilo que se desvela em leitura acurada vai evidenciando, progressivamente, que características cerebrais, mentais e culturais dos conhecimentos humanos são frequentemente alijadas de nossas salas de aula, locais em que o conhecimento transmitido ou construído não se relaciona com a apreensão de problemas globais; semelhantemente, que o saber fragmentado impera, negligenciando os métodos que poderiam favorecer as relações entre as partes e com o todo; que, acima de tudo, a condição humana, compreensiva das esferas física, biológica, psíquica, cultural, social e histórica, não chega nem a ser assunto – o que dizer então de pilar? – do ensino que se empreende (MORIN, 2000).

Tais problemáticas vão se desdobrando até a absoluta incompreensão de fatos e processos, mantendo-nos distantes da realidade acerca dos séculos de dominação e opressão que redesenharam o mundo e seus habitantes particularmente a partir do séc. XVI, e que ocorrem de forma ainda mais incisiva no presente; impelindo-nos à celebração daquilo que consideramos certeza, completamente cegos que nos fazemos diante do montante de incertezas imbricadas aos conhecimentos que a humanidade produz; fazendo-nos insensíveis e impermeáveis aos estranhos, e até mesmo aos já conhecidos, fomentando ambiente de acentuada incompreensão – e das barbáries dela decorrentes; deixando-nos por fim, de mãos atadas com relação à prática do real valor da democracia, aquele a conceber a humanidade – conjunto de indivíduos de uma mesma espécie e participantes da sociedade – como uma grande e harmoniosa comunidade planetária (MORIN, 2000).

Dessa forma, anos e anos que devotei ao ensino de línguas e suas literaturas na educação básica e superior vieram a parecer esvaziados de expressiva porcentagem do sentido que eu imaginava terem, fato que, em parte, pode ser explicado pelas noções de autonomia relativa e dependência recíproca (SAVIANI, 1983), elucidativas de que a organização disciplinar que pauta nossa escola aponta diretamente para a reprodução do sistema capitalista, uma vez que “[...] uma educação existe sempre para algo, não existe em si mesma, mas está relacionada a uma concepção de sociedade” (GANDIN, 2001, p. 54). No cenário em questão, de um trabalho que não consegue chegar a uma abordagem holística e ilustrada dos temas que apresenta, Edgar Morin puxa delicadamente um fio que, embora aparentemente pequenino, é apto a desmanchar o todo que eu acreditava haver tecido com distinção. Acostumado às “caixas” – possivelmente até maiores que as disciplinas, mas certamente não ultrapassando a dimensão máxima das linguagens, códigos e tecnologias (BRASIL, 1998; 2000) ou das linguagens e suas tecnologias (BRASIL, 2017) –, no momento em que pude olhar para além de suas bordas, percebi que, se por um lado, minhas aulas e sugestões de leitura priorizavam diálogo não circunscrito aos componentes curriculares que ministro, por outro, havia vasto universo a ser explorado e abarcado pelas considerações que nunca fiz, negligenciando, em detrimento das boas intenções que pontuam minha trajetória, a imperativa interdisciplinaridade – integração de temas e ideias que extrapolam os âmbitos de cada uma das divisões do currículo, ligando-os ao mundo real, e oportunizando democratização e efetiva utilização do conhecimento (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994).

Tendo isso posto, e tencionando levar a cabo o anseio – advindo das percepções relatadas acima, e então próximo do incontrolável – por tomar as rédeas da diligência e pô-la no rumo em que minhas contribuições na seara da formação pudessem ser muito mais expressivas, delinheio as bases do presente trabalho, alargando a convicção ocasionada pela irrefutável e precisa assertiva de Roland Barthes (1979, p. 18), égide primeva dos esforços que aqui se empreendem:

A Literatura assume muitos saberes. Num romance como Robinson Crusóé, há um saber histórico, geográfico, social (colonial), técnico, botânico, antropológico (Robinson passa da natureza à cultura). Se, por não sei que excesso de socialismo ou de barbárie, todas as nossas disciplinas devessem ser expulsas do ensino, exceto uma, é a disciplina literária que deveria ser salva, pois todas as ciências estão presentes no monumento

literário [...] A Literatura faz girar os saberes, não fixa, não fetichiza nenhum deles; ela lhes dá um lugar indireto, e esse indireto é precioso. Por um lado, ele permite designar saberes possíveis – insuspeitos, irrealizados: a Literatura trabalha nos interstícios da ciência: está sempre atrasada ou adiantada com relação a esta [...]. A ciência é grosseira, a vida é sutil, e é para corrigir essa distância que a Literatura nos importa. Por outro lado, o saber que ela mobiliza nunca é inteiro nem derradeiro; a Literatura não diz que sabe alguma coisa, mas que sabe de alguma coisa; ou melhor: que ela sabe algo das coisas.

Ciência – tão presente no dia a dia e na história quanto afastada dos diálogos que eu proponha. Detentora de objetivos, linguagens e métodos específicos e, conseqüentemente, distintos de seus pares a figurar na literatura, é de sua aproximação com esta que se abrem as portas para um universo de reflexão, diferentes leituras e novas perspectivas de análise. Se a literatura não é meio ou ferramenta para ensino de conteúdos ou especificidades de outras disciplinas, é, com efeito, detentora dos exemplares de que emergem sentidos a proporcionar compreensão global e aprofundada de tantos aspectos, dentre os quais figuram, evidentemente, os da ciência. Assim, é impossível não recordar que Júlio Verne¹ tem esta por fascinante, profícua e multifacetada, autêntica gênese de insondáveis mistérios e possibilidades; que Aldous Huxley² a encara como um poderosíssimo artefato que, tal como todo e qualquer armamento de alto calibre, deve ser manuseado com demasiado cuidado; que as sombrias linhas de Mary Shelley³, propondo muito mais do que um contraponto, descrevem-na enquanto possível antítese de toda uma arraigada moral. Não ignorada tampouco por Jonathan Swift⁴, George Orwell⁵, Margaret Atwood⁶, Ray Bradbury⁷, Monteiro Lobato⁸ e Eça de Queirós⁹, entre inúmeros outros renomados autores, sabedores de que múltiplas incógnitas não têm como passar ao largo de seus questionamentos, postulados e proposições. É dessa forma que a temática científica, e subsequentemente tecnológica, vem ao encontro de meus interesses e ao centro das pesquisas, edificando a segunda coluna – a da alfabetização com relação à referida área e seu

¹ VERNE, J. **Paris no Século XX**. São Paulo: Ática, 1995.

² HUXLEY, A. **Admirável mundo novo**. 23 ed. São Paulo: Globo, 2013.

³ SHELLEY, M. **Frankenstein or The Modern Prometheus**. Adelaide: The University of Adelaide Library, 2014.

⁴ SWIFT, J. **As Viagens de Gulliver**. Porto Alegre: Globo, 1971.

⁵ ORWELL, G. **1984**. PlanetEbooks, 2014. Disponível em: <<https://www.planetebook.com/ebooks/1984.pdf>>. Acesso em 17 ago 2014.

⁶ ATWOOD, M. **O Conto da Aia**. São Paulo: Rocco, 2017.

⁷ BRADBURY, R. **Fahrenheit 451**. 2 ed. São Paulo: Globo, 2012.

⁸ LOBATO, M. **O Presidente Negro**. 13 ed. São Paulo: Brasiliense, 1979.

⁹ QUEIRÓS, E. de. **A Cidade e as Serras**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2017.

anseio pelo ensino de ciências a contemplar aspectos históricos, sociais, ambientais, identitários, populares, éticos e políticos, “[...] para uma alfabetização científica mais significativa” (CHASSOT, 2003, p. 97) – na qual apoiam-se as realizações daqui decorrentes:

Certezas e incertezas devem ser igualmente valorizadas nas discussões públicas e na divulgação da ciência e de suas aplicações tecnológicas. É motivo de confusão, no debate público sobre questões de ciência, acreditar que os problemas de risco possam ser reduzidos a um conjunto de questões para as quais a pesquisa científica é capaz de dar respostas não controversas. Na maioria das vezes, na verdade, as questões são complexas. A compreensão científica pode contribuir para uma solução dessas questões, mas em parceria com julgamentos baseados nas atitudes do público, valores e ética (AULER, DELIZOICOV, 2001, p. 132).

Fica evidente, pelo exposto até então, que a ideia de confluência e encontro de diferentes domínios – no caso em questão, a partir dos relatos e narrativas da literatura, portadora de saberes que estruturam nossas representações e dão vazão às nossas inquietações (JOUVE, 2012) –, além de ser uma tônica na realidade do ensino contemporâneo, coopera para que a argumentação de Morin (2000) saia definitivamente das páginas dos livros e adentre com louvor os espaços educacionais e as vidas dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Essa espécie de retroalimentação, ou simbiose, a tipificar a relação entre literatura e ciência (e tecnologia), é quem estabelece os objetivos da pesquisa e do produto educacional (PE) desta tese de doutorado, a saber, a elaboração de aulas de literatura utilizando as ilhas interdisciplinares de racionalidade (doravante IIR) como método, operacionalizadas por aplicativo para telefones celulares (desenvolvido pelo pesquisador para constituir o PE). Vale destacar que um PE constitui o trabalho de conclusão de curso resultante de pesquisa aplicada, “[...] descrevendo o desenvolvimento de processo ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que, em forma e conteúdo, este trabalho se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais” (MOREIRA, 2004, p. 134); assim, o desenvolvimento e a utilização do aplicativo visam aproximar os contextos das ciências e da literatura, utilizando exemplares literários para ilustrar e discutir inquietações relativas à ciência. A promoção da alfabetização científica e tecnológica (doravante ACT), o fomento a ações de leitura e intervenção na sociedade e, sobretudo, a criticidade que se

desenvolve com tais processos são algumas das contribuições que se esperam para alunos de 8º e 9º anos do ensino fundamental, séries em que, normalmente, no tocante à literatura, ocorre uma transição entre a apreciação do ato de ler, em voga durante o 6º e 7º anos, e o estudo de história e historiografia literária, a ter início no ensino médio.

Soma-se ao exposto o olhar crítico e descritivo à contemporaneidade, atitude a atestar que a formação de cidadãos com visão ampla, perscrutadora e apta a escolhas e julgamentos passa necessariamente pela mudança de postura do professor, que “[...] agora, deve enxergar alternativas que possam fornecer subsídios para que seus alunos consigam aprender os conteúdos específicos, através da realidade vivenciada por eles mesmos” (FÉLIX; LIMA, 2021, p. 140); outrossim, a Base Nacional Comum Curricular (doravante BNCC) estabelece que o ensino deve privilegiar temas geradores que norteiem abordagem dialógica, favorecedora de aprendizagem efetiva, considerando cosmovisões “[...] que implicam sensibilidades outras que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação homem-natureza” (BRASIL, 2017, p. 548). São as diretrizes do mesmo documento que levam em alta conta a contextualização da aprendizagem informal ocorrendo em ambiente escolar, o uso de metodologias ativas – “centradas na aprendizagem dos discentes, tendo como fundamento a atividade, situando-se como crítica à passividade do aluno diante do protagonismo do professor, cenário vivenciado na escola tradicional” (FÉLIX; LIMA, 2021, p. 145) – e, sobretudo, evidenciam e trazem à prática o fato de que, nas sociedades contemporâneas, muitos são os exemplos da presença da ciência e da tecnologia e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos (BRASIL, 2017).

Foram consideradas, então, para o delineamento do PE, a transposição didática (doravante TD) – reformulação e recontextualização daquilo que até então pertencia ao domínio dos sábios, de forma que chegue aos aprendizes como algo próximo de suas realidades e que possa assumir, com efeito, papel de leitura e intervenção na realidade, figurando não como dogma, mas como recurso para a solução de problemas reais (CHEVALLARD, 1991); a perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS) – abordagem integradora, preocupada não só com a postura em relação aos fatos, mas principalmente com uma transmissão de conhecimentos que se dê de modo a não fomentar comportamento de especialista em determinada

área, mas de formar cidadãos com conhecimento mais amplo da ciência, aptos a ver as implicações e aplicabilidade desta em problemas do mundo real, ou seja, ultrapassando as esferas teórica e acadêmica, aproximando as áreas da ciência (compreensão do mundo natural), tecnologia (mundo físico criado pelo homem) e sociedade (aspectos de nosso dia a dia) (CHASSOT, 2003); e as ilhas interdisciplinares de racionalidade – metodologia de ensino que faz alusão a uma ilha de conhecimentos que, a propósito de determinado assunto, emerge de um oceano de ignorância (WERLANG, 2017). Por meio delas, um novo conhecimento, advindo da integração e negociação de distintos pontos de vista, do trânsito pelos diferentes meios e recursos pedagógicos, e estruturando atividades de ensino singulares, é construído (FOUREZ, 1997). Essas IIR constituem o núcleo do PE, sendo operacionalizadas, conforme posto anteriormente, utilizando aplicativo para telefones celulares, desenvolvido com a *Fábrica de aplicativos* (www.fabapp.com.br), e cujo processo de criação será descrito posteriormente neste trabalho.

Assim, o primeiro passo foi a busca por pesquisas recentes contemplando os tópicos acima enumerados – TD, CTS e IIR – chegando a resultados que serão demonstrados e comentados na subsequente revisão de literatura; feito isso, firmado no intento de promover o diálogo entre os universos que a incursão bibliográfica revelou efetivamente distantes, formulei o problema a nortear o presente trabalho, qual seja: *De que maneira a aproximação de exemplares de literatura e a TD, para contextos interdisciplinares, dos temas caros à CTS identificados, propicia o entendimento de tais questões e seus desdobramentos, bem como favorece a apreciação da leitura literária, por parte dos alunos, e a promoção da ACT? Por fim, não perdendo de vista que a gênese de tudo o que aqui se delineia é a reflexão advinda de minhas próprias inquietações e da ânsia por desenvolvimento e melhoria das práticas a que me dedico, enfatizo o caráter intervencionista da pesquisa que aqui se propõe, uma vez que ela ocorre em campo e que parte do que se obtém das interações iniciais com os alunos participantes concorre para o delineamento do PE e das ações futuras, ou seja, a realidade estudada constitui objeto de minha interferência, visando a modificações (RUIZ, 1996).*

Assim, a pesquisa conta com a participação de alunos dos 8º e 9º anos de uma escola particular de Apucarana/PR, instituição de ensino da qual fiz parte de 2017 até 2022. Após convite para participar da pesquisa, os alunos responderam a

questionário (APÊNDICE A), com o intuito de fornecer dados para a criação do aplicativo (PE). Tal aplicativo, a partir das sugestões de séries e filmes e do conhecimento sobre ciência, tecnologia e sociedade revelado pelos alunos no referido questionário, traz os excertos literários para aulas estruturadas com inspiração nas IIR, inovando as práticas na disciplina de literatura.

Após a utilização do PE, novo questionário foi aplicado aos estudantes, tencionando compreender o impacto e a contribuição do aplicativo, permitindo a análise das hipóteses da pesquisa e do alcance ou não dos objetivos traçados, quais sejam:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

- 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.

1.1.2 Objetivos específicos

- 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;
- Discutir a interdisciplinaridade na aplicação do PE.

Em vista do exposto, tem-se que à pesquisa bibliográfica e respectiva análise dos resultados seguem o delineamento do PE, sua aplicação e as considerações que se fazem necessárias para a aferição do alcance dos objetivos do trabalho. Assim, o capítulo 3, inicial desta etapa, abarca reflexões, com base nas contribuições das leituras realizadas, sobre os termos consituientes do trabalho, a saber, TD, CTS, IIR e ACT; tais considerações são seguidas pela apresentação da Aprendizagem Significativa (doravante AS) (AUSUBEL, 2003), teoria de aprendizagem ligada à proposta que se delineia.

A seguir, no capítulo 4, são apresentados os primeiros passos da proposição das IIR e da criação do PE, com as pesquisas iniciais entre os alunos, que levaram à escolha das obras e ao estabelecimento daquilo que constituiria cada uma das etapas das IIR.

O capítulo 5 traz em seu bojo as IIR e os respectivos procedimentos para sua aplicação – em suma, o PE.

O relato das aulas e as considerações acerca da aplicação do produto educacional vêm à tona no capítulo 6, também abrangente das réplicas dos alunos aos formulários aplicados após os procedimentos de sala de aula, gerando os dados que permitem contemplar os desdobramentos desta tese frente à pergunta que a motivou e aos objetivos estabelecidos a princípio.

As considerações finais passam por breve recapitulação dos passos da pesquisa empreendida; compreendem, igualmente, as reflexões que puderam ser delineadas a partir de todas as realizações, evidenciando assim, uma última vez, o anseio por contribuição e inovação tidos por esta tese e seu PE.

2 LITERATURA, TD, CTS E IIR: REVISÃO SISTEMÁTICA

Recapitular o domínio a caracterizar a pesquisa intervencionista descrita a partir deste momento é enfatizar que sua gênese foi a constante análise, não só realizada nos termos de minhas pesquisas de mestrado ou demais produções científicas¹⁰, mas sobretudo a de caráter empírico a permear meus mais de dez anos de docência na educação básica e superior, evidenciando os parcos ou frouxos laços que se estabelecem entre a literatura e os temas tratados em outras disciplinas, notadamente as das esferas das ciências naturais e da matemática – constatação ratificada pelos resultados apresentados a seguir. Em se considerando não só o até aqui exposto, mas principalmente o contexto hodierno, pontuado por discursos enaltecendo a interdisciplinaridade (BRASIL, 1998; 2000; 2017), é imperativo lembrar que, assim que pude constatar a discrepância entre essas falas e a prática, passei a, inquieto e tanto contrariado, agir no sentido de construir as pontes entre as disciplinas pertencentes às referidas ciências e a literatura, que há muito ministro.

Tal anseio, a se materializar com a elaboração do PE, torna imperioso, logo em primeira instância, arrazoar no tocante à já apresentada TD, uma vez que assuntos caros a todas as disciplinas citadas, bem como os possíveis pontos de intersecção entre elas, são esferas a demandar procedimentos que os incorporem à sala de aula. Em seguida, há de se considerar que leitura, discussão e prática clamam por uma espécie de norte, a saber, critérios que não deem espaço para mera subjetividade ou senso comum ditarem as regras das interpretações e análises. Assim, a abordagem CTS, seguida pela proposição de IIR, vêm à baila para que os excertos escolhidos gerem dados, e que esses sejam vistos à luz de conceitos e operacionalizados com o fim de propiciar envolvimento ativo dos alunos nas investigações e questionamentos propostos.

Desse modo, o que será trazido na sequência são os resultados da busca pelos respectivos termos, quais sejam, “Transposição didática CTS” – expressão pela qual se optou devido ao fato de que “Transposição Didática” seria por demais abrangente, e “CTS” não traria resultados efetivamente ligados aos objetivos da pesquisa, além de que a busca não prescindindo do uso do operador *booleano* “em” – “Transposição didática em CTS” – não apresentou qualquer resultado; e “Ilhas

¹⁰ Checar aba “Produções” em <http://lattes.cnpq.br/7343217484621503>.

Interdisciplinares de Racionalidade”. Realizadas entre março e abril de 2021, as buscas concentraram-se em Portal Periódicos CAPES, *Scielo* e Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações, levando em conta a costumeiramente extensa e relevante lista de resultados que apresentam. Trabalhos publicados em território brasileiro e em língua portuguesa foram selecionados para atuarem na filtragem, tal qual o intervalo de cinco anos (2016-2021), visto ser esse o prazo em que os resultados e contribuições de determinado estudo são tidos por atuais; por fim, selecionei, para as pesquisas envolvendo artigos científicos, a indicação “periódicos revisados por pares”, haja vista que as publicações que adotam tal procedimento vislumbram a divulgação de resultados que atendem ao critério da confiabilidade. Tal padronização permitiu que eu obtivesse o que se representa no Quadro 1:

Quadro 1 - Resultados das pesquisas (locais e filtros)

LOCAL DA PESQUISA:	Portal Periódicos CAPES	Scielo	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)
FILTROS:	“Periódicos revisados por pares”; “2016-2021”	“Periódicos revisados por pares”; “2016-2021”	“Programas de pós-graduação”; “2016-2021”
PESQUISA:	“Transposição didática CTS”	“Transposição didática CTS”	“Transposição didática CTS”
RESULTADOS:	4 (quatro)	0 (zero)	3 (três)
PESQUISA:	“Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade”	“Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade”	“Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade”
RESULTADOS:	5 (cinco)	0 (zero)	13 (quinze)
TOTAL RESULTADOS:	9 (nove)	0 (zero)	16 (dezesesseis)

Fonte: Autoria própria (2021).

É importante destacar que a plataforma *Scielo* apresentou dois resultados para a primeira pesquisa realizada; todavia, publicados, respectivamente, em 2000 e 2012, os trabalhos em questão acabaram por extrapolar o limite temporal estabelecido. De posse então dos sete resultados obtidos para “Transposição didática CTS” e dos dezoito para “Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade”, apresento, a seguir, além da listagem completa dos referenciais encontrados, breves comentários sobre aqueles que mais se assemelham aos propósitos deste trabalho

– não sem antes relembrar a face subjetiva, que, mesclada à objetividade do que se empreende, é igualmente responsável por grande parte da compreensão dos dados angariados.

2.1 Considerações acerca do enfoque qualitativo e análise

Uma abordagem qualitativa pressupõe a indissociabilidade entre sujeito e mundo objetivo; em outras palavras, erige-se sobre a necessidade de interpretação de fenômenos e atribuição de significados. Fortemente marcada pela indução, é do emergir de aspectos subjetivos que o arrazoar qualitativo chega a suas motivações, buscando percepções, desdobramentos e entendimentos sobre a natureza primeira de determinada questão, levando-a a esferas mais profundas de interpretação (RUIZ, 1996).

Trazer nesse momento as asserções acima justifica-se não só pelo caráter do trabalho empreendido, mas também pela meta que se esboça com o procedimento da presente seção: uma vez que as investigações iniciais para o delineamento das bases do PE é que estão aqui em pauta, deve-se ter em mente que as peças para a montagem de tal produto são forjadas, antes de tudo, nas inquietações do professor diante das questões enfrentadas em sua prática; mais adiante, há que se ter claro que as bases estabelecidas para a pesquisa – no caso, o gosto, o conhecimento e a predileção pelo trabalho com literatura – advêm de preferências do mesmo personagem; e, que, por fim, terminologias próximas ao academicismo, a exemplo de TD, CTS e IIR não podem, sem entendimento aprofundado, lançar as bases para que o estado da arte dos temas aqui abordados seja efetivamente compreendido, descrito e contemplado em seu ápice para as contribuições que podem oferecer. Assim, leitura e análise dos resultados quantitativamente apresentados no quadro anterior são decorrências naturais dos primeiros esforços no sentido do alcance dos objetivos, e passarei a alinhavá-las a seguir.

Em primeiro lugar, no Quadro 2, elenco os resultados para “Transposição didática CTS”:

Quadro 2 - Transposição didática CTS

LOCAL DA PESQUISA:	Portal Periódicos CAPES
FILTROS:	“Periódicos revisados por pares”; “2016-2021”
RESULTADOS:	4 (quatro)
ARTIGOS:	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
LOCAL DA PESQUISA:	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e dissertações (BDTD)
FILTROS:	“Periódicos revisados por pares”; “2016-2021”
RESULTADOS:	3 (três)
TESES E DISSERTAÇÕES:	<p>ANTISZKO, T. R. Sequência didática para o ensino de radioatividade 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Fonte: Autoria própria (2021).

Boa amostra dos enfoques dados ao primeiro tópico pesquisado pode ser obtida a partir da leitura dos resultados acima, seara em que é absolutamente inegável a predominância – ou a potencial exclusividade – das ciências da natureza e matemática nos trabalhos que envolvem TD com enfoque CTS. Possivelmente, as terminologias “ciência” ou “ciências” direcionem, de modo até mesmo inconsciente, o pensamento para essas áreas, uma vez que desde os anos iniciais do ensino fundamental vê-se vultosa ênfase à biologia na disciplina nomeada com o segundo desses termos. Enfim, não é raro – e digo isso enquanto professor e pesquisador atuante nas humanas – que estas e as ciências sociais sejam relegadas a instâncias inferiores quando do debate acerca do conhecimento científico.

Tendo isso em vista, é em Pasquarelli e Oliveira (2017) que encontramos uma abordagem mais próxima da aqui pretendida, uma vez que seu trabalho versa sobre “a importância da construção de um conceito multidimensional de didática, cujas dimensões técnicas, humanas e sócio-políticas possibilitem a construção de um sujeito participante e ativo na sociedade” (PASQUARELLI; OLIVEIRA, 2017, p. 186) – o PE que desenvolvo e apresento adiante tem por objetivo os mesmos efeitos destacados pelos autores no respectivo excerto. Vale destacar, também, que em Rosa, Roza da Silva e Darroz (2019), é possível encontrar uma detalhada análise, no âmbito da CTS, da forma como os livros didáticos selecionados abordam o acidente mencionado no título, ocorrido em 1987 – e tal procedimento assemelha-se ao que é pretendido no âmbito de meu trabalho, não com livros didáticos, mas com os temas presentes nas leituras literárias selecionadas.

No trabalho de Seiffert Santos e Borin da Cunha (2019), empreende-se revisão sistemática de artigos publicados entre 2011 e 2017, contendo o termo “não-formal” nos anais do ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências. Por fim, Reis e Nehring (2017) abordam as pesquisas e a prática em contextualização – passo inicial, sem dúvida, da TD em qualquer que seja a perspectiva. Contudo, sendo educação matemática a grande área de sua pesquisa, recorte e ênfase do que é desenvolvido em minha tese e seu respectivo PE ainda permitem advogar por sua originalidade.

Em se falando de teses e dissertações, pouca, ou até mesmo nenhuma diferença pôde ser encontrada no teor dos resultados. O que a pesquisa retornou, nesse contexto, enfatiza tão somente as ciências naturais e os componentes

curriculares física, química e biologia – sintoma talvez do já mencionado entendimento acerca do termo “ciências”, que normalmente exclui de seu âmbito as humanas e sociais. Dessa forma, sobra-nos, em Antiszko (2016), excelente referencial teórico para sequências didáticas – em tempo: a metodologia com a qual desenvolvo o produto são as IIR, a serem elucidadas a partir dos próximos resultados elencados. Além disso, tanto Peron (2016) quanto Jesus (2016) trazem análises, em seus respectivos recortes, da TD e das implicações do ensino e aprendizagem dos tópicos em viés CTS – algo a que igualmente procedo, diferenciando-se tão somente a esfera em que se dão nossos esforços.

Isso tudo posto, reitero que é possível falar, até então, em considerável inovação perpetrada por esta tese e seu PE, uma vez que a literatura não é mote de nenhum dos artigos, dissertações ou teses encontradas pela pesquisa realizada – tampouco o intento de transpor didaticamente, sob o olhar CTS, os assuntos presentes nas obras (literárias) escolhidas.

Passo agora, a partir da representação no Quadro 3, a evidenciar os resultados da segunda pesquisa realizada, “Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade”:

Quadro 3 - Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade

LOCAL DA PESQUISA:	Portal Periódicos CAPES
FILTROS:	“Periódicos revisados por pares”; “2016-2021”
RESULTADOS:	5 (cinco)
ARTIGOS:	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. 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. 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.

	<p>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.</p> <p>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.</p>
LOCAL DA PESQUISA:	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e dissertações (BDTD)
FILTROS:	“Periódicos revisados por pares”; “2016-2021”
RESULTADOS:	13 (treze)
TESES E DISSERTAÇÕES:	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>OLIVEIRA, A. C. D. de. Alfabetização científica e tecnológica na formação inicial de professores de química. 2019. Dissertação (Mestrado)</p>

– Pós-graduação em educação em ciências e matemática. UFSCar. Araras. 2019.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Fonte: Autoria própria (2021).

Mais uma vez, divisar os resultados proporciona amplo entendimento acerca do termo buscado, e também boa amostragem das maneiras as quais é desenvolvido. Assim, ao primeiramente ler os artigos encontrados, tem-se que “Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade”, semelhantemente ao que ocorre com “Transposição didática CTS”, acaba por constituir terminologia intimamente ligada às ciências da natureza e à matemática. Possivelmente, o mais curioso de tal fato seja justamente o caráter interdisciplinar preconizado pela metodologia em questão, sendo impossível evitar a impressão de que o caminho para a entrada no âmbito da literatura – que, em verdade, revelou-se inexistente – fica restrito aos conhecimentos desenvolvidos pelos professores de tais ciências, dado que não se encontram propostas como a que caracteriza a que aqui se apresenta, na qual a literatura pavimenta a estrada para a contemplação das problemáticas CTS e erige-se como mote para o trabalho com as IIR.

Em escalada rumo à conclusão de que se fala muito pouco em IIR fora das searas que têm-se mostrado despontar nos resultados, a saber, das ciências naturais e matemática, em Imhof e Schroeder (2016), vê-se a biologia e a metodologia em questão para os encaminhamentos acerca da sexualidade humana; Nuncio, Glowacki, Lovato e Ambrozil (2016) descrevem as etapas da construção de uma IIR abordando alimentação saudável, para o ensino fundamental, enquanto Werlang e Del Pino (2018) atêm-se à formação continuada de professores – de geociências – em curso utilizando a metodologia. Os trabalhos de Silva e Errobidart (2020) e Carneiro e Cavassan (2020) são os que possivelmente estão mais próximos ao pensamento que distingue o produto desta tese, lançando à IIR outros olhares e trazendo-as para outras ciências: enquanto os primeiros estabelecem diálogo com a história para depois discorrerem, a partir da revolução industrial, sobre a termodinâmica, os últimos empreendem pesquisa acerca dos museus como espaço de formação complementar e contíguo à escola. Em outras palavras, são contribuições que alargam os limites que vigoraram até então, mas que, ainda assim, não têm a literatura como cerne de seus estudos.

Em vista disso, vale também enfatizar que os trabalhos aqui apresentados têm em comum o fato de desenvolverem ou abrangerem produtos educacionais, e, independentemente do ponto de partida, estabelecerem, dentro de seus respectivos recortes, diálogos entre as temáticas e o cotidiano ou outras esferas do saber. Tais

elementos talvez sejam distintivos ao se adentrar o âmbito das IIR, haja vista que, conforme Fourez (1997, apud SILVA; ERROBIDART, 2020), elas:

[...] contribuem para com o processo de integração, particularmente no ensino de ciências. Elas possibilitam a construção de um conhecimento novo, advindo da integração e negociação de distintos pontos de vista, que pode ser construído pelo professor individualmente no decorrer da elaboração de meios e recursos pedagógicos ou na estruturação de atividades de ensino, na qual professor e alunos são os construtores da IIR.

Diante de todo o exposto, trazer a lume as teses e dissertações acaba sendo nada mais do que arrazoar sobre os mesmos pilares e entre limites muito próximos aos já evidenciados. Assim, vale destacar, antes de tudo, que sete das onze dissertações são advindas de programas de mestrado profissional, ou seja, distinguem-se pelo desenvolvimento de produtos educacionais – e é neles que, normalmente, as IIR figuram enquanto método. Têm-se então, nesse âmbito, propostas de construção de IIR para o ensino de funções matemáticas (BERTI, 2018); questões ambientais em química no ensino fundamental (MILETTO, 2017); dois trabalhos a partir de temas geradores no ensino médio, a saber, transportes (BRANDT, 2016) e atividade leiteira (SANTOS, 2019), ambos fomentando ação integrada entre biologia, química, física e matemática; importância da água – tema gerador para trabalho semelhante aos dois anteriores, desta feita no ensino fundamental – (FERNANDES, 2017); formigas – tema para formação inicial de professores de ciências – (COSTA, 2019), e, por fim, acústica e construção de instrumentos musicais (SANTOS, 2017). Destaco a variedade de tópicos desenvolvidos e a proposição, pela grande maioria dos trabalhos, de IIR a partir de temas, e não de conteúdos, procedimento semelhante ao que tenho buscado e, em minha visão, mais efetivo em se falando em interdisciplinaridade.

As outras quatro dissertações trazem, respectivamente, pesquisa documental acerca dos relatos de IIR em dissertações da área de educação científica e matemática (PAIVA, 2016); elaboração de IIR para o ensino de ciência (microbiologia) no ensino médio (SILVA, 2018); investigação bibliográfica acerca da ACT no ensino superior, especificamente no curso de licenciatura em química (OLIVEIRA, 2019); e o uso das IIR na formação de assessores pedagógicos, com vistas à abordagem de problemas socioambientais locais a partir de enfoque interdisciplinar (STREFEZZA, 2020). Indiscutivelmente, nesse contexto, pode-se

também destacar quantidade e qualidade de referenciais para colaborarem com a pesquisa que conduzo, ainda que, como de costume, os procedimentos de delineamento das questões presentes nas IIR também difiram do que utilizo.

Duas, por fim, são as teses de doutorado, pertencentes a programas de pós-graduação em educação, cujas áreas de concentração são “ciências” e “ciência e matemática”, respectivamente. O primeiro, de Werlang (2017), versa sobre a formação continuada de professores – de geociências – em curso utilizando a metodologia; já Ruas (2017) empreende discussão epistemológica acerca dos termos “problematização”, “contextualização” e “interdisciplinaridade”, trazendo a lume também o entendimento dos professores sobre tais conceitos, em um curso sobre o desenvolvimento de IIR elaborado e ministrado como formação continuada. Certamente, a colaboração em termos de referencial e exemplos de ambas essas teses é significativa, e, ainda que os trabalhos tenham recortes de atuação diferentes do produto que desenvolvo, os objetivos são muito semelhantes. Esta, aliás, é uma tônica de tudo o que foi elencado entre os resultados: podem-se percorrer caminhos distintos, e até mesmo inversos; todavia, a ACT, a leitura de problemas seguida de intervenção na sociedade, e a criticidade são os fios condutores dos trabalhos de todos os autores.

A leitura integral dos resultados acima e as impressões por eles ocasionadas me levaram a, após concluída a referida etapa, expandir os limites da pesquisa, em virtude até mesmo de confirmar a ausência da literatura do âmbito de TD CTS e IIR. Esse anseio me levou à busca pela descrição objetiva quando do vislumbre dos resultados da pesquisa; eis os passos relatados a seguir.

2.2 Incursão quantitativa e amparo às constatações

A abordagem quantitativa parte do pressuposto de que todas as informações são passíveis de classificação e análise, trazendo a lume técnicas estatísticas e recursos para que as contribuições a que se aspiram sejam corroboradas por dados, e que estes se projetem no universo da ação empreendida. É importante destacar que a pesquisa quantitativa é reponsável pela geração de dados concretos, e seus índices, comparados ao longo do tempo, podem fornecer um histórico das hipóteses testadas e informações angariadas em certo domínio (RUIZ, 1996).

Apresentar, nesse momento, as asserções acima, faz-se imperioso por conta daquela que despontou como a maior consideração advinda do enfoque qualitativo com que foram tratados os resultados, a saber, que a disciplina de literatura está, de certa forma, alijada do conjunto que se delineia a partir de TD CTS e IIR. Tendo isso em vista, no decorrer do mês de julho de 2021, por meio do Portal Periódico Capes, acessei a base *Scopus*, repetindo as buscas pelos mesmos termos – desta feita, todavia, a partir de seus equivalentes em língua inglesa, ou seja, “didactic transposition sts” e “interdisciplinary island of rationality”, estabelecendo que fossem verificados tópico, título, *abstract* e palavras-chaves de artigos científicos. Limitei a pesquisa a esta fonte e procedi à investigação no mesmo período (2016-2021), pois almejava, a esta altura, pôr à prova as convicções que vinha delineando a partir dos resultados obtidos. Utilizei, para isso, o *Bibliometrix*, pacote da ferramenta “R” que permite extrair dados de produção acadêmica, apresentando as informações encontradas em gráficos ou tabelas, delineado para análise quantitativa em pesquisas de bibliometria. É importante, mais uma vez, destacar o intuito de aferição quantitativa no presente estágio da investigação, visto que eu buscava um dado para corroborar – ou retificar – as suspeitas advindas de minha exploração inicial. Sobre o recurso de que lancei mão, Aria e Cuccurullo (2017, p. 960) afirmam:

O pacote *Bibliometrix* fornece um conjunto de ferramentas para pesquisa quantitativa em bibliometria e cienciométrica. A bibliometria transforma a principal ferramenta da ciência, a análise quantitativa, em si mesma. Essencialmente, a bibliometria é a aplicação de análises quantitativas e estatísticas a publicações como artigos de periódicos e suas respectivas contagens de citações. A avaliação quantitativa de dados de publicação e citação é agora usada em quase todas as áreas científicas para avaliar o crescimento, maturidade, autores líderes, mapas conceituais e intelectuais, tendências de uma comunidade científica.

Esse procedimento trouxe poucos, mas significativos resultados: enquanto TD CTS, ou melhor, “didactic transposition sts” abrangeu 4 (quatro) correspondências, IIR – ou “interdisciplinary island of rationality” – trouxe um único resultado. As respectivas listagens e descrições dos artigos encontram-se nos quadros gerados pelo próprio sistema, reproduzidos a seguir, nas figuras 1 e 2. Na figura 1, as informações referentes ao primeiro termo pesquisado:

Figura 1 - Resultados da pesquisa para TD STS, ou “didactic transposition sts”

18/07/2021

biblioshiny for bibliometrix

biblioshiny for bibliometrix

DOI	AU	DE	C1	JI	AB	AR
10.1002/sce.21601	RAVEENDRAN A	COMMERCIAL SURROGACY; ETHICO-POLITICAL DIMENSIONS; LEVELS OF DISAGREEMENT; SOCIOSCIENTIFIC ISSUES; STANDPOINTS	DEPARTMENT OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES, BIRLA INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND SCIENCE PILANI, HYDERABAD CAMPUS, HYDERABAD, INDIA, HOMI BHABHA CENTRE	SCI EDUC	THE POLITICAL NATURE OF SOCIOSCIENTIFIC CONTROVERSIES BECOMES STARKLY APPARENT IN COUNTRIES OF THE GLOBAL SOUTH WHERE SCIENCE AND TECHNOLOGY ARE EMBED	
10.22600/1518-8795 IENCI2020V25N3P344	DOS SANTOS MOREIRA C, PEDRANCINI VD	CTS PERSPECTIVE; HISTORICAL-CULTURAL THEORY; PEDAGOGICAL MEDIATION; SCIENCE EDUCATION; SCIENTIFIC CONCEPTS; SPONTANEOUS	PROGRAMA DE PS-GRADUADO EM EDUCACAO PARA A CINCIA E MATEMATICA, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGA, CAMPUS MARINGA AVENIDA COLOMBO, MARINGA, PARAN, 5790, BRAZ	INVESTIGACAO EN ENSINO CIENCIAS	THIS ARTICLE INTENDS TO ANALYZE THE CONTRIBUTIONS AND LIMITS OF EDUCATION ORGANIZED BY THE SOCIOSCIENTIFIC ISSUES (QSC) PHOSPHOETHANOLAMINE FOR THE RE	
10.1525/abt.2018.80.7.483	MCCOMAS WF, REISS MJ, DEMPSTER E, LEE YC, OLANDER C, CLMENT P, BOERWINKEL DJ, WAARLO AJ	BIOLOGY EDUCATION RESEARCH; LANGUAGE, LEARNING BIOLOGY; SOCIOCULTURAL CONTEXTS AND INSTRUCTION; TEACHER EDUCATION	UNIVERSITY OF ARKANSAS, FAYETTEVILLE, AR, UNITED STATES; UNIVERSITY COLLEGE LONDON, UNITED KINGDOM; UNIVERSITY OF KWAZULU NATAL, SOUTH AFRICA; EDUCAT	AM BIOL TEACH	AN INTERNATIONAL GROUP OF BIOLOGY EDUCATION RESEARCHERS OFFER THEIR VIEWS ON AREAS OF SCHOLARSHIP THAT MIGHT POSITIVELY IMPACT OUR UNDERSTANDING OF TE	
10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020139	GUISASOLA J, ZUZA K, AMETTLER J, GUTIERREZ-BERRAONDO J		DONOSTIA PHYSICS EDUCATION RESEARCH GROUP AND APPLIED PHYSICS DEPARTMENT, SCHOOL OF ENGINEERING GIPUZKOA (UPV/EHU), PLAZA EUROPA 1 SAN-SEBASTIAN, 200	PHYS. REV. PHYS. EDUC. RES.	IN THIS PAPER WE PUT FORWARD A PROPOSAL FOR THE DESIGN AND EVALUATION OF TEACHING AND LEARNING SEQUENCES IN UPPER SECONDARY SCHOOL AND UNIVERSITY WE	020139

Fonte: Dados do *Bibliometrix* extraídos da *Scopus* (2021).

É possível notar que, em que pese o fato de que o primeiro resultado da tabela pertença à grande área das ciências humanas e sociais, a leitura de seu resumo revela que, no trabalho, se conduz uma investigação, por meio de entrevistas com grupos focais, abordando o tema das diferenças sociais no contexto da sociedade em questão; em outras palavras, não é um trabalho da área de ensino, e, assim, não constitui contra-argumento à tese de que a literatura está tanto

distante da perspectiva CTS. No mais, breve aprofundamento acerca desses resultados se encontra na figura 2:

Figura 2 - Descrição dos resultados da pesquisa para TD STS, ou “didactic transposition sts”

biblioshiny for bibliometrix

Description	Results
MAIN INFORMATION ABOUT DATA	
Timespan	2017:2021
Sources (Journals, Books, etc)	4
Documents	4
Average years from publication	2
Average citations per documents	3.5
Average citations per year per doc	0.9
References	1
DOCUMENT TYPES	
article	4
DOCUMENT CONTENTS	
Keywords Plus (ID)	0
Author's Keywords (DE)	16
AUTHORS	
Authors	15
Author Appearances	15
Authors of single-authored documents	1
Authors of multi-authored documents	14
AUTHORS COLLABORATION	
Single-authored documents	1
Documents per Author	0.267
Authors per Document	3.75
Co-Authors per Documents	3.75
Collaboration Index	4.67

Fonte: Dados do *Bibliometrix* extraídos da *Scopus* (2021).

O segundo item pesquisado, “interdisciplinary island of rationality”, equivalente a IIR, tem seu único resultado apresentado e brevemente descrito nos quadros reproduzidos nas figuras 3 e 4 e, de maneira análoga à praticamente totalidade dos resultados avaliados qualitativamente, também está circunscrito às ciências naturais:

Figura 3 - Resultados da pesquisa para IIR, ou “interdisciplinary island of rationality”

18/07/2021

biblioshiny for bibliometrix

biblioshiny for bibliometrix

DOI	apply(values\$M, 2, function(x) { substring(x, 1, 150) })
	MILAR T
	SCIENCE EDUCATION; SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL LITERACY; TEACHER EDUCATION
	DEPARTAMENTO DE CINCIAS DA NATUREZA, MATEMTICA E EDUCAO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SO CARLOS - CAMPUS ARARAS, RODOVIA ANHANGUERA KM 174 SP-330, ARARAS,
	INVESTIG. ENSINO CIENCIAS
	THIS PAPER AIMS TO IDENTIFY AND ANALYZE ASPECTS OF TEACHER EDUCATION CONTEMPLATED IN THE DEVELOPMENT OF AN INTERDISCIPLINARY RATIONALITY ISLAND (IRI)
	MILAR, T.; DEPARTAMENTO DE CINCIAS DA NATUREZA, RODOVIA ANHANGUERA KM 174 SP-330, BRAZIL; EMAIL: TMILARE@UFSCAR.BR
	ARTICLE
	10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p221
	15189384
	INVESTIGACOES EM ENSINO DE CIENCIAS
	PORTUGUESE
	0
	2
	221-234
	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, INSTITUTO DE FISICA
	SCOPUS
	ASPECTS OF TEACHERS TRAINING IN THE DEVELOPMENT OF INTERDISCIPLINARY RATIONALITY ISLAND ABOUT THE USE OF HOMEMADE CLEANING MIXES [ASPECTOS DA FORMAO D
	https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099968121&doi=10.22600%2f1518-8795.ienci2020v25n2p221&partnerID=40&md5=23e98e5ecc01a9633757f66d0
	25
	2020
	none
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SO CARLOS - CAMPUS ARARAS
	NOTREPORTED;NOTREPORTED;NOTREPORTED
	MILAR T, 2020, INVESTIG ENSINO CIENCIAS
	MILAR T, 2020, INVESTIG ENSINO CIENCIAS

Fonte: Dados do *Bibliometrix* extraídos da *Scopus* (2021).

Figura 4 - Descrição dos resultados da pesquisa para IIR, ou “interdisciplinary island of rationality”

16/07/2021

biblioshiny for bibliometrix

biblioshiny for bibliometrix

Description	Results
MAIN INFORMATION ABOUT DATA	
Timespan	2020:2020
Sources (Journals, Books, etc)	1
Documents	1
Average years from publication	1
Average citations per documents	0
Average citations per year per doc	0
References	1
DOCUMENT TYPES	
article	1
DOCUMENT CONTENTS	
Keywords Plus (ID)	0
Author's Keywords (DE)	3
AUTHORS	
Authors	
Author Appearances	1
Authors of single-authored documents	1
Authors of multi-authored documents	0
AUTHORS COLLABORATION	
Single-authored documents	1
Documents per Author	
Authors per Document	
Co-Authors per Documents	1
Collaboration Index NaN	

Fonte: Dados do *Bibliometrix* extraídos da *Scopus* (2021).

Uma última pesquisa foi realizada; desta feita, no entanto, invertendo-se a premissa, para garantir que as bases desta tese e de seu PE não fossem erigidas a partir de engano, ou seja, advogando pela originalidade de um trabalho que, em verdade, não traz inovação. Assim, fui uma última vez ao *Scopus*, e, a partir do termo “literature teaching” (ensino de literatura) – delimitado nas áreas de “artes e humanidades” e “ensino”, bem como respeitando a mesma abrangência dos termos anteriores, a saber, considerando artigos revisados por pares publicados nos últimos cinco anos – atestei que TD, CTS e IIR (ou seus correspondentes em inglês, no caso) não figuram nos tópicos, títulos, resumos ou palavras-chave dos 2.000 (dois mil) artigos encontrados. Feito isso, aproveitei-me do recurso “nuvem de palavras”,

conteúdos ministrados com o cotidiano do aluno [...] passíveis de uma aplicação prática e que podem ser estendidos a outras áreas do saber” (SOUZA; DANTAS, 2010, p. 139) –, e as IIR – “construir uma representação interdisciplinar exige uma aptidão para ultrapassar as fronteiras disciplinares e para praticar certas formas de integração ou de articulação das disciplinas entre si” (WERLANG, 2017, p. 69).

Ademais, enfatizo que o trânsito entre diferentes disciplinas, em aulas planejadas a partir da TD de temas e assuntos advindos dos excertos literários apresentados, evidenciando os aspectos que interessam à CTS, e preconizando a participação ativa dos alunos por meio das IIR, além de ter se revelado, com a revisão sistemática empreendida, proposta original e relevante, pode contribuir para, além da ACT, uma formação arraigada na reflexão e, subsequentemente, mais ilustrada e variada, o que garante ao PE arquitetado o traço de peça de imensa valia para utilização em nossa educação básica.

Por fim, é imperativo reiterar que o enfoque das pesquisas conduzidas e aqui retratadas acabou por revelar que, em que pese o discurso em favor da interdisciplinaridade, do fomento à criticidade e da valorização do cotidiano dos discentes em sala de aula, bem como do uso de metodologias ativas e do empreendimento de ações que devemos almejar enquanto atuantes no ensino, os termos buscados ainda são muito restritos às esferas das ciências naturais e da matemática. Assim, além do questionamento em torno do praticamente inexistente diálogo entre as áreas – e os envolvidos – que esse fato revela, distinguem-se ainda mais a originalidade e o impacto dos intentos do presente trabalho. Dessa forma, tendo que os aspectos de seu desenvolvimento é que passarão a ser tratados a seguir, encerro a presente seção deixando marcada a grande expectativa que tenho de deixar significativa colaboração para o ensino e a inovação.

3 LITERATURA, TD, CTS, IIR e ACT: INTERAÇÕES, INTERSECÇÕES E POSSIBILIDADES

Ensinar literatura, em minha visão, é incomensurável privilégio, uma vez que sempre tive exemplares literários, em poucas palavras, por peças inter, multi e transdisciplinares¹¹, permitindo assim que uma aula da disciplina, invariavelmente, abra as janelas para vislumbrar fatos e conteúdos que transcendem o seu escopo e nos levam muito além de eventuais fronteiras traçadas pela organização curricular. Ademais, em concordância com os postulados de Jouve (2012), para quem “a literatura, pela liberdade que a funda, exprime conteúdos [...] que frequentemente antecipam os conhecimentos vindouros” (JOUVE, 2012, p. 164), compartilho da visão de leitura literária enquanto prova cabal de que “o ser humano continua sendo um universo com vasta extensão a explorar” (JOUVE, 2012, p. 165).

Pensadores de escopos diversos corroboram essa asserção, dando contornos ainda mais largos a tal perspectiva. São exemplo disso, entre outros, Bauman (2011), para quem a literatura é, sobretudo, o registro da essência humana que a compõe; Konder (1998), que a tem como aquela que promove visão dialética das dimensões humanas; Candido (1972), que nela distingue o suprimento de nossa sede de efabulação, o convite à reflexão sobre questões essenciais ao nosso viver, a compreensão da condição humana e, sobretudo, a aproximação com a vida, o que lhe garante o poder de nos educar e formar, ou “humanizar”, nas palavras do próprio autor (p. 804); e até mesmo Morin (2003), principal responsável por ter aberto os meus olhos para o que se propõe nesta tese, é um dos que chamam a atenção para o fato de textos literários constantemente versarem acerca da condição humana, o que, aliado às funções emotiva e poética da linguagem que invariavelmente denotam esses registros, “eleva-nos à dimensão poética de nossa existência” (p. 14).

Diante, portanto, não só de um fato linguístico, mas, sobretudo, de um objeto cultural (COELHO, 2000), sinto que a apresentação de textos e excertos que pontuam o ensino da literatura abarca a expressão de subjetividades em diálogo com os respectivos contextos históricos, sociais e culturais, deflagrando, por

¹¹ Entendimento que, em suma, elenca a interdisciplinaridade como uma disciplina adotando métodos de outra; a multidisciplinaridade como a cooperação de disciplinas diversas, a partir do trabalho com diferentes aspectos, para um único projeto. Por fim, a transdisciplinaridade é vista como a tentativa de utilização de um método unificado por várias disciplinas (PIRES, 1996).

consequente, os processos de leitura de si, dos outros e do mundo, em tempo e através da história, abrangendo a muitas vezes intrincada série de fatos que compõe a realidade de cada um. Some-se a isso o que dispõe Perrone-Moysés (2016), ao abordar o ensino de literatura, afirmando que “oferecer ao aluno apenas aquilo que já consta em seu repertório é subestimar sua capacidade de ampliar seus conhecimentos e privá-lo de um bem que ele tem direito” (p. 81), e tem-se que há barreiras a serem transpostas não só no âmbito da disciplina, mas também por meio dela, o que aponta diretamente para as ações que empreendo com o PE desenvolvido.

Todas as assertivas destacadas enfatizam convicções que desde há muito me acompanham e que a cada trabalho de pesquisa se expandem, concorrendo para que minha percepção – e a de meus alunos, por vezes – caminhem com firmeza ao encontro da belíssima e quiçá definitiva observação de Vargas Llosa (2010, p. 81):

[...] a melhor contribuição da Literatura ao progresso humano [seria] recordar-nos (involuntariamente, na maior parte dos casos) de que o mundo se acha mal-acabado, de que mentem os que sustentam o contrário – por exemplo, os poderes que o governam –, e de que poderia ser melhor, mais próximo dos mundos que a nossa imaginação e a nossa palavra são capazes de inventar.

A leitura de mundo que impele a trazer para o âmbito de minha atuação as inquietações concernentes aos desdobramentos advindos de ciência e tecnologia, tantas vezes representados, antecipados, e, acima de tudo, discutidos por obras literárias, acaba por desvelar uma interessante possibilidade: a conexão que se estabelece da literatura não só com a realidade objetiva, mas também com as subjetividades, uma vez que ela estimula o delineamento de considerações e hipóteses que atestam o que expus acima, corroborando os diálogos que se propõem no PE desta tese. Outrossim, não se pode omitir o fato de que não há paradigma consolidado para o ensino de literatura em nosso país, cenário no qual o passar do tempo revela poucas exceções a pontuar “uma abordagem histórico-estilística, com a descrição de estilos de época, gerações de autores e obras, relegando-se o texto literário a segunda instância ou, em casos mais graves, a instância alguma” (BENITES; MENON, 2020, p. 52), aspecto a remeter mais uma vez a Jouve (2012, p. 135), para quem “no quadro do ensino, temos todo o direito de

dispensar o critério de satisfação, fazendo valer que as obras literárias não existem unicamente como realidades estéticas”.

A vivência na educação básica me permite afirmar que a citação primeira constitui boa descrição do que ocorre em nível médio; a fala em apreciação, por sua vez, distingue os primeiros anos do ensino fundamental II. Sobram-nos 8º e 9º anos, contexto em que se pode fazer valer o potencial de relação com o mundo e seus ditames, fatores que não só estabelecem uma transição, mas, principalmente, permitem que se tracem rotas parelhas ao que é disposto pela BNCC (BRASIL, 2017), que, entre outros, arrazoa sobre “a formação de um leitor-fruidor, ou seja, de um sujeito que seja capaz de se implicar na leitura dos textos, de ‘desvendar’ suas múltiplas camadas de sentido, de responder às suas demandas e de firmar pactos de leitura” (BRASIL, 2017, p. 138), e também acerca do exercício do protagonismo “de maneira crítica e criativa, com respeito à diversidade de saberes, identidades e culturas” (BRASIL, 2017, p. 490). Em resumo interpretativo das injunções mais importantes do documento no tocante à disciplina, Ipiranga (2019) destaca, além da ampliação de repertório e da capacidade de seleção de suas próprias leituras, o desenvolvimento, pelo aluno, da compreensão intertextual e da capacidade de apreensão de múltiplos sentidos presentes na obra literária, bem como da percepção de relações que vão além de uma leitura linear a enfatizar tão somente causas e consequências. Nesse cenário:

[...] os processos cognitivos associados superam a mera confirmação dos ‘dados’ e evoluem para as formas de pensar e sentir, para o diálogo interior e a capacidade de análise e crítica. [...] Instaure-se uma transversalidade, em que esses mundos se justapõem numa lógica mais performativa, ou seja, quando se produz algo que antes não existia. Torna-se, portanto, indispensável que se fuja dos modelos meramente informativos de leitura e análise, pois eles não operam uma real transformação nos modos de pensar nem ampliam a capacidade de abstração e reflexão (IPIRANGA, 2019, p. 110-111).

É desnecessário dizer que tais pressupostos apoiam que a literatura, entre inúmeras outras funções, pode ser tida como aquela que trará desmedidas contribuições para a promoção da ACT – no âmago do que empreendo com esta tese e seu PE –, seara em que múltiplas são as concepções a jogar luz sobre a aproximação entre ela e a ciência. Antes que se discorra sobre a referida alfabetização, um pequeno passo atrás revela, enfaticamente, as asserções de

Pacey (1990), para quem o contexto hodierno é pródigo em considerar que ciência e tecnologia atrelam-se ao progresso e à resolução de problemas, o que confere aos especialistas da área, perante a coletividade, ares de remissão e imparcialidade. Nessa direção, saem de cena as contradições e as ambiguidades, e atinge o cerne das questões sobre presente e futuro a canhestra convicção de que, se há formas de decidir e avançar, é o especialista quem deve estar no comando dos respectivos processos. A resistência a essa espécie de isenção e consequente aceitação, diretamente advindas dessa forma de pensar, a tipificar a sociedade, constitui um dos pilares da ACT, cujas ações se dão em prol da democratização do debate científico – este, se não inexistente, é no mínimo vultosamente esvaziado no âmbito retratado, uma vez que a participação pública nas escolhas dos enfrentamentos possíveis a uma determinada situação introduziria, segundo a visão reinante, a incerteza, variável inadmissível nas equações às quais nos acostumamos.

Esse paradigma acarreta desdobramentos temerários e perversos. Auler e Delizoicov (2001, p. 125) ilustram que “em geral, as pessoas remetem os problemas enfrentados pela sociedade como, por exemplo, poluição, para o campo técnico, pensando que a extraordinária capacidade da tecnologia moderna conduzirá a uma ‘solução apropriada’”. Os autores argumentam que a mera expectativa pela atuação da tecnologia não passa, em verdade, de entendimento infundado e ingênuo, ignorando que “[...] esses problemas têm um componente social” (DELIZOICOV, 2001, p. 125) e que as grandes mazelas humanas, ambientais, sociais e econômicas de muitos países, dentre os quais o nosso:

Obedecem a uma série de fatores (econômicos, históricos, culturais, políticos, entre outros), internos ao país e externos em suas relações com o resto do mundo [...] em nenhum caso, esta situação será eliminada ou atenuada exclusivamente através da inovação tecnológica (AULER, DELIZOICOV, 2001, p. 126).

Em consonância com o exposto e com o ímpeto de bruscas e definitivas mudanças nesse cenário, a ACT então se apoia no desenvolvimento da autonomia e da capacidade de comunicação e domínio, bem como na tomada de responsabilidade diante de situações concretas. Fundada no princípio de que as devolutivas dos alunos devem ser estimuladas, valorizadas, discutidas, e, em última instância, postas em prática – afinal, provêm de sujeitos que devem passar longe de ser meros espectadores, mas atores do mundo e protagonistas de transformações

profundas –, a ACT acaba por arrolar a si o fomento de ações de ensino que favoreçam a apreensão da realidade de maneira ativa e reflexiva, tendo por prerrogativa a inserção das gerações de alunos nos debates científicos e tecnológicos; por conseguinte, ela visa a justiça social, a igualdade nas relações, a horizontalidade da divulgação e capacitação nas questões concernentes à CTS e, fundamentalmente, a liberdade, todas permeadas pela conscientização última do papel social preponderante dos alunos, aptos assim a contribuir constantemente para as questões e disputas que, por muito tempo, foram meras exposições cujos pressupostos aceitávamos sem questionar (FOUREZ, 1997):

Assim como se exige que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor.
[...] Há nessa dimensão a busca de se investigar um ensino mais impregnado com posturas mais holísticas – isto é, com um ensino de ciências que contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas, mergulhadas na procura de saberes populares e nas dimensões das etnociências –, proposta que traz vantagens para uma alfabetização científica mais significativa (CHASSOT, 2003, p. 96-97).

Em vista disso e pensando nas contribuições da aproximação entre literatura e ciência para a ACT, em primeiro lugar e de modo mais abrangente, recorro às imensuráveis contribuições de Freire (1996), cuja proposição do que chamou *educação dialógica* atesta leitura atemporal e imperativa do papel transformador a ser desempenhado pelas ações educativas, empreendendo a escrita ou reescrita dos caracteres do mundo a partir das práticas que despontam das salas de aula. Compondo austera resistência aos processos de transmissão de conhecimento da por ele intitulada *educação bancária*, a obra do pensador nos faz arrazoar além dos limites dos componentes curriculares, propondo a formação de cidadãos críticos e interventores/autores de sua própria realidade. O excerto abaixo evidencia esses traços:

Um dos saberes primeiros, indispensáveis a quem, chegando a favelas ou a realidades marcadas pela traição a nosso direito de ser, pretende que sua presença se vá tornando convivência, que seu estar no contexto vá virando estar com ele, é o saber do futuro como problema e não como inexorabilidade. É o saber da História como possibilidade e não como determinação. O mundo não é. O mundo está sendo. Como subjetividade curiosa, inteligente, interferidora na objetividade com que dialeticamente me

relaciono, meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre, mas também o de quem intervém como sujeito de ocorrências. Não sou apenas objeto da História mas seu sujeito igualmente. No mundo da História, da cultura, da política, constato não para me adaptar mas para mudar. No próprio mundo físico minha constatação não me leva à impotência. O conhecimento sobre os terremotos desenvolveu toda uma engenharia que nos ajuda a sobreviver a eles. Não podemos eliminá-los mas podemos diminuir os danos que causam. Constatando, nos tornamos capazes de intervir na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptar a ela. É por isso também que não me parece possível nem aceitável a posição ingênua ou pior, astutamente neutra de quem estuda, seja o físico, o biólogo, o sociólogo, o matemático, ou o pensador da educação. Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra. Não posso estar no mundo de luvas nas mãos constatando apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a inserção, que implica decisão, escolha, intervenção na realidade. Há perguntas a serem feitas insistentemente por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de estudar por estudar. De estudar descomprometidamente como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos que ver com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheado de nós e nós dele (FREIRE, 1996, p. 76).

Adiante, privilegiando abordagem mais específica, é necessário abordar as assertivas de Mortimer (2000), preocupado com o abismo existente entre o senso comum e o conhecimento, considerando a forma como este é compreendido e ministrado em ambiente escolar. Evidenciando, nesse âmbito, a ciência, o professor chama a atenção para o espaço ocupado pelas dúvidas e pelas implicações sociais advindas do desenvolvimento científico, impactos não mensuráveis pelo rigor dos métodos a caracterizar o arrazoar e o ensino no domínio em questão. Mostrando ser imperiosa a aproximação entre os universos opostos, em que a imaginação ou é demasiadamente bem vinda (literatura), ou talhada (ciência), sua obra constitui apoio para meu intento, qual seja, o de transpor didaticamente as dificuldades e desdobramentos aqui citados, considerando a segunda por meio de recortes e perspectivas da primeira. A passagem abaixo ilustra o espaço no qual manobra o PE alinhavado:

A ciência pode ser vista [...] como um aperfeiçoamento do senso comum que admite a construção de teorias contraintuitivas. À medida que essas contraintuições são aceitas pela comunidade científica como verdades, elas tendem a se incorporar à cultura, primeiro a científica e depois a mais geral, tendendo a perder, paulatinamente, seu caráter contraintuitivo. Mas é possível perceber esse caráter sempre que um processo de construção de conhecimento é suscitado. Esses aspectos contraintuitivos seriam as marcas de ruptura, de descontinuidade entre senso comum e ciência [...], e sua superação em sala de aula não pode ser descrita, simplesmente, por um processo de equilíbrio entre sujeito-objeto, mas exige a intervenção de instrumentos culturais (MORTIMER, 2000, p. 351).

Com efeito, a literatura está arrolada entre tais instrumentos culturais; sua utilização, portanto, em abordagem dialógica com o ensino de ciências, na busca por discussão e reflexão, vai ao encontro de pensadores como Neves (2002), para quem a ciência é considerada extremamente atrelada a uma visão de mundo com características próprias de um determinado momento da história da humanidade. No entendimento desse autor, a escola, em processo análogo ao que se expressou acerca do conhecimento científico, encontra-se também atrelada ao uso de mecanismos que excluem os indivíduos da construção e ampliação do saber: sendo a edificação da ciência uma atividade humana com desafios de natureza prática e intelectual, o caminho mais apropriado para as escolas seria tornar a ciência mais democrática, e isso é algo que só pode ser alcançado se essas instituições abandonarem definitivamente a visão ingênua da ciência e abrirem a discussão para o caráter epistemológico do conhecimento, compreensão, questionamento e, sobretudo, não aceitando paradigmas científicos como imutáveis (KUHN, 1978). Em suma, se as escolas forem, com efeito, promotoras de ACT.

Semelhantemente, Ladrière (2002) assevera que um indivíduo racional é aquele que é capaz de se apropriar de preceitos científicos e encontrar uma forma razoável de viver e interpretar o mundo em que vive. Além disso, ele também alerta para o fato de que não existe conhecimento que não produza relações de poder e busque ampliar gradativamente seu campo de atuação; portanto, os alunos contemporâneos, ao estarem cientes disso, podem adotar medidas efetivas contra potenciais injustiças no processo. Essa afirmação fica ainda mais clara se levarmos em consideração os desdobramentos do que postula o pensador, a saber, que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia cria novas e diversas situações que a moralidade não consegue resolver e, assim, o conhecimento e a reflexão ética se tornam mediações necessárias (LADRIÈRE, 1996). Desse modo, as reflexões sobre ciência, tecnologia e suas criações são fundamentais para os cientistas, mas não apenas para eles: a toda a sociedade – com formação voltada para a criticidade – elas são igualmente essenciais.

Ampliando os horizontes da aproximação dos contextos da ciência e da literatura, apresento as palavras de Brante (1993, apud BRICKER; BELL, 2008), ao indicar que estabelecer fatos acerca do mundo natural constitui um dos objetivos centrais da atividade científica. Nesse sentido, os momentos de controvérsia

ganham acentuada importância, porque é ao longo deles que se pode examinar o processo de construção do conhecimento. Subsequentemente, as realizações que se empreendem no espaço escolar ganham ainda mais vulto, dado que nele podem-se fomentar ambientes dialógicos, proporcionando espaço de interação com e entre os alunos, levando em conta a complexidade do conhecimento e permitindo o questionamento, caracterizando aulas como momentos de busca de verdades. Nesse cenário, por mais complexas que sejam a construção do conhecimento científico e o estabelecimento de relações críticas desses saberes com a realidade imediata, obras literárias configuram-se como instrumentos eficazes na promoção da criticidade, dando meios e voz aos alunos na construção de suas percepções de contextos diversos de seu entorno e contemporaneidade, a exemplo do subjetivo, social, político, moral, ético, entre outros (ibid.).

Diante de todo o exposto e visando adentrar, na sequência, as searas da TD, CTS e IIR, trago novamente à discussão Ladrière (2002), desta feita, evidenciando sua inquietação com os limites da racionalidade teórica e com a ampliação de tais fronteiras, forjada pela razoabilidade: enquanto a primeira, não raramente, caracteriza a ciência, a segunda se coloca como contrapartida para levar em conta as possibilidades de ação e vinculá-las à prática, sendo muito mais palpável e capaz de se aproximar da racionalidade. Segundo o autor, o mundo é caracterizado por uma incessante extensão da técnica e uma erosão igualmente contínua das tradições culturais; assim, ele destaca que o esforço de compreensão precisa, principalmente, superar a barreira entre organização e julgamento, ou seja, a altíssima capacidade de criação humana – a racionalidade e seus construtos – não encontra ou atua em um domínio independente de atribuição esmagadora de valores que assumimos – a razoabilidade e a sua experiência. Diante disso, é imprescindível que as discussões realizadas constituam um convite à razoabilidade, que, por definição, deve nortear o que ocorre no ambiente de sala de aula. É importante lembrar que Ladrière (2002) também aponta que a articulação entre o racional e o razoável inclui aspectos lúdicos, criativos e, principalmente, afetivos. Para ele, o conhecimento se distingue por interconexões, complementaridades e relações; assim, ao articular o racional e o razoável, os professores podem criar possibilidades para o estabelecimento de novas propostas de mediação do conhecimento em sala de aula, abrindo – e mantendo abertas – as portas para o diálogo entre o ensino e

os elementos constituintes da esfera da razoabilidade, que se traduzem – conforme apontado por Mortimer (2000, p. 351) – em “instrumentos culturais”.

Assim, canções, filmes, séries, outras peças de arte e mídia e, logicamente, literatura, inscrevem-se como postulantes à mediação proposta por Ladrière (2002). E o seu agir interventor é o que se consegue com a TD – artífice, após cuidadosa seleção de determinado conteúdo em contexto mais amplo, da passagem deste para o âmbito das disciplinas escolares e, por conseguinte, de sua transformação em saber a ser ensinado (CHEVALLARD, 1991). É indiscutível que cabe à escola o trânsito por muitos saberes necessários; igualmente incontestável, contudo, é o fato de que tais saberes são transcritos por cientistas em linguagem a eles cara e típica de sua esfera de atuação, tornando imperioso o empreendimento de ações adaptativas que pavimentem a ponte entre tais conhecimentos (*saber sábio*), tratemos-nos como informações pertinentes à formação (*saber a ensinar*), e transformem-nos em conteúdo escolar (*saber ensinado*) (MIQUELIN; VARGAS, 2016). Eis a esfera de abrangência da TD, a saber, reformulação e recontextualização daquilo que até então pertencia ao domínio dos sábios, de forma que chegue aos aprendizes como algo próximo de suas realidades e que possa assumir, com efeito, papel de leitura e intervenção na realidade, figurando não como dogma, mas como recurso para a solução de problemas reais. Em tempo, é isso que se pretende a partir do trabalho com excertos literários atuando para a reflexão acerca de questões concernentes à ciência, tecnologia e sociedade, questão central do PE desenvolvido.

A perspectiva mencionada proporciona, entre os polos do *saber sábio* e do *saber ensinado*, o *saber a ensinar* (ibid.), nível em que se articulam os objetivos aos requisitos, fomentando então duas ocorrências diversas do processo: a TD externa e a TD interna (PERON, 2016, p. 36). “Na primeira etapa, a *noosfera* tem papel determinante na elaboração do conhecimento escolar. A *noosfera* [...] é o conjunto de agentes que interferem em maior ou menor grau na constituição do *saber a ensinar*”. Evidencia-se, assim, que atores de instâncias diversas (alunos, pais, professores, autoridades governamentais, etc.) podem operar nesse âmbito, no qual as eventuais mudanças na forma de ensino ocorrem por meio dessa mediação (CHEVALLARD, 1991). Assim, o escopo do PE elaborado é o mesmo da ação do professor, qual seja, o da TD interna, domínio em que o *saber ensinado* é abalizado pelo *saber a ensinar*; em outras palavras, esfera em que as leituras de mundo

podem convergir a partir de pontos em comum, privilegiando abordagem mais personalizada (HODSON, 2003)¹² para o ensino:

[...] preparar uma lição é sem dúvida trabalhar com a transposição didática (ou melhor, *na* transposição didática); jamais é *fazer* a transposição didática. Quando o professor intervém para inscrever essa variante local no texto de saber que ele chama de *seu curso*, ou para *preparar seu curso* (quer dizer, para realizar o texto do saber no desfiladeiro de sua própria palavra), já faz tempo que a transposição didática começou (CHEVALLARD, 1991, apud. PERON, 2016, p. 39).

Em suma, é possível e coerente dizer que as diferentes esferas do *sábio* e do *saber a ensinar*, deflagradoras da concepção da TD, favorecem a arte, e, logo, a literatura, como uma espécie de terceiro domínio, âmbito no qual se condensam e conectam universos distintos e, muitas vezes, distantes. Com a arte, em suas diversas expressões, é possível preencher a lacuna entre o senso comum e o conhecimento – considerando a forma como este é entendido e abordado em sala de aula –, visto que muitas dúvidas não podem ser amenizadas ou sanadas pelo rigor de determinados métodos, devendo ser aproximadas da realidade dos alunos para encontrar soluções. Desse modo, tal perspectiva aponta para o que dispõe Mortimer (2000): a aproximação de universos opostos, nos quais a imaginação ou é muito bem-vinda (arte), ou talhada (ciência), é extremamente válida, uma vez que tem o potencial de alicerçar a TD dos temas pertencentes ao segundo universo através de imagens, panoramas e desdobramentos do primeiro; além disso, constitui, indubitavelmente, vereda para o que dispõe Freire (1996), ao evidenciar a impossibilidade de que o estudo seja tido meramente por imposição ou tarefa, uma vez que é dele que deve emergir não só a compreensão do mundo, mas a firmeza de que ele demanda nossa ação interventora e transformadora.

Isso se dá, em verdade, devido ao fato de a compreensão do mundo natural que tem cada um de nós assumir contornos novos e muito mais precisos quando relacionada com o que as construções humanas delinearam, tanto no âmbito físico quanto nas relações interpessoais e sua organização (CHASSOT, 2003). Em vista disso, pode-se afirmar que as áreas da ciência, tecnologia e sociedade têm abordagem muito mais concreta e incisiva do que um primeiro olhar para quaisquer

¹² Para este autor, a criticidade no ensino e aprendizagem da ciência demanda a abordagem dos conhecimentos conceituais e teóricos aliados à visão clara acerca da natureza, história, métodos e implicações da ciência, bem como o fomento para que o aluno *faça* ciência, a partir de postura investigativa e, sobretudo, questionadora dos problemas que o circundam.

elementos constituintes de uma delas pode revelar. Assim, vem a lume a perspectiva CTS – enumerando-as, respectivamente, como *compreensão do mundo natural* (ciência), *mundo físico criado pelo homem* (tecnologia) e *aspectos do nosso cotidiano* (sociedade) –, igualmente inscrita no cômputo dos interesses e no PE desta tese. Erigida de modo a permitir ao estudante “[...] que reflita sobre o meio em que está inserido e que comece a pensar, e a compreender a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, possibilitando questionamentos e inferências de julgamentos baseados em argumentos sólidos sobre situações rotineiras” (ANTISZKO, 2016, p. 10), este enfoque é responsável, primeiramente, por refutar o epíteto de “benfeitoras à sociedade” (CANDÉO, 2014, p. 14) com que frequentemente se designam ciência e tecnologia; adiante, pela proposição de nova estruturação de conteúdos e procedimentos de ensino, de modo a privilegiar a inclusão de questões tecnológicas e sociais, ultrapassando as barreiras dos meros conhecimentos científicos e agindo na promoção de “aprendizagem ampla de conceitos científicos, aliada à construção de uma postura cidadã” (ANTISZKO, 2016, p. 11); por fim, por trilhar a passos largos as sendas do entendimento de Chassot (2003), para quem “[...] deve-se abstrair das incertezas a marca da pós-modernidade; uma realidade, e não um estigma. Antigamente, a ciência falava de leis eternas; hoje [...] nos propõe sempre novos desafios que precisam ser investigados. Este é o universo das probabilidades, não da certeza” (p. 98).

Dessa forma, a perspectiva CTS pode ser vista, acima de tudo, como uma abordagem integrativa, preocupada não apenas com a postura em relação aos fatos, mas principalmente com a transmissão de conhecimento, a ocorrer com vistas à formação de cidadãos com saber e domínio mais amplo da ciência e capazes de ver suas implicações e aplicabilidade em problemas do mundo real, ou seja, indo além das esferas teórica e acadêmica. Para Hodson (2003), a leitura e o debate em CTS podem gerar polêmica, cabendo ao professor mediar aspectos que permitam aos alunos saber examinar e avaliar diferentes pontos de vista, reconhecer contradições e inadequações, argumentar cientificamente, ser ético e pensar ativamente para desenvolver ações com sabedoria e justiça. Tal percepção também vai ao encontro de Zeidler et al. (2005), defendendo que os alunos desenvolvam sua capacidade de pensamento crítico, ceticismo e reconhecimento de como a ciência é feita e está presente em suas relações cotidianas, entre outros aspectos. Por fim, serve de

alento a Bogar (2019), contrário ao ensino tradicional de ciências por este incluir verdades inquestionáveis para os alunos.

As considerações acima dão ainda mais ênfase ao que se circunscreve, empreende ou advém do âmbito social, tornando inevitável o paralelo com o que postula Freire (1996); falar, dessarte, em propor a aproximação entre literatura e ciência, considerando o enfoque CTS, é, indubitavelmente, agir no sentido da desfragmentação de saberes, agora postos em perspectiva e concorrendo para que o entendimento de si e do mundo (ensino de literatura), bem como o arrazoar acerca do impacto de ciência e tecnologia para a vida em sociedade (CTS) e a promoção de ensino pautado pelos traços distintivos das respectivas salas de aula (TD), atestem que “a leitura da palavra não seja apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de *escrevê-lo* ou de *reescrevê-lo*, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente” (FREIRE, 1989, p. 13, grifos do autor).

Diante disso, à análise CTS dos temas identificados e que se pretendem investigar – desdobrando-se sobre a *natureza da ciência* (busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social); *natureza da tecnologia* (uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos); *natureza da sociedade* (instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas); *efeito da ciência sobre a tecnologia* (a produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas); *efeito da tecnologia sobre a sociedade* (a tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida de tal grupo); *efeito da sociedade sobre a ciência* (por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influi nos rumos da pesquisa científica); *efeito da ciência sobre a sociedade* (o desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções); *efeito da sociedade sobre a tecnologia* (pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas) e *efeito da tecnologia sobre a ciência* (a disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos) (McKAVANAGH; MAHER, 1982, apud SANTOS; SCHLETZER, 2003) – cabe distinguir a operacionalização do que empreendo, de modo a tornar viável o delineamento e a futura aplicação do PE em sala de aula.

Eis o domínio em que se apresentam as IIR, método de ensino que visa à “[...] formação de estudantes críticos, autônomos e com capacidade de comunicação perante demandas da sociedade” (BERTI, 2018, p. 13), ou seja, perfeitamente alinhado às metas da ACT. Seu idealizador, Fourez (1997), evidencia, antes de tudo, a importância da autonomia da tomada de decisões, bem como sua defesa e a responsabilidade por ela, compreendendo, na ACT, a expressão de finalidades humanistas, sociais e econômicas, o que se consegue pela passagem dos conhecimentos produzidos por ciência e tecnologia para conceitos que possam ser compreendidos pelos alunos (TD), propiciando, presente e futuramente, autonomia, criticidade, ética e participação social.

Conforme posto anteriormente, o conceito de IIR, além de aludir a uma ilha de conhecimentos que, a propósito de determinado assunto, emerge de um oceano de ignorância (WERLANG, 2017), remete à apropriação dos inúmeros sentidos e ao conhecimento do assunto a partir de pressupostos estabelecidos, ocasionando discussões racionais das situações que se desdobram. Calcadas então nas múltiplas possibilidades de representação abarcadas pela interdisciplinaridade, as IIR têm por escopo a organização de representações que ultrapassem as fronteiras disciplinares, integrando e articulando traços das diferentes disciplinas entre si, consituindo um percurso que, segundo Maingain e Dufour (2008, p. 74), distingue-se por compor “um conjunto dinâmico de sequências sucessivas, articulando diversos objetos de investigação e diversas tarefas de aprendizagem em função de objetivos pedagógicos” que gerem, como produto final, uma resposta dos alunos apta a ser posta em prática. Conforme explicitado por Imhof e Schroeder (2016), as IIR terão alcançado suas metas a partir do momento em que os alunos compreenderem as situações-problemas como parte integrante de seu contexto, podendo assim mobilizar diferentes saberes – e áreas de conhecimento – em sua resolução. Para isso:

A estratégia pedagógica de uma IIR pode ser definida por um professor ou uma equipe de professores levando em conta os seguintes questionamentos: ensinar para que alunos? Com que objetivos, em particular, para alcançar que competências disciplinares, interdisciplinares ou transdisciplinares? Com que representação(ões) global(ais) do projeto a realizar, do objeto a estudar, da situação a ser resolvida? De acordo com que sequências? Com que articulações entre elas? Com que conteúdos disciplinares? Com que interações entre esses? Com que pessoas e recursos? Segundo que programação? Em que prazos? Quantas horas-aula

seriam necessárias investir? Em vista de que eventuais produções? Com que modalidades de avaliação? (IMHOF; SCHROEDER, 2016, p. 281).

Assim, as IIR são estruturadas de forma a proporcionar ao aluno, por meio do papel ativo que deve nelas assumir, a negociação consciente da ação que terá com relação aos problemas a pontuar seu cotidiano (FOUREZ, 1997). Divididas em etapas – *clichê* (problematização inicial, descrição espontânea das representações, corretas ou não, que os alunos têm sobre o que se aborda); *panorama espontâneo* (fase de aprofundamento em que se listam os atores envolvidos e as caracterizações dos próximos estágios do processo, frente ao observado na etapa anterior); *consulta a especialistas* (definição quanto a quem recorrer – outros professores da escola ou demais membros da comunidade); *trabalho de campo* (momento de confronto entre as experiências e situações concretas, privilegiando o caráter investigativo das ações dos estudantes); *abertura aprofundada das caixas-pretas* (caracterizada pela consulta às disciplinas ou às especialidades vinculadas às diferentes ciências); *esquematização da situação* (síntese do que se produziu até então, representada por imagem, gráfico ou esquema, entre outros); *abertura das caixas-pretas sem ajuda de especialistas* (busca autônoma pela formulação de explicações, delineadas com os meios disponíveis e desenvolvidas com o intuito de servir de estímulo para que o aluno se porte como um cientista) e *síntese* (nova representação, desta feita do resultado final do trabalho) (MILETTO, 2017) –, tem-se que, por meio delas:

O indivíduo é levado a saber quando e a qual especialista recorrer, a negociar e usar os saberes para tomar decisões, a identificar quando é necessário conhecer certas noções (caixas-pretas), a criar modelos simples para determinada situação, a usar metáforas e comparações, a diferenciar nas decisões os aspectos técnicos, éticos e políticos, a criar teorizações para situações (BETTANIN, 2003, p. 31).

Diante de todo o exposto e com a convicção de que as inquietações a dar gênese ao presente trabalho contam, a esta altura, com sólidos pilares sobre os quais alicerçar seu desenvolvimento e contribuições, abordo, por fim, a relação entre as IIR e a AS, teoria que define aprendizagem como um processo de interação de novas ideias com conceitos relevantes que já figuram na estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA, 2012). Primeiramente formulada por Ausubel e elencando entre seus expoentes Novak e Gowin, a AS tem como premissa não somente a associação

entre os saberes adquiridos e os possuídos, mas principalmente que os últimos assumem papel primordial para a ocorrência dos primeiros. Tais conhecimentos relevantes são chamados de “subsunçores” – espécie de “[...] âncoras, um saber específico e relevante para o sujeito servindo de base para conhecimentos posteriores, numa elaboração em rede, difundindo hierarquicamente, sendo transformado e se reorganizando continuamente o conceito inicial – reconhecendo então o aprendizado” (SILVA, 2018).

Evidencia-se, assim, que, sobretudo em suas primeiras etapas – clichê e panorama espontâneo –, a IIR tem por traço distintivo a interação entre as informações apresentadas e o arcabouço de conhecimentos do qual dispõem os aprendizes. Semelhantemente, os próximos passos que estruturam o método também apontam para a AS, tendo em vista que as tipificações desta se dão em torno justamente dos diferentes elos estabelecidos entre os saberes. Fala-se, portanto, em AS *superordenada* – quando a nova proposição engloba o conhecimento prévio; *subordinada* – segundo Moreira (2012), a mais comum, estabelecendo relação contrária à anteriormente posta; e *combinatória* – diversos conhecimentos em conjunto, apontando para o novo que se apresenta (MOREIRA, 2012). É importante notar que, independentemente das terminologias que se associam ao postulado, falar em AS é ter em mente o diálogo entre conhecimentos de diferentes esferas, bem como sua interação e as infinitas possibilidades de modificação trazidas por tal relação:

A aprendizagem significativa consiste no fato de que novas ideias, expressas de forma simbólica, se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe, de forma não arbitrária e não literal (substantiva), e que o produto desta interação ativa e integradora é o surgimento de um novo significado [...] se a intenção do aprendiz for de memorização de forma arbitrária e não literal, o resultado da aprendizagem será sem sentido (AUSUBEL, 2003, p. 72).

A proposição acima, além de deixar marcada a acentuada distância que separa a AS (tipificada pela incorporação substantiva, não arbitrária, com significado, implicando compreensão, transferência e capacidade de explicar e enfrentar problemas) da aprendizagem mecânica (que compreende o armazenamento literal, arbitrário, sem modificações, não requerendo compreensão e resultando em aplicação mecânica a domínios já conhecidos) (ibid.), revela a preponderância da IIR para a incorporação efetiva de conceitos, uma vez que tal

método não só prioriza a relação entre os conhecimentos, mas o faz por meio do envolvimento ativo dos alunos nas investigações propostas. Por fim, somando-se aos elementos já mencionados, concorrem para a AS os princípios de *diferenciação progressiva*, *reconciliação integrativa*, *organização sequencial* e *consolidação*. Elencá-los é falar, respectivamente na hierarquização de conceitos – do mais abrangente ao mais específico –, operando por meio de hipóteses; estabelecimento de relações entre os conceitos arrolados na etapa anterior, pontuando as diferenças e semelhanças entre eles; arranjo constante dos traços a serem abordados visando à simplificação do processo de entendimento e acomodação significativa dos saberes; e a articulação do conhecimento efetivo para a resolução de problemas concretos, atestando a pertinência do saber com relação ao objeto de conhecimento.

Capacidade de explicar e enfrentar problemas a partir de entendimento, acomodação efetiva e articulação dos saberes, evidenciando a íntima relação entre o conhecimento e o objeto que se estuda: breve síntese do que almeja a AS e boa amostra do que pretendo com o PE desenvolvido, que, a partir de excertos literários e TD na perspectiva CTS, em aulas estruturadas por meio das IIR, visa à ACT. A presente seção se encerra após ter posto os fundamentos para o alinhamento entre todos esses termos (literatura, TD, CTS e IIR e ACT), enfatizando que o que se propõe é abalizado pelo entendimento acerca de AS, e reiterando que está de acordo com as formulações da BNCC, destinando-se à inovação por meio do PE desenvolvido. Dessa forma, tendo em vista tudo que foi abarcado, enumero, no próximo capítulo, o passo a passo com que a concretização dos termos da pesquisa passou a ocorrer.

4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS: AS IIR PASSAM A TOMAR FORMA

A presente seção é abrangente dos esforços empreendidos no sentido de que o PE fosse desenvolvido atendendo as altas expectativas geradas, a saber, incorporando a efetiva mudança de papel a que se propõem os professores, utilizando a literatura com o intuito de apontar para as temáticas CTS e discuti-las, propondo reflexão a partir de temas geradores. Indubitavelmente, esse cenário demanda, em consonância com o que se expôs anteriormente, que percepções, interesses e conhecimentos dos alunos venham à tona anteriormente à fase de planejamento – em tempo, reitero que a pesquisa conta com a participação de alunos dos 8º e 9º anos de uma escola particular de Apucarana/PR, instituição de ensino da qual fiz parte de 2017 a 2022. Assim, os primeiros passos traduziram-se na resposta ao formulário elaborado (APÊNDICE A), no qual busquei aferir tanto entendimento mais generalista, inquirindo acerca dos conceitos de ciência, tecnologia e sociedade, até informações mais específicas que pudessem servir de condução ao trabalho, como eventuais inquietações com relação aos termos ou produtos culturais, quais sejam, os filmes, séries ou afins em que as temáticas mencionadas pudessem ser encontradas e posteriormente relacionadas ao conteúdo dos excertos literários a serem selecionados.

Além da pertinência que as falas dos discentes têm para o desenvolvimento do produto, é importante destacar que tais considerações iniciais são fundamentais para que o trabalho atinja os objetivos a que se propôs, quais sejam: 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.

Tendo isso em vista, é desnecessário enfatizar que a aprendizagem constitui o alvo de qualquer ação de ensino que se delineie, e, dessa maneira, um olhar, rápido que seja, para os objetivos enumerados, desvela que busco, por meio deles, empreender e relatar eventuais modificações na postura do corpo discente e aferir a aprendizagem a que se visou. No tocante a essas metas, ressalto a utilização da análise de conteúdo (BARDIN, 2002) para nortear o tratamento e os encaminhamentos dados às informações obtidas. A análise de conteúdo tem por principal finalidade o fornecimento de mecanismos para que o pesquisador, a partir de uma linha teórica pré-estabelecida, analise as respostas e compreenda criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo literal ou figurado, e suas significações claras ou ocultas:

[...] a análise de conteúdo possui duas funções, que, na prática, podem ou não estar associadas. Uma *função heurística*: a análise de conteúdo enriquece a tentativa exploratória, aumenta a propensão à descoberta. É a análise de conteúdo “para ver o que dá”. Uma função de “*administração da prova*”. Hipóteses sob a forma de questões ou de afirmações provisórias servindo de diretrizes apelarão para o método de análise sistemática para serem verificadas no sentido de uma confirmação ou de uma informação. É a análise de conteúdo “para servir de prova” (BARDIN, 2002, p. 29-30).

Isto posto, temos que a TD visa a temas, assuntos e conceitos evidenciados quando da análise de conteúdo das respostas angariadas; semelhantemente, os dados obtidos dão encaminhamento aos excertos a serem analisados pela perspectiva CTS, fomentando as IIR que, por sua vez, apontam para as dúvidas, inquietações e interesses desvelados por meio do procedimento estabelecido por Bardin (2002). Tais IIR constituem o cerne do PE, para cujo delineamento o primeiro passo foi a formulação das perguntas; estas, na mesma ordem em que constam no formulário (APÊNDICE A), são as seguintes (acompanhadas por breve explanação da motivação para sua proposição):

- “O que você entende por ‘ciência’? Consegue dar um exemplo?” – tal questionamento é fundamental para tudo o que se propõe a seguir, uma vez que o trabalho com a perspectiva CTS tenciona desconstruir formulações simplórias ou maniqueístas, direcionando o olhar dos alunos para seu entorno

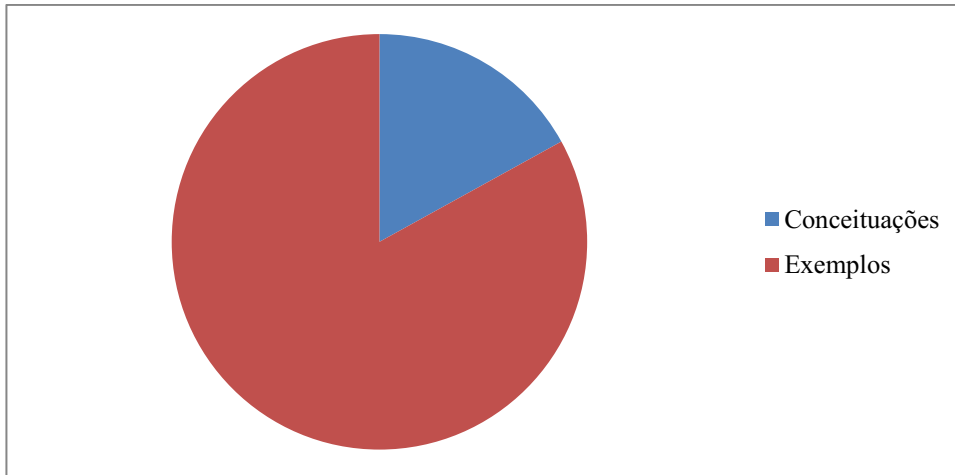
- e, conseqüentemente, propiciando leitura crítica da presença e dos efeitos da ciência no mundo, nos seres e na forma com a qual arrazoamos;
- “O que você entende por ‘tecnologia’? Consegue dar um exemplo?” – arguição acerca de outro conceito, que pode ser explicada tal qual a anterior. É importante adicionar à tal explanação o fato de que busco ligar conceituação a exemplos, favorecendo a visão dos alunos no que concerne à relação – e, sobretudo, à coerência – entre ambos;
 - “O que você entende por ‘sociedade’? Consegue dar um exemplo?” – fechando o rol inicial de perguntas, o último elemento relacionado à CTS com o intuito de promover ACT. Os mesmos interesses que motivaram as questões acima estão aqui arrolados, completando – e expandindo – o panorama a nortear as próximas intervenções;
 - “Considerando ciência, tecnologia e sociedade, existe algo nelas que deixa você interessado? E preocupado? Por quê? Consegue dar exemplos?” – entendendo que, a esta altura, o aluno terá pensado e avaliado criticamente sua compreensão acerca dos termos da pergunta, e, assim, busco pavimentar uma ponte que o ligue às manifestações culturais sobre as quais será inquirido na sequência. De maneira indutiva, angariando aspectos e informações no decorrer do engajamento com o questionário, tenciono coletar dados para a proposição das IIR da forma mais significativa possível;
 - “Você gostaria que as preocupações ou interesses mencionados fossem abordados em sala de aula?” (sim/não) – pergunta objetiva que intenta aferir a percepção dos discentes acerca da relação entre aquilo que prezam, bem como de suas inquietações, com o que se abarca em contexto escolar;
 - “Você gosta de ler, assistir a filmes ou séries que falem sobre o(s) tema(s) que você mencionou em resposta anterior? Se sua resposta for negativa, diga-nos se conhece livros, filmes ou séries sobre o(s) tema(s)” – por fim, a indagação que promoverá as primeiras realizações concretas do PE: tendo por base o pensamento de Freire (1998), asseverando que a realidade mediatizadora é a base para que se defina o conteúdo programático a ser trabalhado com determinada turma, buscam-se aqui os temas geradores a permearem os planos de aula desenvolvidos.

À elaboração dos formulários, seguiu-se sua aplicação no contexto explicitado, a saber, escola particular da cidade de Apucarana/PR onde atuei de 2017 a 2022. O questionário foi respondido por todos os 27 alunos de 8º e 9º anos do colégio, assentando as bases para análise e delineamento do PE. As respostas obtidas, seus desdobramentos e os dados gerados figuram na seção a seguir.

4.1 Respostas aos formulários e projeções possíveis

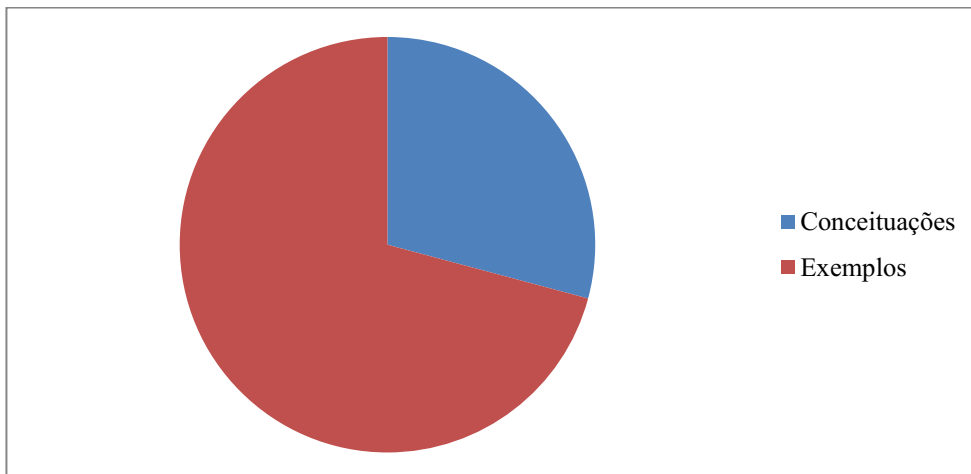
Tendo recebido os formulários de pesquisa após breve apresentação dos objetivos desta tese, os 18 alunos do 8º ano e 9 alunos do 9º ano participantes, reunidos em uma mesma sala de aula, sem qualquer outra orientação ou intervenção do professor, formularam as suas respostas, cuja análise de conteúdo aponta para uma espécie de escalada de desenvolvimento: enquanto “ciência”, endereçada na primeira questão, contou com 9 conceituações e 44 diferentes exemplos, “tecnologia” teve 14 e 34, respectivamente, e “sociedade”, termo que buscou conceituação e exemplificação na terceira pergunta, apresentou 18 respostas com a formulação de conceitos e apenas 14 termos diferentes como exemplos. Não é possível afirmar qual o fator preponderante para tal resultado, e até mesmo se um único agente responde por tal ação; é possível, entretanto, pensar na familiaridade para formular as respostas, dado o modelo de formulário proposto, ou que os alunos fiquem mais à vontade com certos termos do que outros, figurando a “ciência”, nesse âmbito, como disciplina escolar, e “tecnologia” e “sociedade”, aparentemente, para os participantes, pertencendo a contexto mais tangível. Nesse cenário, os variados exemplos e a dificuldade de conceituar a primeira podem ser devidos a conhecimento fragmentado e difuso, e a relação inversamente proporcional desta com os dois últimos possivelmente indique maior conhecimento e unidade de pensamento entre o corpo discente. Em síntese, a relação conceituações/exemplos de cada pergunta é a que se lê nos gráficos 1, 2 e 3:

Gráfico 1 - Pergunta 1: “O que você entende por ‘ciência’?”



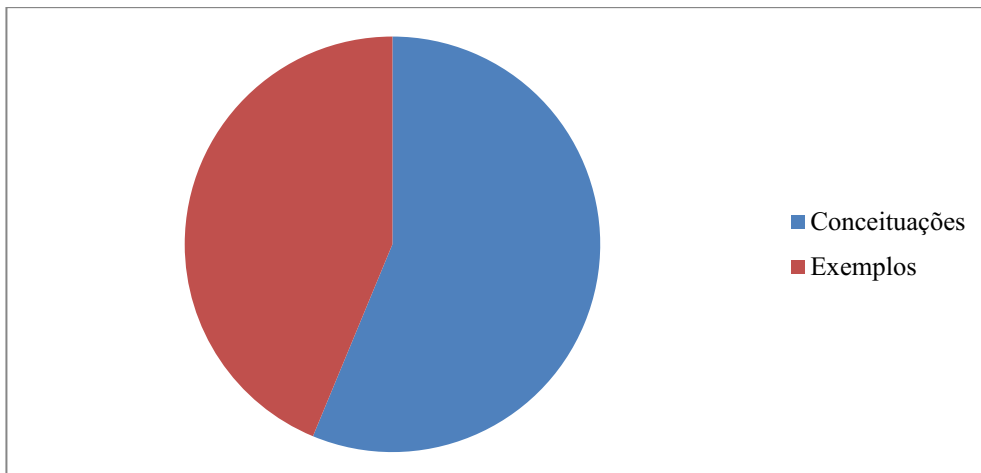
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Gráfico 2 - Pergunta 2: “O que você entende por ‘tecnologia’?”



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Gráfico 3 - Pergunta 3: “O que você entende por ‘sociedade’?”



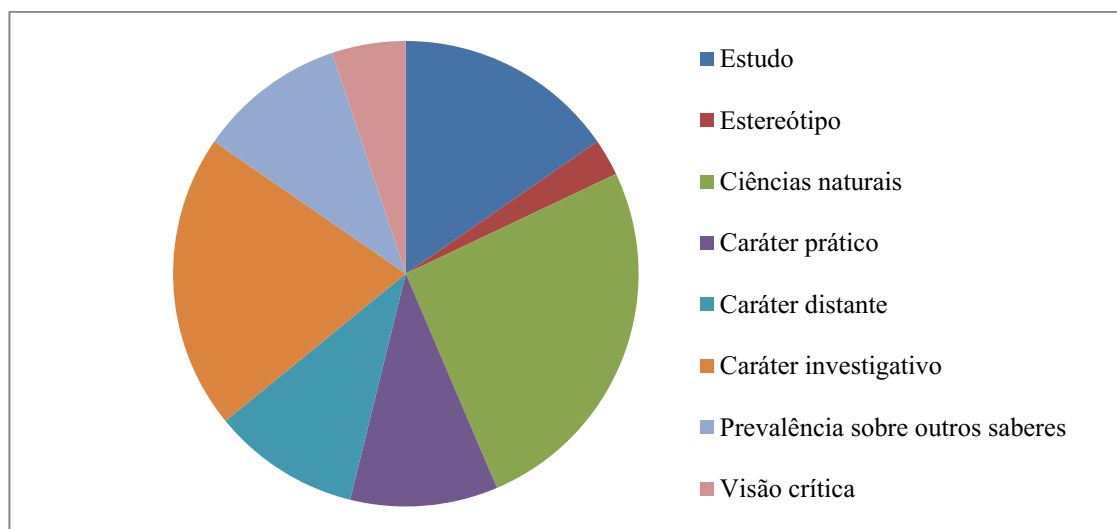
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Diante disso, cabe análise pormenorizada do que se ilustra anteriormente. Nessa esfera, a primeira pergunta, “O que você entende por ‘ciência’? Consegue dar um exemplo?”, formulada visando à detecção de afirmações simplórias ou maniqueístas, para que, pronto o PE, tal recurso pudesse direcionar o olhar dos alunos para seu entorno e, conseqüentemente, propiciar leitura crítica da presença e dos efeitos da ciência no mundo, nos seres e na forma como pensamos, teve respostas abarcando muito mais exemplos do que definições. Dentre os que buscaram formular conceitos, destacou-se o termo “Estudo de (...)”, utilizado por 6 alunos; houve os que demonstraram que os estereótipos ainda marcam presença em se falando em ciência, a exemplo do aluno que afirmou lembrar-se de “[...] um cientista muy loko” (sic) e os muitos exemplos em torno da ciência natural (“animais”, “plantas”, “fenômenos naturais”, “ar”, “terra”, “coisas da natureza”, “ciclo da água”, “sistema solar”, “fotossíntese” e “biologia”). Muitas respostas enfatizaram o caráter prático da ciência; contudo, tal aspecto evidenciou-se circunscrito às experimentações ainda ligadas à disciplina escolar, como demonstram os termos “laboratório”, “experimentos” e “testes”, também elencados como exemplo. “Matéria da escola” e “química” também são palavras a ilustrar essa visão relativamente distante que muitos alunos mostraram ter da ciência, assim como “astrologia” e “sistema solar”.

Dentre as respostas que se desvincularam do que propuseram as anteriores, pode-se apontar as que enfatizaram o caráter investigativo da ciência (“aprender algo”, “saber”, “comprovação”, “funcionamento das coisas”, “descobrir algo”, “descobertas”, “coisas invisíveis à exploração” e “espaço ao redor” destacam-se nesse âmbito), e as que parecem apontar para a prevalência do conhecimento científico com relação a outros saberes: “conjunto de fatos”, “dados e fatos”, “verdades” e “comprovação de uma teoria, fazendo ela virar um fato” (sic) são termos e expressões concorrendo para a evidenciação desse aspecto. Por fim, poucas – e distintas – foram as visões que podem ser tidas por mais críticas, como as conceituações que envolveram “[...] coisas muito interessantes” ou as que afirmaram que a ciência “muda o conceito das pessoas, separa o fictício do real”, e a que definiu a ciência como “procura de uma razão para a existência ou para a função de diversos seres do mundo, tanto animados quanto inanimados. Ciência é tudo o que hoje conhecemos por ‘ser’”.

Considerando que as interpretações elencadas formem categorias, a visão dos alunos acerca da ciência, desvelada pelas poucas conceituações e muitos exemplos, pode ser representada pelo gráfico 4:

Gráfico 4 - Respostas divididas em categorias: “O que você entende por ‘ciência’?”



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Reforça-se, assim, por meio da representação gráfica, que a visão dos alunos é ainda muito restrita à ciência enquanto estudo ou disciplina escolar, e, em tal âmbito, demasiadamente relacionada às ciências naturais. Pouca criticidade foi demonstrada com relação a esse tema, figurando talvez como fatores positivos a ênfase no caráter investigativo da ciência e a presença de uma única visão estereotipada acerca do cientista. Desse modo, para encerrar as considerações sobre a primeira questão, elenco todos os exemplos mencionados na nuvem de palavras apresentada na figura 8, visando também melhor contemplação e entendimento daquilo que os estudantes trouxeram:

Figura 6 - Pergunta 1: “O que você entende por ‘ciência’?” – nuvem de palavras



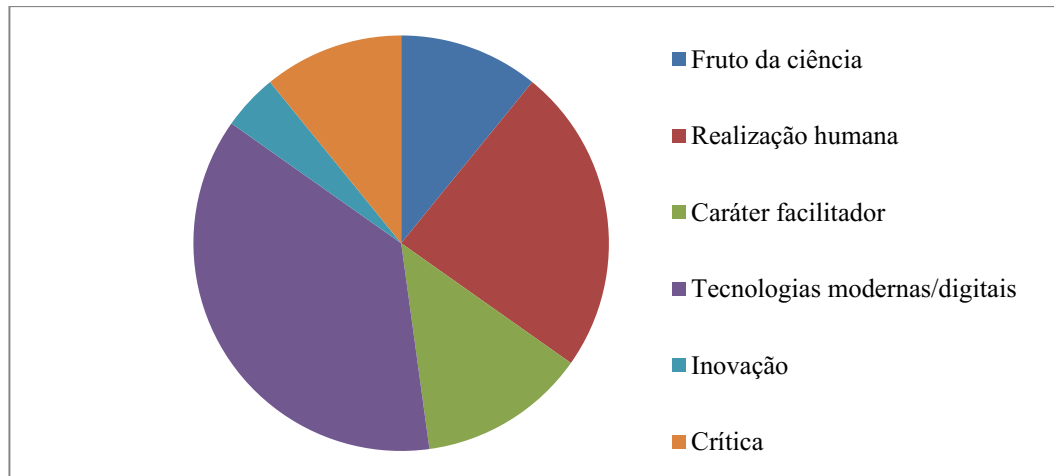
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

A segunda questão, “O que você entende por ‘tecnologia’? Consegue dar um exemplo?”, elaborada visando analisar os exemplos dados, ligá-los à conceituação e desenvolver o PE no sentido de propiciar aos alunos visão acerca da relação e coerência existente entre tecnologia e ciência, contou com maior formulação de conceitos (14) do que a pergunta anterior (9), trazendo também grande número de exemplos (34). Dentre os que buscaram formular conceitos, destacam-se aqueles que já demonstram entendimento acerca da simbiose tecnologia-ciência, a exemplo de “A tecnologia é fruto da ciência, através de pesquisas descobrimos novos dados, e por meio desses dados nós temos a possibilidade de desenvolver novas formas de facilitar nossas vidas”; “Uso da ciência para criar novas coisas”; e “Fruto da ciência”. Houve os que demonstraram entendimento mais amplo, abordando a tecnologia como realização humana (três formulações apontaram “[...] qualquer coisa feita pelo ser humano”, e uma ressaltou que “pode estar em quase tudo que o ser humano criou”). Muitas respostas enfatizaram o caráter facilitador da tecnologia, afirmando que ela pode se definir por “[...] coisas, que podem ou não ser eletrônicas, que facilitam tarefas domésticas ou industriais”, ou “todos os objetos que ajudaram e

facilitaram um dia a humanidade”. Por fim, o caráter de inovação foi também abordado (“Inovação das coisas já existentes ou concretização de ideias inovadoras. Tecnologia pode ser desde um robô até a ideia de um brinquedo novo, vinda de uma criança”), tal qual as tecnologias mais recentes, que também vieram à tona (“Coisas/itens que precisem de internet e energia”). Como abordagem mais crítica e subjetiva, podem-se elencar “Coisas com cérebros diferentes” e “A tecnologia é demais”.

Na seara dos exemplos, também se destacam as mesmas categorias, sendo que, no âmbito da ciência puderam ser lidos termos como “descobertas” ou “evoluir cada vez mais”; em se falando em realizações humanas, “carro”, “roda”, “alavanca”, “caneta”, “roupa”, “mesa” e “bolsa”; facilitação e melhorias são ilustradas com exemplos do tipo “lazer”, “comunicações”, “máquina de café” e “telefone”. É difícil estabelecer separação entre realizações humanas, feitos que visam melhorar o dia a dia e tecnologias mais modernas; todavia, opto por elencar, como exemplos para este último item, as menções à “internet” (3), “e-mail”, “redes sociais”, “Whatsapp”, “celular” (2), “coisas eletrônicas” (3), “robôs”, “ruas de Nova York (coisas avançadas)”, “eletricidade”, “computador” e “coisas que precisam de energia”. Os registros relativos à inovação podem ser ilustrados com “tudo que há de novo”; a visão crítica, por fim, consta em depoimentos que abarcam “[...] também tem um lado ruim”, “algumas vezes boa” e “viciante”.

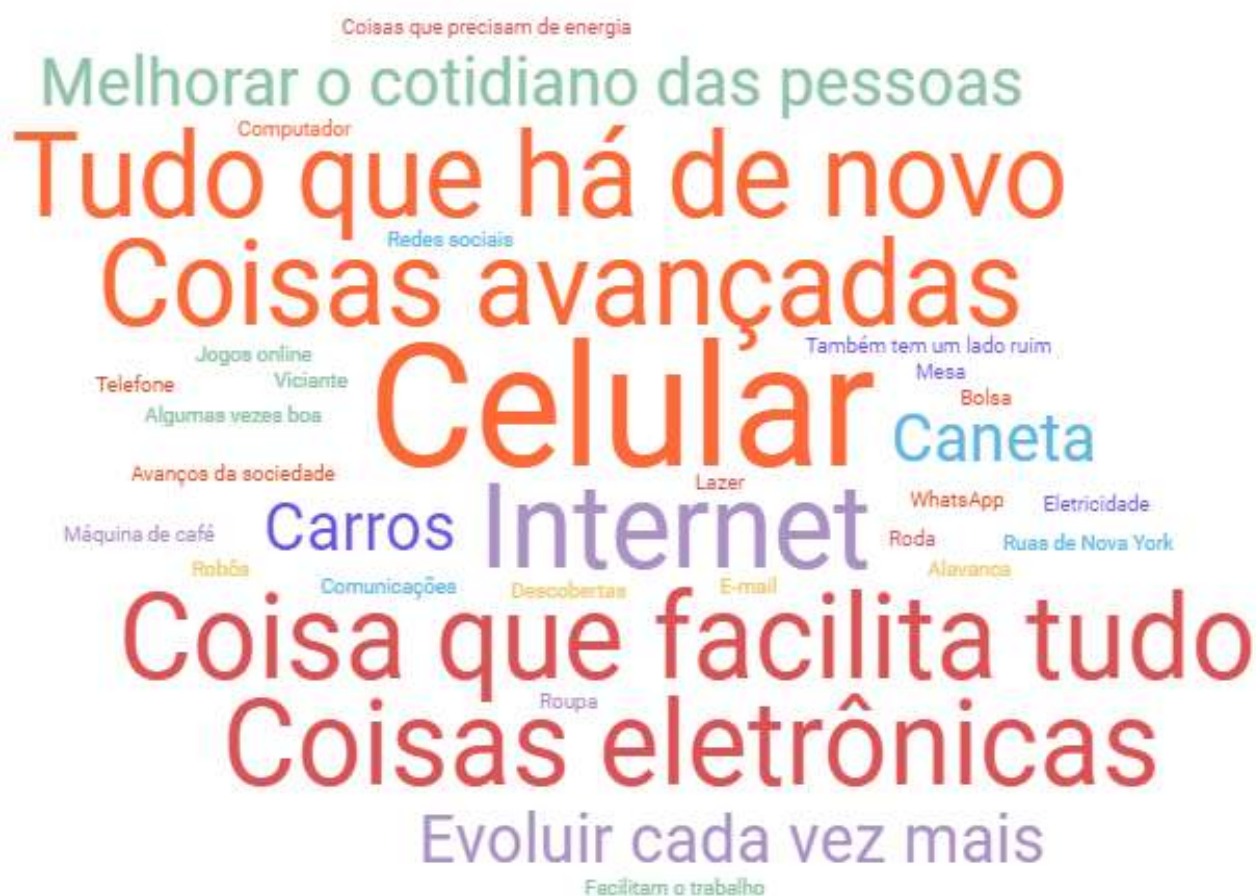
Considerando, tal qual o fizemos para a primeira questão, que as interpretações elencadas formem categorias, a visão dos alunos acerca da tecnologia, desvelada pelas conceituações e exemplos, pode ser representada pelo gráfico 5:

Gráfico 5 - Respostas divididas em categorias: “O que você entende por ‘tecnologia’?”

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Reforça-se assim, pela representação gráfica, a visão dos alunos ainda muito restrita às tecnologias modernas/digitais; seu caráter facilitador e sua definição enquanto realização humana, entretanto, também têm bastante representatividade nas respostas obtidas, e vale também destacar que mais criticidade foi demonstrada com relação a este tema. Desse modo, para encerrar as considerações sobre a segunda questão, elenco todos os exemplos mencionados na nuvem de palavras retratada na figura 9, visando também melhor contemplação e entendimento daquilo que os estudantes mencionaram:

Figura 7 - Pergunta 1: “O que você entende por ‘tecnologia?’” – nuvem de palavras



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

A terceira e última pergunta desta fase de contextualizações e exemplificações, “O que você entende por ‘sociedade’? Consegue dar um exemplo?”, reforça os objetivos mencionados nos questionamentos anteriores, bem como compartilha com eles o intuito de ampliar o panorama para o delineamento do PE, que, pronto, almeja orientar os alunos a análises mais pormenorizadas dos assuntos, compreendidos pela perspectiva CTS.

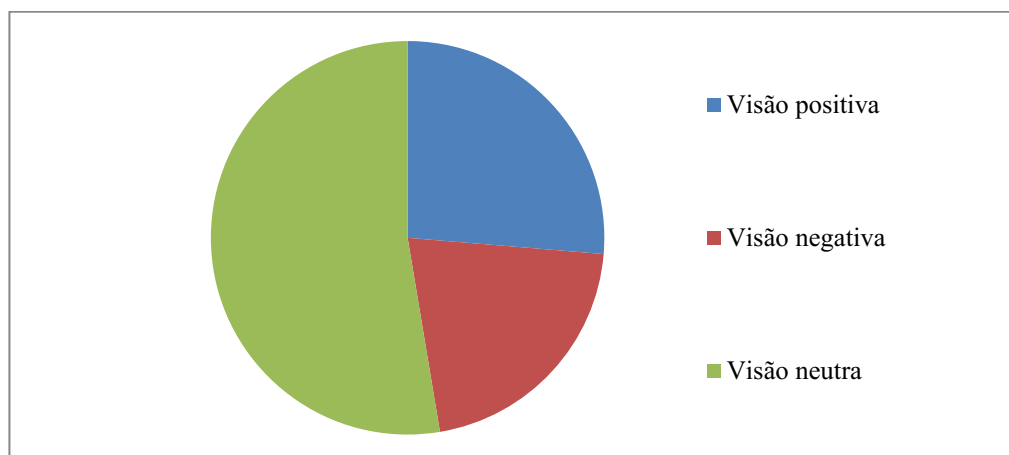
Para tal questionamento, muitas definições foram dadas (18), suplantando o número de exemplos (14). Já a princípio, é possível notar muita criticidade por parte dos alunos, apresentando uma perspectiva por um lado positiva – “União de pessoas que buscam formar uma população de bem”; “Conjunto de pessoas se ajudando”; “Conjunto de pessoas convivendo em harmonia”; “Grupo de seres vivos que trabalham para sobreviver juntos” e “Grupo de pessoas em prol do social” – mas que, pelo argumento escolhido e grande número de respostas, se destaca pela negatividade: “Grupo de pessoas que parecem te julgar”; “Uma coisa onde todos

julgam o livro pela capa, julgam por você ser si mesmo (sic), julgam por sua cor, gênero, sexualidade, entre outros”; “São pessoas que te julgam, se matam, são cruéis e mentem. Tenho medo desses monstros”; e “A sociedade está muito tóxica para se entender sobre” (sic) foram definições que aparentemente traduziram uma espécie de inconformismo ou revolta por parte de seus autores.

Houve os que trouxeram definições que podem ser tidas como neutras, uma vez que não revelaram positividade ou negatividade. São exemplos para tal “Grupo de pessoas que tem que resolver coisas e problemas em um senso comum”; “Conjunto de pessoas de um lugar”; “Conjunto de pessoas”; “População”; “Conjunto de pessoas que vivem por um mesmo motivo, por exemplo: uma empresa é um conjunto de pessoas trabalhando juntas por um objetivo maior”; e “Conjunto de pessoas e opiniões. Para mim, a sociedade em si é uma coisa só, porém dentro dela há muitas e muitas ideias diferentes”. Tal visão também prevaleceu na seara dos exemplos, onde “empresa”, “família”, “países”, “bairro”, “turma”, “pessoas”, “cidade”, “estado”, “humanidade” e “sociedade brasileira” vieram à tona. Os alunos que apontaram “Sociedade Cristã dos Moços”, “vida” e “moradores de rua”, embora com termos menos típicos, não trouxeram dados em suas definições – quando estas acompanhavam os exemplos – que permitam aludir à positividade ou negatividade de sua visão sobre sociedade.

Considerando que as interpretações mencionadas formem categorias, a visão dos alunos acerca da sociedade, desvelada pelas conceituações e exemplos, pode ser representada pelo gráfico 6:

Gráfico 6 - Respostas divididas em categorias: “O que você entende por ‘sociedade’?”



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Reforça-se assim, pela representação gráfica, a visão dos alunos, neutra em se avaliando os exemplos dados, mas se destacando pelo tom inconformado, ou até mesmo revoltado, quando de uma análise mais crítica. Desse modo, para encerrar as considerações sobre a terceira questão, elenco todos os exemplos mencionados na nuvem de palavras representada na figura 10, visando também a melhor contemplação e entendimento daquilo que os estudantes apresentaram:

Figura 8 - Pergunta 3: “O que você entende por ‘sociedade’?” – nuvem de palavras



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Após as perguntas enfatizando conceituações e exemplos, o questionário adquire caráter diferenciado, estimulando os discentes a colocar em diálogo os conhecimentos de cada área para externar – ou até mesmo vir a conhecer – a sua própria leitura de mundo. Nesse sentido, a quarta pergunta, “Considerando ciência, tecnologia e sociedade, existe algo nelas que deixa você interessado? E preocupado? Por quê? Consegue dar exemplos?”, foi formulada a partir da concepção de que o estudante, após ter parado para pensar e responder cada uma das questões anteriores, poderia avaliar criticamente sua compreensão acerca dos termos apresentados, buscando não só um exame aprofundado das competências e conhecimentos que dele são demandados, como também pavimentar uma ponte que o ligue aos filmes, livros e séries sobre os quais será inquirido na sequência e que servirão como base para o delineamento do PE.

Posso afirmar que as respostas, embora indo ao encontro e servindo de ilustração à visão crítica a qual eu pretendia, são um tanto alarmantes: apenas 10 respostas falaram em interesse, enquanto 19 apontaram a preocupação com ciência, tecnologia e sociedade. Dentre os que falam em interesse, podem ser destacadas justificativas do tipo “as novas tecnologias”, “como as coisas funcionam”, “tem muitas coisas na tecnologia que quero testar, porque são interessantes” e “ciência, algo interessante e encantador”, que constituem declarações mais a exemplificar do que a analisar as motivações do alegado interesse. Este papel pode-se dizer cumprido por uma declaração que afirmava o interesse junto à preocupação: “Esses temas são base para muitas discussões, tanto positivas quanto negativas, de hoje em dia. Essas discussões podemos ver na política, no próprio meio social e também no meio global, já que são assuntos que são tratados em todas as partes de nosso mundo”.

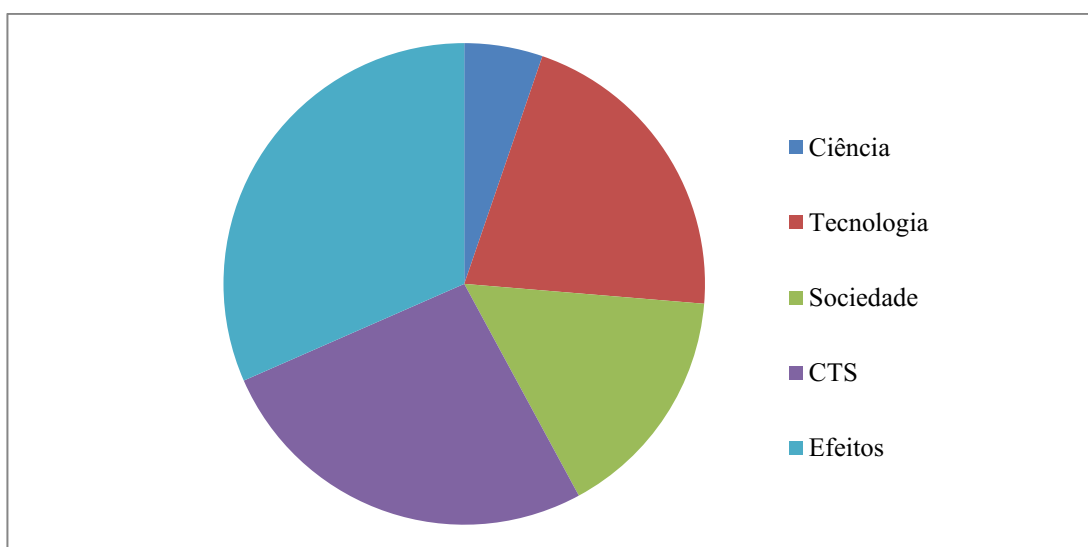
Ao abordar a preocupação, espectro mais amplo e variado pode ser notado. De forma segmentada, podemos dizer que a ciência esteve no centro das preocupações da resposta “Fico preocupado com até onde a ciência vai chegar”; a tecnologia figurou em “Me interessa o fato de que no momento é isso que faz as pessoas viverem e é exatamente isso que vai matá-las. E o melhor, todos têm consciência disso, mas não ligam”, “Preocupado com a evolução das coisas. Os celulares, as pessoas estão ficando muito mais neles e deixam de conviver com sua família”, “Não dá pra (sic) confiar 100% na tecnologia. Um robô que dá um ‘bug’ explode a sua fábrica”, e “A tecnologia pode evoluir ao ponto de acabar com tudo. Apocalipse, robôs e humanos”. A sociedade foi endereçada por “A sociedade está muito tóxica”, “A sociedade me preocupa com todo o preconceito, racismo, homofobia, machismo, discriminação, etc.”, e “O que vai acontecer com a sociedade”.

No âmbito CTS, a saber, mostrando inquietação com os termos em conjunto, dois alunos apontaram que “Quanto mais avança a tecnologia, mais piora a sociedade”; houve quem expôs que “As pessoas embaixo sofrem muito diante do conforto das pessoas em cima”, e também quem se diz preocupado com “Um dia, os robôs dominarem o emprego das pessoas”. “Na ciência há coisas que não foram explicadas, na tecnologia há muitos vírus e hackers, e, na sociedade, as pessoas a cada dia pioram” foi outra resposta a privilegiar ciência, tecnologia e sociedade. Por

fim, falou-se também em consequências, a exemplo de “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.”

Considerando que as interpretações acima formem categorias, a visão dos alunos acerca de interesse e inquietações – sobretudo sobre estas últimas, desvelada pelas conceituações, pode ser representada pelo gráfico 7:

Gráfico 7 - Respostas divididas em categorias: “Considerando ciência, tecnologia e sociedade, existe algo nelas que deixa você interessado? E preocupado?” – PREOCUPAÇÕES:



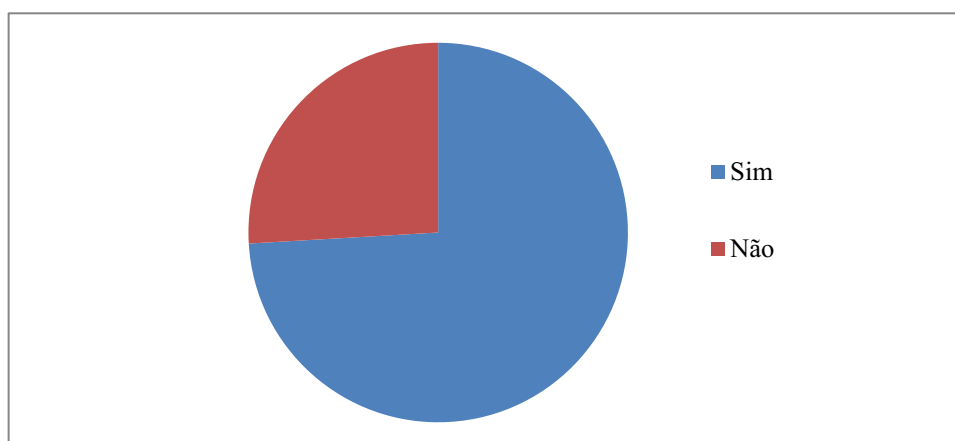
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Reforça-se assim, pela representação gráfica, a visão dos alunos: mais preocupados do que interessados, conforme posto anteriormente, e tendo como cerne de suas inquietações os efeitos que podem advir dos três termos, em conjunto ou não.

A seguir, os alunos foram inquiridos sobre a abordagem destes últimos temas em aula: “Você gostaria que as preocupações ou interesses mencionados fossem abordados em sala de aula?” (sim/não). Esta pergunta objetiva tencionou aferir a percepção dos discentes acerca da relação entre tudo o que mencionaram e o ambiente escolar, ou seja, buscou que visualizassem a função da escola na apresentação e discussão de temas pertinentes ao mundo real e a seu cotidiano.

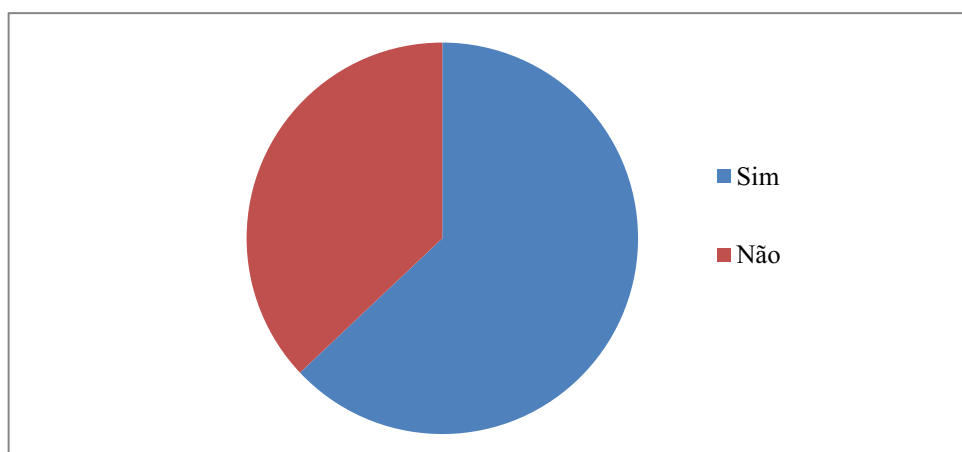
Vinte alunos responderam afirmativamente, enquanto outros sete disseram que não gostariam de ver as questões mencionadas adentrarem a sala de aula. Por fim, a última questão - “Você gosta de ler, assistir a filmes ou séries que falem sobre o(s) tema(s) que você mencionou em resposta anterior? Se sua resposta for negativa, diga-nos se conhece livros, filmes ou series sobre o(s) tema(s)” – investigou, além da existência de postura ativa por parte dos alunos na investigação de mais informações sobre os temas que lhe interessam e/ou preocupam, almejou angariar exemplos para o delineamento das IIR a compor o PE. A esta arguição, 17 alunos responderam positivamente, e 10, negativamente. Os gráficos 8 e 9 ilustram as respostas às duas últimas questões:

Gráfico 8 - Pergunta 5: “Você gostaria que as preocupações ou interesses mencionados fossem abordados em sala de aula?”



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Gráfico 9 - Pergunta 6: “Você gosta de ler, assistir a filmes ou séries que falem sobre o(s) tema(s) que você mencionou em resposta anterior?”



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Considerando a última questão, nem todos os que responderam afirmativamente trouxeram exemplos, haja vista alguns terem afirmado não se lembrarem naquele momento, ou até mesmo não conhecerem. Dentre as obras mencionadas, despontaram um livro, duas séries e oito filmes. A seguir, a lista dessas contribuições, seguidas de breve sinopse elaborada após consulta ao IMDB (*Internet movie data-base*, www.imdb.com, Acesso em 28 set. 2022):

- A Rainha Vermelha (AVEYARD, 2015): primeiro de uma série de cinco livros de fantasia que aborda uma sociedade dividida em uma espécie de castas. Nesse cenário, a protagonista, de casta inferior, é obrigada a roubar para dar melhores condições de vida à sua família, trazendo à tona temas como conflitos, superação e pobreza;
- Neon Genesis Evangelion (Japão, 1995, 1 temporada): em futuro pós-apocalíptico, a Terra é invadida por criaturas alienígenas gigantes; para combatê-los, robôs operados por adolescentes, nascidos após catástrofe provocada pelos mesmos alienígenas, vão à luta;
- Perdidos no Espaço (EUA, 2018, 3 temporadas): tentativa estadunidense de colonizar o espaço sideral é sabotada, fazendo com que uma família fique perdida em um planeta desconhecido e tenha que sobreviver a uma série de ameaças;
- Star Wars (EUA, 1978 - 2020): série de filmes de fantasia que se dá em torno da luta pelo poder em galáxia distante;
- De volta para o futuro (EUA, 1985): jovem aciona acidentalmente máquina do tempo construída por um cientista, voltando ao passado e percebendo como modificar as ações pode comprometer os acontecimentos e a realidade no futuro;
- Escritores da Liberdade (EUA, 2007): empregando diferentes métodos de ensino, jovem professora transforma a vida de alunos adolescentes em uma violenta comunidade, ajudando-os a ter esperanças;
- Guerra Mundial Z (EUA, 2013): ex-investigador da ONU é convocado para investigar cura para doença terrível e misteriosa que rapidamente se espalha pelo mundo, transformando pessoas em uma espécie de zumbis;
- Círculo de fogo (EUA, 2013): criaturas monstruosas emergem do mar, e, para combatê-las, a humanidade desenvolve robôs gigantes operados por conexão

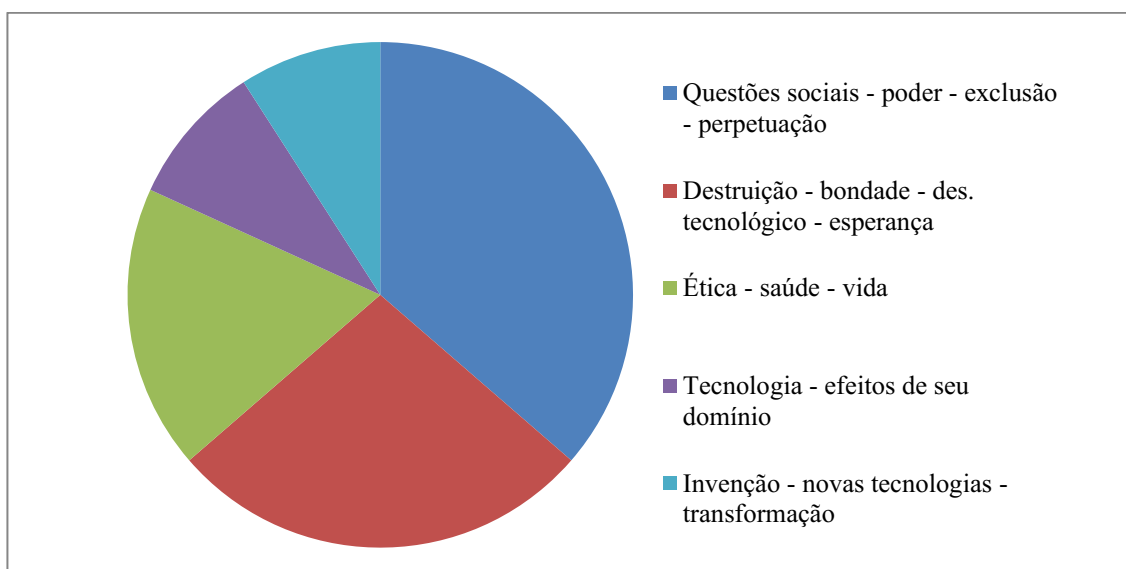
- neural. As derrotas sofridas por essas máquinas, no entanto, obrigam os humanos a recorrerem a um robô tido por obsoleto e a um velho piloto;
- A seleção (EUA, 2017): em um futuro distópico, teste de aptidão aplicado no ensino médio constitui, em verdade, instrumento de controle populacional. Após descobrirem essa farsa, dois estudantes passam a lutar para combater o sistema que conspira contra a vida da população;
 - Venom (EUA, 2018): repórter investigativo é demitido após ter acesso a documento sigiloso e denunciar a “Fundação Vida” 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;
 - O menino que descobriu o vento (EUA, 2020): inconformado com as dificuldades pelas quais passa e as quais vê todos em seu pequeno vilarejo enfrentarem, jovem do Malawi busca conhecimentos para construir um moinho de vento.

É importante, nesse momento, considerar que os exemplos acima não representam exatamente as preocupações e interesses anteriormente mencionados – muitos elementos de fantasia se inserem nas obras apresentadas –, o que me levou a buscar nas entrelinhas da análise de conteúdo de cada uma delas um tema em comum com as respostas dadas, para poder prosseguir com o delineamento das IIR de forma que o PE fosse, com efeito, envolvente para os alunos.

Ao fazer isso, então, é possível considerar que obras como “A Rainha Vermelha”, “Star Wars”, “Escritores da Liberdade” e “A Seleção” se fundam em questões sociais provocadas pelo poder e pela forma como ele é exercido, gerando favorecimento de uns, exclusão de outros, e, invariavelmente, visando à perpetuação; “Neon Genesis Evangelion”, “Perdidos no Espaço” e “Círculo de Fogo” versam sobre um mundo à beira da destruição que enxerga na bondade de caráter e no desenvolvimento tecnológico a sua esperança; “Guerra Mundial Z” e “Venom” são peças a apontar para a ética no desenvolvimento científico e principalmente para questões voltadas à saúde e à vida; de modo tanto parodial quanto filosófico, “De volta para o futuro” abarca discussão acerca dos efeitos indesejados que o domínio de certa tecnologia pode acarretar, enquanto “O menino que descobriu o vento”

aborda a capacidade inventiva do ser humano frente a situações de pressão, bem como a transformação do meio através do advento de novas tecnologias. De maneira resumida, esses temas se apresentam no gráfico 10:

Gráfico 10 - Respostas divididas em categorias: “Você gosta de ler, assistir a filmes ou séries que falem sobre o(s) tema(s) que você mencionou em resposta anterior? – EXEMPLOS:



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Assim, muitos dados já estão patentes, a exemplo das concepções dos alunos acerca dos termos da perspectiva CTS, os interesses e preocupações que têm no tocante a esses temas, e os produtos culturais – notadamente filmes – que podem servir como ponto de partida para as discussões que pretendo conduzir em sala de aula, reforçadas pelos excertos de obras literárias escolhidas e apresentadas posteriormente. Tratarei desses encaminhamentos, que conduziram à formulação das IIR e desenvolvimento do PE, na próxima seção.

4.2 Temas geradores, excertos literários e formulação das IIR

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 parco 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 Tchápek 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 Tchápek, 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 ledor 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 9 - “Código”, Augusto de Campos (1973)



Fonte: Portal do Professor (2022).

Figura 10 - “Life”, Décio Pignatari (1957)

I
L
F
E
B
LIFE

Fonte: Portal do Professor (2022).

Figura 11 - “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.

5 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 4 - Etapas da IIR no âmbito do PE

Etapa	Designação/Caracterização IIR	Designação/Caracterização PE
1	<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.
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.	Por fim, complementação às etapas anteriores, aprofundamento dos questionamentos e busca autônoma por sua ampliação e resposta.
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), 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)¹³.

:

Figura 12 - 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).

¹³ Vale destacar que todas as imagens que ilustram o aplicativo em si foram baixadas do *Pixabay* (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), 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 13 - 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 14 - 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 15 - Conteúdo da aba “Lendo e entendendo” da IIR *A fábrica de robôs*



Fonte: Reprodução de tela de 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 16 - 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 17 - 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 18 - 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 (2022).

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

Figura 19 - 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.

5.1 *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 5 - Aspectos da abordagem CTS em *A fábrica de robôs*

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

CTS	problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
PASSAGEM	- “Otimização” do trabalho com ganho de tempo e eficiência, fazendo com que um robô faça o trabalho equivalente ao de “dois operários e meio”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- “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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	3) Natureza da Sociedade (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
PASSAGEM	- Voz dissonante (aparentemente, de uma minoria) pensando no “bem estar” dos robôs, querendo garantir a eles tratamento humanizado.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- Menção ao conforto e benefícios da “procriação pela máquina”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
PASSAGEM	- “Liga Humanitária” em defesa não de humanos, mas de robôs.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
PASSAGEM	- Bom tratamento aos robôs defendido pela “Liga Humanitária” é tido pelo cientista como meio de evitar danos estruturais às máquinas.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)

PASSAGEM	- Cientistas dispostos a prevenir danos aos robôs (leia-se “prejuízos”), minorias querendo libertá-los do trabalho.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Lógica do pensamento de todas as esferas sociais condicionada pelo trabalho.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- Possivelmente, consumo exacerbado pressionando para que todos os sacrifícios possíveis sejam feitos em nome de aumento da produção.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
PASSAGEM	- Todos os esforços científicos voltados para a melhora das máquinas, “[...] não há nada mais distante dos humanos do que os robôs”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.

5.2 “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 6 - Aspectos da abordagem CTS em “Tão pouco heráldica a vida”

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

PASSAGEM	máquinas, não tomando as rédeas de simples situações de suas vidas: “[...] vós ocultais-me a mim”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
PASSAGEM	- “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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
PASSAGEM	- Indignação não gera ação: “Aquele que dentro de mim quase grita, quase, quase chora/ Dorme em vosso embalar férreo”
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- Carros, comboios e trens de um lado, desilusão e desespero de outro: a tecnologia quer acelerar a vida de todos, desprezando, contudo, o um.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Ênfase no social, que demanda “agilidade”, e esquecimento do indivíduo, que só quer ter o que não pode: tônica das grandes transformações tecnológicas?
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
PASSAGEM	- A grande cidade apagando a naturalidade do mundo: “Vós ocultais o silêncio real e inteiro da Hora/ Vós despis de seu murmúrio o mistério”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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: 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.

5.3 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 7 - Aspectos da abordagem CTS em *As viagens de Gulliver*

ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	1) Natureza da Ciência (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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).
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	2) Natureza da Tecnologia (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
PASSAGEM	- 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).
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	3) Natureza da Sociedade (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
PASSAGEM	- 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.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia (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

PASSAGEM	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”).
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
PASSAGEM	- “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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
PASSAGEM	- 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.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
PASSAGEM	- Esforços e pesquisas ignoram as necessidades do povo.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.

ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- “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.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- “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.

5.4 “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 8 - Aspectos da abordagem CTS em “Governados pelos mortos”

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

CTS	problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	3) Natureza da Sociedade (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
PASSAGEM	- Sociedade hodierna como fruto das ações destruidoras a pontuar longo tempo passado: “[...] muita e muito má maldição”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- 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 [...]”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
PASSAGEM	- Falta de esperança com relação aos benefícios que a ciência pode trazer; “[...] como vos sobreviveu a esperança? / Mastigámo-la”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
PASSAGEM	- 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.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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: 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 – 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.

5.5 “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 9 - Aspectos da abordagem CTS em “O imortal”

ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	1) Natureza da Ciência (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
PASSAGEM	- 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.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	2) Natureza da Tecnologia (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,

PASSAGEM	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?”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	3) Natureza da Sociedade (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- “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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E	- 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

ASPECTO CTS	estava agora dizendo; e depois a outros, e outros, e outros, um não acabar mais nunca”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
PASSAGEM	- 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.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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?
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
PASSAGEM	- 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”).
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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”.
ASPECTO DA	9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência

ABORDAGEM CTS	(A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.

5.6 *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, movimentou 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 Arquitas¹⁴ e seu pombo e de Regiomontano¹⁵ o maquinismo. Zombo desses meios. Não fiz o que se fez anteriormente! 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 10 - Aspectos da abordagem CTS em *Cyrano de Bergerac*

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

¹⁴ 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).

¹⁵ 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Mente humana altamente criativa, capaz não só de observação, mas de intervenção na realidade e produção de novos e diversos contextos para esta.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	2) Natureza da Tecnologia (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
PASSAGEM	- 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!”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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).
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	3) Natureza da Sociedade (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
PASSAGEM	- Idealista por natureza, agindo em prol da realização de novos e novas ideias – “[...] E repetindo o método, podeis subir... subir... subir... quando quiserdes”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Avanço dos conhecimentos conjugados à enumeração de possibilidades criando novas e diversas realidades.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade (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

PASSAGEM	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?”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Estímulo para que as conquistas de antanho sirvam de inspiração para o que ainda há a ser desbravado.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	6) Efeito da Sociedade sobre a Ciência (Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Experimentação, cara à ciência, surgida para suprir as lacunas criadas pelo nosso próprio pensar.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	7) Efeito da Ciência sobre a Sociedade (O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções)
PASSAGEM	- Caráter inspirador e retroalimentador entre ciência e sociedade: deslumbramento seguido por aceitação e alargamento das possibilidades.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Raciocínio hipotético, característico do humano, potencializado pelos desdobramentos desse mesmo arazoar traduzido em avanços científicos.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	8) Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia (Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos, promovendo, conseqüentemente, mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- 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!”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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).
ASPECTO DA ABORDAGEM	9) Efeito da Tecnologia sobre a Ciência (A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os

CTS	progressos científicos)
PASSAGEM	- 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”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.

5.7 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 20 - “Desgrafite”, Augusto de Campos



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

Acesso 17 out. 2022.

Figura 21 - “Velocidade”, Ronaldo Azeredo

VVVVVVVVVVV
 VVVVVVVVVE
 VVVVVVVVEL
 VVVVVVVELO
 VVVVVVELOC
 VVVVVELOCI
 VVVVELOCID
 VVVELOCIDA
 VVELOCIDAD
 VELOCIDADE

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

Figura 24 - "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	LUXO	LUXO LUXO LUXO

Luxo.

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

Figura 25 - "Terremoto", Augusto de Campos

```

      o
    n o v e l o
  n o v o
o v o
  e i o

                    s o l
                    o
                    l e t r a
                    e
          e s t r e l a
            s r
    s o l e t r a
    o e r
    l t e
    r l
    a a

                    t e r r e
                    r e
                    t e m o r
                    o
          t e m o r t e
          t e m o r t e
    t e r r e m o t o
          o r t m e t r o
          r t t e r m o
                    e
                    t
                    r

                    m m
                    m o t o r
                    m o t o r
                    t o r t o
    
```

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 11 - Aspectos da abordagem CTS em *Poesia concreta*

ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	1) Natureza da Ciência (Busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social)
PASSAGEM	- 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”?
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	2) Natureza da Tecnologia (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre desenvolveu tecnologia)
PASSAGEM	- Tecnologia voltada para suprir as necessidades mais imediatas dos indivíduos: “[...] Quis mudar tudo/ mudei tudo/ agora pós-tudo/ extudo”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Humanidade sempre produziu tecnologia, muitas vezes fazendo-o com o intento de alcançar metas subjetivas.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	3) Natureza da Sociedade (A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas)
PASSAGEM	- O excesso de luxo se tornando lixo.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- 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.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	4) Efeito da Ciência sobre a Tecnologia (A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas)
PASSAGEM	- Poema “Terremoto” perfaz espécie de linha do tempo de realizações humanas – terminando em “morte” e tendo aspecto “torto”.
RELAÇÃO ENTRE EXCERTO E ASPECTO CTS	- Avanços científicos levando a uma série de desdobramentos – se, positivos ou negativos, normalmente não é dado saber por antecipação.
ASPECTO DA ABORDAGEM CTS	5) Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade (A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo)

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

ASPECTO CTS	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.

6 O PE EM SALA DE AULA: IIR, FATOS E PERSPECTIVAS

Após ter elaborado o PE a partir dos dados coletados e dos procedimentos descritos na seção anterior, consegui levá-lo para a sala de aula no mês de novembro de 2022, ocasião em que foi possível aproveitar semana destinada à retomada de conteúdos trimestrais e, assim, tendo à disposição maior número de aulas, pude trabalhar em conjunto com as turmas de 8º e 9º ano. Desse modo, tanto as revisões previstas para ocorrerem no âmbito do planejamento escolar quanto a implementação das IIR e efetiva utilização do PE se deram nesse período.

Antes que se iniciem os relatos, no entanto, é importante destacar a facilidade e praticidade da utilização de um aplicativo para telefones celulares, uma vez que, para viabilizar a série de aulas, bastou que, com um dia de antecedência, eu enviasse o *link* (https://app.vc/ciencia_e_Literatura) para o grupo de *whatsapp* das turmas, instruindo os alunos a acessá-lo no início da aula. Aliás, esta foi, possivelmente, a primeira das muitas boas surpresas que os encontros vindouros reservavam: muitos dos alunos, tanto do 8º quanto 9º anos, baixaram o aplicativo imediatamente e olharam suas seções, me perguntando, assim que adentrei a sala de aula, sobre os trailers dos filmes e os *links* disponibilizados em “Abrindo as caixas pretas”. Para reflexão, fica a questão da atração exercida pela tecnologia digital e do poder que ela exerce sobre os alunos: se eu houvesse encaminhado um texto para leitura, penso que dificilmente os estudantes teriam a curiosidade de fazê-la assim que a recebessem.

Aproveitando-me dessa curiosidade inicial, informei brevemente os alunos acerca das características do produto, a saber, que foi desenvolvido para conter sete diferentes IIR (sete sequências de aulas). Argumentei também que, devido ao pouco tempo, poderíamos contemplar somente uma delas, e, assim, fiz uma votação entre os alunos, que, a partir dos trailers dos filmes, indicaram qual das seções do *app* seria a utilizada. A maioria optou por “Governados pelos mortos”.

Todavia, anteriormente às descrições e reflexões sobre os seis encontros em que o PE foi utilizado, deve-se enfatizar que a presente tese não só almeja narrar os ocorridos nesse contexto, mas, principalmente, compreender a pertinência do aplicativo criado e dar subsídios para sua utilização em outras e diversas salas de aula. Para isso, finda a sequência dos encontros em que trabalhamos com a IIR escolhida, dei voz aos alunos por meio de novo questionário (APÊNDICE B), que,

semelhantemente ao anterior, foi avaliado seguindo os preceitos da análise de conteúdo (BARDIN, 2002).

Quanto a este instrumento, as perguntas, na mesma ordem em que constam no formulário, são as seguintes (acompanhadas por breve explanação da motivação para sua proposição):

- “Quais foram os temas trabalhados nas últimas aulas de literatura? O que você achou deles?” – questão que visa aferir, em primeiro lugar, a noção de aprendizado dos alunos, uma vez que as IIR são estruturadas em torno de sugestões, interpretação e aprofundamento dos temas mencionados anteriormente; espero, nesse momento, respostas condizentes com os objetivos destacados nas respectivas IIR. Semelhantemente, a pergunta almeja, de certa forma, mensurar o interesse despertado pela maneira como as aulas foram conduzidas; nesse caso, respostas contendo termos positivos ratificam que a busca por trabalhar de modo interativo e investigativo os temas relacionados pelos próprios discentes terá proporcionado bons resultados;
- “Você gostou da forma como as aulas foram conduzidas, por meio de aplicativo para seu telefone celular? Conte-nos um pouco sobre isso.” – arguição cujo intento é não só obter uma opinião acerca das aulas, mas também entender um pouco da experiência propiciada por elas a partir do ponto de vista do corpo discente. Dessa forma, visio entender a necessidade de possíveis alterações ou melhorias no PE, em alguma de suas seções, ou nos procedimentos os quais guiaram as aulas;
- “O que achou de ter que investigar e ir buscar informações e especialistas nos assuntos? Conte-nos um pouco sobre isso.” – mais uma questão a preconizar a experiência das aulas pelo viés dos alunos, com muito mais autonomia devido ao uso do PE do que em aulas tradicionais de literatura. A necessidade de possíveis alterações ou melhorias no PE, em alguma de suas seções, ou nos procedimentos os quais guiaram as aulas também é visada aqui;
- “Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou.” – última da série de questões que pretende, a partir do ponto de vista dos alunos, coletar dados para possíveis alterações ou melhorias. É

importante lembrar que essa série de questões pode trazer à tona elementos outros, a exemplo de temas, e uma ampliação do PE pode também ser cogitada nesse cenário;

- “Você gostaria que outras aulas de literatura, e até mesmo de outras matérias, acontecessem da mesma forma que as últimas, com uso de aplicativos, investigação, etc.?” (sim/não) – pergunta objetiva que intenta verificar se o uso de metodologias típicas de diferentes disciplinas em outras aulas pode cooperar para maior interesse e envolvimento dos alunos, bem como cooperar para o processo de ensino e aprendizagem. Espero que a maioria das respostas para essa questão seja afirmativa, o que colaborará com o meu intento e virá a coroar os anseios que deflagraram minha pesquisa e o PE desenvolvido;
- “Você acha que a condução e as atividades propostas nas últimas aulas o ajudaram a compreender melhor os assuntos e conteúdos? Explique.” – por fim, indagação em que, depois de ter respondido sobre os temas das aulas e ter gostado ou não delas, o aluno deve refletir sobre o seu próprio aprendizado, bem como se lembrar dos momentos das aulas a que atribui tal novo saber. Mais uma vez, espero respostas positivas; o espectro da questão também privilegia, por meio da explicação requerida, aferir os pontos altos do PE, mais uma vez com o intento de proceder às alterações possivelmente necessárias.

Isto posto, destaco mais uma vez que seis aulas foram utilizadas para a utilização do PE. Na primeira delas, conforme relatado, os alunos deveriam acessar em seus celulares o *link* do aplicativo, disponibilizado um dia antes por meio de *whatsapp*. Tendo isso sido feito, e contida a empolgação inicial, expliquei-lhes a divisão e o funcionamento do PE, momento em que pude observar – não sem grande contentamento – que muitos acessavam as abas e buscavam adivinhar, ou até mesmo fazer, o que seria proposto. Assim, instruí que acessassem a aba “Vendo e ouvindo” e assistissem aos trailers dos filmes – momento em que reconheciam as sugestões que deram quando das respostas ao questionário inicial. Em seguida, elencando os títulos das obras que nomeiam as diferentes seções do aplicativo no quadro, pedi que elegessem aquele que, com base no que viram, gostariam de

aprofundar em aula; “Governados pelos mortos”, então, foi o escolhido pela maioria. Desse momento em diante, solicitei que acessassem esse título, clicassem em “Lendo e entendendo” e fizessem a leitura do texto, silenciosa e individualmente. A aula chegou ao fim no decorrer da realização dessa atividade, e, com relação ao que se desenvolveu ao longo dela, posso afirmar que os alunos não tiveram problemas com o acesso ou a utilização do aplicativo, bem como fizeram tudo o que foi proposto, demonstrando, ao fim do encontro, por meio de seus gestos, palavras e reações, estarem curiosos com o que se desenvolveria na aula seguinte.

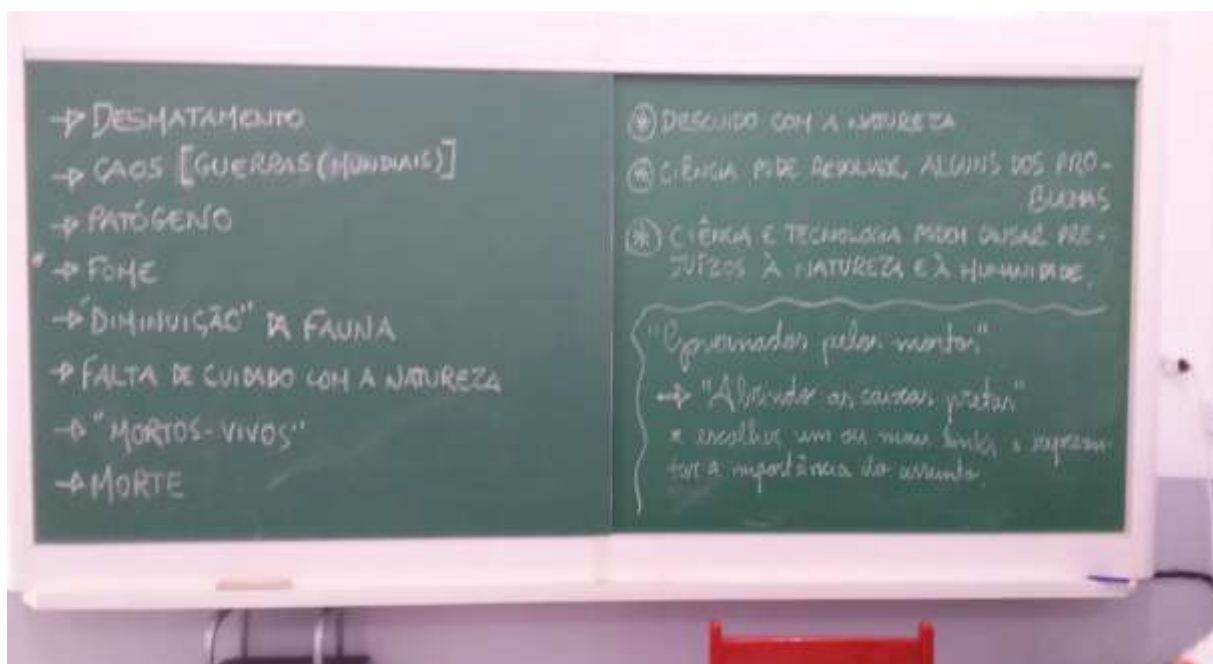
O segundo encontro teve início com a retomada da leitura realizada na aula anterior, momento em que solicitei que alguns alunos resumissem a história lida. Vários estudantes levantaram as mãos para participar e, ou complementando as falas dos colegas, ou trazendo à tona algo que ainda não havia sido dito, acabaram por conseguir reconstruir, de forma bem completa, os argumentos utilizados por Mia Couto. Feito isso, procedi à nova leitura, desta feita realizada por mim, em voz alta, trabalhando entonações distintas em alguns momentos e fazendo pausas em outros, propiciando a participação dos alunos com comentários ou tirando as suas dúvidas. É válido lembrar, a essa altura, que, na IIR elaborada, pensei em expor os seguintes temas para discussão e reflexão:

- 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.

Finda a leitura, teve início a conversa com os alunos, na qual, enquanto relembávamos algumas partes do texto, eu solicitava que eles elencassem ideias, temas ou assuntos que lhes vinham à mente, suscitados pelo texto e pelas considerações que fazíamos. De modo muito satisfatório, esse momento do encontro revelou que o pensamento dos discentes veio, em grande medida, ao encontro do meu, uma vez que muito daquilo que mencionaram tem grande

proximidade com o que enumerei acima. A figura 26 traz a foto do quadro, tirada ao fim das discussões nessa etapa, mostrando os tópicos levantados pelos estudantes e corroborando a íntima relação entre suas ideias e as que eu elencara em leitura prévia:

Figura 26 - Lousa com os tópicos levantados pelos alunos



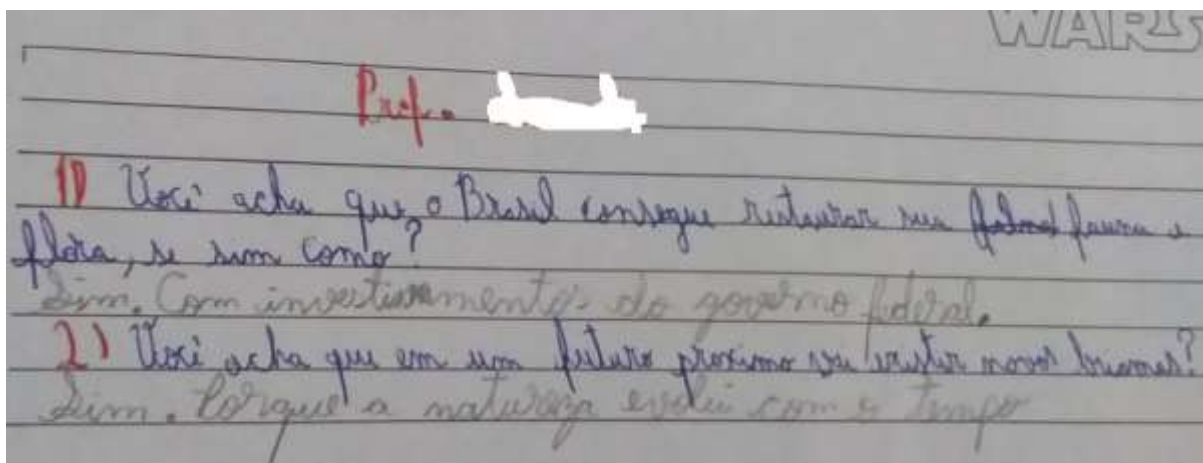
Fonte: Autoria própria (2022).

Nota-se que “desmatamento”, “fome”, “diminuição da fauna”, “mortos-vivos” e “morte” são passíveis de associação com a “face obscura que podem ter o desenvolvimento e o progresso” e a “inutilidade e perniciosidade de um mundo cada vez menos natural”. Semelhantemente, “falta de cuidado com a natureza” é resultante “das ações de um homem a ignorar múltiplos saberes”, tal qual o “caos (guerras mundiais)” se relaciona à “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”. Este tema também abrange as duas faces da ciência, elencadas pelos alunos em “ciência pode resolver alguns problemas” e “ciência e tecnologia podem causar prejuízos à natureza e à humanidade”. Dando continuidade às interações, destaquei “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”, bem como, tal qual sugerido nas IIR, abordei brevemente o que fora elencado na análise CTS do conto. Após essas interações e muitas ideias a elas relativas, chegou ao fim o segundo encontro, que, de maneira análoga ao anterior, permitiu afirmar que os alunos não tiveram problemas com o acesso ou a utilização do aplicativo, bem como fizeram tudo o que foi proposto, participando ativamente das interações propostas e prestando atenção quando de minhas falas, demonstrando, por meio de suas ações e intervenções, estarem gostando das atividades.

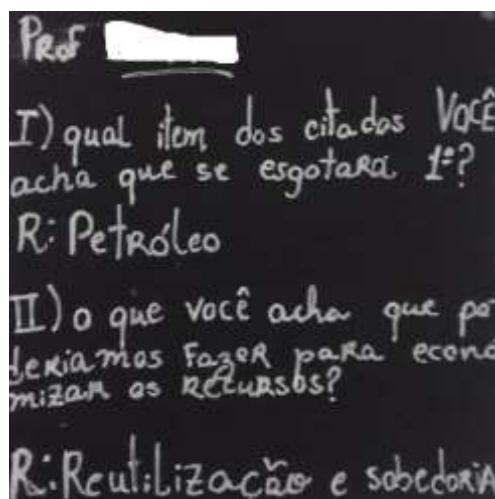
A próxima aula da sequência envolveu, primeiramente, a divisão dos alunos em grupos, com o intuito de que conversassem acerca do filme e do texto, considerando os tópicos elencados na aula anterior – estes, fui enumerando no quadro mais uma vez, por meio de questionamentos aos alunos, assim que teve início a aula. A troca de ideias prevista para esse encontro visou não só à possibilidade de aprofundamento dos conhecimentos por meio da partilha com os colegas, mas também às interações que eu poderia ter com cada grupo, ajudando-os a terem mais clareza sobre o que se abordara até então. A aba “Tomando nota e mãos à obra” do aplicativo foi utilizada nessa aula, dado que os alunos registravam seus pensamentos, dúvidas e conclusões e, além disso, conforme minha orientação, escolhiam os membros da comunidade escolar (especialistas) aos quais poderiam encaminhar questionamentos e, assim, iniciar trabalho de investigação mais aprofundado. As figuras 27 a 30, abaixo, trazem o registro fotográfico das perguntas (já respondidas – a conversa com os especialistas mencionados deu-se na aula posterior) elaboradas pelos grupos. Os nomes dos alunos ou dos professores que eventualmente apareceriam nas imagens foram suprimidos:

Figura 27 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo



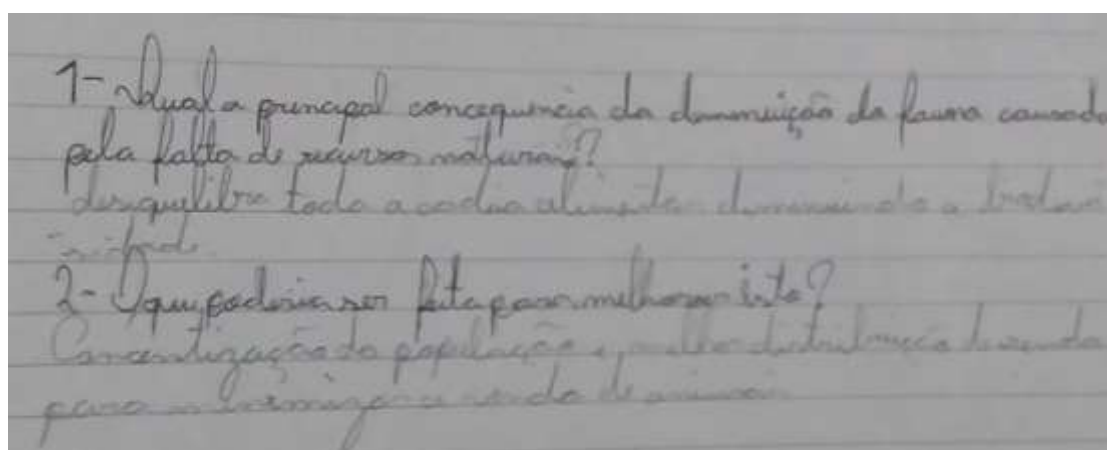
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 28 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo



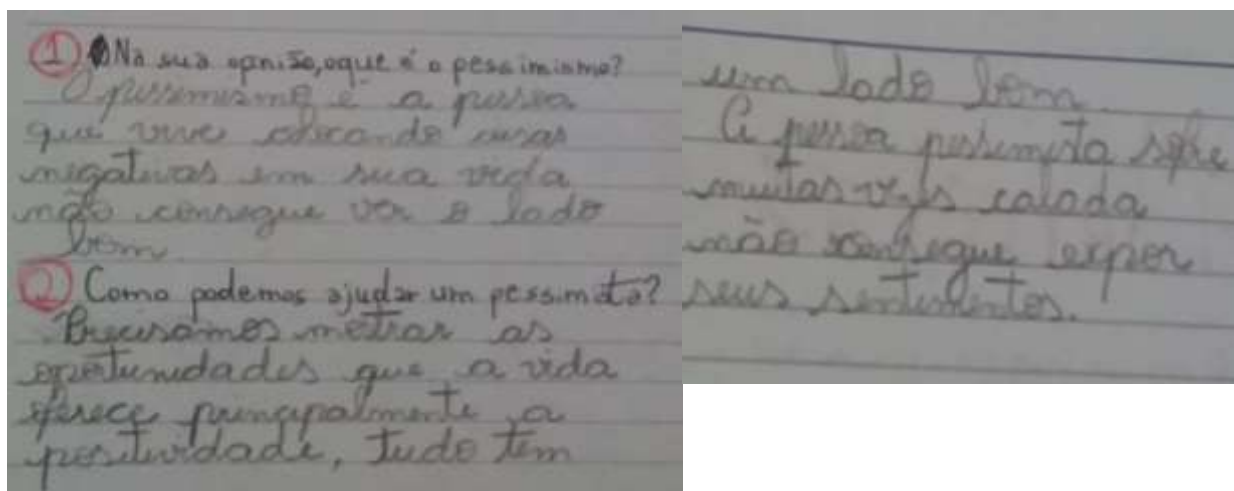
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 29 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 30 - Perguntas (já respondidas) elaboradas por grupo



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Em suma, a terceira aula da sequência deu margem a ainda mais protagonismo dos alunos, uma vez que, ao longo dela, eles puderam, com seus colegas de grupo e recorrendo ao professor quando necessário, refinar e aprofundar as observações da aula anterior, bem como definir os próximos passos que dariam em suas investigações, elencando os docentes com quem poderiam conversar e formulando perguntas a eles, conforme retratado nas figuras 27 a 30. De modo geral, assim como ocorreu nas aulas anteriores, os alunos não tiveram problemas com o acesso ou a utilização do aplicativo e se envolveram em todas as atividades propostas, deixando transparecer, por meio de suas atitudes, falas e reações, estarem engajados com os temas e situações com os quais estavam lidando.

A divisão em grupos foi mantida para o encontro seguinte, momento em que os alunos, logo a princípio, saíram da sala de aula para encontrar os professores (especialistas) e conversarem com eles, apresentando o tema e os questionamentos que elaboraram. Foi possível notar muito empenho dos discentes, correndo até o quadro de avisos (para verificar, no horário de aulas, em que sala encontrariam o professor com o qual queriam conversar), e de lá até o ponto onde poderiam realizar suas entrevistas. Vários minutos foram usados para a realização da atividade, a qual, sob minha supervisão, foi revelando verdadeiro engajamento dos alunos, que não se aproveitaram da liberdade de poder andar pelos corredores e pátio para fazer coisas outras que não a atividade proposta. Em tempo, a ideia das IIR é que a responsabilidade e o protagonismo despontem em situações diversas, e, assim, os estudantes tiveram comportamento de acordo com o que se esperava deles para as

etapas posteriores de sua investigação, a saber, o levantamento de hipóteses a partir de sua realidade e a observação, na prática, dos elementos constituintes das respostas dos especialistas.

Quando todos já estavam de volta à sala de aula, solicitei que os grupos registrassem, oral e brevemente, quais eram as investigações que estavam realizando e o que tinham descoberto até então – bem como dissessem em que medida consideravam que as conversas com os especialistas os tinham auxiliado. Feito isso, apresentei-os à aba “Abrindo as caixas-pretas” do aplicativo, garantindo que ali poderiam aprofundar seus conhecimentos e formular hipóteses ainda mais elaboradas; pedi também que tentassem ligar as suas dúvidas e os resultados de suas investigações parciais a conceitos que vissem apresentados no conteúdo disponibilizado. Nos primeiros minutos dessa atividade, teve fim a quarta aula da série. Nesse encontro, o aplicativo foi pouco utilizado, mas, ainda assim, seu acesso e uso pelos alunos, ocorridos já nos momentos finais da aula, novamente não revelou problemas; ainda, de modo análogo ao ocorrido nos demais encontros, os alunos participaram de todas as atividades realizadas, e seu comportamento desvelava empolgação, satisfação e comprometimento com as tarefas.

A quinta e penúltima aula então teve início com a retomada das pesquisas nos *links* contidos na aba “Abrindo as caixas pretas”. Nesse momento, notei que muitos alunos preferiam acessar as páginas que disponibilizavam versões dos textos em áudio, ouvindo-os enquanto conversavam sobre eles e faziam as anotações consideradas pertinentes. Interagindo com os grupos e perguntando sobre o andamento das pesquisas, pedi que, após discutirem acerca do que considerassem importante, fossem à aba “Registrando, representando e deixando comigo” e fizessem exatamente o que esse título demanda, dando especial atenção à representação que fariam dos conteúdos que mais lhe chamavam a atenção. É válido destacar que, no âmbito da adaptação das IIR para figurar no PE, esse encontro traduz o momento em que transpõe-se o que até então se compilou para conceitos, com a consulta de disciplinas e saberes diversos para tal; outrossim, uma síntese das descobertas, por meio de imagem, gráfico ou esquema é necessária, pavimentando o caminho para que, na sequência, aprofundem-se os questionamentos para a busca autônoma de respostas.

Devo enfatizar que, nessa etapa, o aplicativo desenvolvido deixou um pouco a desejar, afinal, por mais que seja possível que ele contenha ilustrações, o aluno depende de outras funcionalidades em seu telefone celular para conseguir importar imagens. Desse modo, combinei com os alunos que eles poderiam, caso preferissem, realizar as atividades em caderno ou folha avulsa, e os grupos assentiram, realizando-as de uma forma ou de outra. Assim, ao fim dessa fase de registros, teve encerramento o quinto encontro, pontuado apenas por essa dificuldade com relação ao PE; no mais, os discentes permaneceram realizando todas as atividades, e seu comportamento permitia compreender, tal qual anteriormente, que estavam gostando de participar do processo.

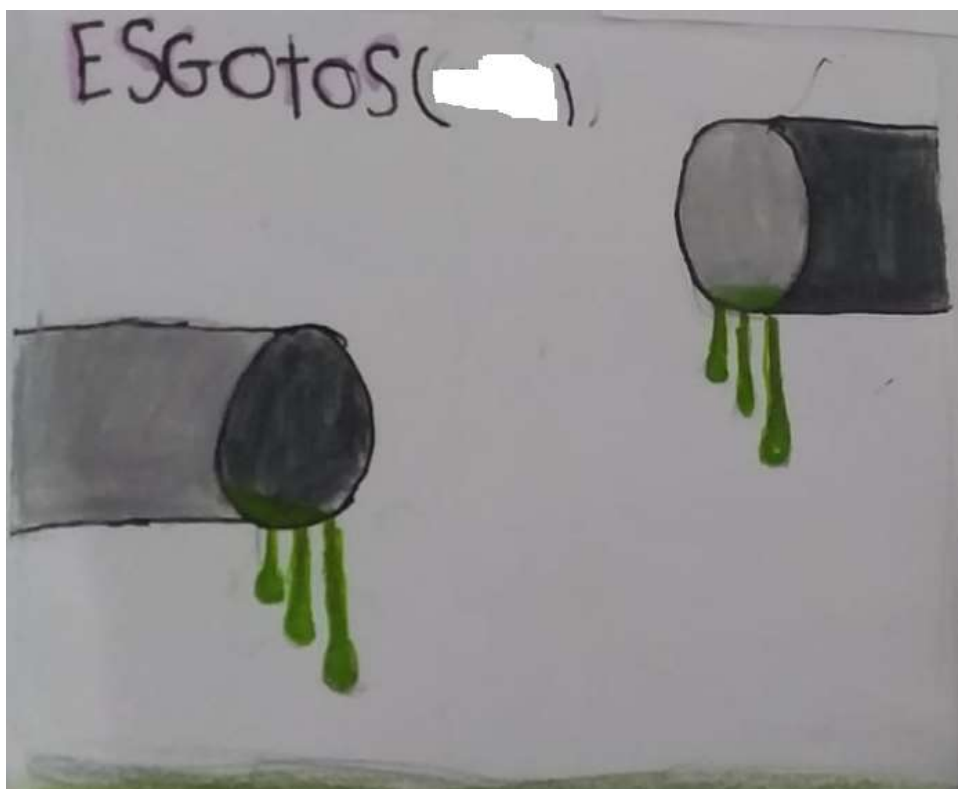
As figuras 31 a 35, elencadas na sequência, reproduzem as criações dos grupos considerando os conteúdos investigados. Os nomes dos alunos que eventualmente apareceriam nas imagens foram suprimidos:

Figura 31 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 32 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 33 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 34 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 35 - Criações dos grupos considerando os conteúdos investigados

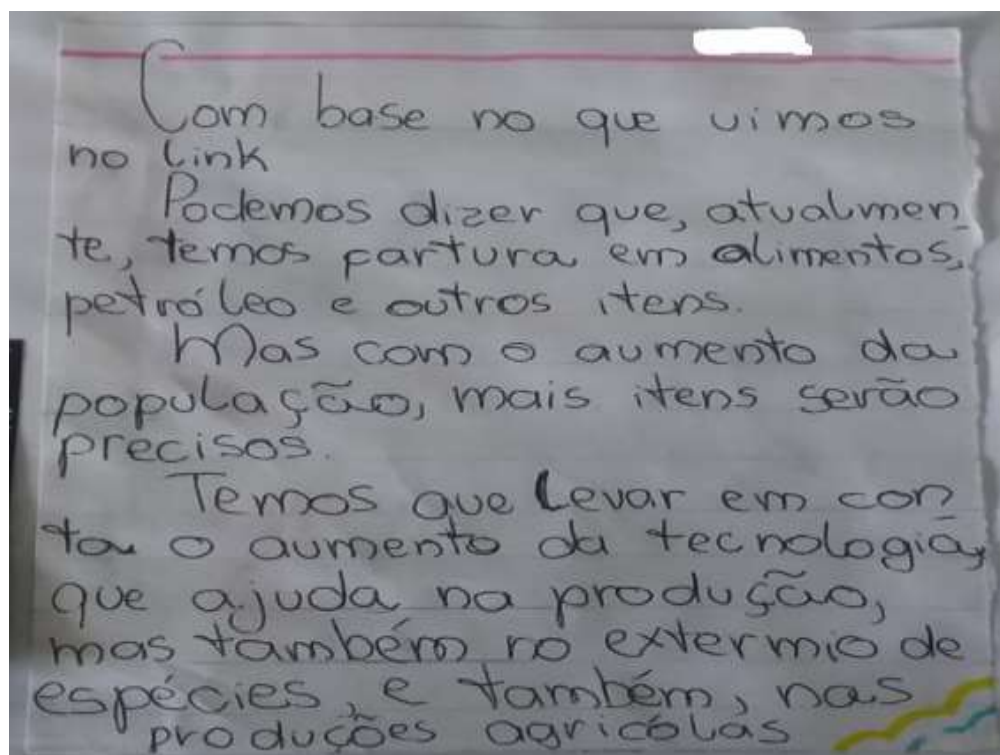


Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Para a última aula, solicitei que os grupos apresentassem aos colegas suas representações, tentassem resumir um pouco da experiência que tiveram com o trabalho e que, após a apresentação de todos, acessassem a aba “Sintetizando” e, por meio de texto, revelassem, a nível de conteúdo, o que aprenderam com todo o processo. Para esse momento, visto que anteriormente tinham feito desenhos, permiti que escrevessem os textos em folhas de caderno ou outros, atendendo um pedido deles para que seus trabalhos, quando concluídos, fossem expostos no mural da escola. Às produções de textos, seguiu-se momento em que todos interagiram e, após a entrega do trabalho final por todas as equipes, os questionários sobre as aulas foram respondidos. Mais uma vez, assim como ao longo de todo o processo, não posso fazer uma única reclamação quanto ao comportamento dos alunos, sempre dispostos a participar e realizar as atividades no aplicativo ou de outra forma, interagindo com o professor e os colegas e, acima de tudo, demonstrando interesse e gosto por tudo aquilo que se propunha e realizava.

Nas figuras 36 a 39, os textos produzidos enquanto registro final do trabalho. Os nomes dos alunos que eventualmente apareceriam nas imagens foram suprimidos:

Figura 36 - Textos produzidos pelos grupos



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 37 - Textos produzidos pelos grupos

O pequeno grande problema de dermatomente

O dermatomente pode causar muita pro-
blemas. O deruido com a natureza destrói o
lar dos animais podendo também modificar a ges-
tica deles. Isso também põe a culpa sobre
com um ato menor. O dermatomente pode
causar a capô entre os guardas florestais e os
participantes. Porém, alguns das estas podendo ser
guarda florestal.

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 38 - Textos produzidos pelos grupos

A falta de recursos naturais

A grande evolução da ciência e da tecnologia causa uma
escassez de recursos naturais, e com isso a natureza e os animais
mais acabam sofrendo muito com isto e algumas espécies
acabaram sendo extintas

Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Figura 39 - Textos produzidos pelos grupos

Pessimista é uma pessoa que vê tudo
pelo lado negativo, ela espera sempre
o pior da situação mesmo quando tem
tudo para dar certo. Não devemos ser
pessimistas e nem otimista, seja realista.

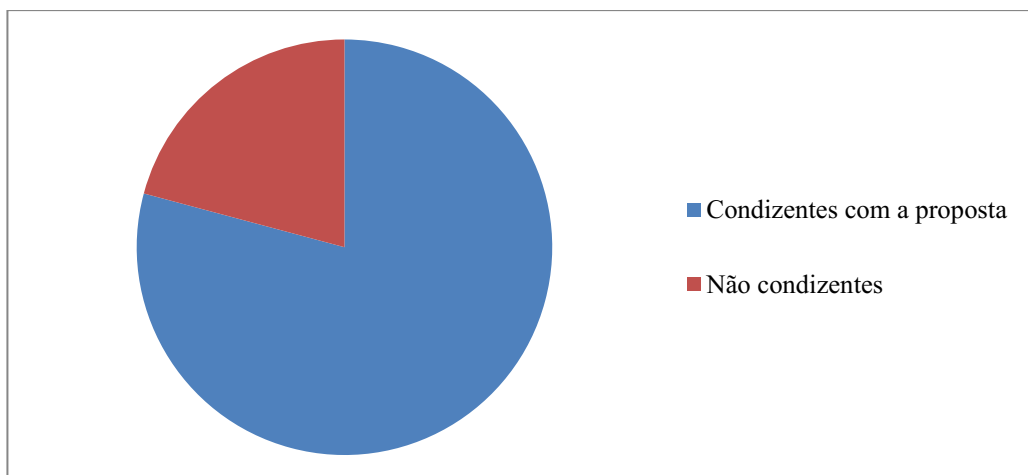
Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Ao final dos encontros, ficaram em mim marcadas impressões muito positivas que, felizmente, vieram a ser ratificadas pelas respostas registradas no questionário final: desde a primeira até a última pergunta, é possível notar indubitável tom confirmatório permeando as assertivas dos discentes, levando-me a crer substancialmente na pertinência, razoabilidade e impacto do PE. Todos os 27 participantes (18 alunos do 8º ano e 9 alunos do 9º) envolveram-se nessa fase do trabalho; à primeira questão, “Quais foram os temas trabalhados nas últimas aulas de literatura? O que você achou deles?”, formulada tencionando aferir concomitantemente a noção de aprendizado dos alunos e o interesse despertado pela maneira como as aulas foram conduzidas, os estudantes trouxeram respostas condizentes com a proposta e a leitura CTS, a exemplo de “destruição da natureza”, “guerras”, “ciência e tecnologia”, “riscos para a vida”, “fauna e flora”, “poluição” e, principalmente, “esgotamento de recursos naturais”. Menções a “filmes”, “trailers” e “zumbis” também constaram, mas em número muito menor do que as citações em consonância com os objetivos do trabalho.

Quanto ao caráter opinativo da questão, abarcado pela segunda indagação, considero que as respostas igualmente constituem motivo para otimismo, haja vista que “legal”, “adorei” “bons”, “gostei” e “divertido” foram palavras recorrentes. Houve os que lançaram mão de maior criticidade, trazendo respostas como “interessante”, “diferente”, “Muito interessante e necessário para a conscientização da população sobre o assunto” e “Acho que são assuntos importantes, e que devemos nos conscientizar sobre”. Relativamente negativas foram as assertivas “Ciência é uma coisa muito repetitiva, e, por causa disso, começa a ser chato. Já tecnologia é um conteúdo muito interessante que pode aparecer mais vezes”, e “Mais ou menos. Não gosto de ler”.

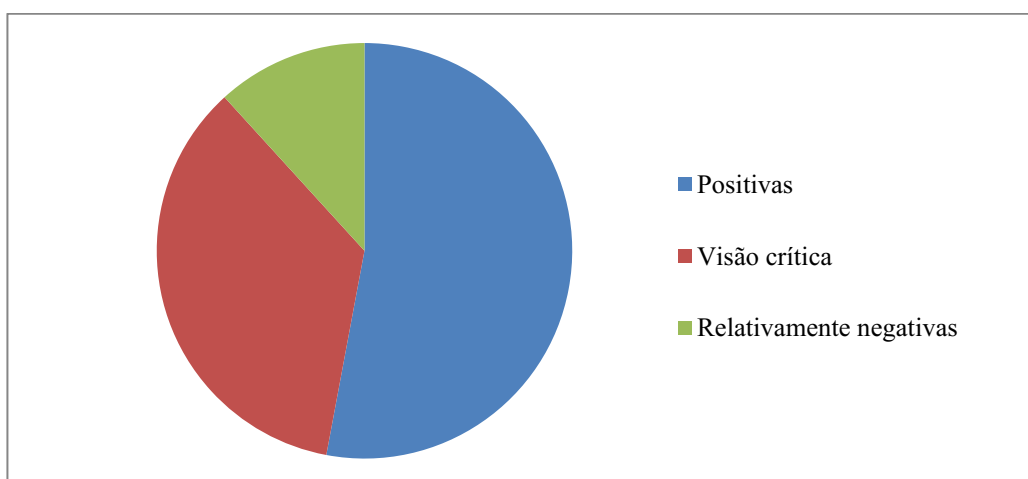
Considerando que as interpretações elencadas formem categorias, a visão dos alunos quanto aos temas visualizados, bem como sua opinião a respeito das aulas, podem ser representadas pelos gráficos 11 e 12:

Gráfico 11 - Pergunta 1: “Quais foram os temas trabalhados nas últimas aulas de Literatura?”



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Gráfico 12 - Pergunta 1: “O que você achou deles?”



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Como complementação à opinião registrada anteriormente, foi pedido aos discentes, na questão seguinte, que contassem um pouco sobre a experiência das aulas conduzidas por meio de aplicativo para telefones celulares. Formulada com vistas a entender a necessidade de possíveis alterações ou melhorias no PE, em alguma de suas seções, ou nos procedimentos os quais guiaram as aulas, a questão trouxe 100% de respostas “sim” para a indagação “Você gostou da forma como as aulas foram conduzidas, por meio de aplicativo para seu telefone celular?”; o relato pedido, a saber, “Conte-nos um pouco sobre isso”, trouxe proposições igualmente afirmativas, a exemplo de “É sempre bom ter uma aula diferenciada, não ser só na apostila”; “Bem divertido e interativo”; “Forma de estudar e aprender se divertindo”;

“Ele (o aplicativo) é rápido e o acesso é legal”; “Uma aula divertida que (sic) podemos aprender bem” e “Inovador”. Quanto aos que se arriscaram a emitir opinião mais crítica, leu-se “A tecnologia, além de divertida e presente no nosso dia a dia, pode ajudar no nosso conhecimento”; “Fico muito na internet e isso pode me ajudar a ficar na internet e ao mesmo tempo estudar”; “A tecnologia nos fez ficar mais concentrados” e “Achei legal usar o telefone como meio de aprendizado”. Em se considerando aspectos negativos, quatro apenas foram os relatos a esboçá-los: “Acho que poderia falar de temas mais interessantes”; “Para mim, o aplicativo travou um pouco, não estavam aparecendo algumas opções”; “Eu meio que (sic) achei quase igual às aulas normais” e “É um jeito inovador com filmes e textos, mas ainda não dá para aproveitar 100% do *app*”.

É possível afirmar, até então, que o engajamento dos alunos com os temas e a condução da série de aulas por meio do aplicativo foram muito positivos. Outros aspectos da IIR, contudo, também foram abarcados pelo questionário, a exemplo do que se propõe na próxima questão: “O que achou de ter que investigar e ir buscar informações e especialistas nos assuntos? Conte-nos um pouco sobre isso”. Elaborada a partir da concepção de que a experiência das aulas pelo viés dos alunos poderia revelar a necessidade de possíveis alterações ou melhorias no PE, em alguma de suas seções, ou nos procedimentos os quais guiaram as aulas, a arguição veio ao encontro do que se estabeleceu nas perguntas iniciais: todas as respostas foram positivas, com os termos “bom”, “muito bom”, “sensacional”, “legal”, “bem legal”, “muito bom”, “interessante”, “divertido”, “diferente”, “gostei bastante” e “daora (sic)” alternando-se nas falas dos alunos. Quanto ao relato, foi possível ler a vivência de cada um no decorrer dos encontros vindo ao encontro de proposições críticas, dentre as quais se destacaram “Pudemos conseguir boas respostas”; “Ampliei meu conhecimento, e ajudou na conscientização sobre esgotamento dos recursos”; “Muito bom para a minha compreensão sobre o assunto”; “Tive maior conhecimento com a resposta”; “Consegui aprender muita coisa”; “É interessante pegar uma ideia de outra pessoa”; “Aprendi muito com essa ideia de compartilhar conhecimentos”; “Legal poder pesquisar o que os outros acham”; “Pudemos nos aprofundar no tema escolhido” e, por fim, “Poderia ter mais vezes”.

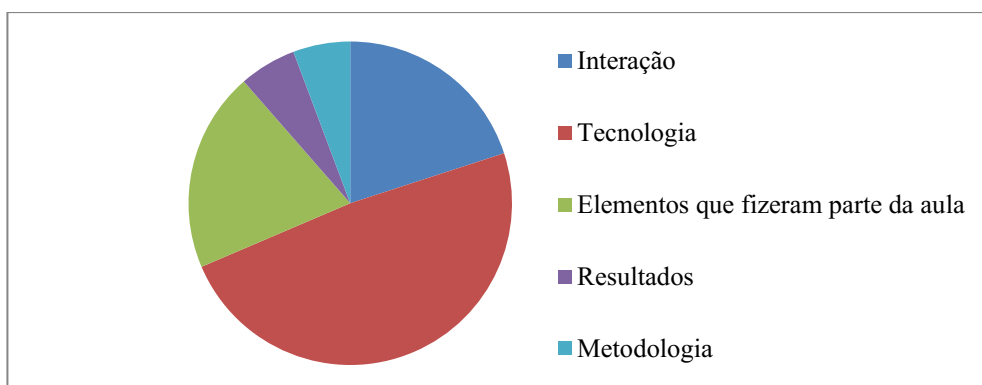
A questão seguinte, “Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou”, foi a última destinada a coletar dados para possíveis

alterações ou melhorias. Visando possivelmente trazer à tona elementos outros, a exemplo de temas, e até mesmo uma ampliação do PE, considerei importante nomear “o que menos gostou” para que os discentes pensassem sobre, afinal, poderiam ter as respostas muito influenciadas pelas experiências distintas vividas nos encontros em que se utilizou o PE, gerando uma possível falsa impressão de que tudo correu muito bem e foi igualmente significativo.

Respostas variadas puderam ser lidas nesse cenário: as 27 que abarcaram os aspectos positivos fizeram-no destacando a interação – “bate-papos e discussões” e “fazer pesquisa em grupo”; a tecnologia em si – “usar o celular na aula”, “usar o aplicativo”, “mexer no celular”, “aplicativo”, “tecnologia”, entre outros; elementos que fizeram parte da aula – “filmes”, “trailers” e “filmes e textos”; resultados – “conhecer sobre outros assuntos”; e traços relativos à metodologia – “aula ter aspecto mais prático do que teórico”. Quatorze alunos mencionaram ambos os lados, positivo e negativo, elencando, para o último, também a tecnologia – “ler os links (disponibilidade ruim)”, e “acho que o aplicativo deixa as pessoas menos atentas”; elementos que fizeram parte da aula – “os trailers dos filmes”; traços relativos à abordagem CTS – “conteúdos de ciência” e à metodologia – “ler o texto”, “escrever”, “ler parte de um livro”, “não ter usado o livro (didático)”, e “as aulas acabaram sendo meio enroladas”. Não houve destaque negativo para qualquer elemento envolvendo aprendizado ou para o resultado das aulas.

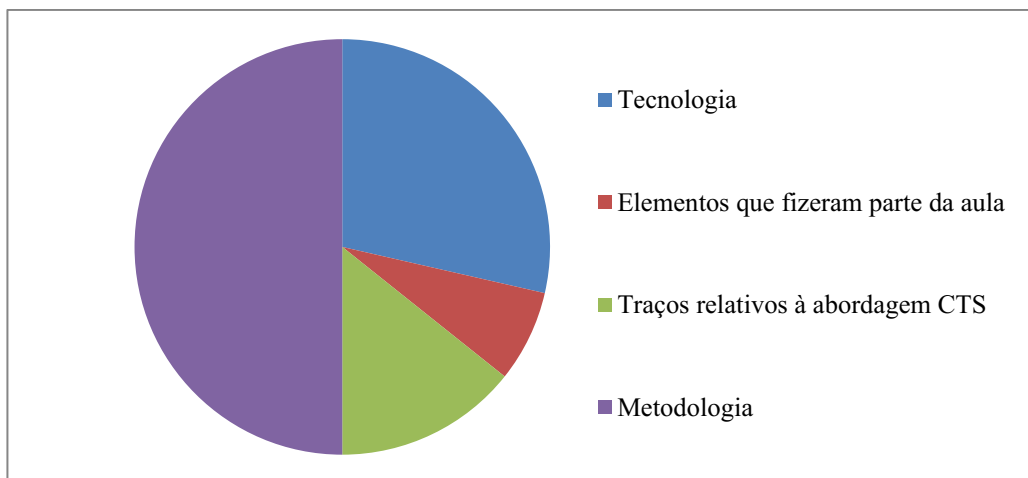
Assim, considerando que as interpretações acima formem categorias, os aspectos mais apreciados pelos alunos, tal qual os que menos gostaram, são os que vêm enumerados, respectivamente, nos gráficos 13 e 14:

Gráfico 13 - Respostas divididas em categorias: “Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou” – ASPECTOS POSITIVOS:



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Gráfico 14 - Respostas divididas em categorias: “Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou” – ASPECTOS NEGATIVOS:



Fonte: Autoria própria a partir de dados da pesquisa (2022).

Levando em conta que quase metade (13) das 27 respostas não enumerou nenhum dado negativo, e que, das demais (14) que o fizeram, 6 apontaram atividades presentes em qualquer aula, seguindo a abordagem que for – “ler o texto”, “escrever” e “ler parte de um livro” –, posso reafirmar que o uso das IIR em aulas de literatura, a partir da TD de temas suscitados pela leitura, abordados pela perspectiva CTS, foi muito bem sucedido, e uma das maneiras de corroborar essa impressão é recorrer aos dados obtidos das réplicas à próxima pergunta: “Você gostaria que outras aulas de literatura, e até mesmo de outras matérias, acontecessem da mesma forma que as últimas, com uso de aplicativos, investigação, etc.?”. Para tal indagação, elaborada com vistas a verificar se o uso de metodologias típicas de diferentes disciplinas em outras aulas pode cooperar para maior interesse e envolvimento dos alunos, bem como colaborar para o processo de ensino e aprendizagem, 100% das respostas foram afirmativas.

Por fim, perguntou-se “Você acha que a condução e as atividades propostas nas últimas aulas o ajudaram a compreender melhor os assuntos e conteúdos? Explique”, buscando levar os discentes à reflexão acerca de seu aprendizado e à rememoração das passagens das aulas ou atividades às quais atribuem os novos saberes. Nesse cenário, a totalidade de respostas “sim” foi seguida de assertivas a apontar principalmente para o processo como um todo – “Com trabalhos e meios diferentes de aprendizado, eu acho que aprendemos mais e compreendemos melhor o conteúdo”; “Graças às últimas aulas eu entendi melhor e de um jeito científico e

diferente”; “Despertou o interesse e me fez (sic) me concentrar mais”; “A ideia de trabalho em grupo e perguntas para diferentes professores fez com que a gente entendesse melhor os conteúdos”; “Como é uma aula mais dinâmica e diferente, faz com que aprender fique mais fácil e legal”; “Teve vários conteúdos e assuntos que eu não conhecia e, por causa disso, eu aprendi um pouco sobre eles” e “Foi possível compreender melhor pois pesquisamos e discutimos os assuntos”; também para os filmes – “Os filmes falam muita coisa e ajudam a compreender melhor o assunto”; para a tecnologia – “Foram aulas diferentes aonde (sic) pudemos usar a tecnologia para aprofundar mais”; e para as conversas com especialistas – “Conversando com especialistas, eu consegui entender melhor o assunto tratado, acrescentando no (sic) meu entendimento e ajudando nas prováveis futuras aulas de ciências” e “As respostas dadas pelos especialistas agregaram muito no (sic) meu ponto de vista e opinião sobre o assunto tratado”.

Diante disso tudo, é possível reafirmar a relevância e a pertinência de se proceder à TD, em aulas de literatura, de temas e assuntos que abarcam ciência e tecnologia; além disso, a perspectiva CTS se revelou de grande valia para as aulas, sendo inovadora com relação às interpretações buscadas e interessante no que concerne ao engajamento dos alunos; igualmente impactante foi recorrer às IIR para explanação de conteúdos, alusão a novos e antigos saberes e, sobretudo, condução das aulas, uma vez que a experiência em sala foi positiva, tal qual as respostas dadas pelos discentes, como se observou nessa seção, às perguntas acerca de seu envolvimento com as atividades propostas e aprendizado. As assertivas quanto a este, por fim, servem de apoio não só ao que se elencou anteriormente acerca da relação das IIR com a AS, mas também à contribuição das aulas de literatura para a ACT.

Assim, ao se pavimentar o caminho para as considerações finais da presente tese, uma última visita aos objetivos que a motivaram se faz necessária, visando avaliar criticamente fatos e perspectivas relevantes a pontuar toda a pesquisa. Nesse âmbito, vem à tona, em primeiro lugar, o problema que norteou minhas realizações, a saber, *De que maneira a aproximação de exemplares de literatura e a TD, para contextos interdisciplinares, dos temas caros à CTS identificados, propicia o entendimento de tais questões e seus desdobramentos, bem como favorece a apreciação da leitura literária, por parte dos alunos, e a promoção da ACT?*. Quanto

à tal problemática, tomando-se um pouco do que nesta tese se considerou sobre a literatura, o PE permitiu a ela, de fato, análise crítica da parte dos alunos, instaurando transversalidade, mundos justapostos em lógica performativa e, acima de tudo, dando aos alunos a possibilidade de produzir “[...] algo que antes não existia” (IPIRANGA, 2019, p. 111). A já elencada enumeração de tópicos pelos estudantes acerca dos temas que identificaram, por si só, já constitui significativo suporte para a defesa de que a literatura pode ser promotora de ACT, e que, esta, apoiada no desenvolvimento da autonomia e da capacidade de comunicação e domínio, bem como na tomada de responsabilidade diante de situações concretas, foi constantemente o cerne das aulas em que se utilizou o PE. Ademais, o fomento a ações de ensino que favorecem a apreensão da realidade de maneira ativa e reflexiva, que figura em seu âmago, permite acreditar que, ao se postar responsabilmente diante do texto literário, nossos alunos podem sim ter alargado o seu apreço pela literatura.

Posso afirmar que o objetivo geral – 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 – foi alcançado com as realizações desta tese e de seu PE, uma vez que, conforme posto anteriormente, obras literárias configuram-se como instrumentos eficazes na promoção da criticidade, dando meios e voz aos alunos na construção de suas percepções de contextos diversos de seu entorno e contemporaneidade. Se tivermos em mente o que afirma Ladrière (2002), a saber, que um indivíduo racional é aquele que é capaz de se apropriar de preceitos científicos e encontrar uma forma razoável de viver e interpretar o mundo em que vive, veremos que as realizações dos participantes ao longo da pesquisa corroboram tal afirmação, enfatizando que a aplicação do PE encarou a sala de aula como ambiente dialógico em que os debates levaram à construção dos conhecimentos (BRANTE, 1993, apud BRICKER; BELL, 2008).

Um olhar para os objetivos específicos depara-se, primeiramente, com “elaborar produto educacional que utilize metodologia típica das ciências naturais – IIR – em aulas de literatura, e discutir os seus resultados”, meta também atingida, uma vez que a metodologia em questão, “um conjunto dinâmico de sequências

sucessivas, articulando diversos objetos de investigação e diversas tarefas de aprendizagem em função de objetivos pedagógicos” (MAINGAIN; DUFOUR, 2008, p. 74), foi adaptada no âmbito do aplicativo que constituiu o PE, levando os alunos a compreenderem os problemas apresentados na leitura literária como parte integrante de seu contexto, partindo para a realização de uma série de investigações em que mobilizaram saberes e áreas de conhecimento diversas em sua resolução. Adiante, considerando “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” foi algo que também se atingiu, uma vez que, assim como se argumentou quanto ao problema de pesquisa, acredito que, ao assumirem postura ativa diante de proposições de um texto literário, os discentes podem passar a ter percepção diversa acerca de literatura, o que, enfazito, é corroborado pelas muitas devolutivas positivas, no tocante às aulas, que se elencaram.

Vale destacar que a operacionalização do PE e a implementação das IIR se deu, primeiramente, com questionários nos quais as percepções e inquietações que os participantes têm acerca de ciência e tecnologia foram enumeradas, tal qual sugestões de filmes, séries e outros em que tais situações fossem retratadas. Tal procedimento garante que o próximo dos objetivos específicos desta tese, a saber, “aproximar tais problemas de temáticas possivelmente já conhecidas e vivenciadas pelos alunos em outros meios (filmes, séries, entre outros)” tenha sido igualmente alcançado. A seguir, “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” foi o que consegui com o PE delineado e com a série de aulas em que foi utilizado. Embora não tenha sido possível aplicar todas as IIR criadas, foi possível observar, na que se implantou em sala de aula, aprofundamento dos conhecimentos iniciais sobre as temáticas abordadas, levando a crer que a literatura, por meio não só da representação, mas sobretudo da discussão que empreende acerca de fatos do nosso mundo, seja instrumento eficaz para a apresentação de múltiplos assuntos e conteúdos, agindo em prol da construção do saber e da criticidade.

O objetivo específico derradeiro desta tese e de seu PE, “discutir a interdisciplinaridade na aplicação do PE”, foi igualmente atingido; foi abordada,

anteriormente, a interdisciplinaridade, “integração de temas e ideias que extrapolam os âmbitos de cada uma das divisões do currículo, ligando-os ao mundo real, e oportunizando democratização e efetiva utilização do conhecimento” (POMBO; GUIMARÃES; LEVY, 1994). No PE desenvolvido, temas diversos despontaram; um breve olhar para o relato de sua utilização em sala de aula revela, por exemplo, os diferentes especialistas consultados, em uma prova de que a literatura foi de grande valia para abordagem, discussão e reflexão de múltiplos assuntos a extrapolarem os seus limites.

Tendo, assim, percorrido o longo caminho da pesquisa intervencionista, desde a proposição até a reflexão sobre a aplicação do PE e sua convergência com os objetivos desta tese, restam as considerações finais, em que todos os passos serão brevemente recapitulados, dando margem a reflexões outras acerca das realizações que pontuaram a trajetória com destino à contribuição e inovação aqui empreendida.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com gênese em inquietações concernentes ao vasto universo da interdisciplinaridade, nem sempre explorado em minhas aulas e por meu pensamento, bem como na inspiração que o contato com a obra de Morin (2000) me garantiu, delineei a tese cujas derradeiras linhas aqui traço. Tipificada como intervencionista (RUIZ, 1996), uma vez que ocorreu em campo – em escola particular na qual atuei de 2017 a 2022 – e que parte dos questionamentos iniciais foi a base para o desenvolvimento do PE, a pesquisa chegou ao fim provando que as relações que eu via poderem ser estabelecidas entre literatura e ciência, por meio de TD e análise pela perspectiva CTS, em aulas estruturadas em torno das IIR, visando ocorrência da AS e promoção de ACT, são efetivamente possíveis, afinal, inúmeras asserções positivas, entre resposta ao problema de pesquisa – *De que maneira a aproximação de exemplares de literatura e a TD, para contextos interdisciplinares, dos temas caros à CTS identificados, propicia o entendimento de tais questões e seus desdobramentos, bem como favorece a apreciação da leitura literária, por parte dos alunos, e a promoção da ACT?* – e argumentação quanto ao alcance dos objetivos – 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 – foram formuladas.

Tendo iniciado os esforços com a revisão da literatura, atestei que, de fato, os principais termos constituintes do trabalho – TD, CTS e IIR – encontravam-se

distantes da disciplina de literatura, o que, ao passo que permitiu trilhar vereda rumo à inovação, também acabou por revelar a dificuldade que, muitas vezes, a aproximação entre diferentes áreas do conhecimento enfrenta.

Ciente disso, passei a traçar considerações a partir das definições dos referidos termos, sempre em defesa da literatura como promotora de ACT e do fomento à AS que as IIR formuladas, preconizando a TD de temas caros aos universos científico e tecnológico, a partir de excertos literários, pela perspectiva CTS, garantiria. Todo esse percurso e realizações são o sustentáculo do PE desenvolvido, o aplicativo que foi tomando forma a cada uma das páginas que se viravam.

Com tudo isso não mais só em mente, mas principalmente transmudando-se em elementos concretos, dei os primeiros passos da proposição das IIR e da criação do PE: as pesquisas iniciais entre os alunos, que levaram à escolha das obras e ao estabelecimento daquilo que constituiria cada uma das etapas das IIR, foram realizadas, e o PE foi finalmente desenvolvido e aplicado. A experiência e o relato dessa aplicação foram, em seguida, apresentados, gerando os dados que me permitem, a essa altura, contemplar os desdobramentos desta tese frente à pergunta que a motivou e aos objetivos estabelecidos a princípio.

Cabe enfatizar que inúmeros temas para reflexão despontam em cada uma das seções do PE, sempre a partir de leitura pela perspectiva CTS de excertos literários. Estes, selecionados em consonância com temas geradores propostos pelos próprios alunos, discutem, entre outros, 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 sociedade de consumo ditando o ritmo de vida e de produção exacerbada, bem como guiando o pensar acerca de ciência, tecnologia e progresso; o modo de vida passando a ser ditado pelos grandes “benefícios” das inovações tecnológicas; a “praticidade” das máquinas e a nossa incapacidade de resolver problemas simples; a artificialidade das relações humanas e da vida hodierna, tipificada pela agilidade; 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 face obscura que podem ter o desenvolvimento e o progresso; a

necessidade urgente de democratização do acesso à ciência e tecnologia e do alargamento das discussões a respeito do desenvolvimento; a mente humana a dar asas à ciência, e esta intervindo na realidade e propiciando novas criações; a necessidade humana por conquistas; as novas tecnologias combinando os anseios humanos com os recursos disponíveis; o grande valor do raciocínio hipotético e da tentativa e erro; os desdobramentos negativos de nossas realizações que não podem ser visualizados por antecipação; a inevitável solidão advinda do modo de vida hodierno; e a impotência da tecnologia para responder as questões relativas às nossas alegrias e sofrimentos, entre muitos outros, todos de extrema relevância e voltados ao desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Este, além, de ter sido fundamental para a materialização das concepções e anseios relatados nesta tese, foi o mesmo que atestou, após a aplicação do PE, sua relevância para o que foi proposto, haja vista que as réplicas aos questionamentos, tal qual os relatos dos alunos, foram contundentes ao apontar que a literatura figura como promotora de ACT, bem como que as IIR desenvolvidas para a condução das aulas são, com efeito, palco para a ocorrência da AS. Embora uma única das sete seções componentes do PE tenha sido aplicada, é indiscutível que as experiências vivenciadas servem de irrefutável argumento à sensação de “missão cumprida”, uma vez que a IIR mexeu com as estruturas das aulas de literatura, trazendo, como resultado das discussões envolvendo os temas geradores, uma analogia entre o aprendizado de conhecimentos sistematizados e as questões a marcar a vida de todos; em outras palavras, no que diz respeito à realidade, ensinei e aprendi, junto aos alunos, não só sobre ela, mas principalmente nela e dela (BRASIL, 2017).

Desse modo, a conclusão da pesquisa assume ares de divisor de águas tanto para a minha carreira quanto para a minha área de atuação: não que as inquietações outrora expressadas tenham diminuído; elas, em vez disso, aumentaram ainda mais. Todavia, tal movimento ascendente abriu os meus olhos para o inegável fato de que a falta de conformismo é o motor para as inovações, revoluções e reinvenções de si mesmo e da realidade ao redor. Assim, sinto-me muito mais preparado, agora, tanto enquanto docente quanto como pesquisador, uma vez que posso, concomitantemente, olhar para o grosso volume cujos últimos registros se apresentam, e para as palmas das mãos dos alunos, e ter a firmeza de que estou entregando contribuições valiosas para as muitas esferas que visei,

relacionando a literatura à ACT por meio da perspectiva CTS, e propondo TD com vistas à AS.

Por fim, a respeito da reflexão sobre a aproximação de literatura e ciências, destaco haver pontos para maior aprofundamento, a exemplo da continuidade do trabalho em outros grupos de alunos e com a condução de outro professor, o que, em se pensando em temas geradores e escolha das obras literárias, pode acrescentar muitas outras “abas” ao aplicativo “Ciência e Literatura”. Semelhantemente, considerando a perspectiva das narrativas visando à reflexão de tópicos relativos à ciência, penso ter aberto uma janela não só para que a literatura aproxime-se também de outras disciplinas, mas também para que outras metodologias sejam adaptadas, tal qual feito com as IIR, com o intuito de libertarmos cada vez mais das amarras da fragmentação. Ambos os pontos, em conjunto ou não, podem servir de mote para que novos pesquisadores venham a, assim como eu, buscar na interdisciplinaridade a resposta às suas angústias.

Desse modo, a tese se conclui, mas não se fecha; o PE se apresenta, mas não se encerra; as inquietações se alargam, mas não sem abrir as janelas para outras possibilidades, afinal “[...] o inesperado torna-se possível e se realiza; [...] o improvável se realiza mais do que o provável; saibamos, então, esperar o inesperado e trabalhar pelo improvável” (MORIN, 2000, p. 89).

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 radioatividade 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. 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. 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>. 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. **Geilhas**: 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. Geilhas: 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.

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos alunos

Olá, aluno de 8º ou 9º ano. Suas respostas às perguntas a seguir ajudarão o seu professor a desenvolver um aplicativo para uso em sala de aula; nós mesmos o usaremos em algumas aulas! Responda livremente e da maneira que preferir e, se optar por deixar qualquer questão em branco, não tem problema nenhum! Obrigado por sua participação!

1) O que você entende por 'ciência'? Consegue dar um exemplo?

2) O que você entende por 'tecnologia'? Consegue dar um exemplo?

3) O que você entende por 'sociedade'? Consegue dar um exemplo?

4) Considerando ciência, tecnologia e sociedade, existe algo nelas que deixa você interessado? E preocupado? Por quê? Consegue dar exemplos?

5) Você gostaria que as preocupações ou interesses mencionados fossem abordados em sala de aula?

() SIM () NÃO

6) Você gosta de ler, assistir a filmes ou séries que falem sobre o(s) tema(s) que você mencionou na pergunta nº 4? Se sua resposta for negativa, diga-nos se ao menos conhece livros, filmes ou séries sobre o(s) tema(s).

APÊNDICE B - Questionário aplicado aos alunos após utilização do PE

Olá, aluno de 8º ou 9º ano. Suas respostas às perguntas a seguir ajudarão o seu professor a melhorar o aplicativo desenvolvido, bem como entender a sua experiência nas últimas aulas. Responda livremente e da maneira que preferir e, se optar por deixar qualquer questão em branco, não tem problema nenhum! Obrigado por sua participação!

1) Quais foram os temas trabalhados nas últimas aulas de literatura? O que você achou deles?

2) Você gostou da forma como as aulas foram conduzidas, por meio de aplicativo para seu telefone celular? Conte-nos um pouco sobre isso.

3) O que achou de ter que investigar e ir buscar informações e especialistas nos assuntos? Conte-nos um pouco sobre isso.

4) Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou.

5) Você gostaria que outras aulas de literatura, e até mesmo de outras matérias, acontecessem da mesma forma que as últimas, com uso de aplicativos, investigação, etc.?

() SIM () NÃO

6) Você acha que a condução e as atividades propostas nas últimas aulas o ajudaram a compreender melhor os assuntos e conteúdos? Explique.

APÊNDICE C - Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)

Informação geral:

Título do Projeto: 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

Pesquisadores: Fernando Bruno Antonelli Molina Benites, Alessandra Dutra, Awdry Feisser Miquelin

Pesquisador no local: Fernando Bruno Antonelli Molina Benites

Local da Pesquisa: Colégio Evolução

Endereço: Rua Rubi, 233 – Vila Agari – Apucarana/PR.

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações, por mais simples que possam parecer. Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante da pesquisa:

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem com objetivo aproximar os contextos das ciências e da literatura, utilizando exemplares desta para ilustrar inquietações daquela, promovendo alfabetização científica e tecnológica, leitura e entendimento das problemáticas, intervenção na sociedade e, sobretudo, desenvolvendo a criticidade.

Tal pesquisa consiste em resposta a questionário acerca de seus conhecimentos sobre ciência, tecnologia e sociedade, bem como sugestão de filmes ou séries que versam sobre esses temas. Tais questionários serão levados em conta e nortearão o desenvolvimento, por seu professor, de produto educacional – aplicativo para telefones celulares - que consiste em leitura e debate sobre tais temas. Tal aplicativo, a partir das sugestões de séries e filmes (respeitando a classificação indicativa para a sua faixa etária) e de seus conhecimentos revelados pelo questionário, trará excertos literários para aulas estruturadas com inspiração nas Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, inovando as práticas na disciplina de Literatura.

Após a aplicação do produto educacional (utilização do aplicativo; calcula-se que as atividades a ele referentes levarão em torno de seis aulas para serem concluídas), você responderá a novo questionário, desta feita versando sobre sua experiência com o aplicativo, metodologia e conteúdos abarcados nas aulas de que participou. Calcula-se o tempo de uma aula para o preenchimento de cada um dos questionários, chegando ao total de oito aulas destinadas ao fim aqui apresentado. Vale destacar que a participação nessas aulas pressupõe o uso do telefone celular; caso você não tenha um ou não traga o seu aparelho em algum momento ao longo dessas aulas, não se preocupe; você será encaminhado para a realização da atividade em duplas ou até mesmo trios, não sofrendo, assim, qualquer prejuízo.

Vale frisar que você não será obrigado a participar, e as respostas são facultativas, ou seja, não será necessário responder a todas as perguntas. Os alunos que não participarem ou que deixarem de participar no decorrer do processo serão encaminhados para a realização de outras atividades, respeitando os conteúdos a serem seguidos na disciplina (livro didático).

Com tudo isso, a ideia é que você, aluno do 8º ou 9º anos do ensino fundamental, não só compreenda, mas igualmente valorize o legado de múltiplas obras literárias para a abordagem de problemas comuns e com origem ou implicações em ciência e tecnologia; além disso, queremos que você desperte seu interesse pela leitura literária e pela produção cultural e artística ao longo da história. Todas as fases da pesquisa ocorrerão no decorrer de suas aulas de Literatura. É importante lembrar que você não será identificado em nenhum momento, e poderá se retirar da pesquisa quando desejar, sendo encaminhado para a realização de atividades em seu livro didático. Como dissemos, entre os benefícios, esperamos produzir novos conhecimentos que permitam aproximar áreas até então distantes do currículo, facilitando o processo de ensino-aprendizagem e a alfabetização científica e tecnológica. Reiteramos, por fim, que você só deve participar se concordar voluntariamente com isso. A participação é voluntária e, caso você opte por não participar, não terá nenhum prejuízo ou represálias.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Você tem os direitos de: a) deixar o estudo a qualquer momento e b) de receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa. Você também tem a liberdade de recusar ou retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem penalização. Além disso, você poderá ter acesso aos resultados – basta para isso preencher a melhor opção abaixo e o pesquisador lhe enviará um relatório.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____

Data: __/__/__

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome do (a) investigador (a): Fernando Bruno Antonelli Molina Benites.

Assinatura: _____

Data: __/__/__

Se você ou os responsáveis por você (s) tiver (em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) investigador (a) do estudo ou membro de sua equipe: Fernando Bruno Antonelli Molina Benites, e-mail professorfernandobruno@gmail.com e celular (43) 99901-8472. Se você tiver dúvidas sobre direitos como um participante de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR).

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

APÊNDICE D - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Título da Pesquisa: 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.

Pesquisador(es/as) ou outro(a) profissional responsável pela pesquisa, com endereços e telefones:

Pesquisador: Alessandra Dutra – alessandradutra@utfpr.edu.br

Endereço: Rua do Ipiranga, Jardim Morumbi CEP 86191-765 Cambé – PR. Telefone: (43) 3154-6799

Pesquisador: Awdry Feisser Miquelin – awdry@utfpr.edu.br

Endereço: Rua Doutor Washington Subtil Chueire, 330 - Jardim Carvalho, Ponta Grossa - PR, 84017-220 Ponta Grossa – PR. Telefone: (42) 99151-4141

Pesquisador: Fernando Bruno Antonelli Molina Benites – professorfernandobruno@gmail.com

Endereço: Rua Dr. Munhoz da Rocha, 1650 apto. 104 – Centro – CEP 86800-014 Apucarana - PR. Telefone: (43) 99901-8472

Local da realização da pesquisa: A pesquisa será realizada no Colégio Evolução de Apucarana/PR.

INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa

O aluno sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Ponta Grossa, intitulada: “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”. A pesquisa faz parte do projeto de Doutorado do aluno Fernando Bruno Antonelli Molina Benites sob a orientação da Prof^{fa} Dr^a. Alessandra Dutra e do Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin.

Assim, inicialmente, o professor de Literatura, que está conduzindo a pesquisa na escola, irá esclarecer aos alunos, no decorrer de uma aula da disciplina e em sua própria sala de aula, em que constituirá a sua participação. Isso será feito ao longo de exposição para toda a sala, sendo que, individualmente, toda e qualquer dúvida será sanada, em respeito não só

às eventuais inseguranças quanto à participação, como, sobretudo, à privacidade dos alunos. Todas as informações serão prestadas em linguagem clara e acessível aos estudantes, e, caso ainda persistam quaisquer questões, o professor irá respondê-las tanto coletiva como individualmente. Por fim, o aluno sob sua responsabilidade terá o tempo adequado para refletir acerca de sua participação, consultando as pessoas que possam ajudá-lo na tomada de decisão livre e esclarecida de fazer parte do estudo. Finda essa etapa inicial, recomenda-se que este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido seja lido e compreendido antes da concessão do seu consentimento livre e esclarecido.

Falar em educação e, conseqüentemente, em ações de ensino, é olhar para o saber escolar em contato com todos os outros aspectos das vidas dos envolvidos no processo educativo, privilegiando, assim, aquela que se torna imperativa: a interdisciplinaridade - integração de temas e ideias que extrapolam os âmbitos de cada uma das divisões do currículo, ligando-os ao mundo real, e oportunizando democratização e efetiva utilização do conhecimento.

Dessa forma, anseia-se contribuir para este intrincado e fascinante universo, preconizando a ideia de confluência e encontro de diferentes domínios – no caso em questão, a partir dos relatos e narrativas da Literatura e indo ao encontro da temática científica e tecnológica, em busca da alfabetização científica. A espécie de retroalimentação (ou simbiose) a tipificar a relação entre literatura e ciência (e tecnologia), é quem estabelece os objetivos da pesquisa e de seu produto educacional, especificados a seguir.

Objetivos da Pesquisa

A pesquisa tem como objetivo aproximar os contextos das ciências e da Literatura, utilizando exemplares desta para ilustrar inquietações daquela, promovendo alfabetização científica e tecnológica, leitura e entendimento das problemáticas, intervenção na sociedade e, sobretudo, desenvolvendo a criticidade. Somam-se a isso o intento de levar os alunos (8º e 9º anos do ensino fundamental) não só a compreender, mas igualmente valorizar o legado de múltiplas obras literárias para a abordagem de problemas comuns e com gênese ou implicações em ciência e tecnologia; despertar (ou ajudar a crescer) o interesse pela leitura literária e pela produção cultural e artística ao longo da história; oferecer a perspectiva da narrativa para o ensino de ciências, revelando a sua presença nos conflitos impressos nas páginas das obras selecionadas; promover interdisciplinaridade e, em último, mas não menos importante lugar, utilizar metodologia de ensino envolvendo Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade em aulas de Literatura, inovando as práticas no âmbito desta disciplina.

Esta proposta de pesquisa foi elaborada através do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGECT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa (UTFPR).

Participação na pesquisa

O aluno sob sua responsabilidade será convidado, no decorrer de uma aula de Literatura, a participar da pesquisa, respondendo questionário acerca de seus conhecimentos sobre ciência, tecnologia e sociedade, bem como sugerindo filmes ou séries que versam sobre esses temas. Tais questionários serão levados em conta e nortearão o desenvolvimento, pelo professor, de produto educacional – aplicativo para telefones celulares - que consiste em leitura e debate sobre tais temas. Tal aplicativo, a partir das sugestões de séries e filmes (respeitando a classificação indicativa para a faixa etária dos alunos participantes) e dos conhecimentos revelados pelo questionário, trará excertos literários para aulas estruturadas com inspiração nas Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, inovando as práticas na disciplina de Literatura.

Após a aplicação do produto educacional (utilização do aplicativo; calcula-se que as atividades a ele referentes levarão em torno de seis aulas para serem concluídas), os alunos responderão a novo questionário, desta feita versando sobre sua experiência com o aplicativo, metodologia e conteúdos abarcados nas aulas de que participaram. Calcula-se o tempo de uma aula para o preenchimento de cada um dos questionários, chegando ao total de oito aulas destinadas ao fim aqui apresentado. Vale destacar que a participação nessas aulas pressupõe o uso do telefone celular; caso o aluno não tenha um ou não traga o seu aparelho em algum momento ao longo dessas aulas, ele será encaminhado para a realização da atividade em duplas ou até mesmo trios, não sofrendo, assim, qualquer prejuízo.

Vale frisar que os alunos não serão obrigados a participar, e as respostas são facultativas, ou seja, não será necessário responder a todas as perguntas. Os alunos que não participarem ou que deixarem de participar no decorrer do processo serão encaminhados para a realização de outras atividades, respeitando os conteúdos a serem seguidos na disciplina (livro didático).

Confidencialidade

Em nossas análises bem como na divulgação de nossos resultados, o aluno não será identificado(a);

Nenhuma imagem dos alunos será utilizada, e áudios ou vídeos também não serão gravados;

O aluno terá inteira liberdade de se retirar da pesquisa a qualquer momento que desejar.

Riscos e Benefícios

5a) Riscos

Os participantes responderão a questionários impressos, em duas oportunidades distintas, a saber, antes e depois das aulas utilizando o produto educacional. Reitera-se que a qualquer

momento os pesquisados podem desistir de ser entrevistados ou decidir pela não participação em algum encontro presencial.

Questionários são instrumentos corriqueiros da interação de aprendizagem de estudantes e docentes na prática de ensino, e, por isso, não há percepção de danos imediatos ou posteriores, no plano individual ou coletivo; tem-se ciência, entretanto, de que o fato de expor informações pessoais e responder a questionários pode causar constrangimentos ou trazer à memória do participante experiências ou situações vividas que causem sofrimento psíquico. Para estes casos de desconforto ou mal-estar, que podem manifestar reações diversas, deve-se seguir a recomendação da Resolução 466/12, quanto ao item IV. 3 sub item b, no qual se solicita a apresentação das providências e cautelas a serem empregadas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano, considerando as características e o contexto da pesquisa.

Vale ainda ressaltar que caso o pesquisador responsável perceba qualquer risco ou dano ao participante da pesquisa, previstos, ou não, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, comunicará o fato imediatamente ao Sistema CEP/CONEP, e avaliará, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo. Outrossim, salienta-se a assistência imediata a ser prestada pelo doutorando ao participante em caso de necessidade, e o fato de que os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização, por parte do pesquisador, e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

Nenhum dos estudantes convidados será obrigado a participar, e o pesquisador deixará claro que as respostas são facultativas, ou seja, não será necessário responder a todas as perguntas dos questionários. É importante destacar que os alunos que não participarem ou que deixarem de participar no decorrer do processo serão encaminhados para a realização de outras atividades, respeitando os conteúdos a serem seguidos na disciplina de Literatura (livro didático). Semelhantemente, se caso algum aluno não estiver com seu telefone celular em algum momento durante a utilização do produto educacional, será encaminhado para a realização da atividade em duplas ou até mesmo trios, não sofrendo, assim, qualquer prejuízo. De qualquer modo, o pesquisador estará à disposição ao longo de todo o processo para rever a participação de todos os pesquisados, caso estes sintam que a mesma não representa o que pretenderam externalizar, em se falando dos questionários, ou desempenhar, no caso das aulas com a utilização do produto educacional.

Em suma, por um lado, a não percepção de riscos e danos imediatos permitem que a pesquisa seja compreendida como de baixo risco; por outro, os procedimentos aqui indicados para os casos de riscos e danos apontam para o que dispõe a resolução 510/16 tanto no Capítulo III, artigo 4º, que dispõe sobre o estabelecimento de relação de confiança

entre pesquisador e participante, quanto no Capítulo IV, artigo 19, que discorre acerca da atenção constante do pesquisador para com eventuais riscos e da adoção de medidas de proteção e precaução.

5b) Benefícios

Entende-se que a pesquisa é capaz de produzir novos conhecimentos que permitam aproximar áreas até então distantes do currículo, facilitando o processo de ensino-aprendizagem e a alfabetização científica e tecnológica.

Critérios de Inclusão e Exclusão

6a) Critérios de Inclusão

Alunos de 8º e 9º anos (turmas únicas) do Colégio Evolução de Apucarana/PR, situado à Rua Rubi, 233 – Vila Agari –, Apucarana/PR. Essas turmas foram escolhidas pelo fato de que 8º e 9º anos do ensino fundamental são as séries em que, normalmente, no tocante à Literatura, ocorre uma transição entre a apreciação do ato de ler, em voga durante o 6º e 7º anos, e o estudo de história e historiografia literária, a ter início no ensino médio. Portanto, para o que se pretende com a pesquisa (vide objetivos gerais e específicos), tal população é a que se define para observação e análise, bem como para utilização do produto educacional desenvolvido.

6b) Critério de Exclusão

Tendo sido definidos o campo de observação (Colégio Evolução de Apucarana/PR, local de trabalho do doutorando), a população (8º e 9º anos) e as características para tal escolha (séries em que, normalmente, no tocante à Literatura, ocorre uma transição entre a apreciação do ato de ler, em voga durante o 6º e 7º anos, e o estudo de história e historiografia literária, a ter início no ensino médio), não se aplicam critérios de exclusão à pesquisa.

O(a) participante tem o direito de: a) deixar o estudo a qualquer momento e b) de receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa, tal qual evidenciar a liberdade de recusar ou retirar o seu consentimento a qualquer momento sem penalização. A presente pesquisa tem como objetivo fornecer subsídios na produção de conhecimento.

Você pode assinar o campo a seguir, para receber o resultado dessa pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio: _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa.

Ressarcimento e Indenização

Está garantida, de acordo com a legislação brasileira, a indenização por eventuais danos ou prejuízos comprovados pela participação na pesquisa. A participação na pesquisa não implica em gastos. Porém, caso seja comprovada alguma despesa proveniente da participação nesta pesquisa, o mesmo será ressarcido.

CONSENTIMENTO (do participante de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionada a este estudo.

Após reflexão em um tempo razoável, eu decidi livre e voluntariamente, participar desse estudo.

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Autorização do responsável:

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Eu, Fernando Bruno Antonelli Molina Benites, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura do Pesquisador(a): _____ Data: ____/____/____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão entrar em contato com Fernando Bruno Antonelli Molina Benites, via e-mail: professorfernandobruno@gmail.com ou pelo WhatsApp (43) 999201-8472.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada de forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230 – 901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310 – 4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado: Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230 – 901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310 – 4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br