



ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE EM AULAS DE LITERATURA: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E ABORDAGEM CTS NA ADAPTAÇÃO DE METODOLOGIA DE ENSINO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EDUCACIONAL

INTERDISCIPLINARY ISLANDS OF RATIONALITY IN LITERATURE CLASSES: SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL LITERACY AND STS APPROACH IN THE ADAPTATION OF TEACHING METHODOLOGY AND DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL PRODUCT

ARTIGO

Fernando Bruno Antonelli Benites¹

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

E-mail: professorfernandobruno@gmail.com

Alessandra Dutra

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

E-mail: alessandradutra@utfpr.edu.br

Awdry Feisser Miquelin

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

E-mail: awdry@utfpr.edu.br

Editor deste número da RECS:

Dr. João Batista Lopes da Silva

Universidade do Estado de Mato Grosso

e-mail: revistaedu@unemat.br

RESUMO

O presente estudo abarca recorte de tese de doutorado que, entre seus objetivos específicos, buscou a aproximação entre Literatura e ciências, adaptando ilhas interdisciplinares de racionalidade – metodologia típica das ciências naturais – para aulas da disciplina de Literatura. Desse modo, apresenta-se e defende-se tal adaptação, tal qual o fato de que as aulas de Literatura podem ser promotoras de alfabetização científica e tecnológica, desde que excertos literários sejam apresentados por meio de abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Para tanto, este artigo empreende pesquisa bibliográfica sobre todos os termos citados (Literatura, alfabetização científica e tecnológica, perspectiva CTS e ilhas interdisciplinares de racionalidade) anteriormente à descrição de parte da pesquisa intervencionista conduzida para a elaboração do produto educacional da tese, a saber, aplicativo para telefones celulares, com sequências de aulas estruturadas em torno das ilhas interdisciplinares de racionalidade, para ser utilizado em aulas de Literatura. Com tudo isso, relata-se como as aproximações propostas mostraram-se possíveis, tal qual a adaptação da metodologia em questão.

Descritores: Ilhas interdisciplinares de racionalidade. Aulas de Literatura. Adaptação.

ABSTRACT

The present study covers part of a doctoral thesis that, among its specific objectives, aimed to bring Literature and science closer together, adapting interdisciplinary islands of rationality – methodology developed in the ambit of natural sciences – for Literature classes. Thus, this adaptation is presented and defended, as well as the fact that Literature classes can promote scientific and technological literacy, provided that literary excerpts are presented through the STS (Science, Technology and Society) approach. For that, this paper carries out bibliographical research on all the mentioned terms (Literature, scientific and technological literacy, STS perspective and interdisciplinary islands of rationality) before the description of part of the interventionist research that was conducted for the elaboration of the educational product of the thesis, an app for cell phones, with sequences of classes structured around the interdisciplinary islands of rationality, to be used in Literature classes. All these mentioned, this paper reports how the proposed approximations proved to be possible, as well as the adaptation of the methodology under issue.

Descriptors: Interdisciplinary islands of rationality. Literature classes. Adaptation.



1 INTRODUÇÃO

O presente estudo traz breve recorte de tese de doutorado 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” (Benites, 2022), ainda em desenvolvimento no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PPGECT – UTFPR). Norteadas pelo problema “De que maneira a aproximação de exemplares de Literatura e a transposição didática, para contextos interdisciplinares, dos temas caros à CTS identificados, facilita o entendimento de tais questões e seus desdobramentos, bem como favorece a apreciação da leitura literária, por parte dos alunos, e a promoção da alfabetização científica e tecnológica (doravante ACT)?”, tal pesquisa tem como objetivo geral “Aproximar 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”.

Tal objetivo desponta, de maneira genérica, das considerações trazidas por este artigo, que aborda com mais ênfase algumas das realizações concernentes ao primeiro objetivo específico da tese, a saber, “Desenvolver e aplicar produto educacional (doravante PE) que utilize metodologia típica das ciências naturais – ilhas interdisciplinares de racionalidade (doravante IIR) – em aulas de Literatura”. Postulando que essas aulas podem aproximar esta disciplina das ciências, trazendo consideráveis contribuições para a ACT, estrutura-se o estudo, por meio de pesquisa bibliográfica, em seções que versarão, primeiramente, sobre tal aproximação, tendo por base disposições de autores diversos dentre os quais despontam Coelho (2000) e Jouve (2012). Abordando os multifacetados universos que podem ser contemplados pelo texto literário (Llosa, 2010), enfatiza-se que o ensino de Literatura, nos tempos hodiernos (BRASIL, 2017), pode favorecer a discussão e subsequente reflexão acerca de tópicos relacionados à ciência, tecnologia e sociedade (Ipiranga, 2019; Auler; Delizoicov, 2001).

A seguir, apresenta-se a ACT (Chassot, 2003), em recorte que enfatiza a sua ocorrência a partir da aproximação anteriormente exposta (Ladrière, 1996) e aborda a crescente importância dos debates acerca de temas científicos e tecnológicos (Pacey, 1990) para as acentuadas transformações que podem advir de ensino que privilegia a criticidade e o protagonismo dos alunos.

Prosseguem-se as discussões propostas versando sobre a perspectiva CTS (Anitzsko, 2016; Candéo, 2014; Chassot, 2003), abordagem integrativa que ultrapassa a mera postura em relação aos fatos e age em prol da transmissão de conhecimento com vistas à formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, e que, por isso, está arrolada na esfera das preocupações iniciais do estudo, quais sejam, as de versar acerca da possibilidade de adaptação das IIR para aulas de Literatura cujos objetivos sejam descritos pelas aproximações que aqui se defendem. Desse modo, a metodologia em questão, tipificada por ter como eixo central o conhecimento como resultado das interações do homem com sua necessidade e contextos específicos, baseando-se na participação do estudante e levando em consideração suas necessidades (Maingain; Dufour, 2008), é assunto de seção derradeira da parte inicial do estudo, trazendo a lume as contribuições, entre outros, de Fourez (1997), Werlang (2017) e Bettanin (2016).

Em um último desdobramento do estudo, a pesquisa intervencionista que se conduziu para a criação do PE é brevemente descrita, tal qual a adaptação das IIR para as aulas de Literatura – o que se ilustra como exemplo de possível leitura literária (Tchapék, 2012) sob o viés da perspectiva CTS (McKavanagh; MAHER, 1982, apud Santos; Schletzer, 2003), enumerando tópicos relacionados às temáticas científica e tecnológica, base para as sequências de aulas desenvolvidas.

Vale então lembrar que a síntese das considerações tecidas por este estudo e sua subsequente proposta encontra-se no PE, um aplicativo para telefones celulares contendo sequências de aulas de Literatura estruturadas em torno das IIR. A possibilidade de adaptação dessa metodologia, típica das ciências naturais, para aulas de Literatura é, portanto, o foco deste artigo, que, conforme mencionado anteriormente, divide-se em pesquisa bibliográfica acerca da aproximação da Literatura com as ciências, da perspectiva CTS, da ACT e das IIR, abarcando também breve relato de parte de pesquisa intervencionista (Ruiz, 1996) – a qual almeja que a realidade estudada seja objeto de interferência, visando a modificações e possíveis aprimoramentos – que permitiu o desenvolvimento do PE. Tais realizações passam a ser descritas a seguir.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Literatura e sua aproximação com as ciências

Na percepção dos autores deste estudo, exemplares literários, por sua natureza, permitem que se delineiem trabalhos interdisciplinares, ou seja, uma aula de Literatura pode abarcar o vislumbre de fatos e conteúdo que transcendem o seu escopo e podem levar a muito além de eventuais fronteiras traçadas pela organização curricular.

Reverberando as palavras de Coelho (2000, p. 10), para quem “a Literatura é um fenômeno de linguagem plasmado por uma experiência vital/cultural direta ou indiretamente ligada a determinado contexto social e a determinada tradição histórica”, tem-se a compreensão de que falar em Literatura é, automática e concomitantemente, lidar com um objeto cultural e um fato da linguagem, o que pode justificar sua escolha como o veículo de cultura a permear a proposta para as aulas que se arquivam no âmbito deste trabalho, nas quais, com a utilização das IIR, a disciplina de Literatura é aproximada às ciências, com vistas à promoção de ACT.

Tal proposta tem o texto literário como “portador de saberes que estruturam nossas representações” (Jouve, 2012, p. 163), conduzindo, portanto, à percepção de que a Literatura pode, perfeitamente, pavimentar ponte entre diferentes saberes, afinal de contas:

[...] 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 (LLOSA, 2010).

Embora a Literatura não constitua meio ou ferramenta para ensino de conteúdos ou especificidades de outras disciplinas, ela é, com efeito, detentora de exemplares dos quais emergem sentidos a proporcionar compreensão global e aprofundada de tantos aspectos, dentre os quais se inscrevem, evidentemente, os científicos e tecnológicos. Assim, tais temáticas vêm ao centro da pesquisa, ocasionando a aproximação proposta entre Literatura e ciências e caminhando rumo à promoção da ACT, ou seja, da instituição de debates a contemplar aspectos históricos, sociais, ambientais, identitários, populares, éticos e políticos, “[...] para uma alfabetização científica mais significativa” (Chassot, 2003, p. 97):

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).

Evidencia-se, assim, que a ideia de confluência e encontro de diferentes domínios visa proporcionar olhar crítico e descritivo à contemporaneidade; dessa forma, a BNCC (BRASIL, 2017) 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).

Essa presença é, inúmeras vezes, discutida por obras literárias. Vale então lembrar que BNCC (BRASIL, 2017) arrazoza sobre “a formação de um leitor-fruidor, ou seja, a noção 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” (p. 138); e também acerca do exercício do protagonismo, dispondo que esse se dê “de maneira crítica e criativa, com respeito à diversidade de saberes, identidades e culturas” (p. 490). Em resumo interpretativo das injunções mais importantes do documento no tocante à Literatura, 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. [...] Instaura-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).

Dessa forma, é desnecessário repetir 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; considerações mais profundas e alongadas sobre esta figuram na próxima seção.

2.2 Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)

Pacey (1990) assevera que 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” (ibid.) 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 es-

pectadores, 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 à justiça social, à igualdade nas relações, à horizontalidade da divulgação e capacitação nas questões concernentes à ciência, tecnologia e sociedade, e, fundamentalmente, à 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 de maneira cega (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).

Ademais, é evidente 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. Eis a esfera que circunscreve a ACT, defensora de que momentos de controvérsia com relação a esses temas, em sala de aula, têm acentuada importância, haja vista ser ao longo deles que se pode examinar o processo de construção do conhecimento. Assim, ambientes dialógicos, proporcionando espaço de interação com e entre os alunos, levando em conta a complexidade do conhecimento e permitindo o questionamento, caracterizam as aulas como momentos de busca de verdades. Essa investigação, protagonizada pelos alunos, é o cerne das IIR, conforme se verá a seguir.

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 (Bricker; Bell, 2008). E sua utilização para as discussões que aqui se mencionaram demandam que se aborde a perspectiva CTS, tema da seção seguinte.

2.3 Perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

A compreensão do mundo natural que tem cada um de nós assume contornos novos e muito mais precisos quando relacionada com o que as construções humanas delinearão, 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 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). Erigido 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), esse 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 concei-

tos 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.

Isto posto, a análise CTS desdobra-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). Exemplo dessa análise encontra-se no âmbito da sucinta descrição do PE, em seção subsequente; antes disso, contudo, figuram as considerações sobre as IIR.

2.4 Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR)

As IIR são uma metodologia de ensino que visa à “[...] formação de estudantes críticos, autônomos e com capacidade de comunicação perante demandas da sociedade” (Berti, 2018, p. 13). Seu idealizador, Fourez (1997), evidencia, antes de tudo, a importância da autonomia na tomada de decisões, bem como sua defesa e a responsabilidade por elas, compreendendo, no âmbito da 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, propiciando, presente e futuramente, autonomia, criticidade, ética e participação social.

Os pilares interdisciplinares que sustentam a IIR são, portanto, autonomia, domínio e comunicação. A autonomia está ligada às tomadas de decisões frente a uma determinada situação problema, diante da qual o sujeito constrói suas respostas, não se rendendo a padrões pré-determinados. Já o domínio refere-se à responsabilidade em face de uma situação concreta, enquanto a comunicação permite dialogar sobre o assunto (Maingain; Dufour, 2008). As IIR, assim, interagem com a concepção de ensino disposta pela BNCC, que visa ao desenvolvimento de competências para a formação integral dos sujeitos (BRASIL, 2017).

A estruturação de uma IIR, em suma, tem como eixo central o conhecimento como resultado das interações do homem com sua necessidade e contextos específicos, além dos avanços científicos e tecnológicos presentes em cada momento histórico. Dessa forma, as IIR baseiam-se na participação do estudante, levando em consideração suas necessidades; em outras palavras, não há lógica disciplinar com transmissão-recepção de conteúdos, mas um conjunto de etapas que possibilita valorizar o trabalho em equipe privilegiando conexões com outras disciplinas, mobilizando os conhecimentos e competências estruturadas em função de uma situação precisa e de uma finalidade particular (Maingain; Dufour, 2008).

Tais traços relacionam-se intimamente ao que já se mencionou ser disposto pela BNCC (BRASIL, 2017): 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). É desnecessário, portanto, dizer que para o desenvolvimento e aplicação dessa metodologia, a atuação do professor é transformada, pois exige que seu trabalho seja permeado na constituição do saber científico. Semelhantemente, a dos estudantes, que ocupam o papel central, sendo os responsáveis pela investigação (Imhof; Schoeder, 2016).

Diante disso, rupturas com a forma de ensinar caracterizam o trabalhar com as IIR, haja vista elas evidenciam a necessidade de romper paradigmas e de trazer para discussão as incertezas e o inconformismo, modificando a prática de ensinar tradicional (Imhof; Schoeder, 2016). Para Maingain e Dufour (2008, p. 74), “a IIR é um conjunto dinâmico de sequências sucessivas, articuladas com diversos objetos de investigação e diversas tarefas de aprendizagem em função de objetivos pedagógicos”. Nesse sentido, todo o trabalho desenvolvido ao longo dessa sequência, seja por um professor ou uma equipe de professores, vai gerar um percurso que pode culminar na realização, pelos alunos, de uma produção sociável.

Assim, aludindo a uma ilha de conhecimentos que, a propósito de determinado assunto, emerge de um oceano de ignorância (Werlang, 2017), as IIR remetem 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, gerando, 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-problema 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).

Dessa forma, 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).

As considerações que se trouxeram sobre a ACT evidenciam como tais resultados podem ser alcançados; semelhantemente, a abordagem CTS de temas caros aos seus elementos constituintes, em leituras literárias, inscreve-se no rol dos objetivos de ensino preconizados pela BNCC (BRASIL, 2017). Na visão dos autores deste estudo, portanto, pode-se, além de aproximar Literatura e ciências, fazê-lo por meio de aulas estruturadas em torno das IIR, metodologia desenvolvida no âmbito do ensino das ciências naturais. Tal entendimento levou à elaboração do PE da tese de doutorado que aqui se aborda; relatos sobre sua criação e aplicação se apresentam a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A elaboração do Produto Educacional (PE)

É importante destacar que o PE foi desenvolvido de modo a incorporar a efetiva mudança de papel que se propõe a professores e alunos (BRASIL, 2017), utilizando a Literatura com o intuito de apontar para as temáticas CTS e discuti-las, instaurando reflexão a partir de temas geradores. Desse modo, percepções, interesses e conhecimentos dos alunos vêm à tona anteriormente à fase de planejamento, e, assim, os primeiros passos para a adaptação das IIR como metodologia e para o desenvolvimento do PE traduziram-se na resposta a formulário abrangente tanto entendimento mais generalista, inquirindo acerca dos conceitos de ciência, tecnologia e sociedade, quanto de 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 selecionados.

No tocante a essas metas, há que se ressaltar 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).

Assim, a estruturação do PE visou a temas, assuntos e conceitos evidenciados quando da análise de conteúdo das respostas angariadas; semelhantemente, os dados obtidos encaminharam os excertos os quais seriam analisados pela perspectiva CTS, fomentando as IIR que, por sua vez, apontariam 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:

- “O que você entende por ‘ciência’? Consegue dar um exemplo?”;
- “O que você entende por ‘tecnologia’? Consegue dar um exemplo?”;
- “O que você entende por ‘sociedade’? Consegue dar um exemplo?”;
- “Considerando ciência, tecnologia e sociedade, existe algo nelas que deixa você interessado? E preocupado? Por quê? Consegue dar exemplos?”;

-“Você gostaria que as preocupações ou interesses mencionados fossem abordados em sala de aula?” (sim/não);

-“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)”.

À elaboração dos formulários, seguiu-se sua aplicação; os dados gerados conduziram então ao desenvolvimento das IIR, operando os diferentes conceitos apresentados e retratando-os por meio dos filmes, séries e livros, evidenciando o panorama CTS das inquietações que emergiram da aplicação dos questionários e permitindo aos alunos envolvimento ativo e autônomo nas aulas, auxiliando a ocorrência de ACT. Por fim, tendo em vista que a elaboração do PE se deu com o deslocamento das IIR do âmbito 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 1:

Quadro 1: Etapas da IIR no âmbito do PE

Etapa	Designação/Caracterização IIR	Designação/Caracterização PE
1	<i>Clichê –</i> problematização inicial, descrição espontânea das representações que os alunos têm sobre o que se aborda.	<i>Vendo e ouvindo –</i> apresentação de excerto de filme ou série (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
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.	meio de imagem, gráfico ou esquema, entre outros. Por fim, complementação às etapas anteriores, aprofundamento dos questionamentos e busca autônoma por sua ampliação e resposta.

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 se buscou que o PE tivesse interlocução direta e próxima com a contemporaneidade, não passando ao largo das novas práticas sociais possibilitadas pelas tecnologias digitais, sobretudo os móveis. Desse modo, foi proposto que as IIR fossem operadas por meio de aplicativo para smartphones; em verdade, optou-se 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 (Melo, 2017).

Denominado “Ciência e Literatura”, o aplicativo desenvolvido para a intermediação das aulas em que o PE seria utilizado 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 (Garcia, 2018).

Assim sendo, a transposição para aplicativo *PWA* das IIR 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.

Com isso, levando em consideração as etapas da IIR (retomadas entre parênteses), o aplicativo “Ciência e Literatura”, contendo sete seções – intituladas conforme cada uma das obras literárias utilizadas –, traz, em cada uma delas, 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.

A tela inicial do aplicativo, com as respectivas abas, encontra-se reproduzida na figura 1:

Figura 1: Tela inicial do aplicativo “Ciência e Literatura”



Fonte: Reprodução de tela de https://app.vc/ciencia_e_Literatura (2022).

Toma-se, a seguir, a IIR desenvolvida para o trabalho com a obra *A fábrica de robôs* (Tchapek, 2012) como exemplo, após leitura de excerto selecionado e análise CTS de alguns de seus aspectos:

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)

Quadro 2: 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 EX-CERTO 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 CTS	2) Natureza da Tecnologia (Uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver 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 EX-CERTO 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 EX-CERTO 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 EX-CERTO 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 EX-CERTO 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 EX-CERTO 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 EX-CERTO 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 EX-CERTO 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 EX-CERTO 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.

3.2 A aplicação do Produto Educacional (PE) e as impressões sobre as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) em aulas de Literatura

A pesquisa intervencionista (Ruiz, 1996) que se conduziu para a elaboração do PE teve continuidade com sua aplicação. Após o término desta, que teve a duração de seis aulas, novo questionário foi entregue aos alunos, na busca por aferir a pertinência da adaptação das IIR para as aulas de Literatura. Elaborado para também ser interpretado por meio dos preceitos de Bardin (2002), o formulário trouxe as seguintes perguntas:

- “Quais foram os temas trabalhados nas últimas aulas de Literatura? O que você achou delas?”;
- “Você gostou da forma como as aulas foram conduzidas, por meio de aplicativo para seu telefone celular? Conte-nos um pouco sobre isso.”;
- “O que achou de ter que investigar e ir buscar informações e especialistas nos assuntos? Conte-nos um pouco sobre isso.”;
- “Diga-nos o que mais e o que menos gostou nas últimas aulas de que participou.”;

- “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);
- “Você acha que a condução e as atividades propostas nas últimas aulas o ajudaram a compreender melhor os assuntos e conteúdo? Explique.”.

Tendo em vista que maioria significativa das respostas foi positiva, tanto ao elencar os temas trabalhados (questão 1) quanto ao abordar gosto e aprendizagem (questões 2, 3, 5 e 6) e ao discorrer sobre o que mais e menos se gostou (questão 4), tem-se que a experiência de adaptação das IIR para aulas de Literatura com enfoque CTS foi extremamente válida, levando à convicção de que o PE desenvolvido pode ser utilizado em muitas outras salas de aula, e, por conseguinte, que a utilização de metodologia cara às ciências naturais (IIR) pode ser uma realidade para aulas de Literatura em que se buscam reflexão e discussão acerca de tópicos que, no caso em questão, relacionavam-se a ciência, tecnologia e sociedade.

4 CONCLUSÃO

Esta pesquisa enfatizou que a Literatura, não por ser tida como meio ou ferramenta para ensino de conteúdo ou especificidades de outras disciplinas, mas como detentora dos exemplares dos quais emergem sentidos a proporcionar compreensão global e aprofundada de tantos aspectos, pode ser aproximada com as ciências, promovendo discussões e reflexões de grande potencial para favorecer a ocorrência da ACT.

Adiante, discorrendo sobre, além desta, a abordagem CTS e as IIR, por meio de consulta a vasto referencial teórico, trouxe-se ao primeiro plano que temas caros ao universo científico e tecnológico discutidos por obras literárias podem ser o cerne de aulas de Literatura conduzidas por meio das IIR, procedimento que se mostrou, com a criação e aplicação do PE descrito, não só viável, mas, principalmente, de grande valia para a formação de alunos críticos que, acima de tudo, devem se postar como sujeitos a atuar no mundo, e, logo, protagonistas das profundas transformações que ele requer.

Como evidenciado a princípio, este trabalho é um recorte de pesquisa de doutorado que levou à criação de produto educacional interdisciplinar envolvendo Literatura e ciências. Espera-se, dessa forma, que não só ele, mas também a tese que lhe deu gênese, possam trazer contribuições ao ensino e à pesquisa, por suas realizações e também pelas eventuais lacunas que tenha deixado e que, assim, se tornem objeto de estudo de outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS

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.

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.

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

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, 17:30:15.

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.

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.

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.

COELHO, N. N. **Literatura Infantil: Teoria, Análise e Didática**. São Paulo: Moderna, 2000.

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.

GARCIA, M. S. S. **Mobilidade Tecnológica e Planejamento Didático**. São Paulo: Senac, 2018.

HODSON, D. **Teaching and Learning Science: towards a Personalized Approach**. Buckingham: Open University Press, 2003.

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.

JOUBE, V. **Por que Estudar Literatura?** São Paulo: Parábola, 2012.

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

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, 11:28:02.

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://conicsemp.org.br/anais/files/2017/trabalho-1000024882.pdf>. Acesso em: 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.

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

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.

TCHÁPEK, K. **A Fábrica de Robôs**. São Paulo: Hedra Educação, 2012.

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.

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. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs42330-020-00114-6>. 2005. Acesso em: 23 Mar. 2022.

i Sobre autores:

Fernando Bruno Antonelli Molina Benites (<http://orcid.org/0000-0003-1999-3164>)

Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, e Especialista em Línguas Portuguesa e Inglesa e respectivas Literaturas e em Ensino de Filosofia e Sociologia, além de licenciado em Letras Português-Inglês e bacharel em Teologia. Docente em regime de dedicação exclusiva no Instituto Federal do Paraná (IFPR).

Alessandra Dutra (<https://orcid.org/0000-0001-5119-3752>)

Possui Graduação em Letras - Anglo com as respectivas literaturas pela Universidade Estadual de Londrina (1997), Mestrado em Estudos da Linguagem pela Universidade Estadual de Londrina (2003) e Doutorado em Linguística e Língua Portuguesa pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2008). É professora titular da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR. Coordenou o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza - PPGEN de 2013-2017. Foi coordenadora adjunta do PPGEN de 2017 a 2019. É professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia - PPGET (Doutorado Acadêmico), de Ponta Grossa-PR.

Awdry Feisser Miquelin (ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7459-3780>)

Graduado em Licenciatura em Física pela Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG (2000), mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (2003) e doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2009). Professor Associado IV no DAENS da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR / Campus Ponta Grossa, professor do PPGET - Mestrado e Doutorado. Coordenador do Doutorado do PPGET.

Como citar este artigo: BENITES, Fernando Bruno Antonelli Molina; .DUTRA, Alessandra; MIQUELIN, Awdry Feisser. Ilhas interdisciplinares de racionalidade em aulas de literatura: alfabetização científica e tecnológica e abordagem CTS na adaptação de metodologia de ensino e desenvolvimento de produto educacional. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, vol. 13, n. 2, p. 35-50, 28ª Edição, 2023. <https://periodicos.unemat.br/index.php/recs>

A **Revista Educação, Cultura e Sociedade** é uma publicação da Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil, iniciada em 2011 e avaliada pela CAPES.

Indexadores: DOAJ – REDIB – LATINDEX – LATINREV – DIADORIM –SUMARIOS.ORG – PERIÓDICOS CAPES –GOOGLE SCHOLAR