

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ISMAIR IGNÁCIO JUNIOR

O INGLÊS E AS CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA PROPOSTA DE
INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO

CURITIBA

2019

ISMAIR IGNÁCIO JUNIOR

O INGLÊS E AS CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA PROPOSTA DE
INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Júlio César David Ferreira

CURITIBA

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de
Bibliotecas/UFPR-Biblioteca do Campus Rebouças
Maria Teresa Alves Gonzati, CRB 9/1584
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ignácio Junior, Ismair.

O inglês e as ciências da natureza : uma proposta de
interdisciplinaridade no ensino médio / Ismair Ignácio Junior –
Curitiba, 2019.

83 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação.
Orientador: Prof. Dr. Júlio César David Ferreira

1. Língua inglesa – Estudo e ensino. 2. Língua inglesa –
Metodologia. 3. Ciências da natureza – Estudo e ensino. 4.
Ciências da natureza – Metodologia. 5. Abordagem interdisciplinar
do conhecimento. 6. Ensino médio. I. Título. II. Universidade
Federal do Paraná.



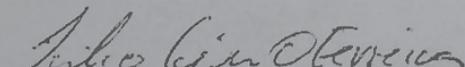
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCACAO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO: TEORIA E
PRÁTICA DE ENSINO - 40001016080P7

TERMO DE APROVAÇÃO

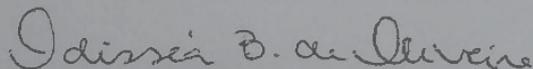
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado Profissional de **ISMAIR IGNÁCIO JUNIOR**, intitulada: **O INGLÊS E AS CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA PROPOSTA DE INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO**, sob orientação do Prof. Dr. JULIO CESAR DAVID FERREIRA, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

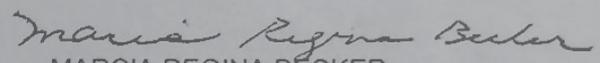
Curitiba, 12 de Agosto de 2019.


JULIO CESAR DAVID FERREIRA

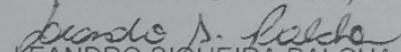
Presidente da Banca Examinadora


ODISSÉA BOAVENTURA DE OLIVEIRA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ)


MARCIA REGINA BECKER

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA
FEDERAL DO PARANÁ)


LEANDRO SIQUEIRA PALCHA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ)

Dedico esta dissertação aos professores da educação básica brasileira.

AGRADECIMENTOS

Meu especial agradecimento ao Professor Dr. Júlio César David Ferreira, cuja sabedoria e paciência foram fundamentais no processo de construção deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, da UFPR, pela oportunidade de revisitar teorias e revisar práticas pedagógicas.

Aos membros da banca pela imensa colaboração durante a qualificação e a defesa.

Aos meus amigos Garth, Graciela e Cassiana, pelas conversas confortantes em momentos estressantes.

À Denise, à Hellen e à Shamia, pelos compartilhamentos de informações, conhecimentos e, principalmente, pelas risadas.

À minha família e demais colegas de profissão, pelo apoio dado durante todo o mestrado.

Ao Colégio Militar de Curitiba, pelas dispensas para cursar as disciplinas e por incentivar a autocapacitação.

A dialogicidade é o resultado permanente do processo de troca recíproca, intersubjetiva, em um movimento de “sair-de-si” em direção a si mesmo, ao outro e ao mundo. (PITANO, 2017, p. 98)

RESUMO

Impulsionado principalmente pela demanda da globalização, o inglês se transformou no mais influente idioma do mundo, sendo hoje a língua franca da aviação, de megaeventos esportivos, do comércio internacional, da diplomacia, da tecnologia e da ciência. E é sobre este último contexto que a escrita deste trabalho se dedica, no qual é dissertado o processo de construção de uma proposta interdisciplinar envolvendo professores de inglês, química, física e biologia do ensino médio de um colégio público federal de Curitiba. A proposta surgiu de uma necessidade que desafiava as limitações na leitura advindos do conhecimento de uma única disciplina e que, portanto, requeria um modo de estudo que articulasse conhecimentos de outras áreas. A partir da articulação entre a produção de conhecimento científico e a sua aplicação na educação básica, este trabalho teve como objetivo geral elaborar, de forma dialógica com os professores de inglês, química, física e biologia do ensino médio do Colégio Militar de Curitiba, uma proposta didática interdisciplinar. Os principais autores utilizados para o embasamento teórico do inglês como língua franca da ciência foram Ammon (2001, 2016), Seidlhofer (2011) e Ortiz (2004). Japiassu (1976), Fazenda (1994, 2014) e Pombo (2005, 2008) ajudaram na compreensão dos princípios da prática docente interdisciplinar, e Freire (1987, 1996), na abordagem dialógica como essência do processo educativo. Questionários serviram como principal instrumento de coleta de dados, os quais foram interpretados à luz da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009). A confluência dos desdobramentos do referencial da interdisciplinaridade e da explicitação dos conteúdos segundo a tipologia de Zabala (1998) nos possibilitou pensar em atividades que discutem o estabelecimento de normas globais para definições, representações simbólicas e nomenclatura de aspectos científicos, explorando, portanto, contextos que podem potencializar a compreensão do fenômeno do inglês como língua franca da ciência.

Palavras-chave: Inglês. Língua Franca. Ciência. Interdisciplinaridade. Pedagogia Dialógica.

ABSTRACT

Driven mainly by the demand for globalization, English has become the most influential language in the world. Currently, it is the lingua franca of aviation, mega sporting events, international trade, diplomacy, technology, and science. It is this latter context that this work has as its focus, in which an interdisciplinary project involving teachers of English, Chemistry, Physics, and Biology at a federal public high school in Curitiba is discussed. The project arose from the need that has challenged the reading boundaries provided by a single school subject. Thus, it required a mode of study that was able to articulate knowledge from other subject areas. Based on the articulation between the production of scientific knowledge and its application in basic education, this work has three specific objectives: to investigate how the English language is present in the practice of teachers of the natural sciences; to identify the concepts of the natural sciences that most recur in English classes; and analyze the thematic contributions that participating teachers indicate for the construction of the project. The primary authors used for the theoretical foundation of English as the lingua franca of science were Ammon (2001, 2016), Seidlhofer (2011) and Ortiz (2004). Japiassu (1976), Fazenda (1994, 2014) and Pombo (2005, 2008) assisted in providing an understanding of the principles of interdisciplinary teaching practice. The works of Freire (1987, 1996) were used in the dialogic approach as the essence of the educational process. Questionnaires served as the main instrument for data collection, which was then interpreted using Content Analysis as a research method (BARDIN, 2009). Therefore, the confluence of both interdisciplinarity and in making explicit Zabala's content typology (1998) allowed us to take into consideration the establishment of global norms for definitions, symbolic representations and the nomenclature of scientific aspects to explore contexts that may enhance the understanding of the phenomenon of English as the lingua franca of science.

Keywords: English. Lingua Franca. Science. Interdisciplinarity. Dialogical Pedagogy.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LÍNGUAS COM MAIOR NÚMERO DE FALANTES NATIVOS. NÚMEROS EM MILHÕES	40
FIGURA 2 - OS TRÊS CÍRCULOS DO INGLÊS.....	40
FIGURA 3 – GRÁFICO DAS PROPORÇÕES GLOBAIS DAS CINCO LÍNGUAS MAIS UTILIZADAS EM PUBLICAÇÕES DAS CIÊNCIAS NATURAIS DE 1880 A 2005	43
FIGURA 4 - GRÁFICO DAS PROPORÇÕES GLOBAIS DAS LÍNGUAS MAIS UTILIZADAS EM PUBLICAÇÕES DAS CIÊNCIAS SOCIAIS DE 1951 A 2005 .	45

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – AGRUPAMENTO DOS EXEMPLOS FORNECIDOS PELOS PROFESSORES NA RESPOSTA DA PERGUNTA 6.....	53
GRÁFICO 2 – NÚMERO DE VEZES QUE AS DISCIPLINAS APARECERAM NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 7.....	55
GRÁFICO 3 – NÚMERO DE VEZES QUE AS DISCIPLINAS APARECERAM NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 5.....	61

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE INGLÊS.....	19
QUADRO 2 – TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	22
QUADRO 3 – PERFIL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	51
QUADRO 4 – UTILIZAÇÃO DO INGLÊS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	51
QUADRO 5 – INFLUÊNCIA DO INGLÊS NA PRÁTICA DOCENTE.....	52
QUADRO 6 – AULAS INTERDISCIPLINARES	54
QUADRO 7 – DISCIPLINAS CITADAS NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 7.....	55
QUADRO 8 - TEMAS/CONTEÚDOS SUGERIDOS PELOS PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	56
QUADRO 9 – PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DE SE TRABALHAR INTERDISCIPLINARMENTE	57
QUADRO 10 – PERFIL DOS PROFESSORES DE INGLÊS	58
QUADRO 11 – RESPOSTAS DA PERGUNTA 4: <i>Você já se deparou com algum conceito das ciências da natureza nas aulas de inglês? Se sim, quais foram?</i>	59
QUADRO 12 – AULAS INTERDISCIPLINARES	59
QUADRO 13 – DISCIPLINAS CITADAS NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 5	60
QUADRO 14 - TEMAS/CONTEÚDOS SUGERIDOS PELOS PROFESSORES DE INGLÊS	61
QUADRO 15 – PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DE SE TRABALHAR INTERDISCIPLINARMENTE	62
QUADRO 16 – PROPOSTA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR	67

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. REVISÃO DE LITERATURA	18
1.1 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE INGLÊS	18
2.2 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 REFLEXÕES SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE	25
2.2 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO SEGUNDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS	27
2.3 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO SEGUNDO O ENEM E O PROJETO PEDAGÓGICO DA ESCOLA PESQUISADA	31
2.4 PEDAGOGIA DA DIALOGIA	34
2.5 INGLÊS COMO LÍNGUA FRANCA	38
2.6 INGLÊS COMO LÍNGUA FRANCA DA CIÊNCIA	42
3. METODOLOGIA DA PESQUISA E RESULTADOS	48
3.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	50
3.1.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS	50
3.1.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE INGLÊS 58	
3.2 PROPOSTA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	81
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA	82
APÊNDICE 3 - QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE INGLÊS	

INTRODUÇÃO

Meu percurso como professor teve início quando eu ainda cursava Licenciatura em Letras Português/Inglês na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Na época, lecionava para alunos do ensino fundamental II e ensino médio na rede privada. Um ano depois de me graduar, fui aprovado, em 2014, no concurso público do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, entrando em exercício em 2015.

Ao ter contato com a proposta curricular do ensino médio integrado do IFSP, comecei a perceber o quão desafiante era o seu programa, o qual enfatiza a educação científica e humanística por meio da articulação entre formação geral e educação profissional no contexto dos arranjos produtivos e das vocações locais e regionais. Dada a particularidade do ensino médio integrado, um desses desafios era a superação da fragmentação disciplinar. A alta carga horária dos cursos fazia com que os alunos tivessem aulas todas as manhãs e tardes, gerando um volume grande de lições, trabalhos e demais atividades avaliativas. Além disso, percebia um distanciamento entre os conteúdos propedêuticos e os da formação técnico-profissional. Eram raras as oportunidades de discussão com os pares sobre as possibilidades de um ensino médio integrado na perspectiva interdisciplinar. Eram ainda mais raros os casos em que os professores, motivados a dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, selecionavam temas e construía objetos de estudo capazes de articular teorias, conceitos e ideias para o exercício do conhecimento (FAZENDA, 1994), na tentativa de diminuir a sobrecarga nas atividades teóricas e práticas tanto dos alunos quanto dos próprios professores.

Em 2018, quando fui redistribuído para o Colégio Militar de Curitiba, o cenário era praticamente o mesmo. Logo, enfrentar as necessidades de uma interdisciplinaridade científica, profissional, metodológica e prática era um desafio real. Ao analisar o Plano Geral de Ensino (PGE) dessa instituição, vi que, embora se concebesse a interdisciplinaridade como o processo que envolve a interação entre as disciplinas curriculares, eram incipientes as tentativas de professores de trabalhar em parceria e inter-relacionar as múltiplas e variadas experiências educativas.

Essa narrativa inicial sobre minha trajetória profissional é uma afirmação de que nunca tive dúvida do que eu gostaria de exercer quando firmei um compromisso com e pela aprendizagem. Inspirado pelas leituras de Paulo Freire, compreendi, entre

outras coisas, que a tarefa de ensinar requer um gosto especial de querer bem não só aos outros, mas também ao próprio processo que ela implica. Isso inclui, por exemplo, a cooperação, com trocas recíprocas, a solidariedade e a liberdade responsável, conforme aponta Santos (2011). Assim, três grandes razões me fizeram buscar aperfeiçoamento acadêmico no Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

A primeira delas é o interesse pelo estudo da linguagem, em particular pelas pesquisas na área do ensino de inglês, língua essa que tem sido usada extensivamente em múltiplos contextos com propósitos diversos (BORDINI e GIMENEZ, 2014). Um desses contextos é o da ciência, na qual o inglês foi alçado à condição de língua franca (AMMON, 2001). A expansão da língua inglesa no mundo e seus efeitos na ciência não se justificam apenas por transformações socioculturais impulsionadas pelo processo de globalização¹, mas também pelo poder político, militar e econômico de Estados-nações que utilizam o inglês com a função de promover desenvolvimento científico e tecnológico e reafirmar seu poderio.

O segundo interesse está fundamentado nas propostas que promovem a dialogicidade no processo educativo, sem as quais, segundo Freire (1987), não é possível desenvolver práticas para a liberdade e a problematização. “Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento.” (FREIRE, 1996, p. 21). Com ênfase no diálogo e na preocupação com os oprimidos, Freire considera a ação pedagógica colaborativa, reflexiva e transformadora e denuncia os mecanismos opressivos e a manutenção do autoritarismo centrado na necessidade de conquista e de ação dominadora.

A terceira razão partiu de observações empíricas e de diálogos com alguns professores da instituição de ensino em que trabalho atualmente – Colégio Militar de Curitiba. Lá, os professores de química, física e biologia me relataram que era frequente o uso de palavras de origem inglesa em suas aulas. Segundo os docentes, às vezes essas palavras ou expressões são fáceis de serem explicadas; às vezes lhes

¹ Entendemos globalização como sendo “as relações, os processos e as estruturas econômicas, políticas, demográficas, geográficas, históricas, culturais e sociais, que se desenvolvem em escala mundial, adquirem preeminência sobre as relações, processos e estruturas que se desenvolvem em escala nacional” (IANNI, 2001, p. 237).

falta um pouco mais de conhecimento da língua para poderem contextualizar esses termos com os alunos. Ao mesmo tempo, eu, professor de inglês, também me deparava com conhecimentos do campo das ciências naturais em minhas aulas, sejam presentes no livro didático ou em materiais de apoio que disponibilizo em ambiente virtual. Confesso que quando me deparo com essa situação, pesquiso previamente ou peço um auxílio aos professores de ciências da natureza, pois alguns conceitos já não são tão familiares para mim.

Nesse sentido, esta dissertação relata o processo de construção de uma proposta didática interdisciplinar com professores de ensino médio da instituição de ensino onde eu atuo. A proposta surgiu de uma necessidade que desafiava as limitações na leitura advindos do conhecimento de uma única disciplina e que, portanto, requeria um modo de estudo que articulasse conhecimentos de outras áreas. Inglês, Química, Física e Biologia foram as disciplinas que integraram a proposta.

Para a viabilização da pesquisa, foram levantadas algumas indagações: de que forma a língua inglesa estaria presente nas práticas dos professores das ciências da natureza? De acordo com os professores de inglês, quais seriam os conceitos das ciências naturais que mais permeiam suas aulas? Diante de uma investigação temática, quais seriam as contribuições dos professores participantes para a construção uma proposta didática interdisciplinar?

Frente a esses questionamentos, chegamos ao objetivo geral desta pesquisa:

- Elaborar, de forma dialógica com os professores de inglês, química, física e biologia do ensino médio do Colégio Militar de Curitiba, uma proposta didática interdisciplinar.

Para atingir o objetivo acima, foram traçados quatro objetivos específicos:

1. Construir uma revisão de literatura sobre a interdisciplinaridade no ensino de inglês e no de ciências da natureza nos últimos cinco anos.
2. Investigar de que forma a língua inglesa está presente na prática dos professores das ciências da natureza.
3. Identificar os conceitos das ciências da natureza que mais recorrem nas aulas de inglês.
4. Analisar as contribuições temáticas que os professores de química, física, biologia e de inglês indicam para a construção da proposta didática interdisciplinar.

De fato, tratar da interdisciplinaridade é uma tarefa bastante desafiadora. Isso porque, segundo Pombo (2008), esse conceito ainda é relativamente instável e a palavra tem tido uma utilização muito ampla, podendo ser aplicada em contextos muito diversos. Tendo isso em vista, a presente pesquisa se propôs a abordar a interdisciplinaridade no contexto didático-pedagógico, ou seja, ligado aos cruzamentos, convergências e complementaridades que diminuam a concepção fragmentária das práticas escolares e do ser humano.

Indo ao encontro da perspectiva apresentada por Pombo, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+ Ensino Médio) orientam o professor na compreensão da interdisciplinaridade a partir de uma abordagem relacional, na qual se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidos interconexões e processos de interação e contextualização dos conhecimentos. Dessa forma, o documento sugere que o currículo apresente “uma organização dos conteúdos de ensino em atividades de estudos ou áreas interdisciplinares e projetos que melhor abriguem a visão orgânica do conhecimento e o diálogo permanente entre as diferentes áreas do saber.” (BRASIL, 2000, p. 75).

A necessidade do diálogo para o exercício da interdisciplinaridade é um dos pontos altos deste trabalho. E isso se sustenta a partir da afirmação de que “o verdadeiro diálogo só existe no pensar crítico, que é um pensar dinâmico, que capta a realidade em seu devir” (FAZENDA, 2003b, p. 37). Logo, a contribuição que este trabalho de mestrado traz para a área da educação está diretamente atrelada a uma das categorias fundamentais de todo o processo da interdisciplinaridade: o diálogo. Além disso, nossa análise qualitativa busca não só valorizar a relação intersubjetiva entre os sujeitos da pesquisa, mas também emergir algumas possibilidades concretas de práticas pedagógicas que propiciem a valorização da complexidade da pesquisa educacional e do próprio método científico pedagógico.

A organização da dissertação, portanto, é feita em três capítulos.

No capítulo 1, apresentamos a revisão literatura, contendo dissertações e teses sobre a interdisciplinaridade no ensino de inglês e no de ciências no Brasil nos últimos 5 anos.

No capítulo 2, apresentamos quem são os teóricos da interdisciplinaridade, do inglês como língua franca e da dialogicidade que sustentam esta pesquisa.

No 3º capítulo, tratamos dos procedimentos metodológicos da pesquisa qualitativa, juntamente com a análise e a discussão dos resultados à luz da Análise

de Conteúdo. É nesse capítulo que também apresentamos a proposta didática interdisciplinar elaborada dialogicamente com os professores participantes.

Por fim, nas considerações finais, fazemos um fechamento provisório retomando os principais argumentos discutidos ao longo da pesquisa. Trazemos também nossas últimas reflexões sobre o conhecimento produzido com vistas à abertura de outros projetos.

1. REVISÃO DE LITERATURA

A finalidade deste capítulo é trazer os principais estudos desenvolvidos no Brasil sobre a interdisciplinaridade no ensino de inglês e no ensino de ciências no ensino médio nos últimos cinco anos (primeiro semestre de 2014 – segundo semestre de 2018). É preciso deixar claro que os fichamentos aqui realizados não expressam toda a completude dos trabalhos que compõem a literatura acerca da interdisciplinaridade seja no ensino de inglês ou no ensino de ciências, uma vez que apresentamos somente as obras mais recentes dentro das bases de dados escolhidas para esta pesquisa.

1.1 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE INGLÊS

Para cumprir tal objetivo, entre os dias 17 e 19 de abril de 2019, recorremos ao Catálogo de Teses e Dissertações da Capes², já que nas buscas em periódicos dos programas de pós-graduação brasileiros, mesmo eles tendo um Qualis alto, não encontramos um número mínimo³ de pesquisas científicas que pudesse nos oferecer dados para a montagem de um panorama mais consistente da interdisciplinaridade no ensino de inglês. Os suportes inicialmente consultados foram a Revista BELT – *Brazilian English Language Teaching Journal*, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, a Revista EntreLínguas, da Universidade Estadual Paulista, e Revista Letras, da Universidade Federal de Santa Maria.

Como refinamento dos resultados na plataforma da Capes, definimos dois conjuntos de palavras-chave: (*interdisciplinaridade AND ensino médio AND inglês*) e (*interdisciplinaridade AND ensino médio AND inglesa*). O levantamento, segundo os critérios citados, resultou em 36 pesquisas desenvolvidas nas mais variadas áreas do conhecimento, sendo elas Ensino, Letras, Linguística, Educação e Interdisciplinaridade.

Após a leitura dos 36 resumos, selecionamos para compor o Quadro 1 somente os trabalhos que articulavam, necessariamente, teoria e prática de ensino na

² Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

³ Nos periódicos citados, encontramos somente dois artigos relacionadas à interdisciplinaridade, mas não especificamente no ensino de língua inglesa: um artigo na Revista EntreLínguas e outro na Revista Letras.

educação básica. Aplicado esse filtro, chegamos ao total de quatro dissertações de mestrado.

Quadro 1 – Teses e Dissertações da CAPES sobre a Interdisciplinaridade no Ensino de Inglês

Ano	Tipo	Título	Autor(es)
2014 ⁴	-	-	-
2015	Mestrado	Uma práxis interdisciplinar de ensino na língua inglesa: trabalhando com videoaulas	SOUSA, MICHELLE YOKONO.
2016	Mestrado	Temáticas Interdisciplinares nos Livros Didáticos de Língua Inglesa	SILVA, PAULO SILAS BELEM DA.
2017	Mestrado	Saber docente e interdisciplinaridade no contexto das reformas curriculares do ensino médio no brasil: um estudo com professores de língua inglesa	BALZ, ANGELA.
2018	Mestrado	<i>Fruit agrobiodiversity</i> : construção de novos saberes por meio da Língua Inglesa	COSTA, DELSINEI VIEIRA DA.
Total de trabalhos: 4			

FONTE: O autor (2019).

O trabalho de Sousa (2015) foi um estudo de caso sobre o processo de escrita de roteiros e produção de 5 videoaulas realizadas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio Integrado a Redes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. O objetivo geral dessa pesquisa era promover, com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Língua Estrangeira Moderna, a apropriação dos conhecimentos de língua inglesa interligados com os diversos saberes das demais componentes curriculares que fazem parte da matriz curricular do ensino médio

⁴ Não houve ocorrências segundo os critérios de busca.

integrado daquela instituição. Dentre as produções audiovisuais estão “A linguagem de programação e a *Conditional Sentence*”, “Analfabetismo Digital”, “A influência de jogos online para o empréstimo linguístico e estrangeirismo”, “O aprendizado de Línguas Estrangeiras com o uso da internet” e “Pesquisa sobre a importância do uso de tecnologias e o conhecimento de idiomas na recepção de turistas”. Nas palavras de Sousa (2015), tal intervenção educativa interdisciplinar “favoreceu as experiências colaborativas dentro dos grupos e motivou o desenvolvimento da aprendizagem através do uso da tecnologia” (SOUSA, 2015, p. 66).

Já a pesquisa de Silva (2016) analisou em duas coleções de livros didáticos de inglês do 8º e 9º ano de uma escola pública em Duque de Caxias – RJ a abordagem de temáticas interdisciplinares, entre as quais estão saúde, tempo, mídia, comunicação e entretenimento, cidades e viagens, biografias, celebrações, lugares e trabalho. Depois dessa identificação, Silva elaborou um quadro com sugestões de atividades interdisciplinares cruzando os dados obtidos na análise dos conteúdos dos livros didáticos com os conteúdos programáticos das demais disciplinas daqueles anos escolares.

O trabalho de Balz (2017) teve como objetivo compreender o processo de reconstrução dos saberes sobre os desafios da Política Educacional do Ensino Médio no Brasil em relação à perspectiva interdisciplinar. Para isso, Balz desenvolveu um estudo de caso com quatro professores de língua inglesa de três escolas da 17ª Coordenadoria Regional de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. O resultado dessa pesquisa apontou indícios de reconstruções dos saberes docentes dos professores de língua inglesa ao reconhecerem que as reformas do Ensino Médio modificam seu modo de ser professor. Assim, Balz defende que a formação de sujeitos pesquisadores, intelectuais e capazes de pensar interdisciplinarmente ocorre em três dimensões: epistemológica (campo disciplinar), didático-pedagógica (o ensino desta disciplina e sua relação entre as áreas de conhecimento) e sócio-histórica (a relação desta disciplina com o contexto social, político, histórico e econômico).

Por fim, Costa (2018), em sua dissertação de mestrado, apresenta uma proposta de trabalho interdisciplinar com os alunos do ensino médio integrado à informática, à administração e à agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Costa (2018), valendo-se da realidade discente, investigou a temática da diversidade frutífera, presente tanto nos trajetos casa-escola quanto nos quintais urbanos da cidade de Eirunepé - AM. Partindo dessa

compreensão, o trabalho de Costa tinha como finalidade investigar a percepção ambiental dos alunos sobre a diversidade frutífera no trajeto casa-escola, com vistas à elaboração de um material didático bilíngue para o ensino de ciências ambientais.

A pesquisa de Costa (2018) é um bom exemplo de como o enfoque interdisciplinar possibilitou não só o diálogo entre as disciplinas, mas também a tradução do significado, da necessidade e das reais possibilidades da interdisciplinaridade no ensino de inglês e de ciências no ensino médio. Porém, o fato de termos tido contato com apenas quatro dissertações que abordam teoria da prática docente interdisciplinar, consideramos nossa pesquisa, pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, de fundamental relevância para o aprofundamento da investigação interdisciplinar na educação básica.

2.2 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Para estabelecermos um paralelismo entre os suportes consultados, também utilizamos o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, entre os dias 22 e 23 de abril de 2019, para levantarmos as pesquisas dos últimos cinco anos em interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais no ensino médio.

Refinamos os resultados empregando os seguintes termos: *interdisciplinaridade AND ensino médio AND ciências NOT matemática*. O levantamento, seguindo os critérios de inclusão e exclusão, resultou em 22 pesquisas desenvolvidas nas áreas de Educação e Ensino de Ciências (Química, Física e Biologia).

Após a leitura dos 22 resumos, selecionamos para compor o Quadro 2 somente os trabalhos que também articulavam teoria e prática de ensino na educação básica, ou seja, foram excluídas as pesquisas que apresentavam exclusivamente revisão bibliográfica e/ou eram meramente teóricas. Dos 22 trabalhos, restaram-se quatro, sendo três dissertações de mestrado e uma tese de doutorado.

Quadro 2 – Teses e Dissertações da CAPES sobre a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências

Ano	Tipo	Título	Autor(es)
2014 ⁵			
2015	Doutorado	Hereditogramas familiares na educação básica: ensino e aprendizagem pela interdisciplinaridade e contextualização do conhecimento	Vestena, Rosemar de Fátima.
2016 ⁶			
2017	Mestrado	A interdisciplinaridade entre Educação Física e Química: uma proposta de intervenção pedagógica para o ensino médio	Maia, Maikon Moises de Oliveira.
2017	Mestrado	O ensino interdisciplinar de pilhas e radioatividade no âmbito da Educação Ambiental	Freitas, Alysson Benite de.
2018	Mestrado	“Só tem água onde eu vejo?": contribuições do projeto Cidadania Hídrica e Mídia-Educação para a formação do sujeito ecológico	Preuss, Liane Magali.
Total de trabalhos: 4			

FONTE: O autor (2019).

Vestena (2015), em seu trabalho de doutorado, afirma que no ensino de Biologia o tema hereditariedade encontra-se entre os primeiros tópicos dos programas escolares em Genética para o ensino médio. Dito isso, Vestena (2015) teve como objetivo investigar como os hereditogramas das famílias dos estudantes poderiam contribuir no processo de ensino e aprendizagem da hereditariedade e do contexto histórico-social e cultural em diferentes níveis e modalidades de ensino da educação básica: anos iniciais do ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos.

⁵ Não houve ocorrências segundo os critérios de busca.

⁶ Não houve ocorrências segundo os critérios de busca.

Por meio de uma abordagem quali-quantitativa, Vestena (2015) fez a análise do conteúdo dos materiais didáticos produzidos pelos estudantes. O resultado dessa análise mostrou as potencialidades didáticas do estudo dos heredogramas, sendo a principal delas a problematização de diferentes conteúdos de heranças humanas e desencadeamento de conhecimentos do contexto histórico-social e cultural dos estudantes. De modo geral, a tese dela é validada pelas propostas pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares, aspectos considerados essenciais para um ensino de ciências crítico-reflexivo.

Em sua dissertação, Maia (2017) propõe uma aproximação entre as disciplinas de Educação Física e Química, sendo o objetivo geral analisar uma proposta de intervenção pedagógica de ensino interdisciplinar para o ensino médio técnico integrado. A pergunta de pesquisa, portanto, foi: ações desenvolvidas com viés interdisciplinar podem ser consideradas uma possibilidade pedagógica relevante para se trabalhar os conteúdos de Educação Física relacionado com os conhecimentos de Química?

No que diz respeito ao percurso metodológico, a pesquisa qualitativa de Maia (2017) se caracterizou como pesquisa-ação, na qual foi realizada uma intervenção pedagógica por meio da integração desses dois componentes curriculares. Segundo o autor, os conteúdos abordados - biológicos, culturais e sociais do corpo – permitiu discussões sobre o corpo sensível e biológico; relações da alimentação/suplementação alimentar aliada ao exercício físico; uso indiscriminado de esteroides anabolizantes e seus malefícios, entre outros.

Além disso, Maia (2017) relata quais foram os principais desafios encontrados no desenvolvimento da intervenção didática: estudo de outra área em que não se está habituado, tempo disponível e proposta de ensino predefinida em livros. No entanto, destaca o autor, ao longo do processo esses desafios foram sendo superados devido ao diálogo e à mudança de postura/atitude dos docentes envolvidos. Assim sendo, o trabalho de Maia (2017) traz os impactos positivos na apreensão de conhecimentos pelos alunos ao aplicar essa proposta no ensino médio técnico integrado.

Freitas (2017), em seu trabalho de mestrado, pesquisou uma proposta interdisciplinar sob os aspectos da Educação Ambiental (EA) no ensino de pilhas e radioatividade. A pesquisa dele foi executada no ano de 2015 em dois colégios de ensino médio de uma cidade localizada no interior do centro-oeste goiano. O autor relata que as turmas desses colégios experienciaram aulas interdisciplinares,

principalmente nas disciplinas pertencentes à área de ciências naturais. Assim, de modo concomitante, foi realizada a coleta seletiva de pilhas e baterias e duas visitas técnicas ao Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro-Oeste (CRCN-CO).

A partir de uma abordagem qualitativa, Freitas (2017) utilizou diálogos, questionários, áudio e observação participativa para elaborar a análise dos dados da obtidos na pesquisa. Para construir a proposta pedagógica, o autor levou em consideração os documentos oficiais do ensino médio e a necessidade de, por meio do ensino interdisciplinar de pilhas e radioatividade, fortalecer as habilidades de pensamento crítico na relação entre homem e natureza.

Por fim, a pesquisa de Preuss (2018) apresenta um relato do desenvolvimento do projeto Cidadania Hídrica e Mídia-Educação no Ensino Médio. Usando produção de conteúdo multimodal para engajar criativamente os estudantes nos temas relativos à gestão das águas, Preuss (2018) desenvolveu e testou materiais e abordagens pedagógicas interdisciplinares voltadas para a formação do sujeito ecológico e a promoção do letramento hídrico. Apoiada por tecnologias digitais, a autora buscou desenvolver uma cidadania hídrica, registrando em instrumentos audiovisuais memórias relacionadas à água.

Diante dos fichamentos aqui realizados, depreendemos que o diálogo entre diferentes contextos de saber e entre diferentes disciplinas, em particular inglês e ciências naturais, é um terreno fértil de problematização entre os fatores intrínsecos à cultura escolar e as questões histórico-sociais das diferentes ciências, haja vista que a ciência é um objeto construído socialmente. O diálogo apareceu, desse modo, como característica central para o desenvolvimento das atividades pedagógicas. Compreendemos, também, que dialogar significa buscar relações contraditórias entre dissociação e convergência, isto é, negociar sentidos.

Portanto, a interdisciplinaridade não deve ser compreendida como uma metodologia mágica, capaz de garantir a mudança educacional. Ao contrário, o processo é muito mais complexo de como se apresenta e daí vem a necessidade de repensarmos nossas metodologias tradicionais, visando a estratégias de ensino-aprendizagem que levem em conta a dinâmica da construção do conhecimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentamos quem são os teóricos da interdisciplinaridade e do inglês como língua franca que sustentam esta pesquisa. De acordo com Fazenda (2014), viver a prática da interdisciplinaridade é um fator indispensável a qualquer pesquisador que pretende refletir sobre ela. Dessa forma, selecionamos autores que caminham nessa direção - Japiassu (1976), Fazenda (1994, 2014), Pombo (2005, 2008) e Freire (1987) - a fim de nos auxiliarem não só na compreensão dos graus de cooperação e coordenação entre as disciplinas (teoria), mas fundamentalmente na exploração das riquezas que constituem o espaço do trabalho interdisciplinar (prática).

Além disso, a partir das leituras de Ammon (2001, 2016), Seidlhofer (2011) e Ortiz (2004), oferecemos uma breve análise da função política e sociocultural da língua franca, destacando sua importância e necessidade de uso na ciência desde o século IX, com o latim medieval, até a ascendência do inglês a partir do século XVI.

2.1 REFLEXÕES SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE

No Brasil, desde os anos 70, o conceito de interdisciplinaridade tem sido discutido, em grande parte, nos estudos de Hilton Japiassu, Ivani Catarina Arantes Fazenda e Olga Pombo. Nesse percurso, com a elaboração da Lei de Diretrizes e Bases e dos Parâmetros Curriculares Nacionais, a ideia de interdisciplinaridade foi sendo revelada e intensificada no cenário educacional brasileiro. No entanto, isso não significa dizer que a proposta vem sendo totalmente entendida pela comunidade escolar.

Japiassu, um dos pioneiros a se dedicar às reflexões sobre interdisciplinaridade, produziu em 1976 a obra *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*, na qual tenta esclarecer as distinções eventuais entre o termo *interdisciplinaridade* e os conceitos vizinhos: a *disciplinaridade*, a *multidisciplinaridade*, a *pluridisciplinaridade* e a *transdisciplinaridade*.

Para o autor, *disciplina* tem o sentido de *ciência*, e “*disciplinaridade* significa exploração científica especializada de determinado domínio de estudo” (JAPIASSU, 1976, p. 72), isto é, o conjunto sistemático e organizado de conhecimentos que apresentam características próprias nos planos do ensino, da formação, dos métodos

e das matérias, cuja “exploração consiste em fazer surgir novos conhecimentos que se substituem aos antigos” (Id., 1976, p. 72).

Quanto ao termo *interdisciplinar*, Pombo (2008) endossa os estudos de Japiassu (1976) ao considerar que esse conceito ainda não possui um sentido epistemológico único e estável. Embora os autores concordem que o termo trata de um neologismo, cuja significação nem sempre é a mesma, Japiassu (1976) afirma que o termo *interdisciplinaridade* pode ser caracterizado como o nível em que a colaboração *entre* as diversas disciplinas ou *entre* os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, ou seja, a uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida. O autor ressalta que

[...] nos reconhecemos diante de um empreendimento interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir incorporar os resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicas, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados. (JAPIASSU, 1976, p. 75).

Diante da citação, inferimos que o papel da atividade interdisciplinar consiste, primordialmente, em lançar uma ponte para religar as fronteiras que haviam sido estabelecidas anteriormente entre as disciplinas com o objetivo preciso de assegurar a cada uma seu caráter propriamente positivo, segundo modos particulares e com resultados específicos.

Ainda segundo Japiassu, o termo *multidisciplinar* evoca uma simples justaposição, em um trabalho determinado, dos recursos de várias disciplinas, sem implicar necessariamente um trabalho de equipe e coordenado. Parafraseando o autor, o nível multidisciplinar consiste em observar um objeto sob diferentes ângulos, mas sem que tenha necessariamente havido um acordo prévio sobre os métodos a seguir ou sobre os conceitos a serem utilizados.

Tanto Japiassu (1976) quanto Fazenda (2014) apresentam semelhanças quando se referem à *multi-* e à *pluridisciplinaridade*, uma vez que consideram os níveis como sendo apenas um agrupamento de disciplinas no qual não há integração conceitual nem metodológica. No entanto, a diferença entre esses dois níveis está, basicamente, na própria relação entre as disciplinas. Enquanto na multidisciplinaridade a cooperação e as possíveis relações entre as disciplinas não

são tão aparentes, na pluri- tal justaposição visa fazer aparecer as relações existentes entre as disciplinas, dando margem a certa cooperação, mas excluindo a coordenação.

Por fim, Fazenda (2014), na tentativa também de elucidar a questão terminológica, declara que a transdisciplinaridade seria o mais alto nível das relações iniciadas na multi, pluri e interdisciplinares. Contudo, segundo a autora, essa ideia é bastante utópica, pois apresenta uma incoerência básica, já que isso pressupõe uma instância científica que imponha sua autoridade às demais, “e esse caráter impositivo da transdisciplinaridade negaria a possibilidade de diálogo, condição *sine qua non*⁷ para o exercício efetivo da interdisciplinaridade”. (FAZENDA, 2014, p. 39).

2.2 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO SEGUNDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Depois de passarmos pelas precisões terminológicas e pela concepção de interdisciplinaridade segundo o Plano Geral de Ensino da escola pesquisada, analisaremos um dos principais documentos educacionais que trata da interdisciplinaridade no ensino médio: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). De modo geral, o documento utiliza o termo interdisciplinaridade sob diferentes significados, explorando-o sem muita profundidade e completude.

A primeira noção presente nos PCN considera a premissa de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, “que pode ser de questionamento, de confirmação, de complementação, de negação, de ampliação ou de iluminação de aspectos não distinguidos.” (BRASIL, 2000, p. 75). Diante disso, é fato que algumas disciplinas se identificam e aproximam, outras se diferenciam e distanciam, em vários aspectos: pelos métodos e procedimentos que envolvem, pelo objeto que pretendem conhecer, ou ainda pelo tipo de habilidades que mobilizam naquele que a investiga, conhece, ensina ou aprende.

A apresentação da interdisciplinaridade como uma forma de problematizar as rupturas do conhecimento, criticando a forma como ele é produzido e concebido,

⁷ Locução adjetiva, do latim, que significa “sem a qual não”. É uma expressão frequentemente usada no nosso vocabulário e faz referência a uma ação ou condição que é indispensável, que é imprescindível ou que é essencial.

exige, segundo Lopes (1999), uma análise profunda dos aspectos epistemológicos e sociológicos associados ao problema educacional de uma forma mais ampla.

A função instrumental da interdisciplinaridade é um outro sentido presente nas orientações educacionais complementares aos PCN: os PCN+ Ensino Médio. Nesse documento, de 2002, interdisciplinaridade e contextualização são percebidas como recursos complementares para ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre disciplinas e entre as áreas nas quais as disciplinas venham a ser agrupadas. Embora a função instrumental seja um dispositivo ao alcance dos professores para fins de articulação de determinados conteúdos do currículo, ela pode não exercer um papel epistemológico, isto é, sem que sejam questionadas as visões e construções subjacentes às disciplinas, ressalta Garcia (2008).

De certa forma, os PCN+ Ensino Médio nos ajudam a compreender no que consiste um trabalho contextualizado. A noção de contextualização é compreendida como a soma de espaços de vivências sociais diretas e indiretas, nas quais os educandos identificam e constroem/reconstroem conhecimentos a partir da mobilização de conceitos, competências e habilidades próprios de uma determinada área e/ou disciplina escolar.

Ao citar Piaget, a análise dos PCN+ Ensino Médio também nos permitiu afirmar que a interdisciplinaridade é entendida pela perspectiva construtivista, na qual o processo de integração entre as disciplinas busca compreender, prever e transformar a realidade. No entanto, o tratamento teórico é raso, não deixando claro qual seria o meio e o fim do processo que integraria as disciplinas.

Tanto os PCN quanto os PCN+ Ensino Médio abordam a relação entre interdisciplinaridade e projeto, cujo sentido é o que mais se articula com a prática pedagógica concebida nesta dissertação. Esse sentido é descrito no trecho:

A partir do problema gerador do projeto, que pode ser um experimento, um plano de ação para intervir na realidade ou uma atividade, são identificados os conceitos de cada disciplina que podem contribuir para descrevê-lo, explicá-lo e prever soluções. Dessa forma, o projeto é interdisciplinar na sua concepção, execução e avaliação, e os conceitos utilizados podem ser formalizados, sistematizados e registrados no âmbito das disciplinas que contribuem para o seu desenvolvimento. O exemplo do projeto é interessante para mostrar que a interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático de resultados. (BRASIL, 2000, p. 76).

Ao analisarmos o excerto, entendemos que a aprendizagem por projetos ocorre pela interação e articulação entre as áreas do saber, de modo que o professor provoque essas conexões e facilite o processo de construção de conhecimentos. Logo, a prática pedagógica, por meio do desenvolvimento de projetos, promove, além da busca de informações significativas para a compreensão, representação e resolução de situações-problema, o desenvolvimento da autonomia e de habilidades do aprender a aprender.

Após nossa leitura das noções de interdisciplinaridade encontradas no PCN+ Ensino Médio, chegou-se a uma ampla variedade de acepções, não havendo, assim, uma estabilidade conceitual atribuída a esse termo, confirmando o que já havia sido declarado por Pombo (2008). No entanto, os que defendem a prática da interdisciplinaridade, como nós, são unânimes em questionar o ensino exclusivamente disciplinar (POMBO, 2005).

Pombo (2008) conta que ao longo da história da ciência os grandes criadores científicos eram homens que tinham uma formação pluridisciplinar, homens que tinham, na sua origem, não o trabalho no interior da sua especialização, mas justamente a possibilidade de atravessar diferentes disciplinas, de cruzar diversas linguagens e diversas culturas.

Sabemos como grande parte da Química que hoje conhecemos seria impossível sem a Física Quântica, como os dispositivos matemáticos de Riemann foram decisivos para a Física da Relatividade, como a Biologia de Darwin é devedora da economia concorrencial de Smith e Malthus. (POMBO, 2008, p. 14).

Pombo (2008), citando Durand (1991), critica escolas e universidades⁸ que se acomodaram no esquema da especialização, deixando de proporcionar uma formação pluridisciplinar, aberta às transversalidades. Essa visão nos ajuda a entender como o computador, a internet, o celular e o drone, por exemplo, representam uma heurística que resulta justamente dessa formação interdisciplinar.

A riqueza da prática da interdisciplinaridade na escola cria, acima de tudo, a possibilidade da colaboração, da comunicação, da problematização, do desafio e da

⁸ A título de curiosidade, já que nosso objetivo não é tratar da interdisciplinaridade no ensino superior, em 2006, segundo o MEC, o Brasil já contava com 177 cursos de pós-graduação inter e multidisciplinares. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/midias-na-educacao/180-estudantes-108009469/pos-graduacao-500454045/6713-sp-1646083365>>. Acesso em: 20 de nov. de 2018.

libertação. Essas máximas são as que fundam a teoria dialógica da ação de Paulo Freire, sobre a qual trataremos na seção 2.4. Isto posto, Fazenda (1994) explica quais são as atitudes de um professor interdisciplinar:

[...] atitude diante de alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera ante os atos consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo – ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo – atitude de humildade diante da limitação do próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes, atitude de desafio – desafio perante o novo, desafio em redimensionar o velho – atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas, atitude, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível, atitude de responsabilidade, mas, sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, de vida (FAZENDA, 1994, p. 82).

A autora ainda esclarece como é uma sala de aula interdisciplinar:

Numa sala de aula interdisciplinar, a autoridade é conquistada, enquanto o autoritarismo é simplesmente outorgado. Numa sala de aula interdisciplinar a obrigação é alternada pela satisfação; a arrogância, pela humildade; a solidão, pela cooperação; a especialização, pela generalidade; o grupo homogêneo, pelo heterogêneo; a reprodução, pela produção do conhecimento. [...] Numa sala de aula interdisciplinar, todos se percebem e gradativamente se tornam parceiros e, nela, a interdisciplinaridade pode ser aprendida e pode ser ensinada, o que pressupõe um ato de perceber-se interdisciplinar. [...] Outra característica observada é que o projeto interdisciplinar surge às vezes de um que já possui desenvolvida a atitude interdisciplinar e se contamina para os outros e para o grupo. (FAZENDA, 1994, p. 86-87).

Para a autora, a interdisciplinaridade possui uma dimensão antropológica, ou seja, a interdisciplinaridade transcende o espaço epistemológico, teórico, metodológico e didático, “sendo incorporada aos valores e atitudes humanos que compõem o perfil profissional/pessoal do professor interdisciplinar” (CARLOS, 2007, p. 169).

O que defendemos aqui é que a interdisciplinaridade “deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários” (BRASIL, 2000, p. 76). Carlos (2007) acrescenta que a interdisciplinaridade no ensino só vale a pena se ela for justificável, sendo ela uma forma sensata e viável de se solucionar um problema ou atingir um objetivo.

Logo, ao concebermos a interdisciplinaridade pautada na cooperação, no diálogo e no questionamento, estamos promovendo não só uma reflexão da nossa

prática docente, mas também um movimento dialético de ação na perspectiva de transformar a realidade escolar. Nesse caminho, Fazenda (1994) declara que a interdisciplinaridade é uma ação conjugada e planejada que nos permite olhar o que não se mostra e alcançar o que ainda não se consegue. Essa postura favorece a articulação horizontal entre as disciplinas numa relação de reciprocidade, e, ao mesmo tempo, induz a um aprofundamento vertical na identidade de cada disciplina, propiciando a superação da fragmentação disciplinar, completa Santos (2011).

2.3 INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO SEGUNDO O ENEM E O PROJETO PEDAGÓGICO DA ESCOLA PESQUISADA

É quase impossível iniciar a escrita sobre a interdisciplinaridade no ensino médio sem antes problematizar um dos principais instrumentos avaliativos dessa etapa de ensino: o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), do Ministério da Educação, o exame avalia o desempenho escolar e acadêmico ao final da escolaridade básica.

Foi no final dos anos 90, “com a emergência de um Estado de perfil neoliberal” (ALVES MACHADO; LIMA, 2014, p. 4), que propostas de organismos internacionais para a educação do século XXI começaram a fortificar a necessidade de implantação de políticas de avaliação no Brasil. Dalben (2003) cita especificamente o Banco Mundial como responsável por vincular as suas linhas de crédito aos indicadores que possam sinalizar a melhoria na oferta de serviços, isto é, em países que investem em reformas dos sistemas educativos para adequá-los a ofertar os conhecimentos e habilidades específicas requeridas pelo sistema produtivo. Logo, o modelo de Estado-provedor passa a dar lugar ao modelo de Estado-avaliador, enfraquecendo, por outro lado, a configuração do Estado-executor, observa Freitas (2007).

É nesse contexto que, em 1998, surge o Enem, representando a materialização da avaliação na reconfiguração do Estado. O exame é estruturado por uma matriz de habilidades e competências - necessárias para a inserção no mercado de trabalho e para o exercício da cidadania. A concepção de conhecimento que subjaz a essa matriz pressupõe colaboração, complementaridade e integração entre os conteúdos das quatro grandes áreas do conhecimento: Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática.

Desse modo, o Enem busca verificar como o conhecimento assim construído pode ser efetivado pelo participante por meio da demonstração de sua autonomia de julgamento, de ação, de valores e procedimentos diante de situações-problema que se aproximem, o máximo possível, das condições reais de convívio social e de trabalho individual e coletivo. Para isso, o exame utiliza três eixos organizadores na elaboração dos itens da prova: a contextualização, a situação-problema e a interdisciplinaridade.

Diante dessa afirmação, é inegável o fato de o potencial do exame impactar as práticas de ensino e aprendizagem que o precedem. Cheng (2004) declara que “há evidências convincentes para sugerir que os exames, especialmente os de alta relevância, têm forte efeito retroativo no ensino e na aprendizagem dentro de diferentes contextos educacionais [...]” (CHENG, 2004, p. 147). A autora ainda completa que “precisamos olhar para o fenômeno em um contexto educacional específico, investigando a fundo a qualidade desse efeito” (Id., 2004, p. 147).

O poder do método de avaliação do Enem sobre o que acontece nas salas de aula, em especial na influência no ensino e na aprendizagem, é reconhecido e assumido pela própria escola pesquisada nesta dissertação: Colégio Militar de Curitiba. No Plano Geral de Ensino (PGE) da instituição, interdisciplinaridade, um dos pilares do ENEM, é concebida como o processo que envolve a integração e o engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar em si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos.

Ainda no PGE, afirma-se que a busca da interdisciplinaridade é um objetivo “imperioso para a consecução dos resultados do processo educacional” (BRASIL, 2015, p. 21). A adoção do ensino por competências, segundo o PGE, colabora, de forma patente, com este intento, bem como a contextualização, na medida em que se ancora em situações-problema nas quais os objetos de conhecimentos são evocados para o desenvolvimento de habilidades. Nesta metodologia, os conteúdos devem ser justificados por seu emprego, o que os remove da dimensão unicamente teórica para a dimensão da prática.

O documento também comenta a relação estreita da contextualização com a interdisciplinaridade, justificando que a reintegração dos conteúdos em seus contextos mais complexos sempre os aproxima dos saberes de outras disciplinas, já que, no

ambiente real do qual os conhecimentos foram extraídos para serem ensinados, não existem as divisões epistemológicas que criaram as disciplinas.

Ao necessitar da contextualização e da interdisciplinaridade para desenvolver habilidades nos alunos, e por meio delas chegar ao desenvolvimento das competências, o ensino por competências implica modificações no currículo. Sobre o isso, o PGE traz que o currículo deve ser mais genérico, possibilitando que os docentes possam criar sequências didáticas diversificadas e originais.

No entanto, para Garcia (2008), essa visão de currículo manteria intactas suas fragmentações e especializações, sem envolver, necessariamente, uma tentativa de superar os limites das disciplinas, através de processos nos quais os alunos percebem ou são orientados a perceber relações entre os conteúdos trabalhados em duas ou mais matérias, simultaneamente.

A respeito das sequências didáticas interdisciplinares, as Normas de Planejamento e Gestão Escolar (NPGE), outro documento importante do Sistema Colégio Militar do Brasil acrescentam que a interdisciplinaridade precisa ser expandida dentro dos planos de sequências didáticas. Para isso, “há que pensá-la acontecendo nos três componentes do processo ensino-aprendizagem: currículo, didáticas e avaliações” (BRASIL, 2016, p. 51).

No que diz respeito ao planejamento, execução e avaliação de sequências didáticas interdisciplinares, a escola pesquisada propõe um exaustivo roteiro, o qual é composto por sete etapas:

- 1) Escolher, no âmbito de cada ano letivo, os melhores momentos, no 1º e no 2º semestres, para que a sequência interdisciplinar em tela seja executada;
- 2) Escolher, no âmbito de cada ano letivo, temas geradores que favoreçam o diálogo entre as disciplinas (pelo menos de uma área de conhecimento) que participarão da sequência interdisciplinar.
- 3) Produzir a sequência didática interdisciplinar de acordo com as normas expedidas pela Diretoria de Ensino. Esta sequência deverá estar destacada nos Planos de Execução Didática (PED) correspondentes, com a elaboração dos descritores interdisciplinares. Os descritores interdisciplinares deverão estar relacionados às competências e habilidades das disciplinas envolvidas na atividade.
- 4) Conduzir as aulas contempladas na sequência interdisciplinar com foco na integração dos saberes, sem, simplesmente – como é erro comum nestes casos – esquartejar o tema segundo os olhares das disciplinas.
- 5) Coroar o processo com uma avaliação interdisciplinar da sequência didática.
- 6) Encaminhar à Diretoria de Ensino, até trinta dias após o término desse processo (que encerra na avaliação), relatório contendo:
 - todos os PED e descritores que contemplaram a sequência;
 - todos os Planos de Aula que materializaram a execução da sequência;

- farta documentação acessória, como fotos, filmes, depoimentos, sobre a realização da sequência; e
 - pesquisa de satisfação junto aos alunos, que permita aquilatar a sequência.
- 7) Como orientação final, a Diretoria de Ensino observa que avulta de importância a figura dos coordenadores de anos letivos, porque são estes agentes de ensino os principais responsáveis por criar condições de diálogo entre docentes de diferentes disciplinas, rumo à experiência da interdisciplinaridade. (BRASIL, 2016, p. 34).

Ao analisar tal proposta, fica claro o caráter burocrático dos procedimentos que os professores precisam adotar para a construção de sequências didáticas interdisciplinares. Sobre isso, Martins (2002) argumenta que grande parte das atividades pedagógicas acaba se restringindo em responder à burocracia e aos aspectos cotidianos imediatos da vida escolar, “mais do que proporcionar aos educadores um espaço para reflexão, planejamento e transformação de sua prática educacional em atividades humanizadoras para si mesmo e para seus alunos” (MARTINS, 2002. p. 233). Em sintonia com essa afirmação, Carlos (2007) alerta que a rigidez da estrutura escolar (tradicionalmente burocratizada) pode contribuir para indisposição e resistência dos docentes, reduzindo, por conseguinte, a possibilidade de a interdisciplinaridade se tornar uma prática efetiva em sala de aula.

2.4 PEDAGOGIA DA DIALOGIA

Como visto anteriormente, uma educação ou uma didática interdisciplinar fundada na pesquisa compreende em olhar um fenômeno sob múltiplos enfoques. No entanto, não estamos habituados a questionar ou investigar conceitos, relembra Fazenda (1994). A lógica que a interdisciplinaridade imprime é a da invenção, da descoberta, da pesquisa, da produção científica, porém gestada num ato de vontade, num desejo planejado e construído em liberdade.

É por esse motivo que esta dissertação se apoia no pensamento pedagógico e político de Paulo Freire (1987). Sua pedagogia humanista e libertadora tem como categoria central o diálogo. Além dos aspectos necessários à condição de existência do diálogo, tais como a confiança, a esperança e a criticidade, existem também os aspectos que são decorrentes do diálogo, sendo eles a cognição, a consciência crítica, o conteúdo programático, e a educação libertadora.

O autor brasileiro, conhecido mundialmente por sua produção intelectual, considera a dialogicidade a essência da educação como prática da liberdade. No

capítulo 3, de uma de suas obras mais conhecidas, *Pedagogia do Oprimido*, Freire (1987) afirma que o diálogo é o “encontro em que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado”. (FREIRE, 1987, p. 45). Instaurar o diálogo é o ponto de partida para qualquer educação com o povo. No entanto, o autor ressalta que o diálogo não pode ser reduzido “a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples trocas de ideias a ser serem consumidas pelos permutantes”. (Id., 1987, p. 45).

Ao elaborar esse argumento, Freire se refere diretamente à concepção bancária de educação, na qual o professor (agente) deposita o conhecimento nos alunos (paciente). Tal crítica se configura um exemplo de educação antidialógica, modelo em que são minimizados o questionamento, a curiosidade e a criatividade dos educandos. Para o autor, a educação é ação cultural para a liberdade, é um ato no qual o aluno assume o papel de sujeito do conhecimento. Isso significa dizer que, através do diálogo, o sujeito desenvolve suas potencialidades de comunicar, interagir, administrar e construir o seu conhecimento, melhorando sua capacidade de decisão, humanizando-se, complementam Menezes e Santiago (2014).

Homens e mulheres exercitam o respeito às posições do outro na prática do diálogo, sendo este um princípio ancorado na democracia. Essa proposição é corroborada por Freire e Shor (2008), os quais declaram que “o diálogo libertador é uma comunicação democrática, que invalida a dominação e reduz a obscuridade, ao afirmar a liberdade dos participantes de refazer sua cultura” (FREIRE e SHOR, 2008, p. 123).

Para Menezes e Santiago (2014), as pessoas em situação de fala-escuta assumem posição de reciprocidade: quem fala quer ser ouvido, compreendido; quem escuta também quer ter sua oportunidade de falar com as mesmas condições e iguais direitos. Isto é, a pedagogia freireana, ao acreditar no diálogo como expressão comunicativa entre os sujeitos, coloca o ser humano na condição de percepção do outro, de si mesmo e de sua própria compreensão da realidade. Essas situações também ampliam as competências comunicativas necessárias para a convivência democrática na sociedade contemporânea e qualificam a relação docente-discente, pois o diálogo implica ausência do autoritarismo e, ao mesmo tempo, modos de lidar com a tensão permanente entre a autoridade e a liberdade.

Na perspectiva de Freire, o diálogo é indispensável na busca do conteúdo programático, na relação homens-mundo, na investigação dos temas geradores e sua significação e na escolha metodológica.

Mais especificamente sobre o conteúdo, adotamos nesta pesquisa a concepção de Zabala. Encontrando eco nos estudos freireanos e valendo-se da concepção construtivista, Zabala (1998) afirma que a diferenciação dos elementos (conteúdos) que integram as estruturas de conhecimento são resultado de uma construção intelectual para compreender o pensamento e o comportamento das pessoas.

Segundo o professor catalão,

se mudamos de ponto de vista e, em vez de nos fixar na classificação tradicional dos conteúdos por matéria, consideramo-los segundo a tipologia conceitual, procedimental e atitudinal, poderemos ver que existe uma maior semelhança na forma de aprendê-los e, portanto, de ensiná-los, pelo fato de serem conceitos, fatos, métodos, procedimentos, atitudes, etc., e não pelo fato de estarem adstritos a uma ou outra disciplina. (ZABALA, 1998, p.39).

Dito isso, a dimensão dos conteúdos cunhada por Zabala (1998) é agrupada em três formas: conceitual, procedimental e atitudinal.

Os conteúdos conceituais referem-se ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns. Assim como os conceitos, os princípios são termos abstratos, e se referem às mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação. Conforme explica Zabala (1998), a aprendizagem de conceitos ou princípios implica uma compreensão que vai muito além da reprodução de enunciados mais ou menos literais. Uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem quase nunca pode ser considerada acabada, já que sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar seu conhecimento, de fazê-la mais significativa (ZABALA, 1998).

Nos conteúdos procedimentais estão incluídos, entre outras coisas, as regras, as técnicas, os métodos, as habilidades, as estratégias, os procedimentos - é um conjunto de ações ordenadas para a realização de um objetivo. O autor afirma que os conteúdos procedimentais são aprendidos a partir de modelos especializados, que passam pela realização das ações que formam os procedimentos, pela exercitação, pela reflexão sobre a própria atividade, e pela aplicação em contextos diferenciados.

Em relação aos conteúdos atitudinais, encontram-se valores, atitudes e normas. Apesar das diferenças, Zabala (1998) esclarece que todos esses conteúdos estão estreitamente relacionados e têm em comum que cada um deles está configurado por componentes cognitivos (conhecimentos e crenças), afetivos (sentimentos e preferências) e condutuais (ações e declarações de intenção). Mas a incidência de cada um desses componentes se dá em maior ou menor grau segundo se trate de um valor, uma atitude ou uma norma. Em termos gerais, a aprendizagem dos conteúdos atitudinais supõe um conhecimento e uma reflexão sobre os possíveis modelos, uma análise e uma avaliação das normas, uma apropriação e elaboração do conteúdo, que implica a análise dos fatores positivos e negativos, uma tomada de posição, um envolvimento afetivo e uma revisão e avaliação da própria atuação.

A organização de conteúdos proposta por Zabala (1998) dialoga, mesmo que implicitamente, com os estudos de Freire sobre a educação problematizadora. A justificativa dessa afirmação está na citação em que Freire acrescenta que a relação dialógica é “indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível” (FREIRE, 1987, p. 39). Isso significa dizer que, na dialogicidade, sujeito e objeto fazem parte de um contínuo movimento dialético no qual o conhecimento é constituído a partir da relação sujeito-objeto e sujeito-sujeito.

Tal movimento se dá da mesma maneira em que o “educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa” (FREIRE, 1987, p. 39). Ambos, assim, são capazes de assimilar conhecimento mediatizados por suas diferentes visões de mundo, afinal, o que se pretende com esse diálogo é uma educação que possibilite a emancipação humana para superar as diferentes formas de opressão e dominação existentes numa sociedade marcada por políticas neoliberais e excludentes.

Ao relacionarmos a Pedagogia da Dialogia com a heurística da interdisciplinaridade, encontramos a possibilidade de se atingirem camadas mais profundas da realidade cognoscível, “permitindo tocar zonas do objeto de investigação que o olhar disciplinar especializado não permitia ver” (POMBO, 2008, p. 16). Inferimos, ainda, que na concepção freireana a significação conscientizadora da investigação dos temas geradores se dá, inicialmente, pelo diálogo. Em seguida, por meio do estudo sistemático e interdisciplinar de seus achados, os temas devem ser classificados num quadro geral de ciências, fazendo com que a força de sua riqueza não se estreite ou não se esvazie em especialismos.

O tema do desenvolvimento, por exemplo, ainda que situado no domínio da economia, não lhe é exclusivo. Receberia, assim, o enfoque da sociologia, da antropologia, como da psicologia social, interessadas na questão do câmbio cultural, na mudança de atitudes, nos valores, que interessam, igualmente, a uma filosofia do desenvolvimento. Receberiam o enfoque da ciência política, interessada nas decisões que envolvem o problema, o enfoque da educação etc. (FREIRE, 1987. p. 66).

Portanto, mediante o exercício do diálogo, a prática da interdisciplinaridade contribui no processo de construção da consciência crítico-reflexiva, caracterizada pela análise em profundidade dos problemas da realidade, e reafirma o lugar de participação dos sujeitos envolvidos na ação educativa.

2.5 INGLÊS COMO LÍNGUA FRANCA

A noção de língua franca⁹ é comumente utilizada para expressar uma língua de contato, isto é, uma língua escolhida que se presta para a comunicação entre grupos ou membros de comunidades linguístico-culturais distintas. Seidlhofer (2011) explica que *franca* vem do francês antigo *franc*, que significa livre. A ideia sugere, então, a liberdade de conexões com países e etnias, cujo propósito era de ajudar a criar zonas de comércios e assim expandir parcerias e áreas de comunicação intercultural.

Diante dessa perspectiva, Bloomfield (1979) revela que, historicamente, o termo se desenvolveu em torno do século IX, por meio do comércio marítimo na região oriental do Mediterrâneo. Por razões geográficas, os comerciantes europeus faziam uso de duas línguas diferentes: enquanto a língua franca aplicava-se àqueles diretamente envolvidos na atividade comercial portuária, principalmente por quem garantia que as cargas negociadas fossem embaladas e carregadas corretamente, vernáculos dominavam as operações de negócios no interior e nas grandes rotas que ligavam às grandes cidades, afirma Holden (2016). Mal sabiam esses comerciantes que aquelas relações comerciais representavam, na verdade, relações de poder entre os discursos, e que a língua não era só um instrumento de comunicação, mas também de dimensão política, devido à própria natureza da linguagem, conforme discute Fiorin (2008).

⁹ O intuito desta dissertação não é discutir as diversas terminologias existentes sobre tal fenômeno. Para visões mais aprofundadas sobre o “Inglês como língua internacional” ou “Inglês mundial”, recomendamos a leitura de Jenkins (2003), McArthur (1998), Melchers e Shaw (2003). Para o “Inglês como uma língua global”, as sugestões são Crystal (2003) e Gnutzmann (1999).

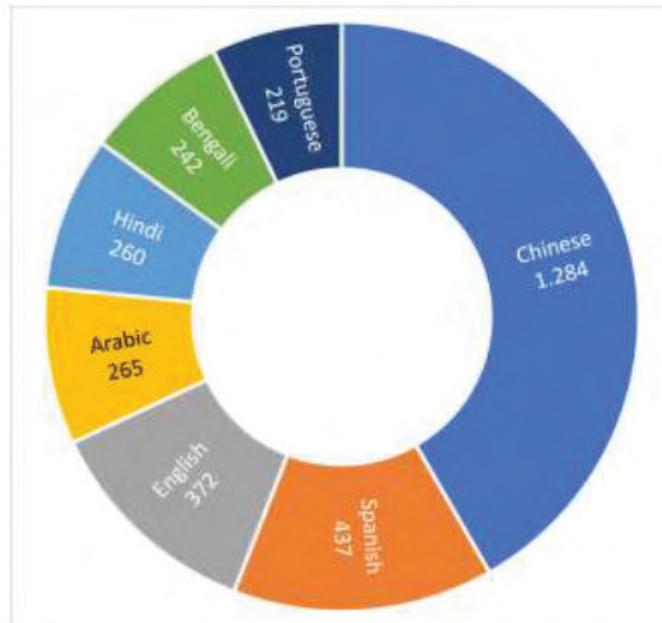
Explorando mais a polissemia da palavra negociação, Pennycook (2007) esclarece que o uso da linguagem está intrinsicamente ligado à interação e à negociação de sentidos, ou seja, a fim de construir um contexto específico de comunicação, os usuários da língua franca precisam lançar mão de estratégias discursivas, pragmáticas e sociolinguísticas para negociar inteligibilidade intersubjetivamente.

No caso específico do inglês, Canagarajah (2006) explana que há pelo menos duas evidências históricas em que o inglês serviu como língua franca. A primeira foi quando o inglês se espalhou nas colônias da Inglaterra a partir do século XVI, servindo como língua de contato entre os colonizadores e os colonizados, e entre os próprios colonizados. A segunda evidência refere-se ao período após a descolonização, a partir da década de 1950, e, mais significativamente, nas formas recentes de globalização marcadas por novas tecnologias, nas relações de produção e de economia transnacionais e na reconfiguração de fronteira de estado-nação, já que hoje o inglês é usado na oralidade, na escrita e em mídias digitais.

Nas últimas décadas, pesquisas vêm evidenciando a expansão da língua inglesa em diversos setores de atividade humana. É caso do funcionamento do inglês como língua franca da aviação (KIM, 2012), de megaeventos esportivos, do comércio internacional, da diplomacia, da tecnologia e da ciência (AMMON, 2001), como veremos mais detalhadamente na seção 2.6.

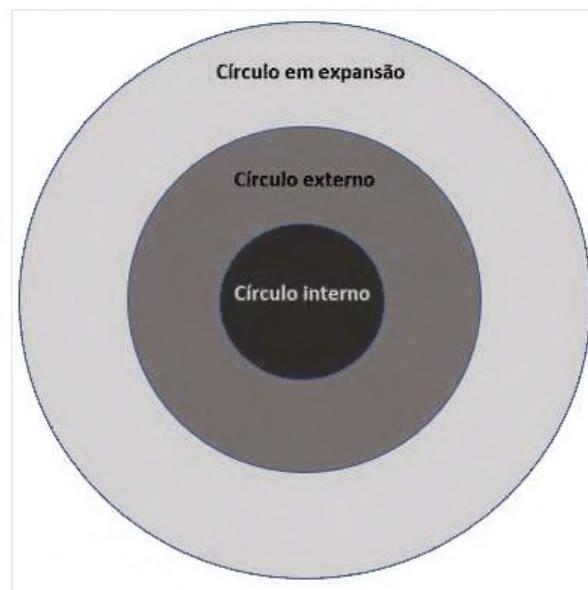
Apesar de hoje o inglês ser a língua nativa de aproximadamente 372 milhões de pessoas (FIGURA 1), esse número é superado pelo número de usuários não-nativos, conforme os três círculos concêntricos de Kachru (1985) (FIGURA 2), aos quais ele denominou de círculo interno, externo e em expansão.

FIGURA 1 - LÍNGUAS COM MAIOR NÚMERO DE FALANTES NATIVOS. NÚMEROS EM MILHÕES



FONTE: Simons e Fennig (2017).

FIGURA 2 - OS TRÊS CÍRCULOS DO INGLÊS



FONTE: Crystal (2003, p. 61).

- O círculo interno (*inner circle*) refere-se aos países onde o inglês é a língua materna (ex.: Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Austrália, Nova Zelândia);
- O círculo externo (*outer circle*) corresponde aos países onde a língua inglesa desempenha o papel de uma segunda língua, em um ambiente multilíngue (ex.: África do Sul, Índia, Singapura, Filipinas, Nigéria, Zâmbia);

- O círculo em expansão (*expanding circle*) corresponde aos países que reconhecem o papel do inglês como língua internacional, porém dentro de suas fronteiras ele é ensinado como língua estrangeira (ex.: China, Brasil, Rússia, México, Japão).

Os três círculos concêntricos do professor Kachru contribuíram de forma bastante significativa para as pesquisas sobre a difusão do inglês no mundo. Contudo, naquela época, Kachru (1985) não chegou a considerar que os usuários do círculo interno teriam que negociar variedades da língua na comunicação cotidiana não somente com os do círculo em expansão, mas também com os usuários do círculo externo.

Dada a complexidade da disseminação das variedades do inglês, Seidlhofer (2004) explana que

A diferença entre as formas locais e globais de inglês como língua internacional naturalmente atravessa a distinção dos círculos em expansão e externo, visto que comunidades que usam o inglês intranacionalmente no círculo externo também são participantes nos usos globais do inglês, assim como, é claro, os falantes do círculo interno. O inglês expandiu seu uso por todas as regiões que Kachru tão claramente delimitou. (SEIDLHOFER, 2004, p. 210).¹⁰

Novamente, a ideia de negociação entra em cena com o argumento de Seidlhofer. Tal negociação de diferenças, para o linguista Canagarajah (2006), deveria ser baseada no princípio da colaboração e da solidariedade, e até mesmo na competência atitudinal, como paciência, tolerância e humildade.

Embora o posicionamento progressista desses autores carregue outras questões pedagógicas mais complexas, as quais representam verdadeiros desafios para a Linguística Aplicada, tais como o desenvolvimento profissional docente e os questionamentos sobre estabelecimento de normas, Halu e Fogaça (2018) afirmam que os conflitos provenientes dessas teorias são essenciais para se repensar a concepção de língua e a identidade de seus sujeitos. Considerar, portanto, a legitimidade das variedades do inglês é reconhecer o desenvolvimento de traços linguísticos que refletem a heterogeneidade de culturas de seus usuários.

¹⁰ Texto original: "The difference between localized and globalized forms of EIL naturally cut across the Outer/Expanding Circle distinction, since communities that use English intranationally in the Outer Circle also participate in the global uses of English as do, of course, Inner Circle speakers. English has expanded in its use across all the regions that Kachru has so clearly distinguished."

Frente a esse debate, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, o inglês já é compreendido como “língua de uso mundial, pela multiplicidade e variedade de usos, usuários e funções na contemporaneidade” (BRASIL, 2017, p. 476). A partir da visão do inglês como língua franca, os temas interculturalidade e desterritorialização também são mencionados no documento, mesmo que superficialmente. A BNCC, ao criticar a reivindicação de fronteira e propriedade da língua, dialoga com o raciocínio de Rajagopalan (2010), o qual afirma que a língua não tem dono e pertence a todos aqueles que dela fazem uso.

Assim, por considerar o uso do idioma por diferentes falantes ao redor do mundo, abrem-se possibilidades de aproximação e integração com grupos multilíngues e multiculturais que possuem diferentes repertórios linguístico-culturais. Além disso, “a contextualização das práticas de linguagem nos diversos campos de atuação permite aos estudantes explorar as utilizações do inglês na cultura digital, nas culturas juvenis e em estudos e pesquisas, como também ampliar suas perspectivas em relação à sua vida pessoal e profissional.” (BRASIL, 2017, p. 476).

Na seção 2.6, apresentaremos os teóricos que sustentam a tese que defendemos nesta dissertação: a de que o inglês tem servido como língua franca da ciência.

2.6 INGLÊS COMO LÍNGUA FRANCA DA CIÊNCIA

Princípios Matemáticos da Filosofia Natural, de Isaac Newton, foi escrito em latim; os primeiros artigos influentes de Albert Einstein, em alemão; o trabalho de Marie Curie foi publicado em francês. No entanto, hoje, a maioria dos cientistas tem escolhido divulgar suas pesquisas em um único idioma: inglês.

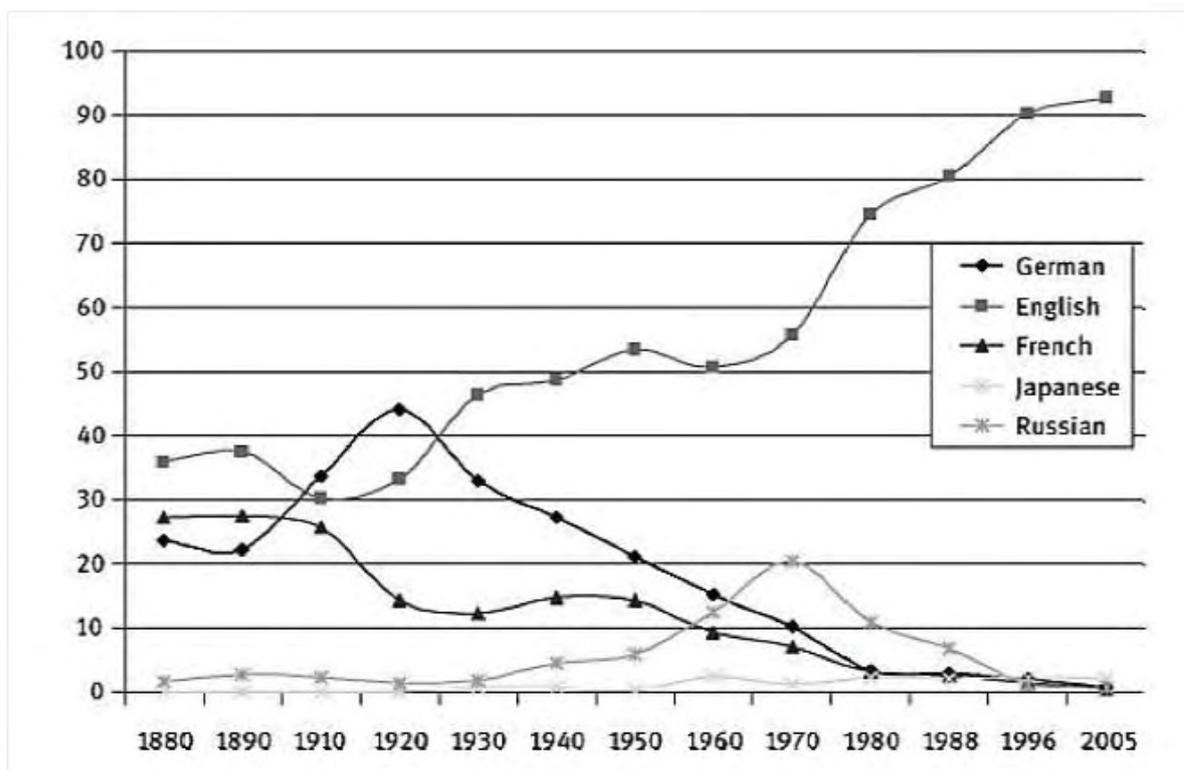
Sobre o percurso histórico dessas línguas na ciência, Ammon (2016) explica que o latim se configurou como língua do saber científico¹¹ na Europa da Idade Média até o final do século XVI. As descrições para diagnósticos botânicos nessa língua tornaram-se um requisito em 1906. No entanto, em 2012, o latim já era percebido como pesado e atrasado, o que impulsionou o Código Internacional de Nomenclatura

¹¹ Esse saber, chamado de *scientia*, aplicava-se apenas à teologia, à lógica, à física e à matemática. As artes, segundo a hierarquia prevalente, serviam-se da língua vulgar, equivalendo-se à desclassificação ou rebaixamento, explica Blair (1996).

Botânica (CINB)¹² a permitir, em 2012, descrições de novos táxons em inglês (além de latim), representando um marco recente e importante para a ciência.

Ammon (2016) explica ainda que, na esteira da unificação das nações europeias, outras línguas começaram a se destacar na comunicação científica, como foi o caso do francês, do alemão e do russo. Utilizando a base de dados dos periódicos *Biological Abstracts*, *Chemical Abstracts*, *Mathematical Reviews*, *Index Medicus and Medline*, e *Physics Abstracts*, Ammon (2016) montou uma proporção (Figura 3) das cinco línguas mais utilizadas em publicações na área das ciências da natureza em um recorte de 125 anos.

FIGURA 3 – GRÁFICO DAS PROPORÇÕES GLOBAIS DAS CINCO LÍNGUAS MAIS UTILIZADAS EM PUBLICAÇÕES DAS CIÊNCIAS NATURAIS DE 1880 A 2005



FONTE: Ammon (2016).

Na Figura 3, observa-se que o alemão chegou a representar cerca de 45% das publicações na década de 20, durante o período conhecido como República de Weimar (1918 – 1933). Outro dado interessante é em relação ao russo, que nos anos

¹² Em inglês: *The International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN). Disponível em <<https://www.iapt-taxon.org/icbn/main.htm>> Acesso em: 23 de mai. de 2019.

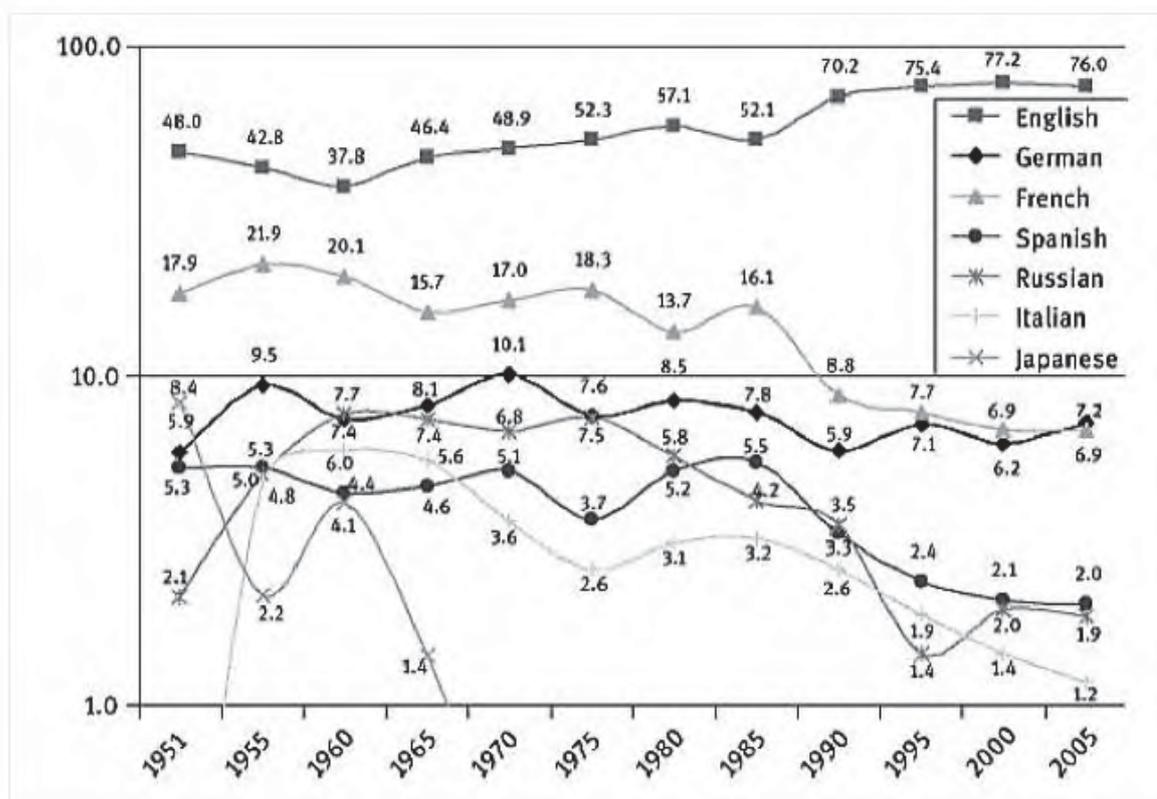
70 teve seu maior pico nas publicações das ciências da natureza. A significativa representação da língua russa está intimamente ligada ao pioneirismo da então URSS - União das Repúblicas Socialistas Soviéticas - na corrida espacial, cujos destaques foram o lançamento do primeiro satélite artificial (o Sputnik), o lançamento do primeiro ser vivo ao espaço (a cachorrinha Laika) e, pouco depois, o lançamento do primeiro cosmonauta, Yuri Gagarin.

De acordo com o gráfico, em 2005, alemão, francês, japonês e russo já indicavam uma porcentagem muito pequena comparada com inglês. Logo, duas grandes guerras, que devastaram França e Alemanha, e a dissolução da URSS parecem ser fatores suficientes para justificar a crescente liderança assumida pelo inglês como língua franca das ciências naturais, bem como a ascensão do poderio militar, político e econômico dos Estados Unidos (CRYSTAL, 2003).

Ammon (2016) acrescenta que o fortalecimento científico em língua inglesa foi acompanhado pela abstinência dos cientistas estadunidenses de aprender línguas estrangeiras. Isso foi motivado pela campanha do governo americano contra a cultura, a língua e o povo alemão durante a primeira guerra mundial. Antes da guerra, porém, ressalta o autor, a língua alemã era a mais estudada entre as línguas estrangeiras ensinadas nos Estados Unidos. Como consequência do antigermanismo, cientistas que queriam cooperar com a produção e a distribuição do conhecimento no centro científico americano tinham que aprender e usar o inglês.

Analisemos agora a Figura 4, na qual Ammon (2016), tomando como base a *International Bibliography of the Social Sciences* (IBSS), apresenta as proporções das línguas mais utilizadas em publicações na área das ciências sociais em um período de 54 anos.

FIGURA 4 - GRÁFICO DAS PROPORÇÕES GLOBAIS DAS LÍNGUAS MAIS UTILIZADAS EM PUBLICAÇÕES DAS CIÊNCIAS SOCIAIS DE 1951 A 2005



FONTE: Ammon (2016).

Igualmente ao que ocorreu com as ciências da natureza, há uma forte tendência do inglês ser a língua na qual as ciências sociais mais publicam. De acordo com a Figura 4, de 1951 a 2000, o francês se manteve como a segunda língua mais utilizada em divulgação científica nas ciências sociais. É curioso notar que as ciências sociais apresentam uma diversidade de línguas um pouco maior do que as ciências naturais. Em 2005, as publicações em alemão, francês, espanhol, russo e italiano representavam 7,2%, 6,9%, 2,0%, 1,9% e 1,2% do total analisado, respectivamente.

A coexistência de outras línguas na difusão científica na área das ciências sociais tem a ver com a própria natureza do saber construído. Segundo Ortiz (2004), as ciências da natureza e as ciências sociais são duas práticas científicas distintas. Estas, por serem constituídas por métodos e notações científicas diferentes, acabam encontrando obstáculos na publicação e universalização de seus discursos em inglês.

Para o professor Ortiz, é o objeto de estudo das ciências sociais que faz com que o discurso nessa área seja considerado mais local do que global. Logo, o plurilinguismo no discurso científico das ciências sociais se faz necessário para

produzir e disseminar ciência localmente, oportunizando a democratização do conhecimento, principalmente em lugares onde a população tem acesso limitado a descobertas científicas em língua inglesa ou quando há interesse de estudos com foco em problemas concernentes a um contexto particular, específico (PASSERON, 1991).

Outro contraste entre ciências sociais e naturais que nos ajuda a analisar os números da produção científica pode estar atrelado à preferência de suportes, conforme sugerem as pesquisas de Véga (2000). De acordo com a pesquisadora, enquanto as ciências sociais, com arcabouço mais interpretativo, requerem tempo de amadurecimento e análise, os livros acabam sendo o suporte mais utilizado. Em contrapartida, as ciências da natureza preferem revistas, pois, segundo ela, a revista situa-se na brecha que se instala entre o que se sabe e o que está para ser conhecido. Daí a justificativa de que os periódicos tendem a valorizar os resultados mais recentes, lançando mão da ciência em andamento.

A expansão do ensino superior e o desenvolvimento dos institutos de pesquisa também têm contribuído para um florescimento científico sem precedentes, aliado a uma política tecnológica na qual as criações científicas estão vinculadas às descobertas e ao aperfeiçoamento das técnicas. Nesse sentido, Ortiz (2004) afirma que os elementos-chave do que entendemos por sociedade de informação foram inicialmente preparados em inglês (conceitos, modelos, fórmulas e procedimentos). Até as ferramentas eletrônicas utilizadas para busca e indexação dos periódicos científicos – como os operadores booleanos¹³ – e as bases de dados bibliográficas mais representativas foram projetadas em língua inglesa.

Farias (2017) cita também a política de internacionalização como uma necessidade cada vez maior de levar o trabalho científico a um público mais amplo. Meneghini e Packer (2007) comentam ainda que a maioria dos vencedores do Prêmio do Nobel de Física, Química e Medicina não teve que enfrentar o desafio de traduzir seus trabalhos para a língua inglesa antes de obter reconhecimento internacional. De acordo com os autores, muitos desses cientistas ou eram nativos de inglês ou falantes de outras línguas que costumam publicar suas descobertas em inglês.

Com base nisso, assume-se, de um lado, que o uso da língua inglesa é um dos requisitos da internacionalização, considerando que grande parte da academia

¹³ Operadores booleanos são palavras que têm o objetivo de definir para o sistema de busca como deve ser feita a combinação entre os termos ou expressões de uma pesquisa. Exemplo: AND (E); OR (OU) e NOT (NÃO).

internacional se comunica nessa língua. Hoje, diversas universidades fora e dentro do Brasil já vêm se dedicando a programas e projetos voltados à internacionalização de ensino, pesquisa e extensão. Ações como a do Capa (Centro de Assessoria de Publicação Acadêmica), do Print (Programa Institucional da Internacionalização), do Idiomas Sem Fronteiras, do *Fullbright English Teaching Assistantship*¹⁴ e a oferta da disciplina EMI - *English as a Medium of Instruction*¹⁵ são alguns exemplos dessas políticas na UFPR.

Farias (2017) também pontua que a predominância do inglês se faz como idioma das trocas científicas, ou seja, atua como língua internacional com maior capacidade de amplitude. Desse modo, a tendência de publicação científica em inglês se soma a uma série de esforços para aumentar a visibilidade dos resultados e o impacto internacional.

Indo ao encontro desses posicionamentos, em *Uma história do inglês científico*, escrita em 1947, Andrews já antecipava que o impulso no progresso da ciência e da tecnologia criaria um ambiente internacional de pesquisa, conferindo ao conhecimento acadêmico um grau elevado de desenvolvimento. Qualquer língua, no centro dessa explosão de atividades internacionais, repentinamente, teria sido alçada a um status global, complementa Crystal (1997) *apud* Ortiz (2004).

Conforme apontou Ortiz (2004), o uso do inglês na ciência tem provocado reflexões sobre o desenvolvimento de estilos, virtudes e hábitos que são frutos não só da efervescência da atividade científica, mas também reflexo da heterogeneidade dos cientistas e de seus discursos. (ORLANDI, 1997).

Por fim, os autores aqui consultados nos forneceram argumentos extremamente necessários para que pudéssemos construir uma fundamentação teórica qualificada ao objeto de estudo que estamos investigando. Ao mesmo tempo, tal conjunto de autores representa posições políticas às quais nos filiamos neste dado momento e compartilha as dimensões históricas e culturais da interdisciplinaridade, da pedagogia da dialogia e do inglês como língua franca assim como as concebemos.

¹⁴ Programa estadunidense de assistência ao ensino de inglês.

¹⁵ Inglês como meio de instrução.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA E RESULTADOS

Neste capítulo, serão descritos os procedimentos éticos e metodológicos adotados para a coleta de dados e, posteriormente, a análise e a interpretação dos resultados.

Esta pesquisa em educação, do tipo participante, caracteriza-se pelo processo de interação entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa, buscando uma relação dialética entre teoria e prática na educação básica. Para a relação dialógica ser estabelecida, um clima de abertura à participação foi condição necessária para a problematização do conhecimento construído com os professores de inglês, química, física e biologia, uma vez que, “na teoria dialógica da ação, os sujeitos se encontram para a transformação do mundo em co-laboração” (FREIRE, 1987, p. 96).

A abordagem que adotamos, de natureza qualitativa, pode ser compreendida de acordo com o que dizem Bogdan e Biklen (1994). Segundo os autores, a investigação qualitativa em educação tem como características: o pesquisador é o principal agente na coleta dos dados; os dados coletados são essencialmente de carácter descritivo; destaca-se o processo de descrição e não o resultado em si; a análise dos dados é feita de forma indutiva; interessa ao pesquisador, acima de tudo, a tentativa de compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

As afirmações de Bogdan e Biklen (1994) sobre a pesquisa qualitativa são corroboradas por Zanette (2017), o qual conclui que o foco dessa abordagem está na busca de uma compreensão contextualizada, no sentido de que as atitudes e as situações deem lugar para as representações das experiências e das palavras; e, no reconhecimento do impacto do processo de investigação sobre os que estão envolvidos no contexto da pesquisa, ou seja, o pesquisador exerce influência sobre a situação em que está investigando e é por ela também influenciado.

Buscou-se, então, aplicar um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, bem como indicadores que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens. Desse modo, a técnica investigativa escolhida foi a da Análise de Conteúdo, cuja autora expoente é Laurence Bardin.

George (1959), citado por Bardin (2009) explica que a análise de conteúdo é utilizada como um instrumento de diagnóstico, de modo que se possam levar a cabo inferências específicas ou interpretações causais sobre um dado aspecto da orientação comportamental do locutor.

Sobre as etapas que compõem o método, Bardin (2009) enumera três:

- a primeira é a organização ou pré-análise, a qual tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. Em outras, palavras, essa fase inclui a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final;
- a segunda etapa consiste essencialmente na exploração do material, de operações de codificação ou enumeração em função de regras previamente formuladas;
- a terceira contempla o tratamento, a inferência e a interpretação dos resultados obtidos. A autora acrescenta que, para um maior rigor, estes resultados podem ser submetidos a provas estatísticas, assim como a testes de validação.

Em atendimento à Resolução CNS nº 510/2016, que dispõe sobre as normas éticas aplicáveis a pesquisas de Ciências Humanas e Sociais, os 13 participantes (5 professores de inglês, 3 de química, 3 de física e 2 de biologia) foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE 1), no qual deixava-se clara a intenção da pesquisa, bem como a garantia de anonimato.

O trabalho foi organizado em duas grandes fases: a primeira consistiu-se na aplicação de um questionário físico e anônimo, que serviu como principal instrumento de coleta de dados. O questionário teve duas versões: uma que foi aplicada aos professores de química, física e biologia (APÊNDICE 2), e outra aos professores de inglês (APÊNDICE 3).

O questionário respondido pelos professores das ciências da natureza era composto por 9 questões. Já no questionário respondido pelos professores de inglês havia 7 questões.

A escolha desse procedimento de coleta de dados se fez necessária para cumprir os objetivos específicos definidos para esta dissertação, a relembrar:

1. Construir uma revisão de literatura sobre a interdisciplinaridade no ensino de inglês e no de ciências da natureza nos últimos cinco anos.
2. Investigar de que forma a língua inglesa está presente na prática dos professores das ciências da natureza.
3. Identificar os conceitos das ciências da natureza que mais recorrem nas aulas de inglês.
4. Analisar as contribuições temáticas que os professores de química, física, biologia e de inglês indicam para a construção da proposta didática interdisciplinar.

Após a obtenção das informações por meio do questionário, seguiu-se para a segunda fase do trabalho, a qual foi constituída de 3 encontros, com duração de 1h cada, entre o pesquisador e todos os professores participantes. Conforme nosso objetivo geral, esses encontros serviram para dialogar sobre os temas elencados pelos professores participantes, culminando, assim, na elaboração da proposta didática interdisciplinar. As duas fases mencionadas serão exploradas detalhadamente na seção 3.1.

3.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

3.1.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

As respostas das quatro primeiras questões do questionário aplicado aos oito professores de ciências da natureza estão organizadas no Quadro 1, no qual traçamos o perfil desses docentes com informações sobre a disciplina que lecionam, o gênero, o tempo de docência e se porventura eram formados em outras áreas. As iniciais PQ correspondem a professor de química, PF, professor de física, e PB, professor de biologia.

QUADRO 3 – PERFIL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Participantes	Gênero	Tempo de docência	Formação em outra área
PQ1	F	11 anos	Não
PQ2	F	22 anos	Não
PQ3	F	12 anos	Não
PF1	F	22 anos	Não
PF2	M	16 anos	Não
PF3	M	14 anos	Não
PB1	M	09 anos	Não
PB2	M	35 anos	Comunicação Social

FONTE: O autor (2018).

Conforme informação do Quadro 3, quatro professores eram do gênero masculino e quatro, do gênero feminino. Desses oito, somente o PB2 era formado em outra área: Comunicação Social. O tempo de docência variou entre 9 e 35 anos, com uma média de 17,6 anos.

A seguir, no Quadro 4, são apresentadas as respostas da questão 5, que perguntava sobre a utilização do inglês na graduação e pós-graduação.

QUADRO 4 – UTILIZAÇÃO DO INGLÊS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Questão 5: Você já precisou do inglês durante a graduação ou pós-graduação?					
Participantes	Não	Sim, principalmente para leitura	Sim, principalmente para escrita	Sim, principalmente para fala	Sim, principalmente para escuta
PQ1		X			
PQ2		X			
PQ3		X			
PF1		X			
PF2		X			
PF3		X			
PB1		X	X		
PB2		X			

FONTE: O autor (2018).

O Quadro 4 mostra que todos os professores já precisaram da língua inglesa no ensino superior. O PB1 afirmou também que precisou do inglês tanto para leitura quanto para escrita. Inferimos, portanto, que o uso do inglês, principalmente para leitura e escrita, é resultado da grande produção científica publicada nessa língua, conforme demonstrou Ammon (2016). Nenhum dos professores entrevistados apontou a fala ou a escuta como habilidades utilizadas durante a graduação ou pós-graduação.

A próxima pergunta do questionário era em relação à influência do inglês na prática docente. Sete, dos oito professores, disseram reconhecer a presença do inglês no conteúdo de suas aulas. Os exemplos fornecidos por esses docentes estão detalhados no Quadro 5.

QUADRO 5 – INFLUÊNCIA DO INGLÊS NA PRÁTICA DOCENTE

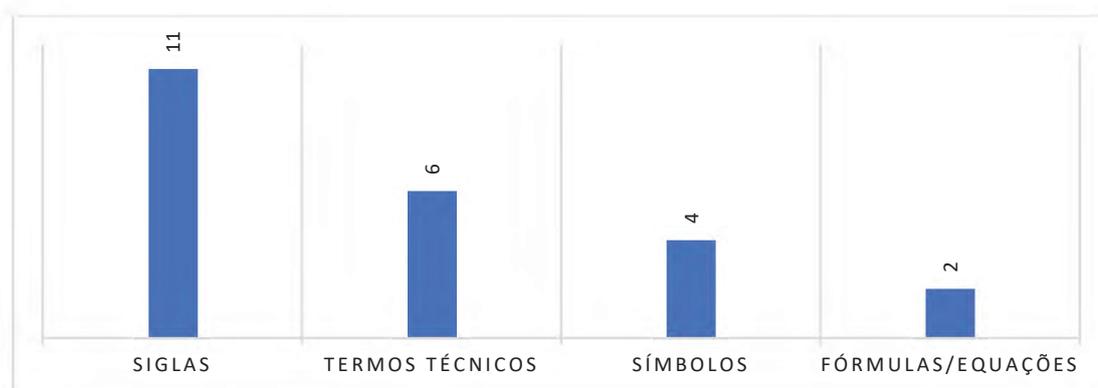
Questão 6: “Você reconhece alguma influência da língua inglesa no conteúdo de suas aulas? Se sim, exemplifique de que forma isso acontece.”			
Participantes	Não	Sim	Exemplos
PQ1	X		
PQ2		X	IUPAC (the International Union of Pure and Applied Chemistry), spin, molar
PQ3		X	pH (potential of hydrogen), pOH (potential of hydroxide), Kw (Equilibrium constant for water)
PF1		X	LED (Light Emitting Diode), kg (kilogram)
PF2		X	S para representar espaço (space), h para representar altura (height), w para representar trabalho (work)
PF3		X	Equação do movimento do pêndulo simples, fórmula da velocidade média
PB1		X	AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome), DNA (Deoxyribonucleic Acid), RNA (Ribonucleic Acid), ATP (Adenosine Triphosphate)
PB2		X	Crossing over, FSH (Follicle-stimulating hormone), LH (Luteinizing hormone), GH (Growth hormone), TSH (Thyroid-stimulating hormone), Adrenocorticotrophic hormone (ACTH)

FONTE: O autor (2018).

A amostra analisada ilustra bem a manifestação do fenômeno conhecido como estrangeirismo ou empréstimo linguístico. Além disso, acreditamos que, por as palavras já estarem nativizadas, há pouquíssimos registros de tentativas de tradução para o português brasileiro¹⁶, seja pela harmonização sonora ou simplesmente pela manutenção da tradição e convenção científica. Alguns casos semelhantes são os vocábulos *NASA, FBI, DJ, mouse, internet, milkshake, bacon, chip, airbag, bluetooth, check-in, login, email, software, hardware* e tantos outros.

Na tentativa de representar “aquilo que se considera como significativo” (BARDIN, 2009, p. 109), a análise lexical dessa amostra nos permitiu agrupar, via relação semântica, 4 categorias. Com excelência, essa classificação (GRÁFICO 1) ratifica a tese de Ortiz (2004), que afirmou que os elementos-chave para entendermos a sociedade de informação (conceitos, modelos, fórmulas e procedimentos científicos) foram preparados em inglês.

GRÁFICO 1 – AGRUPAMENTO DOS EXEMPLOS FORNECIDOS PELOS PROFESSORES NA RESPOSTA DA PERGUNTA 6 - “Você reconhece alguma influência da língua inglesa no conteúdo de suas aulas? Se sim, exemplifique de que forma isso acontece.”



FONTE: O autor (2018).

Diante do Gráfico 1 e do que foi afirmado por Ortiz (2004), começamos a refletir sobre alguns aspectos bastante instigadores, tais como: Os processos cognitivos necessários para a aprendizagem de fenômenos científicos em língua inglesa seriam os mesmos em língua materna? Ou ainda: um estudante brasileiro, ao aprender ciências em inglês, estaria produzindo os mesmos significados se aprendesse ciências em português? E em relação aos sentidos? Seriam múltiplos ou tenderiam à estabilização? Qual seria o papel da tradução na interpretação do objeto científico?

¹⁶ A sigla AIDS em português europeu é SIDA - Síndrome de Imunodeficiência Adquirida.

Essas e outras questões, apesar de não fazerem parte dos interesses da atual pesquisa, fazem com que cogitemos novos objetivos para pesquisas futuras nas áreas de educação, linguagens e ensino de ciências.

Voltando à análise das respostas do questionário, chegamos à questão 7, na qual perguntamos se os professores costumavam a planejar e promover aulas interdisciplinares. As respostas foram organizadas no Quadro 6:

QUADRO 6 – AULAS INTERDISCIPLINARES

Participantes	<i>Você costuma planejar e promover aulas interdisciplinares?</i>		
	Não	Sim, com pouca frequência	Sim, com bastante frequência
PQ1		X	
PQ2			X
PQ3		X	
PF1	X		
PF2		X	
PF3		X	
PB1	X		
PB2		X	

FONTE: O autor (2018).

Seis dos oito professores declararam planejar e promover aulas interdisciplinares, sendo 5 (PQ1, PQ3, PF2, PF3 e PB2) com pouca frequência e 1 (PQ2) com bastante frequência. Os outros 2 professores (PF1 e PB1) afirmaram não ter o hábito de planejar e desenvolver atividades interdisciplinares.

A questão 7 também perguntava quais eram as disciplinas com que os professores mais realizam aulas interdisciplinares (QUADRO 7).

QUADRO 7 – DISCIPLINAS CITADAS NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 7

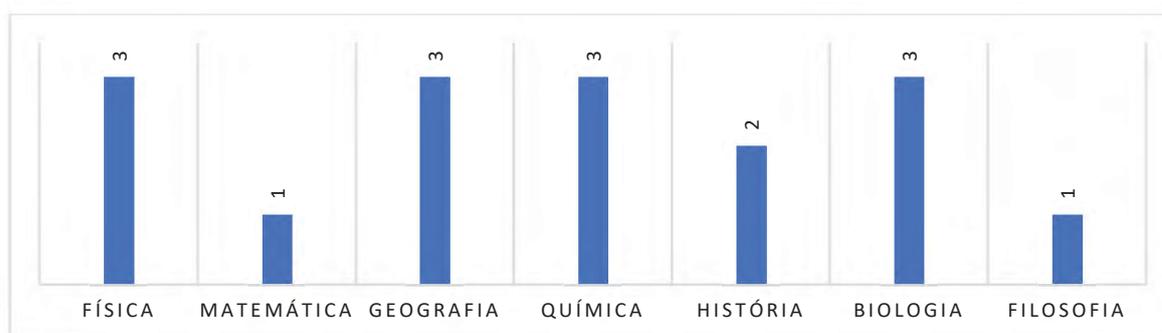
Com qual(is) disciplina(s) você geralmente constrói interdisciplinaridade?	
Participantes	Disciplinas
PQ1	Física
PQ2	Biologia, Física, História e Geografia
PQ3	Física e Biologia
PF1	-
PF2	Química, Matemática e Biologia
PF3	Química e Geografia
PB1	-
PB2	Química, Geografia, História e Filosofia.

FONTE: O autor (2018).

Utilizando novamente a análise lexical, montamos o Gráfico 2 no qual observa-se curiosamente (ou não) que química, física e biologia são as disciplinas que mais foram citadas nas respostas dos professores. Isso nos evidencia uma relação estreita com as disciplinas que compartilham competências e habilidades bastante próximas.

Já o trabalho interdisciplinar com as disciplinas de Geografia, História e Filosofia demonstra indícios de enfrentamento da fragmentação e/ou simplificação do conhecimento científico e, portanto, ressalta o caráter histórico e dinâmico da ciência, isto é, segundo Silva (2014), no viés histórico-filosófico, a ciência é uma atividade coletiva e por isso requer a cooperação de outras áreas do conhecimento no ensino-aprendizagem de ciências.

GRÁFICO 2 – NÚMERO DE VEZES QUE AS DISCIPLINAS APARECERAM NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 7 – *Com qual(is) disciplina(s) você geralmente constrói interdisciplinaridade?*



FONTE: O autor (2018).

A questão 8, penúltima pergunta do questionário, era: “Se você tivesse a oportunidade de elaborar uma proposta didática interdisciplinar com o professor de inglês, quais temas/conteúdos você julgaria estabelecer diálogo entre a sua disciplina e a dele?”. Tal questionamento foi interessante, já que a disciplina de língua inglesa não havia sido mencionada por nenhum docente na resposta da pergunta anterior. No Quadro 8, apresentamos as sugestões dos temas/conteúdos de cada professor. Vale observar que um docente não respondeu a essa pergunta.

QUADRO 8 - TEMAS/CONTEÚDOS SUGERIDOS PELOS PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Participantes	Temas/Conteúdos
PQ1	Números quânticos
PQ2	Textos científicos, tecnologia.
PQ3	Constante de Ionização
PF1	-
PF2	Documentários de física, história da nomenclatura de termos da física originários do inglês
PF3	Física moderna, artigos científicos
PB1	Nutrição e saúde
PB2	Inglês técnico e científico

FONTE: O autor (2018).

Ao analisarmos o quadro acima, percebemos uma certa generalização dos conteúdos sugeridos pelos professores. No entanto, isso não se configura um grande problema, já que a segunda fase do trabalho consiste na reunião com desses docentes para dialogar sobre as contribuições temáticas.

Apesar de nenhum professor ter citado a disciplina de língua inglesa na pergunta 7, estávamos curiosos para saber quais sugestões eles trariam no campo de respostas da questão 8. Ao analisá-las, observamos um ponto em comum: o fato de os professores participantes relacionarem direta e indiretamente uma das características do discurso científico: o vocabulário técnico (universalidade de leis, postulados, teorias). Esse dado é importante, pois corrobora a análise da questão 6

(influência do inglês na prática dos professores de ciências da natureza), sendo um ponto de partida para construção da proposta didática interdisciplinar. O recorte semântico mostrou ainda que, mesmo de maneira genérica, os professores de química, física e biologia puderam ter a chance de refletir sobre as próprias limitações, numa “atitude de humildade diante do conhecimento que caracteriza a postura interdisciplinar” (SANTOS, 2011, p. 103).

A última pergunta do questionário tinha como objetivo observar, mesmo que de forma simplificada, a criticidade dos professores em direção ao trabalho interdisciplinar. As respostas de cada um dos docentes foram transcritas no Quadro 9 a seguir. Um participante novamente não respondeu a essa pergunta.

QUADRO 9 – PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DE SE TRABALHAR INTERDISCIPLINARMENTE

<i>Na sua opinião, quais são os pontos positivos e negativos de se trabalhar interdisciplinarmente?</i>		
Participantes	Pontos positivos	Pontos negativos
PQ1	<i>“É possível obter melhores resultados de aprendizagem”</i>	<i>“Possibilidade de discordância com as ideias dos colegas”</i>
PQ2	<i>“Convergências de conteúdos e abertura para novas descobertas”</i>	<i>“Dificuldade para professores organizarem a atividade”</i>
PQ3	<i>“Conhecimento mais abrangente para professor e aluno”</i>	-
PF1	-	-
PF2	<i>“Visão holística do processo de ensino-aprendizagem”</i>	<i>“Organização curricular pouco favorece à interdisciplinaridade”</i>
PF3	<i>“Construção do conhecimento integrado”</i>	-
PB1	<i>“Melhoria da compreensão do aluno sobre o objeto de estudo em questão”</i>	<i>“Dificuldade de montar sequências didáticas adequadas”</i>
PB2	<i>“Conteúdos mais contextualizados”</i>	<i>“Obstáculos metodológicos”</i>

FONTE: O autor (2018).

De um modo geral, os pontos positivos da interdisciplinaridade vão ao encontro dos argumentos elaborados por autores como Fazenda (1994) e Pombo (2005). É relevante salientar a resposta de um dos docentes que colocou, além do aluno, o próprio professor como “beneficiado” do trabalho interdisciplinar. Já os pontos negativos elencados podem ser divididos em três categorias de análise: a primeira seria a respeito das dificuldades enfrentadas no processo de planejamento; a segunda estaria no campo do relacionamento interpessoal; e a terceira categoria, no campo institucional, sobre o qual existe uma vasta literatura acadêmica.

Na seção 3.1.2, passaremos para a análise do questionário direcionado aos professores de inglês.

3.1.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE INGLÊS

As três primeiras questões do questionário aplicado os cinco professores de língua inglesa eram relacionadas ao gênero, ao tempo de docência e se porventura eram formados em outras áreas. O Quadro 10 traz o detalhamento do perfil dos docentes, em que as iniciais PI correspondem a professor de inglês.

QUADRO 10 – PERFIL DOS PROFESSORES DE INGLÊS

Participantes	Gênero	Tempo de docência	Formação em outra área
PI1	F	30 anos	Não
PI2	F	42 anos	Português
PI3	F	25 anos	Não
PI4	M	10 anos	Português
PI5	F	04 anos	Português

FONTE: O autor (2018).

Conforme informação do quadro acima, quatro professores eram do gênero feminino e um do gênero masculino. O tempo de docência variou entre 4 e 42 anos, com uma média de 22,2 anos. Desses cinco docentes, três tinham dupla licenciatura – Português e Inglês (PI2, PI4 e PI5).

As respostas da quarta pergunta podem ser observadas no Quadro 11.

QUADRO 11 – RESPOSTAS DA PERGUNTA 4: *Você já se deparou com algum conceito das ciências da natureza nas aulas de inglês? Se sim, quais foram?*

Participantes	Não	Sim	Exemplos
PI1		X	Unidades de abordam questões relacionadas à saúde e alimentação
PI2		X	Meio ambiente e sustentabilidade
PI3		X	Unidades de medida usadas nos EUA
PI4		X	Fuso horário, noções espaciais
PI5		X	Mudanças climáticas, poluição, tecnologia

FONTE: O autor (2018).

No quadro de respostas da questão 4, vemos que todos os professores de inglês que responderam ao questionário disseram já ter se deparado com algum conceito “pertencente” à área das ciências da natureza. Quanto aos exemplos fornecidos pelos docentes, percebemos quão grandes são as possibilidades de romper com o ensino individualizado, aquele em “caixinhas”, com vistas a superar a fragmentação disciplinar, conforme defende Fazenda (1994). Nessa linha, Santos (2011) afirma que os conhecimentos cotidianos emergem como um todo unitário da própria situação em estudo, portanto sem fragmentação disciplinar, e são direcionados por uma motivação intrínseca. Segundo o autor, cabe ao professor provocar a tomada de consciência sobre os conceitos implícitos nos projetos didáticos interdisciplinares e sua respectiva formalização, empregando o bom senso para fazer as intervenções no momento apropriado.

A questão 5 perguntava se os professores costumavam planejar e promover aulas interdisciplinares. As respostas foram organizadas no Quadro 12:

QUADRO 12 – AULAS INTERDISCIPLINARES

<i>Você costuma planejar e promover aulas interdisciplinares?</i>			
Participantes	Não	Sim, com pouca frequência	Sim, com bastante frequência
PI1		X	
PI2			X
PI3		X	

PI4	X		
PI5			X

FONTE: O autor (2018).

Quatro dos cinco professores declararam planejar e promover aulas interdisciplinares, sendo 2 com pouca frequência (PI1 e PI3) e 2 com bastante frequência (PI2 e PI5). Apenas um professor de inglês (PI4) afirmou não ter o hábito de planejar e desenvolver atividades interdisciplinares. A pergunta 5 também investigava quais eram as disciplinas com que os professores mais realizam aulas interdisciplinares, cuja distribuição das respostas de cada um dos professores encontra-se organizada no Quadro 13.

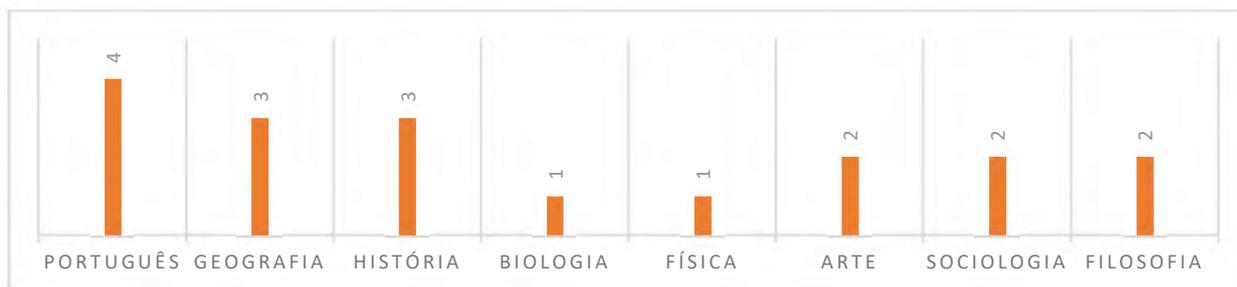
QUADRO 13 – DISCIPLINAS CITADAS NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 5

<i>Com qual(is) disciplina(s) você geralmente constrói interdisciplinaridade?</i>	
Participantes	Disciplinas
PI1	Arte, Português, História e Física
PI2	Biologia, Geografia, Português, História, Filosofia e Arte
PI3	Filosofia, Sociologia, Português, Geografia,
PI4	-
PI5	Sociologia, Português, Geografia, História

FONTE: O autor (2018).

Em seguida, no Gráfico 3, observa-se que, assim como ocorreu na análise do Gráfico 2, da subseção 3.1.2, a maior participação interdisciplinar dos professores de inglês é com aquelas disciplinas afins das áreas de ciências humanas (geografia, história, sociologia e filosofia) e linguagens (português e arte). Isso evidencia mais uma vez que os participantes da pesquisa encontram obstáculos para a instauração de uma relação dialógica que supere as barreiras entre as disciplinas e entre as pessoas que pretendem desenvolver práticas interdisciplinares.

GRÁFICO 3 – NÚMERO DE VEZES QUE AS DISCIPLINAS APARECERAM NAS RESPOSTAS DA QUESTÃO 5 – *Com qual(is) disciplina(s) você geralmente constrói interdisciplinaridade?*



FONTE: O autor (2018).

A penúltima pergunta do questionário era: “*Se você tivesse a oportunidade de elaborar uma proposta didática interdisciplinar com o professor de química, física e biologia, quais temas/conteúdos você julgaria estabelecer diálogo entre a sua disciplina e a dele?*” Novamente, os temas/conteúdos sugeridos por cada um dos cinco professores de inglês foram agrupados por analogia semântica e apresentados no Quadro 14.

QUADRO 14 - TEMAS/CONTEÚDOS SUGERIDOS PELOS PROFESSORES DE INGLÊS

Participantes	Temas/Conteúdos
PI1	Notícia sobre descobertas científicas, Infográfico sobre alimentação saudável
PI2	Artigo sobre mudanças climáticas, Meio ambiente/Ecologia/Sustentabilidade
PI3	Unidades de medida imperial (inglesa) vs. Métrico
PI4	Fuso-horário, Tecnologia
PI5	Biografia sobre cientistas, Conditional Sentences sobre reações químicas, Simple Present para trabalhar Princípios Básicos da Física, Reported Speech, Cybercultura

FONTE: O autor (2018).

O que nos chamou atenção no Quadro 14 foi o fato de algumas sugestões dos professores de inglês virem acompanhadas do gênero textual, o que evidencia a forte tradição do ensino de línguas por meio dos gêneros no colégio pesquisado. Logo, consideramos três categorias de organização que estão atreladas aos temas/conteúdos sugeridos. A primeira delas está no campo dos gêneros textuais, a

segunda em relação aos tópicos gramaticais, e na terceira categoria estariam os temas/conteúdos mais genéricos, para os quais não foram designados nem os gêneros nem os tópicos gramaticais.

Ao cruzarmos as respostas do Quadro 8 (Temas/conteúdos sugeridos pelos professores da área das Ciências da Natureza) com as do Quadro 14, percebemos como o diálogo pode proporcionar um ambiente de colaboração, problematização, ação e reflexão, ou seja, um movimento dialético da práxis pedagógica.

A questão número 7 do questionário perguntava sobre os pontos positivos e negativos de se trabalhar interdisciplinarmente. O objetivo desse questionamento era entender um pouco sobre a visão dos docentes em relação às possibilidades e aos limites de aplicação da interdisciplinaridade. As respostas dos docentes foram transcritas no Quadro 15.

QUADRO 15 – PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DE SE TRABALHAR INTERDISCIPLINARMENTE

Questão 7: Na sua opinião, quais são os pontos positivos e negativos de se trabalhar interdisciplinarmente?		
Participantes	Pontos positivos	Pontos negativos
PI1	<i>“Despertar o interesse dos alunos para a resolução de situações-problema”</i>	<i>“Pouco tempo para planejamento e Dificuldade de trabalhar em equipe”</i>
PI2	<i>“A interdisciplinaridade ocorre naturalmente nas aulas de inglês, uma vez que a linguagem é interdisciplinar”</i>	<i>“Falta de comprometimento para executar um bom trabalho”</i>
PI3	<i>“Aprimoramento de estratégias de ensino-aprendizagem”</i>	<i>“Alguns colégios tentam forçar o diálogo entre disciplinas para resultar em meras estatísticas”</i>
PI4	<i>“Estabelecimento de conexões entre o saber cotidiano e o saber científico”</i>	<i>“Falta de pré-requisitos linguísticos dos alunos”</i>
PI5	<i>“Contextualização”</i>	<i>“Não consigo ver pontos negativos. Trabalhar com o inglês é trabalhar com a linguagem e a linguagem é interdisciplinar por natureza”</i>

FONTE: O autor (2018).

Mesmo os docentes não mencionando explicitamente o Enem, dois pontos positivos elencados por eles - contextualização e situação-problema – estão ligados aos eixos organizadores na elaboração dos itens do exame, os quais foram citados no capítulo 2. Além disso, foram trazidos pontos bem relevantes como as respostas do PI3 e PI4. Uma que abrange a interdisciplinaridade como metodologia, com o intuito de aprimorar ou ainda dinamizar as estratégias de ensino-aprendizagem, e a outra que faz eco ao que defendia Paulo Freire: uma pedagogia que valoriza o saber do povo, ao mesmo tempo em que o desafia a saber sempre mais – conhecimento cotidiano e o conhecimento científico.

Falta de tempo para planejar, de comprometimento da equipe e falta de pré-requisitos dos alunos foram alguns dos principais pontos elencados como negativos pelos professores de inglês. Duas outras respostas importantes para esta análise (PI2 e PI5) foram a respeito da multiformidade e da heterogeneidade da linguagem, dialogando com o que o linguista Fiorin escreveu em seu artigo *Linguagem e Interdisciplinaridade*: “a linguagem é multiforme e heteróclita e, portanto, a interdisciplinaridade é da sua natureza.” (FIORIN, 2008, p. 45).

3.2 PROPOSTA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

Nossa proposta didática interdisciplinar foi elaborada a partir da promoção da cooperação, do diálogo, da partilha e da solidariedade, elementos da pedagogia da dialogia de Paulo Freire.

A última etapa da metodologia, portanto, foi constituída de 3 encontros, com duração de aproximadamente uma hora e meia cada, entre o pesquisador e os professores participantes para dialogar sobre os temas/conteúdos elencados por eles nos questionários, resultando, assim, na elaboração da proposta didática interdisciplinar. Todos os encontros ocorreram nas dependências do Colégio Militar de Curitiba e com os 13 participantes juntos nos meses de novembro de 2018, março e abril de 2019, sendo um encontro em cada um desses meses.

No primeiro encontro, dia 12 de novembro de 2018, **tentamos elucidar a questão epistemológica da interdisciplinaridade “como exigência do conhecimento”**, conforme pontua Fazenda (2014). Dito de outra forma, o objetivo era articular o universo epistemológico com o universo pedagógico, avaliando, sobretudo, a utilidade e a aplicabilidade da interdisciplinaridade no ensino. Talvez a principal

demanda apontada pelos professores tenha sido a necessidade de fortalecimento da interrelação de múltiplas e variadas experiências, isto é, considerar o enfoque interdisciplinar como potencial para a efetivação de aprendizagens significativas. Nas palavras de Fazenda (2014), “a interdisciplinaridade depende, basicamente, de uma mudança de atitude perante o problema do conhecimento, da substituição de uma concepção fragmentária pela unitária do ser humano” (FAZENDA, 2014, p. 39).

No que diz respeito a esses enfoques, outras categorias de análise emergiram a partir desse primeiro diálogo. Vários professores, por exemplo, entendem a interdisciplinaridade como um processo no qual busca-se desenvolver a capacidade de relacionar e integrar informações para compreender melhor a realidade que nos cerca. Embora a tarefa interdisciplinar desafie professores e alunos na descoberta de novos sentidos do conhecimento, o fato é que a elaboração de proposições se constitui como um exercício extremamente valioso com fins de superar a visão fragmentada da realidade.

Nesse primeiro encontro, também discutimos a possibilidade da adoção da interdisciplinaridade como eixo norteador do currículo do colégio, bem como suas implicações metodológicas. A maioria dos professores participantes (10 dos 13) apreciou a ideia e argumentou que, com essa concepção, o aluno do sistema Colégio Militar do Brasil se tornaria mais capaz de aprimorar a compreensão da complexidade do mundo e, respeitando a idiosincrasia de cada disciplina, a sistematização do projeto interdisciplinar no colégio oportunizaria maior problematização dos temas ou fenômenos que se pretende estudar.

Além da concepção colaborativa entre as várias ciências, não foram descartadas, porém, as possibilidades de planejamento e desenvolvimento do trabalho interdisciplinar no âmbito individual por meio de uma abordagem relacional, conforme sugerem os PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002).

Somou-se a esse primeiro diálogo o reconhecimento da presença crescente da ciência e da tecnologia nas atividades produtivas e nas relações sociais dentro de um contexto de globalização, o que ratifica a ideia de que a sociedade contemporânea possui novas necessidades e, portanto, exige que a escola reformule sua forma de pensar e de agir diante dessas transformações.

Nessa linha de pensamento, se quisermos que nossos alunos tivessem uma melhor compreensão do mundo, teríamos então que superar algumas barreiras de ordem material, cultural, metodológica, de formação docente e institucional.

Dito isso, em relação ao obstáculo material, um dos primeiros desafios enfrentados foi, sem dúvida, a disponibilidade limitada de tempo, já que era difícil conciliar dias e horários em que todos os professores, ou pelo menos a maioria, pudessem participar dos planejamentos, conforme apontaram os comentários da P11 “*Pouco tempo para planejamento*” e da PQ2 “*Dificuldade para professores organizarem a atividade*”. A falta de tempo para o planejamento interdisciplinar, assim como revelado em outras pesquisas (MILANESE, 2004; HARTMANN, 2007), representa um entrave que precisa ser superado, pois, uma vez vencido, existe uma possibilidade maior do trabalho acontecer até mesmo ser naturalizado na cultura escolar.

Por outro lado, o intervalo entre um encontro e outro possibilitou o encadeamento e o amadurecimento de pontos de vistas que permitiram conhecer novas direções sobre o funcionamento do ensino e sobre como representar a interdisciplinaridade.

Percebemos, também, que os obstáculos culturais são naturais de qualquer processo de mudança. Aliás, conforme afirma Fazenda (2014), práticas bem-sucedidas são frutos de experiências acumuladas, de experiências anteriores, pois são elas que permitem os avanços necessários no trabalho interdisciplinar. Dentro do que chamamos de obstáculos culturais encontra-se o próprio diálogo, elemento intrínseco à interdisciplinaridade. Logo, trabalhar interdisciplinarmente significa, necessariamente, questionar a cultura institucional vigente. Dela, dois aspectos igualmente importantes merecem atenção: o metodológico e o de formação docente.

No contexto desta pesquisa, o desafio metodológico estaria associada à falta de questionamentos das formas de desenvolvimento do conteúdo das disciplinas, à acomodação à situação estabelecida e à vaidade pessoal. Já o de formação docente, ao modelo de pedagogia baseada na transmissão do saber, limitando o espaço para o estabelecimento de uma relação verdadeiramente dialógica. As limitações institucionais, por sua vez, abrangem sobretudo a burocratização do trabalho docente, destacando o capitalismo epistemológico das diferentes ciências, conforme apontou Fazenda (2014) em seus estudos.

Em resumo, a percepção da necessidade de mudança na instituição de ensino pesquisada está vinculada ao reconhecimento da possibilidade de autorrenovação, de cooperação e coordenação crescente entre as disciplinas. Com isso, a questão da

interdisciplinaridade inicia a proposição de um novo discurso pedagógico, aquele voltado a uma educação engajada nas transformações científicas e sociais.

Em meio ao jogo de negociação de sentidos, característica de qualquer discurso, finalizamos o primeiro encontro externando nossas angústias teóricas, medos pessoais e sociais, libertando amarras de silêncios, estimulando o autoconhecimento, redefinindo novas escolhas, diminuindo a solidão velada e ampliando nossa capacidade de diálogo e colaboração.

Já na segunda reunião, ocorrida no dia 11 de março de 2019, **tínhamos o objetivo de tentar decidir os objetivos da proposta interdisciplinar**. Levei cópias da análise dos questionários para que os professores participantes pudessem visualizar melhor a sistematização e o tratamento dos dados da pesquisa. Assim, começamos a problematizar a realidade local e realizar trocas intersubjetivas que, gradativamente, representassem confluência na dimensão da interdisciplinaridade discutida no primeiro encontro.

Ao discutirmos como esses objetivos poderiam criar condições necessárias para uma aprendizagem motivadora e significativa, levamos em conta a perspectiva do ensino de inglês como língua franca a qual, dentre outras questões, considera a importância política-social-cultural do inglês no mundo globalizado, suas variedades e as identidades de seus usuários, conforme tratamos no capítulo 2. Em outras palavras, procuramos elaborar objetivos que atendessem tanto às situações comunicativas necessárias no ensino-aprendizagem de língua no ensino médio quanto aos conteúdos elencados pelos professores nos questionários aplicados.

Ao final desse segundo encontro, os dois objetivos traçados para a proposta didática interdisciplinar, organizada no Quadro 16, foram:

- compreender o fenômeno do inglês como língua franca e suas implicações nos âmbitos científicos;
- desenvolver atividades que discutem o estabelecimento de normas globais para definições, representações simbólicas e nomenclatura de aspectos científicos.

Esse processo, tal como apontou Fazenda (2014), é lento, exige cuidado, critério e paciência, no entanto, é etapa indispensável para a garantia de construção de uma proposta didática interdisciplinar. As contribuições dos pares e com os pares não constituíram somente mais uma oportunidade de troca de experiências

pedagógicas, mas também a ampliação da leitura de aspectos não desvelados das práticas cotidianas.

Não há dúvidas de que o envolvimento que o trabalho interdisciplinar provoca é grande, pois ele implica mudanças de consciência e de atitude pedagógica. Sobre isso, Japiassu, no prefácio do livro *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro*, de Ivani Fazenda, afirma “se quisermos exercer alguma influência no rumo empreendido pela ciência contemporânea, temos que nos transformar por dentro e, ao mesmo tempo, criar condições exteriores capazes de formar aqueles que mudarão o mundo” (FAZENDA, 2014, p.18).

Em suma, o movimento dialético, próprio da abordagem interdisciplinar, permitiu a criação de objetivos capazes de estabelecer condições de produção de múltiplos sentidos, necessários para revisar paradigmas da ciência e da educação.

Iniciamos o terceiro encontro, no dia 8 de abril de 2019, com uma tempestade de ideias sobre experiências que evidenciariam atitudes interdisciplinaridades de fato, isto é, estávamos preocupados em não somente elaborar uma proposta didática interdisciplinar, mas também **apontar alguns dos caminhos possíveis** para o desenvolvimento dela. Então, com base nos objetivos que havíamos construído no encontro anterior, montamos o Quadro 16:

QUADRO 16 – PROPOSTA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

Temas / Conteúdos construídos com os professores participantes	Dimensão dos conteúdos com base em Zabala (1998)
Por que o inglês é considerado a língua franca da ciência?	Conceitual
Como se constrói um discurso científico?	Procedimental
Em que língua(s) devo divulgar minha pesquisa científica?	Atitudinal

FONTE: O autor (2019).

A fim de identificar com mais precisão as intenções educativas dos temas/conteúdos de aprendizagem organizados em conjunto com os professores participantes, iniciamos pelos títulos. Os títulos dos temas/conteúdos apresentados no Quadro 16 têm em comum a problematização como ponto de partida, por isso a materialização do sinal de interrogação em todos eles. A amplitude dos temas/conteúdos revelam, sobretudo, um elevado grau de complexidade, o que

demanda do processo interdisciplinar a mobilização e a interação entre vários professores de vários campos do conhecimento para que o trabalho tenha êxito.

Sobre o primeiro tema/conteúdo, *Por que o inglês é considerado a língua franca da ciência?*, pensamos em realizar rodas de leitura para apresentar e problematizar evidências do fenômeno do inglês como língua franca da ciência. Nessa abordagem conceitual, busca-se conferir significado e funcionalidade aos seus conceitos e princípios.

Já o segundo tema/conteúdo, *Como se constrói um discurso científico?*, sugerimos fóruns de discussão para aventar proposições de aprimoramento da compreensão de definições, representações simbólicas e nomenclatura científicas provenientes da língua inglesa, bem como da própria constituição do discurso científico. Nessa abordagem procedimental, ações que envolvem os componentes motores e cognitivos são fundamentais para a exposição, a exercitação e a tomada de consciência da presença do inglês no discurso científico.

Sabe-se, por exemplo, que a conversão de medidas é uma das práticas de compõem o ensino-aprendizagem de física. No entanto, muitas vezes essa prática não costuma contemplar aspectos de ordem social e política, elementos que estão intrínsecos à construção de uma epistemologia da ciência. Ferreira e Ignácio Junior (2019, no prelo) nos fornecem alguns exemplos de unidades de medida do Sistema Imperial Britânico (SIB) que fazem parte da nossa vida cotidiana, ainda que o Brasil adote o Sistema Internacional (SI). Telas de TV e especificações de ferramentas são medidas em *inches*¹⁷; potência de motores, em *horse-power*¹⁸; pressão nos pneus dos automóveis, em *pounds*¹⁹; medidas da navegação aérea e náutica, em *feet*²⁰.

Essa constatação reflete o impacto do poder político e econômico, principalmente dos Estados Unidos, que adotam o SIB e contribuem para o desenvolvimento e distribuição de produtos tecnocientíficos em escala global. Aliado a isso, por o inglês ser a língua franca da ciência, a aprendizagem desse idioma torna-se necessária para quem quer ser cientista, já que o “conhecimento não pode ser suficientemente adquirido se o inglês não for usado” (LEFFA, 2002, p. 49).

¹⁷ polegadas

¹⁸ cavalo-vapor

¹⁹ libras

²⁰ pés

Dado o modelo educativo tradicional, que marcou e condicionou a forma de ensinar e aprender ao longo dos diversos séculos, consideramos que ele tenha chegado aos dias atuais necessitando ser defrontado para promover sua própria reorganização, adequando-se às transformações da sociedade, tais como sociais, políticas, culturais, científicas, tecnológicas e ambientais. Nas palavras de Lück (1995),

[...] o ensino, sendo ele próprio uma expressão do modo como o conhecimento é produzido, também se encontra fragmentado, eivado de polarizações competitivas, marcado pela territorialização de disciplinas, pela dissociação delas em relação à realidade concreta, pela desumanização dos conteúdos fechados em racionalidades autossustentáveis, pelo divórcio, enfim, entre vida plena e ensino. (LÜCK, 1995, p. 14).

Em relação ao terceiro tema/conteúdo, *Em que língua(s) devo divulgar minha pesquisa científica?*, pensamos na utilização dos potenciais educativos das tecnologias contemporâneas e de múltiplas linguagens (filmes, documentários, peças teatrais, obras técnicas, obras de arte e literárias) para investigar relações de poder na ciência. Trata-se de uma formação orientada para a visão globalizada da realidade e uma atitude contínua de aprender a aprender, ou seja, a abordagem de conteúdos atitudinais implica uma implementação no contexto de produção do conhecimento científico.

Cássio e Catelli Jr (2019), ao discutirem o inglês na BNCC, afirmam que a escolha exclusiva por essa língua não estabelece um diálogo democrático na pauta da política linguística no Brasil. Isso porque, segundo eles, o documento preconiza o inglês como língua prioritária no ensino médio e deixa de lado outros idiomas representativos de comunidades locais (como é o caso de regiões colonizadas por alemães, italianos e japoneses) e fronteiriças (como é o caso do espanhol).

Nesse caminho, privilegiamos a problematização da escolha da língua na publicação científica, mesmo sabendo que em escala internacional ela seja primordialmente feita em inglês, conforme discutimos no capítulo 2. Será que toda pesquisa precisa ser publicada em inglês ou ter sua tradução para essa língua? A decisão da língua em que se pretende publicar um trabalho científico revela novas formas sociais a partir dos desdobramentos da globalização, isto é, o local vs. o global, o micro vs. o macro, a homogeneidade vs. a diversidade, o norte vs. o sul, o Ocidente vs. o Oriente, o real vs. o virtual etc., conforme exemplifica Ianni (2001). Dito isso, as

relações de poder entre saber científico e política linguística carecem de maior atenção dentro e fora do âmbito acadêmico a fim de trazer elucidações mais aprofundadas e atuais.

Por fim, a valorização do diálogo nos oportunizou refletir, pesquisar e planejar uma proposta pedagógica interdisciplinar com os professores participantes, explorando as possibilidades e os desafios de construção de um ensino menos uniformizador e transmissivo. Vale destacar que, ao longo dos anos, a ciência, em seu empenho em compreender a realidade, fragmentou o saber até diversificar o conhecimento numa multiplicidade de disciplinas, e cada uma delas, em sua especialização, criou um corpo diferenciado, determinado por um campo ou objeto material de referência (ZABALA, 1998).

Embora os temas/conteúdos trabalhados procedam de diferentes disciplinas, os critérios estruturadores das atividades e articuladores dos conteúdos de aprendizagem procedem de necessidades alheias às disciplinas que se utilizam, sendo, então, uma resposta à organização de conteúdos nos métodos globalizados (ZABALA, 1998).

Além disso, a proposta aqui apresentada procurou se afinar com aquilo que os documentos oficiais da educação, analisados no capítulo 2, indicam para o desenvolvimento da abordagem interdisciplinar: a decisão sobre o que ensinar deve recair sobre conteúdos relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade, a conhecimentos capazes de gerar respostas adequadas aos problemas atuais e às situações novas, às concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e aos códigos linguísticos que permitam a inserção em um mundo letrado e simbólico (BRASIL, 2002).

É importante registrar que os professores da área de ciências da natureza atentaram-se para a valoração das ciências como construções socioculturais e, para ampliar e utilizar o domínio das diferentes linguagens técnico-científicas na construção e apropriação do conhecimento, a proposta serviria, entre outras funções, como recurso para a observação, a interpretação, a análise e a avaliação de fenômenos naturais e sociais, tendo em vista o exercício da cidadania.

Os professores de inglês, também compromissados em um projeto de formação cidadã e crítica, levaram em conta uma proposta de aprendizagem que representasse uma experiência com o outro e promovesse, catalisada pela interdisciplinaridade, maior possibilidade de compreensão sobre diferenças

linguísticas, culturais e sociais. Nas palavras de Monte Mor (2019), “isso implica, entre outros pontos, repensar a formação do professores e considerar as linguagens e culturas dos alunos em suas comunidades, tratando-as com uma hierarquia horizontal. (MONTE MOR, 2019, p 1)”.

Ademais, ao final desse processo, foi inevitável não resgatamos um conceito bastante importante na obra de Freire (1996): o de inacabamento. Segundo o autor, nós, sujeitos históricos, estamos vinculados ao inacabamento, condição que nos enche de esperança em relação ao futuro, pois sabemos que sempre podemos ser mais humanos do que já somos. Dito de outra forma, estamos passíveis de mudanças, aperfeiçoamentos, transformações, e (re)construções interminavelmente.

Diante da necessidade de explicitar da forma mais fiel possível as perspectivas dos sujeitos participantes da investigação, temos consciência dos próprios limites da pesquisa qualitativa, já que a realidade aqui descrita é produto da subjetividade do professor-pesquisar. Por isso, cabe aos demais pesquisadores a tarefa da busca contínua pela compreensão do fenômeno educativo, do ser humano e do seu lugar no mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As teorizações sobre a atitude interdisciplinar em ambientes de aprendizagem escolar é um tema que tem sido objeto de estudo de pesquisadores brasileiros desde os anos 70, com os trabalhos pioneiros de Japiassu e Fazenda. No entanto, poucas são as pesquisas que articulam a produção de conhecimento científico e a sua aplicação na educação básica, e que privilegiam o diálogo como essência do processo educativo. Nesse sentido, esta dissertação de mestrado profissional em educação foi fundamental não só para revisar teorias, mas também refletir sobre práticas docentes e, em movimento constante, constituir novas teorias a partir da rigorosa análise da prática, reatualizando o movimento dialético da práxis pedagógica.

Esta pesquisa qualitativa utilizou a método de Análise de Conteúdo para interpretar os dados obtidos por meio de questionários. Os participantes da pesquisa foram professores de inglês, química, física e biologia de ensino médio do Colégio Militar de Curitiba. A partir da análise dos questionários aplicados aos professores participantes da pesquisa, pudemos perceber grandes potenciais de trabalho interdisciplinar, o que dinamizaria o processo de exploração, descoberta e apropriação dos novos conhecimentos, além de desafiar as próprias atitudes pedagógicas dos docentes em direção à interdisciplinaridade.

O principal mote de aproximação entre a área de linguagens e a de ciências naturais foi o fato de o inglês exercer o papel de língua franca da ciência. Como pesquisador, queria investigar a influência do inglês nas aulas das disciplinas de química, física e biologia no ensino médio. Como professor, queria estimular o diálogo com e entre meus pares a fim de construirmos caminhos mais enriquecedores através da interdisciplinaridade.

Embora a perspectiva interdisciplinar possa também ocorrer individualmente, conforme apontam os PCN, a vantagem de se trabalhar na companhia dos pares está no esforço conjunto em provocar mudanças significativas na compreensão do mundo natural e social. Para Hartmann (2007), com o trabalho interdisciplinar, o professor abandona a atitude individualista de conduzir o processo de aprendizagem “para assumir uma atitude de diálogo, em que os colegas tornam-se parceiros em atividades coletivas” (HARTMANN, 2007, p. 199), compartilhando dúvidas, decisões e responsabilidades que são de todo grupo.

Somam-se a essas relações, a solidariedade e o respeito, elementos constituintes não só do diálogo, conforme apontou Paulo Freire, mas também frutos das próprias relações humanas que ali se fortaleceram, já que os professores participantes passaram a conhecer melhor o trabalho dos seus pares e a entender a importância das diferentes linguagens e de cada disciplina na formação do estudante.

O modo como a proposta interdisciplinar fora recebida pelos professores também foi outro ponto positivo do processo como um todo. Antes, durante e depois os docentes relataram se sentir desafiados, levando-os a repensar novas estratégias de ensino e autoavaliar ações pedagógicas frente à temática do inglês como língua franca da ciência.

Diante de todas as reflexões feitas até aqui, nos cabe ainda pensar se talvez não devêssemos pender tanto para a ideia de ensinar a língua inglesa sob a justificativa de que os alunos farão uma viagem ao exterior - considerando o quadro de desigualdades no nosso país - nem tampouco sob a garantia de sobreviver no mundo globalizado. Esses argumentos, embora válidos, não podem se sobressair, entretanto, ao fato de que a aprendizagem de um idioma na escola deve ser um convite a entender o outro e a forma como se constrói suas comunicações, interações e culturas.

O resultado desta pesquisa de mestrado apresentou, portanto, uma proposta didática interdisciplinar em que se privilegia o trabalho de inglês com o de ciências naturais, dada a necessidade de explicitar e analisar criticamente as relações entre fatos e fenômenos naturais e sociais da vida cotidiana.

Conforme afirmou Zabala (1998), o enfoque globalizador (interdisciplinar), assim como a proposta disciplinar, é uma das formas de organizar os conteúdos. Todavia, a primeira se difere da segunda pelo fato de os métodos globalizados produzirem um deslocamento do fio condutor da educação das matérias ou disciplinas como articuladoras do ensino para o aluno e, portanto, para suas capacidades, interesses e motivações. Esta mudança de ponto de vista implica a relativização do valor educativo das disciplinas em relação a sua capacidade para contribuir ao desenvolvimento dos alunos e a sua necessidade de oferecer modelos que permitam interpretar a realidade em sua totalidade.

A construção da proposta representa, entre outras questões, a tentativa de superação da concepção unidirecional e fragmentada do conhecimento. Desse modo, como pesquisador da área da educação, estou (cons)ciente da existência de

paradigmas pedagógicos referentes à interdisciplinaridade. Entretanto, isso não impede que nós, professores, nos sintamos incomodados com as questões burocráticas que nos rodeiam, nem tampouco desencorajados frente aos novos desafios colocados por uma proposta transformadora, interdisciplinar.

A partir da articulação entre a produção de conhecimento científico e a sua aplicação na área da educação básica, considero o mestrado profissional uma grande oportunidade para o professor-pesquisador revisitar teorias, refletir suas práticas e reagir a partir de um exercício novo. Assim, esperamos que este trabalho acadêmico possa servir como mais uma possibilidade para outros professores da educação básica desafiarem suas atitudes pedagógicas em direção à interdisciplinaridade.

Além disso, consideramos que a pesquisa, por ser uma atividade humana, deve dialogar com a realidade na qual o cotidiano dos sujeitos é parte integrante da produção de conhecimento científico e dos resultados que daí advêm. Ressaltamos, também, que o viés interdisciplinar é um dos possíveis caminhos que permitem desvelar os questionamentos educacionais, ou seja, não é o único dada a existência de diversas outras abordagens.

REFERÊNCIAS

ALVES MACHADO, P. H; LIMA, E. G. S. **O ENEM no contexto das políticas para o Ensino Médio**. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 32, n. 1, p. 355-373, abr. 2014.

Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2014v32n1p355>>. Acesso em: 24 de set. de 2018.

AMMON, U. **The dominance of English as a language of Science**: Effects on other languages and language communities. Berlin/New York: De Gruyter Mouton, 2001.

_____. English as a language of science. In: LINN, A. (ed.) **Investigating English in Europe**: Contexts and Agendas (English in Europe 6). Boston/Berlin: De Gruyter Mouton, 2016. p. 34-39.

ANDREWS, E. **A history of scientific English**. The story of its evolution based on a study of Biomedical terminology. New York: Richard R. Smith, 1947.

BALZ, A. **Saber docente e interdisciplinaridade no contexto das reformas curriculares do Ensino Médio no Brasil**: um estudo com professores de Língua Inglesa. Dissertação (Mestrado em Educação Nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70. LDA, 2009.

BLAIR, A. La persistence du latin comme langue de science à la fin de la Renaissance. In CHARTIER, R; CORSI, P. **Sciences et langues en Europe**. Paris: Centre Alexandre Koyré, 1996. p. 36-47.

BLOOMFIELD, L. **Language**. London: George Allen & Unwin, 1979.

BORDINI, M.; GIMENEZ, T. **Estudos sobre inglês como língua franca no Brasil (2005-2012)**: uma metassíntese qualitativa. *Signum: Estudos da Linguagem*.

Londrina, n. 17/1 p. 10-43 jun. 2014. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/signum/article/viewFile/17389/14768>>.

Acesso em: 12 de dez. de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

_____. **PCN + Ensino Médio**: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

_____. Exército Brasileiro. **Plano Geral de Ensino**. Brasília: Ministério da Defesa, 2015.

_____. Exército Brasileiro. **Normas de Planejamento e Gestão Escolar**. Brasília:

Ministério da Defesa, 2016.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

CANAGARAJAH, A. S. **Negotiating the local in English as a Lingua Franca**. In: ELDER, C.; DAVIES, A. (Ed.). *Annual Review of Applied Linguistics*, v. 26, p. 197-218, 2006.

CARLOS, J. G. **Interdisciplinaridade no ensino médio**: desafios e potencialidades. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CÁSSIO, F.; CATELLI JR, R. **Educação é a base?** 23 educadores discutem e BNCC. São Paulo: Ação Educativa, 2019.

CHENG, L. The Washback Effect of a Public Examination Change on Teachers' Perceptions Toward Their Classroom Teaching. In L. Cheng, Y. Watanabe, & A. Curtis, (eds) **Washback in language testing**: Research contexts and methods. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2004. p. 74-82.

COSTA, D. V. da. **Fruit agrobiodiversity**: construção de novos saberes por meio da Língua Inglesa. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, 2018.

CRYSTAL, D. **English as a Global Language**. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

DALBEN, A. I. L. de F. Das avaliações exigidas às avaliações necessárias. In: LISITA, Verbena Moreira S. de S.; FREIRE, Luciana (Orgs.). **Políticas educacionais, práticas escolares e alternativas de inclusão escolar**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2003. p. 91-111.

DURAND, G. Multidisciplinarités et Heuristique. In: PORTELLA, E. **Entre Savoirs**. L'Interdisciplinarité en Acte: Enjeux, Obstacles, Perspectives, Toulouse: Ères / Unesco, 1991. p. 35-48.

FARIAS, S. A. de. **Internacionalização dos periódicos brasileiros**. *Revista de Administração de Empresas*, v. 57, n. 4, p. 401-404, jul. – ago. 2017.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 4. ed. Campinas: Papirus, 1994.

_____. **Interdisciplinaridade**: um projeto em parceria. 7. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

FERREIRA, J. C. D.; IGNÁCIO JUNIOR, I. **O inglês como língua franca da**

ciência: uma interface com a física. XIV Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Curitiba: PUCPR, 2019. No prelo.

FIORIN, J. L. **Linguagem e Interdisciplinaridade.** Alea, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 29-53, jan. - jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-106X2009000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 de set. de 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 27 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor.** 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

FREITAS, A. B. de. **O ensino interdisciplinar de pilhas e radioatividade no âmbito da Educação Ambiental.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Goiás. 2017, 182p.

FREITAS, D. N. T. de. **A avaliação da educação básica no Brasil: dimensão normativa, pedagógica e educativa.** Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GARCIA, J. **A Interdisciplinaridade Segundo Os Pcms.** Cultura Escolar e Formação de Professores. Rev. de Edu. Pública Cuiabá, v. 17 n. 35 p. 363-378 set./dez. 2008.

GNUTZMANN, C. **Teaching and Learning English as a Global Language.** Tübingen: Stauffenburg, 1999.

HALU, R. C.; FOGAÇA, F. C. **A expansão da língua inglesa e seu impacto nos professores universitários de inglês em cursos de Letras: um diálogo reflexivo.** Revista X, v. 13, n. 2, p. 1-14, set. 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistax/article/view/61246>>. Acesso em: 31 dez. de 2018.

HARTMANN, A. M. **Desafios e Possibilidades da Interdisciplinaridade no Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado (Faculdade de Educação). Universidade de Brasília: 2007.

HOLDEN, N. J. Economic exchange and the language of business in the Ancient World: an exploratory review. In: GINSBURGH, V.; WEBER, S. **The Palgrave Handbook of Economics and Language.** London: Palgrave Macmillan, 2016. p. 99-117.

IANNI, O. **Teorias da globalização.** – 9 ed. - Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001. 228p.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JENKINS, J. **World Englishes**. London: Routledge, 2003.

KACHRU, B. Standards, codification and sociolinguistic realism: the English language in the outer circle. In: QUIRK, R.; WIDDOWSON, H. G. (Ed.). **English in the World: Teaching and Learning the Language and Literature**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

KIM, H. J. **Exploring the construct of aviation communication: a critique of the ICAO language proficiency policy**. 2012. 263 f. Tese (Doutorado) - Curso de Linguística Aplicada, Faculty of Arts, Universidade de Melbourne, Melbourne, 2012.

LAPA, J. M.; BEJARANO, N. R.; PENIDO, M. C. M. **Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente**. Abrapec, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0065-1.pdf>> Acesso em: 19 de mar. de 2019.

LEFFA, V. J. **Teaching English as a multinational language**. Journal of the Linguistic Society of Korea, Seul, Korea, v. 10, n. 1, p.29-53, 2002.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LÜCK, H. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

MAIA, M. M. de O. **A interdisciplinaridade entre Educação Física e Química: uma proposta de intervenção pedagógica para o ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Curitiba, 2017. 260 p.

MARTINS, S. T. F. **Educação científica e atividade grupal na perspectiva sócio-histórica**. Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 2, p. 227-235, 2002.

MCARTHUR, T. **The English Languages**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

MELCHERS, G; SHAW, P. **World Englishes**. London: Arnold, 2003.

MENEGHINI, R; PACKER, A. L. **Is there science beyond English? Initiatives to increase the quality and visibility of non-English publications might help to break down language barriers in scientific communication**. EMBO vol. 8, 2007: p. 112-6.

MENEZES, M. G., SANTIAGO, M. E. **Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório**. Pro-Posições v. 25, n. 3, p. 45-62, set./dez. 2014 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-7307201407503>>. Acesso em: 11 de nov. de 2018.

MILANESE, I. **A interdisciplinaridade no cotidiano dos professores: avaliação de uma proposta curricular de estágio**. 2004. 154f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Unicamp, Campinas, 2004.

MONTE MOR, W. **Escolas devem juntar idiomas com cidadania**. Entrevista concedida a Alex Gomes e Ocimara Balmant. Jornal Estadão, São Paulo, 12 de outubro de 2019. Disponível em <<https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,escolas-devem-juntar-idomas-com-cidadania-diz-professora-da-usp,70003047143>> Acesso em: 12 de out. de 2019.

ORLANDI, E. P. **Leitura e Discurso Científico**. Cadernos Cedes. Campinas, ano XVII, nº 41, pp. 25-35, 1997.

ORTIZ, R. **As ciências sociais e o inglês**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 19, n. 54, fev. 2004.

PASSERON, J-C. **Le raisonnement sociologique**. L'espace nonpoppérien du raisonnement naturel. Paris: Nathan, 1991. p. 57-88.

PENNYCOOK, A. The Myth of English as an International Language. In: PENNYCOOK & MAKONI, S. **Disinventing and Reconstituting Languages**. Clevedon: Multilingual Matters, 2007. p. 137-156.

PITANO, S. de C. **A educação problematizadora de Paulo Freire, uma pedagogia do sujeito social**. Inter-Ação, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 87-104, jan./abr. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5216/ia.v42i1.43774>>. Acesso em: 13 de jan. de 2019.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade e integração dos saberes**. Liinc em Revista, Rio de Janeiro, v. 1, n. 0, p. 4-16, mar. 2005.

_____. **Epistemologia da interdisciplinaridade**. Ideação, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

PREUSS, L. M. **“Só tem água onde eu vejo?” Contribuições do projeto Cidadania Hídrica e Mídia-Educação para a formação do sujeito ecológico**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Triângulo Mineiro. 2018, 171p.

RAJAGOPALAN, K. O lugar do inglês no mundo globalizado. In: SILVA, K. A. **Ensinar e aprender línguas na contemporaneidade: linhas e entrelinhas**. Campinas: Pontes Editores, 2010. p. 11-30.

SANTOS, C. **Da Sala de Aula ao Estudo do Meio**: Alternativas no Ensino de Geografia. Santo André: Clube de Autores, 2011.

SEIDLHOFER, B. **Research perspectives on teaching English as a lingua franca**. Annual Review of Applied Linguistics, v. 24, p. 209-239, Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

_____. **Understanding English as a Lingua Franca**. Oxford: OUP, 2011.

SILVA, E. C. C. da. **A Teoria Celular em livros didáticos de biologia: uma análise**

a partir da abordagem histórico-filosófica da ciência. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). UFPR. Curitiba, 2014. 290 p.

SILVA, P. S. B. da. **Temáticas Interdisciplinares nos Livros Didáticos de Língua Inglesa**. Dissertação (Mestrado em Letras e Ciências Humanas) - Universidade do Grande Rio, 2016.

SIMONS, G. F.; FENNIG, C. D. **Ethnologue: Languages of the World**, 20^a ed. Dallas, Texas: SIL International, 2017.

SOUSA, M. Y. **Uma práxis interdisciplinar de ensino na língua inglesa: trabalhando com videoaulas**. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2015.

VÉGA, J. de la. **La communication scientifique à l'épreuve de l'internet**. Paris, Presses de l'École Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques, 2000.

VESTENA, R. de F. **Heredogramas familiares na educação básica: ensino e aprendizagem pela interdisciplinaridade e contextualização do conhecimento**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria. 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANETTE, M. S. **Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 149-166, jul./set. 2017.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

- a) Você, professor, está sendo convidado a participar de uma pesquisa de Mestrado em Educação – Teoria e Prática de Ensino, da UFPR, intitulada *O inglês e as ciências da natureza: uma proposta de interdisciplinaridade no ensino médio*. Sua participação é fundamental para o avanço dos estudos científicos na área da Educação.
- b) O objetivo desta pesquisa é investigar de que forma a língua inglesa está presente na prática dos professores das ciências da natureza e identificar os conceitos das ciências da natureza que mais recorrem nas aulas de inglês.
- c) Caso você participe da pesquisa, será necessário preencher um questionário com questões fechadas e abertas.
- d) Eu, Ismair Ignácio Junior, sou responsável por esta pesquisa, que tem como orientador o professor doutor Júlio César David Ferreira. Estou à disposição para ser contatado para eventuais dúvidas durante o período de preenchimento do questionário. Endereço de email: ismairqjr@yahoo.com.br
- e) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.
- f) A sua participação neste estudo é voluntária. Contudo, se você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá solicitar de volta o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.
- g) Toda e qualquer informação que for divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida.
- h) Pela sua participação, você não receberá qualquer valor em dinheiro nem pagará qualquer despesa decorrente do estudo.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

(Assinatura do sujeito de pesquisa ou responsável legal)
Local e data

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA

Prezado(a) participante, este questionário é o instrumento de coleta de dados para minha pesquisa de Mestrado em Educação – Teoria e Prática de Ensino, da UFPR.

Pesquisador: Ismair Ignácio Junior

Orientador: Prof. Dr. Júlio César David Ferreira

Questionário direcionado aos professores de química, física e biologia

1. Qual é seu gênero? F M

2. Há quanto tempo você leciona? _____

3. Qual disciplina você leciona?

Química

Física

Biologia

4. Você é formado(a) em outra área?

Não

Sim. Qual(ais)?

5. Você já precisou do inglês durante a graduação ou pós-graduação? Marque mais de uma opção, caso precise.

Não

Sim, principalmente para leitura

Sim, principalmente para escrita

Sim, principalmente para fala

Sim, principalmente para escuta

6. Você reconhece alguma influência da língua inglesa no conteúdo de suas aulas? Se sim, exemplifique de que forma isso acontece.

7. Você costuma planejar e promover aulas interdisciplinares?

Não

Sim, com pouca frequência, e geralmente com as seguintes disciplinas:

Sim, com bastante frequência, e geralmente com as seguintes disciplinas:

8. Se você tivesse a oportunidade de elaborar uma proposta didática interdisciplinar com o professor de inglês, quais temas/conteúdos você julgaria estabelecer diálogo entre a sua disciplina e a dele?

9. Na sua opinião, quais são os pontos positivos e negativos de se trabalhar interdisciplinarmente?

Obrigado pela participação!

APÊNDICE 3 - QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE INGLÊS

Prezado(a) participante, este questionário é o instrumento de coleta de dados para minha pesquisa de Mestrado em Educação – Teoria e Prática de Ensino, da UFPR.

Pesquisador: Ismair Ignácio Junior

Orientador: Prof. Dr. Júlio César David Ferreira

Questionário direcionado aos professores de língua inglesa

1. Qual é seu gênero? () F () M

2. Há quanto tempo você leciona inglês? _____

3. Você é formado(a) em outra área?

() Não

() Sim. Qual(ais)?

4. Você já se deparou com algum conceito das ciências da natureza nas aulas de inglês? Se sim, quais eram?

5. Você costuma planejar e promover aulas interdisciplinares?

() Não

() Sim, com pouca frequência, e geralmente com as seguintes disciplinas:

() Sim, com bastante frequência, e geralmente com as seguintes disciplinas:

6. Se você tivesse a oportunidade de elaborar uma proposta didática interdisciplinar com o professor de química, física e biologia, quais temas/conteúdos você julgaria estabelecer diálogo entre a sua disciplina e a dele?

7. Na sua opinião, quais são os pontos positivos e negativos de se trabalhar interdisciplinarmente?

Obrigado pela participação!