

ENSINO DE CIÊNCIAS BILÍNGUE: ADAPTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS EM LÍNGUA INGLESA

DANIEL MANZONI DE ALMEIDA ¹, MÁRCIA FERREIRA SCHLEMPER ²

RESUMO

O mundo contemporâneo exige uma educação que dissolva fronteiras entre os saberes e trabalhe a interdisciplinaridade e o multiculturalismo em uma perspectiva multilinguística. Dessa forma, o aprendizado de língua inglesa passa a ter importância para o acesso dos estudantes a diferentes culturas. O objetivo dessa pesquisa foi propor uma atividade de ensino-aprendizagem ativa com tema de ciências e saúde para as aulas de ciências em Língua Inglesa do Ensino Médio. A atividade por investigação proposta em uma turma de EM de um colégio público durante o desenvolvimento do estágio curricular mostrou que os alunos estão envolvidos com a leitura e com a interpretação, assim como, com a produção de textos em Língua Inglesa, competências e habilidades que devem ser desenvolvidas para a aquisição de segunda língua.

Palavras-chaves: ensino de ciências bilíngue; sequência investigativa em língua inglesa; ensino de língua inglesa.

ABSTRACT

The contemporary world requires an education that dissolves frontiers between knowledge and works interdisciplinary and multiculturalism in a multilingual perspective. In this way, English language learning becomes important for students' access to different cultures. The purpose of this research was to propose an active teaching-learning activity with a science and health theme for English language science classes in high school. The inquiry-based learning activity proposed in a high school group of a public school during the development of the traineeship showed that students are involved with reading and interpretation, as well as with the production of English texts, skills and abilities that should be developed for the acquisition of second language.

Keywords: bilingual science teaching; investigative sequence in English; teaching in English.

INTRODUÇÃO

Em meados do século XX, pós Segunda Guerra, o mundo ocidental sofreu mudanças drásticas em diversos campos da sociedade, por exemplo: o questionamento da autoridade, de mudanças culturais, de costumes, assim como, a

¹ Docente da Escola de Ciências da Saúde do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU). Contato: daniel.almeida@fmu.br;

² Docente do curso Letras Inglês/Tradutor Intérprete na Universidade Nove de Julho, Departamento de Educação

ascensão de reivindicações por parte do movimento negro, das mulheres e dos LGBT por mais direitos reais e igualdade. Além disso, houve a exigência de uma maior flexibilização nas relações, intrapessoais e interpessoais entre os sujeitos em sociedade. Como conceituado pelo filósofo Zygmunt Bauman (1925-2017), uma era de relações fluídas, passando de convivências rígidas a um estado de relações “líquidas” de vivência. Bauman caracterizou o tempo em que vivemos, para além de pós-moderno, onde tudo é fluído e adquire “forma d’água”, ou seja, a forma adequada e descentralizada de um referencial ou autoridade pré-definida, o que possibilita a participação mais intensa e profunda do sujeito como o “recipiente que recebe o líquido” na situação, exacerbando a individualização (BAUMAN, 2001).

O processo educacional não ficou de fora dessa “forma d’água”, visto que, este passou a ser considerado como um meio de alcance de inserção da população nos meios de produção e de uma forma tardia ao consumo e no mercado de trabalho. Assim sendo, as disciplinas escolares antes, com divisões claras e objetivas, perderam suas fronteiras de conhecimentos e misturaram-se entre si, possibilitando a valorização dos saberes comuns. As relações entre elas e a explicitação da conexão entre os mais diversos saberes como parte de um único corpo de conhecimentos, para o qual se deu o nome de interdisciplinaridade e mais tarde de transdisciplinaridade (FAZENDA, 1996; FAZENDA, 2008). Dessa forma, a educação, a partir dessas novas estruturas, é voltada para a formação e habilitação da população de massa para inserção desta, na lógica do capital de consumo, do mundo globalizado e democrático. Em consequência desta democratização houve a abertura de possibilidades de diálogos entre sujeitos catapultando-os da marginalidade das decisões, para o palco das ações, acarretando as tomadas de decisões e participação no espaço público com exercício pleno da cidadania. Ainda nesta linha de raciocínio, com o mundo globalizado as fronteiras e barreiras entre países e culturas foram dissolvidas e a expansão da comunicação entre essas diversas culturas foi um dos objetivos a serem alcançados.

Uma das grandes barreiras desse processo de globalização é a aquisição de linguagens que possibilite a comunicação fluente entre os sujeitos em todas as partes do mundo. A escola, em especial o Ensino Básico, é o estruturante de grande parte da população para esse objetivo. Assim, as culturas, línguas e seus ensinamentos foram trazidos para o campo central de forma que os sujeitos desse mundo pós-contemporâneo desenvolvessem as habilidades e competências de “leitura”,

“interpretar” e “entender” o mundo pelas linguagens diversas a ponto de envolver-se com um volume maior de informações e processos, e não mais com o simples acúmulo de conhecimento.

O mundo pedagógico foi, assim, obrigado a pensar em dinâmicas de aprendizagem contextualizadas, interdisciplinares e transdisciplinares com essas realidades, onde o estudante fosse um sujeito autônomo na sua própria aprendizagem, ou seja, que estivesse no papel ativo da própria construção do seu saber. Além disso, que trabalhasse com a diversidade de linguagens que possibilitasse suas iniciativas no mundo e fosse, assim, participativo, das construções e decisões do seu próprio processo de formação o qual é chamado de método ativo. Com as possibilidades de contatos com diversas culturas, com o conhecimento de várias formas de linguagens, em especial de línguas modernas, o aluno passa a fazer parte de um importante exercício de interação com mundo pelos sujeitos. Neste sentido, a educação bilíngue realiza um papel importante no processo de formação de sujeitos com habilidades e competências de leitura, fala e escrita em duas línguas para inserção e possibilidades de entendimento de culturas diversas (MACHADO, 2002).

O método ativo tem por base as propostas de ensino-aprendizagem do pesquisador russo Lev Vygotsky (1896-1934) e do brasileiro Paulo Freire (1921-1997) que colocam que a aprendizagem humana é feita por meio da interação social e do processo histórico-social dos sujeitos envolvidos em uma cultura. O método ativo é proposto para além do método tradicional de ensino que está focado na transmissão de volumes de conhecimentos (a pedagogia bancária de Freire que remete a ideia da mente ser um espaço para realizar “depósitos”), alunos sentados em fileiras e passivos diante do saber administrado e o docente ser o sujeito detentor do saber e o dono do turno de fala em sala de aula.

Desta forma, a implementação do método ativo de ensino, que possibilita o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos diante do mundo, pode ser feita por diversas técnicas ou metodologias de ensino, as chamadas metodologias ativas, que quando estruturadas desenvolvem as habilidades e competências específicas para esses sujeitos (BERBEL, 2011; DIESEL, 2017). Ainda acompanhando as mudanças do mundo nesse século, com o excesso de informação e produção de conhecimento das ciências, a educação para alunos passivos, acolhedores de discurso de autoridade, de uma relação pouco dialógica entre professor e aluno já não cumpre

mais seu papel. As mudanças do mundo convidam os estudantes a uma atitude ativa diante do conhecimento, exigem que saibam e desenvolvam a atividade de ler, coletar, julgar e criticar o conhecimento ao qual são expostos. É nesse caldeirão que diversos estudiosos desenvolvem atividades, metodologias para as salas de aulas nas mais diversas disciplinas que possibilitam o desenvolvimento dos estudantes utilizando as metodologias ativas. As técnicas das metodologias ativas de ensino são empregadas em diversas áreas de atuação do professor em sala de aula das disciplinas das áreas de humanidades, ciências e nas interdisciplinaridades (SILBERMAN, 1996; BERBEL, 2011).

Neste mundo da sala de aula interdisciplinar, que acompanha um mundo globalizado, os temas podem ser variados, por exemplo, uma aula de língua inglesa pode ser com base em um tema científico, ou uma aula de ciências pode ser em língua inglesa. Neste sentido, o ensino das ciências passa a ter um objetivo para além da formação técnico-científico, focando no engajamento de sujeitos pela ciência, ou seja, sujeitos interessados, não apenas no produto final da ciência, mas nos meios de produção desta. Já em outra ponta, a do capitalismo tardio com a ascensão neoliberal e o fenômeno da integração mercadológica entre nações ocidentais e orientais, que culminou na globalização, a educação científica entra em confluência com o ensino de idiomas que possa habilitar os sujeitos a encarar a faceta das poucas distâncias físicas e o alfabetize em diversas linguagens, por exemplo, línguas modernas como o inglês (BRASIL, 1999; SANTOMÉ, 1998).

O Brasil não ficou fora do mundo com as mudanças profundas e líquidas. No início da década de 90, a proposta educacional brasileira lança mão das ideias sugeridas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) específicas para cada disciplina escolar e um outro conjunto de propostas chamadas de 'transversais', ou seja, que perpassassem todas as áreas de conhecimentos. Os tópicos de temas transversais apresentados nos (PCNs) trazem uma gama de assuntos de grande relevância e urgência para a formação da cidadania dos estudantes, são eles: ética, pluralidade cultural, meio ambiente, orientação sexual, saúde, trabalho & consumo e direitos humanos. A sugestão é que esses temas sejam trabalhados e que possam ser abordados em todas as disciplinas oferecidas ao longo da formação do ensino básico – ciclo Fundamental e Médio – e que possibilitem o diálogo interdisciplinar nas mais diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 1998).

Assim, como trabalhar de forma ativa um tema transversal para os estudantes do Ensino Básico? Aqui, escolhemos uma temática de saúde para trabalhar conceitos básicos sobre biologia e ciências nas aulas de inglês para os estudantes do ensino básico com objetivo de desenvolver habilidades e competências de leitura, escrita e interpretação de textos como sugeridos nos PCNs (BRASIL, 1999). Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos envolvendo temas de ciências nas aulas de Língua Inglesa (HART, 2003; LEE, 2005; HERNANDEZ, 2014). Para isso, o ensino por investigação¹ (uma metodologia ativa), utilizado nas aulas de ciências e também nas aulas de linguagens, foi preparado com tema de saúde e adaptadas para a Língua Inglesa para ser aplicada aos estudantes do ensino básico e médio com o objetivo de desenvolver um instrumento interdisciplinar de ensino de ciências e aprendizagem de inglês como segunda língua.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma atividade investigativa didática para as aulas de inglês do Ensino Médio com temática de ciências/biologia como uma proposta interdisciplinar.

METODOLOGIA

Este estudo tem caráter qualitativo-exploratória com o objetivo de descrever uma sequência didática e um caso da sua aplicação. Na primeira etapa do estudo, realizamos uma articulação entre a literatura sobre ensino por investigação, a literatura sobre as habilidades e competências desenvolvidas nas aulas de Língua Inglesa e a proposta de uma atividade investigativa em Biologia. Na segunda etapa, descrevemos utilizando os produtos escritos dos estudantes nas aulas, a aplicação da sequência investigativa de ciências nas aulas de Língua Inglesa para uma turma do ensino médio. O objetivo dessa etapa foi avaliar a performance da sequência didática proposta com alunos do ensino médio.

Para construção da primeira etapa, a metodologia escolhida para estudo das metodologias ativas foi o Ensino por investigação (ou também conhecido como Ensino por pesquisa) (SMITHERY, 2010; BLANCHARD, 2010). O tema para desenvolvimento

¹ Na atualidade, esta metodologia ativa é aplicada em diversas áreas do conhecimento, por exemplo, em aulas de língua inglesa (ARAUZ, 2013) e literatura (BEACH, 2001; ALAMEDDINE & AHWAL, 2016).

da atividade é sobre Imunologia. Esta temática foi desenvolvida previamente em estudos para ensino por investigação para o nível superior em Manzoni-de-Almeida & Trivelato (2015), Manzoni-de-Almeida, Marzin & Trivelato (2016). Aqui, o tema foi adaptado para o “Células-tronco e o seu uso tratamento de doenças” - tema que toca as propostas transversais sugeridos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), por exemplo, saúde, ética, orientação sexual (doenças sexualmente transmissíveis), sociedade e meio ambiente. A adaptação desta atividade para as aulas de língua inglesa propõe um diálogo com o tema transversal, ainda, de Pluralidade Cultural. Para este estudo a construção da atividade foi dividida em 3 etapas. Para este estudo a construção da atividade foi dividida em 3 etapas. A primeira etapa consiste da adaptação da atividade investigativa sobre células-tronco para o ensino médio. A segunda etapa consistiu da tradução do material adaptado para a língua inglesa. A terceira etapa consistiu em uma análise da utilização do material para uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de São Paulo durante o estágio curricular.

Para segunda etapa, a atividade foi aplicada nas aulas de uma turma de 1º ano do ensino médio (faixa etária entre 15-16 anos) (total de 32 estudantes) no segundo semestre de 2017 durante o momento de regência do estágio supervisionado para habilitação em Letras-Inglês. O material escrito produzidos pelos estudantes, em cada fase da atividade como proposto, foram coletados corrigido e os escritos produzidos pelos estudantes foram analisados segundo o padrão da argumentação de Toulmin (2006), dando especial atenção às características dos elementos *dado(s)*, *justificativa(s)* e *conclusão(ões)* dos argumentos/escritos formulados em língua portuguesa e língua inglesa.

RESULTADOS

A construção da sequência didática com metodologia ativa de ensino por investigação para as aulas de língua inglesa do ensino médio dentro da proposta de interdisciplinaridade abordando ciência e saúde foi desenvolvida em quatro etapas divididas em 4 horas/aulas (60 minutos) cada. A primeira etapa (aula 1), o engajamento, consiste no contato dos estudantes com um texto em língua inglesa com a temática da sequência; a segunda etapa (aula 2) no momento de exploração/explicação que permite o contato dos estudantes com dados, textos e

práticas científicas importantes ao desenvolvimento da investigação; a terceira etapa (aula 3) concentrar o momento que proporciona a construção de um texto escrito em língua inglesa, no estilo argumentativo, pelos estudantes com o objetivo de propor explicações para os achados durante a investigação da etapa anterior; a quarta etapa aborda o processo avaliativo dos estudantes e do professor das atividades desenvolvidas, com a possibilidade de interação oral entre estudantes e professor no relato e crítica da investigação realizada (**Tabela 1**).

Após o desenvolvimento da sequência didática, foi utilizado a sequência na fase de regência do processo de formação em professor de língua inglesa para o ensino médio no Estágio Supervisionado I com uma turma de primeiro ano de uma escola estadual de ensino médio localizada na cidade de São Paulo.

Sequência de aulas	Etapas da sequência	Tema da aula	Tópicos de conteúdo	Competências e habilidades
1	Engajamento	<i>Reading:</i> leitura e interpretação de texto com tema científico	Técnicas de leitura: <i>skimming;</i> <i>scanning;</i> <i>prediction</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as principais informações do texto; • Listar o vocabulário conhecido e desconhecido a partir da leitura do texto
2	Exploração/explicação	<i>Reading e Writing:</i> Análise e interpretação de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de leitura: <i>skimming;</i> <i>scanning;</i> <i>prediction</i> • Execução da atividade proposta. • anotações dos resultados encontrados; pesquisa de palavras e significados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Decodificar as informações e elementos dos dados fornecidos para estudo; • Empregar conhecimentos na resolução de um problema; • Analisar e sintetizar as informações dos dados propostos.
3	Elaboração	<i>Writing:</i> redação de texto com tema científico	Técnica de escrita argumentativa utilizando	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar as informações; • Argumentar utilizando os

		em língua inglesa	modelo Toulmin	resultados obtidos; <ul style="list-style-type: none"> • Escrever um relatório sobre o encontrado.
4	Avaliação	<i>Speaking</i> : discussão oral dos achados em língua inglesa	Utilização de linguagem interativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar as informações obtidas para comunicá-las ao grupo; • Explicar os resultados encontrados ao grupo • Apoiar e defender os achados; • Contrastar os seus achados com os dos demais colegas e com o conhecimento já estabelecido; • Relatar as conclusões da investigação

Tabela 1. Sequência didática para desenvolvimento de *reading*, *writing* e *speaking* nas aulas de língua inglesa para o ensino médio

Engajamento

Para esta etapa foi desenvolvido um texto sobre células-tronco e seu uso na tecnologia na medicina para o tratamento de doenças crônicas, intitulado “Stem cells and medicine”, baseado em textos de divulgação científica sobre o tema da Rede Nacional de Terapia Celular (**Figura 1**) a ser lido pelos estudantes no modelo de aula “sala invertida” (BERGMANN & SAMS, 2012), ou seja, seguindo esta metodologia há a disponibilização prévia do texto em língua inglesa para leitura prévia antes da aula. Nesta etapa, em conjunto com o texto, os alunos recebem um conjunto de quatro questões orientadoras para aplicação da técnica de leitura baseado em Hood & col. (1996) citado em Van Duzer, C. (1999): “skimming” (*Do que fala o título do texto? Qual*

a natureza da fonte do texto?), “scanning” (Quais são as principais palavras contidas no texto?) e “prediction” (Do que fala o texto?). Posteriormente, em sala de aula (aula 2), os estudantes verificam o vocabulário do texto, em especial palavras técnicas específicas do tema científico sinalizadas em negrito no texto, e realizam os objetivos da aula 2 respondendo as questões específicas propostas a interpretação de texto (**Figura 2**). Na análise da correção das questões aplicadas nesta etapa da sequência didática foi computada e mostrou que do total de 32 alunos na turma do 1º ano do EM, houve vinte e dois (22) acertos na questão 1, treze (13) acertos na questão 2, dezenove (19) acertos na questão 3 e dezessete (17) acertos na questão 4 (**Tabela 2**).

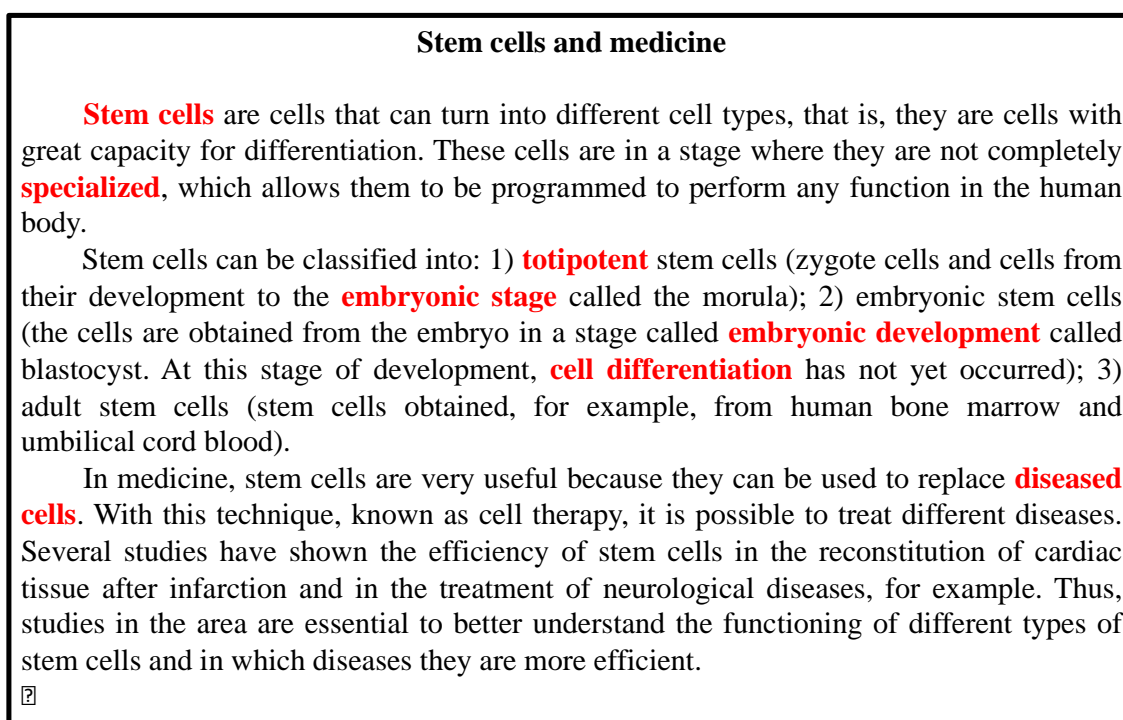


Figura 1: Texto formulado em língua inglesa, sobre as células tronco e o seu uso na medicina, para a etapa do engajamento com a atividade investigativa no formato de “sala de aula invertida” (Texto - O que são células-tronco?)

- 1) What are stem cells?
 a) Are cells found only in plants and that give rise to the trunk of the trees.
 b) Are cells that give rise to the adult cells that make up the tissues and organs of our body
 c) Are cells that will not give rise to the adult cells that make up the tissues and organs of our body
 d) Are all the cells that make up our body.
- 2) Adult or embryonic stem cells can be found in:
 a) Hair and nails of our body
 b) Nails and bone marrow of our body
 c) Bone-marrow and heart in our body
 d) Bone-marrow of our body and in the embryo
- 3) Stem cells can be used in:
 a) in medicine for the treatment of serious diseases
 b) in the arts as a way of expressing medicine
 c) in medicine to treat healthy people
 d) in medicine to treat embryonic people
- 4) the studies with the use of stem cells showed efficiency:
 a) with people in the embryo phase
 b) only in the treatment of cardiac diseases
 c) in the treatment of cardiac and neurological diseases
 d) with all kinds of existing diseases

Figura 2: Questões de múltipla escolha para interpretação de texto trabalhado na sequência didática.

NÚMERO DA QUESTÃO	NÚMERO DE ACERTOS
1	22
2	13
3	19
4	17

Tabela 2. Número de acertos das questões por alunos do exercício de leitura realizado na aula 1 de uma turma (total de 32 estudantes) de primeiro ano do ensino médio.

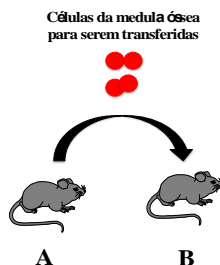
Explorando e produzindo explicações com os dados na investigação científica

Para construção desta etapa a atividade foi baseada na nossa proposta anterior de ensino por investigação em Biologia para o ensino superior descrita em Manzoni-de-Almeida & Trivelato (2015), Manzoni-de-Almeida, Marzin & Trivelato (2016) e Manzoni-de-Almeida (2016) utilizando tema de ciências e saúde e adaptada para as aulas de língua inglesa no ensino médio. Resumidamente, uma situação problema de ciências e saúde, transplante de órgãos, é apresentada aos estudantes com uma problemática. A situação aborda um experimento que uma cientista está realizando. De um lado o cientista precisa tratar, experimentalmente, camundongos doentes com células-tronco provenientes da medula óssea de camundongos saudáveis. Após a coleta

de amostras de células da medula óssea, tecido que abriga células tronco que dão origem a todas as células sanguíneas, realizou testes de laboratório para avaliar a presença de células indiferenciadas e células diferenciadas, visto que, para um tratamento efetivo da doença crônica a amostra tem que conter apenas células ainda indiferenciadas. Amostras com células já comprometidas com uma linhagem não podem ser usadas para este objetivo. Assim, a pergunta-problema da investigação dos estudantes é, após análise dos dados brutos das técnicas de laboratório, descobrir em qual das amostras, ou qual grupo de estudantes, está com a amostra de células indiferenciadas (**Figura 3**).

A adaptação da atividade aos estudantes do ensino básico para a investigação seguiu dois critérios, um baseado nos conteúdos trabalhados em paralelo, com as aulas de Biologia no ensino médio, por exemplo, biologia celular (estrutura, funções e mecanismos moleculares); o segundo na disponibilidade temporal para execução da atividade nas aulas de língua inglesa do ensino médio. A adaptação da temática eliminou o conjunto de três dados utilizando a técnica de *Northen blot* e citometria de fluxo, deixando apenas a técnica do PCR que é referente a pesquisa de gene específico e que alinha com os conteúdos de Biologia destinados ao primeiro ano do ensino médio. Outro ponto da adaptação foi a eliminação do conjunto de dados de células em processos de diferenciação, as células pré-B como descrito no artigo original. Para esta adaptação, optamos por manter dois conjuntos de dados: um para células indiferenciadas e outro para células diferenciadas, sendo a expressão do gene RAG o marcador diferencial entre o grupo de células indiferenciadas das diferenciadas, ou seja, o conjunto de dados de células-tronco é negativo para o gene RAG, entretanto as células já comprometido na diferenciação é positivo para a expressão do gene RAG. Desta forma, a etapa de análise dos dados pode ser realizada de forma mais objetiva em uma aula de língua inglesa, pois para este enfoque o objetivo de aprendizagem não está nas especificidades dos conceitos biológicos, mas no trabalho básico com dados científicos que possam estimular a produção de escritos em língua inglesa (**Figura 4**).

We have a “B” mouse with a chronic disease and a healthy “A” mouse. It is intended to transfer bone marrow cells from mouse A to B by attempting a therapy. Two samples of bone marrow cells were collected from mouse A. Before transferring these cells to mouse B it is necessary to know at what stage the cells to be transferred. In the samples there may be 2 phases that the cells can find: 1) undifferentiated cells (stem cells); or 2) differentiated B cells.



Cells from the 2 samples were subjected to analysis of the expression of a gene for a protein called RAG. The RAG protein is an enzyme that is responsible for performing the formatting of the genes to form an antibody molecule on B cells. It only appears when the cell is already differentiating, i.e. it does not have in cell B.

WHICH THE DIFFERENTIATION PHASE ARE THE CELLS OF THE SAMPLE YOU ARE ANALYZING?

☐

Figura 3: Situação problema para investigação na aula 2.

PCR technique: In molecular biology technique PCR, is a laboratory technique based on the principle of the reaction polymerase chain reaction (PCR) to multiply acidic nucleic acids and quantify the DNA obtained. In order to evaluate the expression of a particular gene, the expression of a cell/tissue constituent gene which does not have its expression modified with the stimulus or stage of development of the cell is performed together with that analysis. An example of a constitutive gene is the gene for the actin protein.

Based on this information, analyze the data collected from 6 PCR experiments that were performed from your sample below and answer:

Experiment	Gen actine	Gen RAG
1	0,1	0,0
2	0,1	0,3
3	0,2	0,3
4	0,3	0,2
5	0,3	0,1
6	0,3	0,2

Answer:

- 1) Analyze and describe, in English, the results obtained from your analysis
- 2) Considering these results, at what stage of differentiation are the sample cells that your group analyzed?
- 3) Justify your answer using your knowledge of biology

Figura 4: Dados para análise na atividade investigativa.

Elaboração dos escritos em língua inglesa

Esta etapa da sequência didática está ligada a anterior e começa em conjunto com a aula 2 como continuação, a aula 3. Nela o estudante tem como objetivo a escrita em formato de argumentação baseada no modelo do argumento de Toulmin (2006).

Ao final da aplicação desta etapa da atividade para os estudantes, a correção e análise do material produzido na execução da atividade mostrou um total de dezoito (18) acertos completos da atividade, ou seja, que os estudantes conseguiram concluir a atividade e ao final acertaram a proposta; outros nove (9) estudantes não conseguiram atingir a resposta final e cinco (5) não conseguiram concluí-la. Na correção dos escritos produzidos pelos estudantes obtivemos dois (2) escritos completos em língua inglesa; cinco (5) escritos parciais em língua inglesa; oito (8) escritos completos em língua portuguesa e dezessete (17) escritos parciais em língua portuguesa. O critério de categorização de escritos completos ou incompletos foi seguindo o padrão do layout do argumento de Toulmin.

	Acertos	Erros	Não concluíram atividade
Número de estudantes	18	9	5

Tabela 3. Resultado da realização da aula 2 com uma turma (total de 32 estudantes) de primeiro ano do ensino médio. Os números de acertos, erros ou de estudantes que não concluíram a atividade são correspondentes a realização da atividade proposta e encontrar a resposta correta em uma aula de 50 minutos.

	Escritos completos em língua inglesa	Escritos parciais em língua inglesa	Escritos completos em língua portuguesa	Escritos parciais em língua portuguesa
Número de estudantes	2	5	8	17

Tabela 4. Resultados obtidos da realização da aula 3 com uma turma (total de 32 estudantes) de primeiro ano do ensino médio. O número de escritos considerados completos e incompletos em ambas línguas foi baseado no padrão de argumento por Toulmin.

Avaliação

Nesta etapa o objetivo é proporcionar aos estudantes o momento de utilização de linguagem interativa com estímulo da oralidade. Os estudantes podem expor, discutir as experiências, os achados da investigação, suas propostas escritas, compartilhar dúvidas e esclarecimentos. Esta etapa, devido ao número de estudantes em sala e a disponibilidade de tempo de hora/aula, não foi possível completá-la dentro da sequência didática proposta. Entretanto, para avaliar utilizamos um questionário de percepção dos estudantes sobre a sequência didática (**Figura 5**). A análise da percepção dos estudantes sobre a sequência didática mostrou que grande parte da turma avaliou positivamente a experiência com a sequência didática, por exemplo, como gostar da atividade, perceber que a sequência pode ajudá-los no aprendizado de língua inglesa, que gostariam de participar de mais atividade dessa natureza e que a dinâmica da atividade despertou interesse nos estudantes ao aprendizado de língua estrangeira (**Figura 6**)

	SIM	NÃO	TALVEZ
. Você gostou da atividade?			
A atividade ajudou a melhorar o meu conhecimento/aprendizado de inglês?			
Gostaria de participar de mais atividades utilizando esse método?			
A dinâmica proposta deixou você mais interessado a aprender?			

Figura 5: Folha com o questionário fornecida aos estudantes do 1º ano do ensino médio para avaliar a percepção da sequência didática.

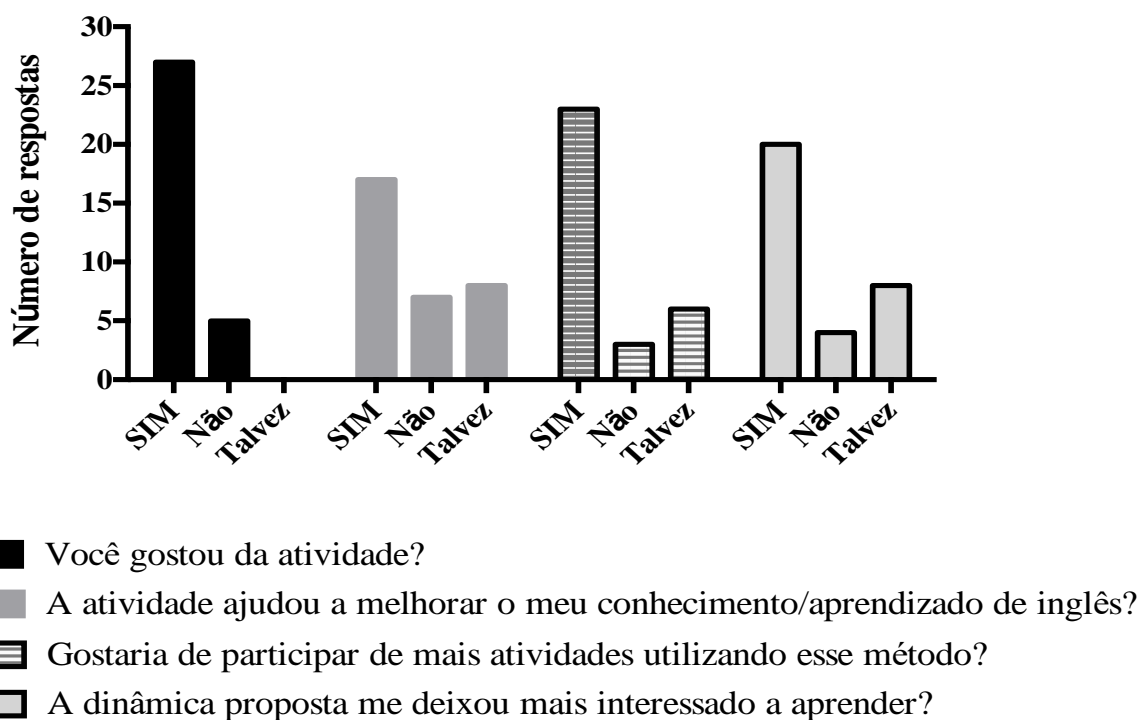


Figura 6: análise da percepção de uma turma de estudantes do 1º ano do ensino médio sobre a sequência didática proposta.

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mundo contemporâneo habilidades e competências de leitura, escrita e comunicação em outros idiomas são importantes para maior inserção dos sujeitos no acesso a diversos tipos de informações, conhecimentos, na participação de debates, na argumentação, na tomada de decisões individuais ou do coletivo e, por fim, no convite ao exercício da cidadania plena no mundo. A educação bilíngue é uma possibilidade de proporcionar a formação dos sujeitos nessas habilidades e competências em “leituras” de mundo por diversas línguas. Na atualidade, a língua inglesa pode ser considerada uma das línguas mais utilizadas no mundo, principalmente, na mediação do debate público que interessa grande parte da população mundial, assim, o aprendizado desta língua estrangeira moderna traz uma importância significativa para inserir-se neste campo e seu ensino passa a ter prioridade no campo educacional (PCNs-LE, 1998; BRASIL, 1998; MOITA, 2005). A ciência é um dos assuntos de maior importância e impacto na vida cotidiana dos

sujeitos, pois além do contínuo acréscimo de conhecimentos pode estar associada a tecnologia que repercute no nosso modo de vida. Assim, o acesso ao debate, informações ao conhecimento científico, nas suas mais diversas formas de escritos e línguas se faz necessário para construção mais ampla de saberes e contribuições ao progresso científico, e além, do crescimento nas categorias de objetivos de uma alfabetização científica no campo da linguagem da ciência.

Neste estudo realizamos uma junção do campo da cultura e educação científica com o campo do ensino-aprendizagem de uma língua estrangeira moderna, o inglês: como realizar a aquisição da língua inglesa com as habilidades e competências da alfabetização científica? Como já mencionado, o ensino de ciências apresenta diversos objetivos para o alcance da alfabetização científica. Aqui acrescentamos uma dimensão de aspecto linguístico que é a importância da interdisciplinaridade do ensino de uma ciência associado com o ensino de língua inglesa (HART, J., & LEE, O., 2003; Lee, O, 2005) em uma proposta de educação de ciências bilíngue. A proposta foi a adaptação e tradução de uma sequência didática, que desenvolvemos em estudos passados para o ensino superior, para o ensino básico nas aulas de língua inglesa. Esta sequência didática foi desenvolvida com base nos objetivos de competências e habilidade de leitura e escrita em língua inglesa sugeridas pelo PCN da área em constante diálogo com a professora de língua inglesa durante os estágios supervisionados de ensino de língua inglesa para o ensino fundamental II e ensino médio.

De forma empírica, no processo de confecção dessa atividade, ela foi aplicada em uma turma do ensino médio, no momento da etapa de regência do estágio, e analisamos os resultados da interação do material com os estudantes. As análises dessa aplicação nos mostraram um panorama diverso da interação dos estudantes com o material, por exemplo, no número de estudantes que conseguiram completar ou não a atividade. Sobre este ponto é importante ressaltar que o não terminar ou completar parcialmente a atividade proposta pelos estudantes não significa que não tenham alcançado objetivos importantes de aprendizagem, por exemplo, o contato com material em língua inglesa, o exercício do raciocínio científico e a interação na língua materna ou estrangeira com outros sujeitos no processo de execução do exercício em sala de aula.

Outro ponto que nos chamou a atenção foi o número maior de estudante que optaram em escrever as respostas do exercício em língua materna ao contrário da

opção dada de redação em língua inglesa. Este panorama leva a refletir que outros pontos importantes de leitura, escrita e, principalmente, de oralidade podem ser incrementados a sequência didática, previamente ou nas etapas sugeridas, que possam engajar os estudantes a escrita em língua inglesa, o que é pouco trabalho nas aulas de língua inglesa das escolas brasileiras devido ao número elevado de estudantes em sala de aula, por exemplo. O trabalho prévio com a oralidade em língua inglesa poderá refletir na melhor leitura e interpretação textual para sucesso, ao final, na conclusão da atividade investigativa e estruturação dos escritos argumentativos em língua inglesa, visto que, pelas análises da percepção dos estudantes da atividade investigativa mostrou que tiveram uma experiência positiva e interesse pela língua estrangeira no contato com a atividade proposta.

Em conclusão, podemos considerar que a atividade investigativa interdisciplinar entre as disciplinas de ciência (biologia) e língua inglesa podem ser realizadas atendendo os objetivos do ensino de ciências e língua inglesa e contribuindo para a inovação de métodos pedagógicos de ensino-aprendizagem para o ensino básico com recepção positiva. Além disso, pode ser um instrumento pedagógico interessante no despertar ou amplificador do interesse dos estudantes nas aulas e pela língua inglesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMAN, Zygmunt. Modernidade líquida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

BEACH, R., & MYERS, J. Inquiry-based English instruction: Engaging students in literature and life, 2001

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. 1. ed. Colorado: ISTE and ASCD, 2012. 239p.

BLANCHARD, M. R.; SOUTHERLAND, S. A.; OSBORNE, J. W.; SAMPSON, V. D.;

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências Humanas e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006 a.

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006 b.

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Linguagens, Códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006 c

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. education. NARST annual meeting. New Orleans, LA 2002.

FAZENDA, I. C. A. Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia? 4. ed., São Paulo: Edições Loyola, 1996.

FAZENDA, I. O Que é interdisciplinaridade? (org.). — São Paulo : Cortez, 2008.

HART, J., & LEE, O. Teacher professional development to improve the science and literacy achievement of english language learners. *Bilingual Research Journal*, Vol. 27, No.3, 2003.

HART, J., & LEE, O.. Teacher professional development to improve the science and literacy achievement of english language learners. *Bilingual Research Journal*, Vol. 27, No.3, 2003

REDE NACIONAL DE TERAPIA CELULAR, “O que são células-tronco?”. Disponível em: <<http://www.rntc.org.br/ceacutelulas-tronco.html>>. Acesso em: coloque a data de acesso: 01, agosto de 2017.

LEE, O. Science education with English language learners: synthesis and research agenda. *Review of Educational Research*, Vol. 75, No. 4, 2005.

LEE, O. Science education with English language learners: synthesis and research agenda. *Review of Educational Research*, Vol. 75, No. 4, 2005.

MACHADO, Cristina Gomes. Multiculturalismo: muito além da riqueza e da diferença. Rio de Janeiro: DP & A, 2002

MANZONI-DE-ALMEIDA, D. & Trivelatto, S.. Elaboração de uma atividade de ensino por investigação sobre o desenvolvimento de linfócitos b. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. X ENPEC, 2015.

MANZONI-DE-ALMEIDA, D. O desenvolvimento da escrita argumentativa nas aulas de Imunologia do Ensino Superior por metodologias ativas. *Compartilha Docência*, v. 1, p. 3-19, 2016.

MANZONI-DE-ALMEIDA, D., Marzin-Janvier, P., Trivelato, S.L.F. Analysis of epistemic practices in reports of higher education students groups in carrying out the inquiry-based activity of immunology. *Investigações em Ensino de Ciências*, 21 (2), 105-120, 2016

MANZONI-DE-ALMEIDA, D; Marzan, P ; Trivelato, SLF. Analysis of epistemic practices in reports of higher education student's groups in carrying out the inquiry-based activity of immunology. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, v. 22, p. 105-120, 2016.

MANZONI-DE-ALMEIDA, D; Trivelatto S . Elaboração de uma atividade de ensino por investigação sobre o desenvolvimento de linfócitos B. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ? X ENPEC, 2016, Aguas de Lindóia. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.X ENPEC, 2015.

MEC/SEF. Parâmetros Curriculares Nacionais – Língua Estrangeira – 3o e 4o Ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

MOITA LOPES, Luiz Paulo. 2003. A nova ordem mundial, os parâmetros curriculares nacionais e o ensino de inglês no Brasil: a base intelectual para uma ação política In:

SANTOMÉ, J.T. Globalização e Interdisciplinaridade: O currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998

SILBERMAN, M. Active learning: 101 strategies do teach any subject. Massachusetts: Allyn and Bacon, 1996

TOULMIN, S. E. Os usos do argumento. São Paulo, SP: Martins Fontes, 375p., 2006.

VAN DUZER, C. *Reading and the Adult English Language Learner*. Washington, D.C.: Clearinghouse for ESL Literacy Education, 1999.