

Influência de diferentes estratégias didáticas nas emoções dos estudantes durante a aula

Jennifer Prestes Auler¹
Marina Rosalino Gomes²
Ana Alvares Affonso Serva³

Resumo: No presente estudo foi realizada uma pesquisa durante uma sequência didática de tema “energia e suas transformações” a partir da abordagem CTSA. O objetivo da pesquisa era verificar se existe relação entre a realização de diferentes estratégias didáticas e as emoções de bem estar, interesse e tédio dos estudantes. Utilizamos dez estratégias diferentes em que os docentes poderiam i) a falar, ii) a fazer ou iii) mostrar vídeos, materiais, etc. A coleta de dados foi feita através de questionários a respeito das emoções sentidas durante cada atividade. Nos resultados percebemos que houve maior incidência de sentimentos de bem estar e interesse em relação aos de tédio, e portanto concluímos que: i) a diversidade de estratégias tornou as aulas mais inclusiva para diferentes gostos de estudantes; e/ou ii) um grande número de estratégias tornou as aulas mais dinâmicas, reduzindo sentimentos de tédio.

Palavras chave: Emoções, Estratégias Didáticas, CTSA, Transformações de Energia, Fontes de Energia.

-
- 1 Graduada pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo - USP, auler.jennifer@gmail.com;
 - 2 Graduada pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo - USP, marina.rosalino.gomes@usp.br;
 - 3 Graduada do Curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo - USP; ana.serva@usp.br

Introdução

Durante muitos anos, a pesquisa em ensino manteve grande foco em torno da aprendizagem de conteúdos por parte dos estudantes. Porém, atualmente essa área tem se diversificado e a pesquisa relacionada à importância das emoções e da motivação no processo de ensino-aprendizagem tem crescido consideravelmente. Estudos recentes evidenciam o papel que as emoções têm na aprendizagem e em realizações escolares. Um exemplo deste tipo de estudo é o de Allen, 2010, que concluiu que a presença de emoções intensas como surpresa durante uma intervenção didática aumenta o uso correto de conceitos científicos tanto logo em seguida como após três anos da intervenção.

No entanto, estudantes experienciam a aprendizagem de formas diferentes individualmente dependendo de experiências prévias, contexto social, interesses e objetivos pessoais, entre outros (GÖTZ, ZIRNGIBL, PEKRUN e HALL, 2003). Dentre essas particularidades, várias não podem ser alteradas ou sequer acessadas por professores durante as aulas, mas uma das variáveis que pode ser alterada é a prática docente. Portanto, a variedade de estratégias didáticas pode ser positiva para atingir estudantes com sistemas de representação distintos, os quais podem ser: auditivo, visual e cinestésico (ROMO ALISTE, 2006). Desse modo, uma estratégia didática pode ser mais ou menos adequada para diferentes estudantes de acordo com as modalidades descritas por Ascher (1966 apud KRASILCHIK, 2008), que divide a atividade docente em três categorias de acordo com aquilo que o docente faz ou estimula o aluno a fazer: falar, fazer e mostrar. Logo, um aluno que tenha o sistema auditivo como preferencial talvez tenha maior aprendizado em uma aula na qual o docente fala, enquanto uma aluna que tenha o sistema cinestésico como preferencial talvez prefira uma aula na qual é estimulada a fazer uma atividade.

Assim, considerando tais individualidades, a presente pesquisa tem como objetivo verificar se existe alguma relação entre diferentes estratégias didáticas utilizadas ao longo de uma sequência didática sobre transformações de energia e as emoções de estudantes.

Em se tratando do tema abordado na sequência didática, diversos documentos como a Base Nacional Comum Curricular, bem como pesquisas em ensino de ciências, propõem um ensino contextualizado e próximo do cotidiano das estudantes, como pode ser observado no trecho abaixo:

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou

situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras. (BRASIL, 2018, p. 549).

Tomando como base a importância da contextualização dos conhecimentos, bem como em uma tentativa de trazer a educação ambiental para o estudo da física, a abordagem utilizada na sequência foi de analisar os processos de transformação de energia presentes nas diferentes fontes de energia elétrica existentes atualmente, como hidrelétricas, termelétricas, nuclear, entre outras. Esta abordagem vai ao encontro do movimento CTSA que tem ganhado força diante do agravamento de problemas ambientais e das discussões sobre a natureza do conhecimento científico em relação a outras formas de conhecimento (SANTOS, 2007).

Metodologia

A sequência didática

O presente estudo foi realizado em uma escola municipal localizada na região central da cidade de São Paulo durante o estágio de uma disciplina obrigatória da licenciatura em Ciências Biológicas. A sequência didática e a pesquisa foram realizadas com as três turmas de 9º ano cada uma com aproximadamente 35 alunos. O tema da sequência foi a energia e suas transformações e ela teve duração de 3 aulas de 1h40 minutos. As aulas foram realizadas na sala de leitura da escola ao invés da sala convencional por ser um espaço com grandes mesas redondas, que facilitam o trabalho em grupo. Abaixo descrevemos as aulas em detalhes.

Aula 1: Introdução sobre tipos de energia e usina hidroelétrica

A aula foi iniciada com uma pergunta feita aos estudantes: "o que é energia?". A primeira resposta em todas as turmas foi relacionada à energia elétrica ou algum uso específico deste tipo de energia. A partir disso perguntamos à sala "De onde vem a energia que acende a luz da sua casa?". A esse questionamento seguiu-se uma discussão inicial, na qual perguntamos à sala se todos os tipos de energia são iguais.

Após esses questionamentos iniciais, exibimos um trecho reduzido do vídeo do canal de YouTube “Manual do Mundo” em que mostra-se o funcionamento e a estrutura da usina hidrelétrica de Itaipu. No trecho selecionado está presente o resumo do processo de produção de energia hidrelétrica bem como um *tour* por dentro da usina de Itaipu, trazendo dados impressionantes sobre sua estrutura, tamanho e funcionamento.

Em seguida, retomamos os questionamentos iniciais para verificar se as respostas mudaram e em todas as turmas ao menos um estudante usou termos do vídeo como “energia gravitacional” ou “energia cinética”.

Então, após essa conversa, utilizamos um simulador online que traz, na forma de gráficos, as transformações de energia potencial gravitacional, cinética e térmica durante um percurso de skate em uma pista em “U”. Com essa simulação, nosso intuito foi estimular e envolver os estudantes a partir de um elemento do cotidiano deles.

Por fim, a sala foi dividida em duplas e foi entregue um roteiro de exercícios, o qual continha perguntas tanto conceituais sobre os tipos de energia envolvidos em uma usina hidrelétrica, quanto de cálculos envolvidos nessas transformações. Durante a resolução de exercícios, houve mediação das autoras de acordo com as dificuldades de cada dupla.

Aula 2: Texto e discussão sobre outras fontes de energia

Já tendo discutido a principal fonte de energia brasileira, a hidrelétrica, esta aula teve como foco a discussão sobre outras fontes de energia. Para isso, produzimos textos curtos sobre 6 diferentes fontes de energia: eólica, termelétrica de carvão mineral e de biomassa, nuclear, solar e maremotriz de forma a explicar o que é aquela fonte de energia, quais os tipos e transformações de energia que ocorrem durante o processo, seus impactos ambientais e socioeconômicos, bem como o uso ou potencial de uso no Brasil e no mundo.

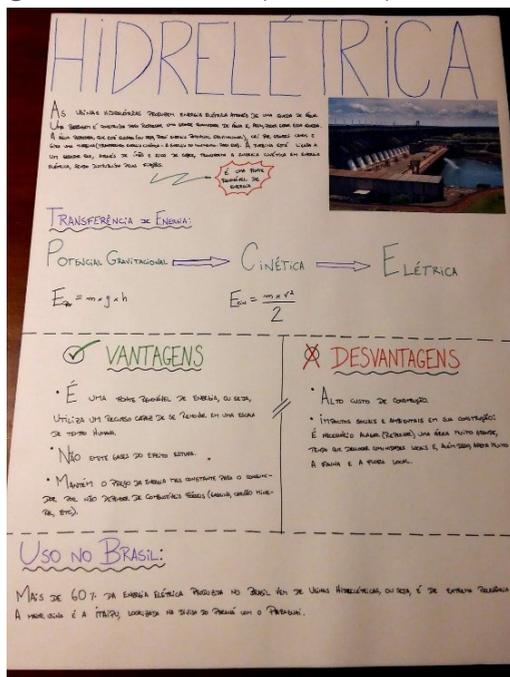
Na aula, pedimos que as turmas se dividissem em 6 grupos sendo cada um responsável pela leitura do texto de uma das fontes de energia. Após a leitura, cada grupo compartilhou brevemente com o resto da sala o processo de produção de energia elétrica em sua fonte de energia. Esse momento de compartilhamento foi guiado por algumas perguntas diretas sobre as características da fonte de energia e outras mais reflexivas como “o que é uma fonte renovável de energia? É a mesma coisa que uma fonte ‘limpa?’” e “como é possível usá-la de forma mais justa ambiental e socialmente?”.

Ao final desta discussão, perguntamos “qual é a semelhança entre a maior parte das fontes de energia estudadas?”. Embora parecesse uma pergunta fácil, notamos dificuldade para respondê-la, de modo que, após algumas tentativas e *feedbacks*, algum estudante acabava por concluir que a semelhança era a presença de uma turbina e um gerador. Após esta conclusão, demonstramos e explicamos o funcionamento de um gerador caseiro construído por nós.

Aula 3: Produção de cartazes e apresentação dos grupos

Nesta aula os grupos foram reunidos novamente, sendo cada um responsável por confeccionar o cartaz relacionado à fonte de energia estudada na aula 2. As instruções dadas foram relacionadas a quais informações deveriam estar presentes: breve explicação dos processos de transformação de energia, esquema visual do processo, vantagens e desvantagens do uso (ou potencial uso) no Brasil, seguindo o modelo de cartaz da usina hidrelétrica apresentado abaixo na Figura 1. Esse modelo foi construído pelas autoras para guiar a produção dos alunos a fim de que seus cartazes pudessem ser comparados.

Figura 1: modelo cartaz produzido pelas autoras



Após a produção, cada grupo apresentou seu cartaz para a sala e, assim, juntamente com a professora de ciências, decidimos qual grupo ganhou um gerador caseiro em cada sala. Ao término da aula, todos os grupos fixaram seus cartazes na sala, um ao lado do outro, como mostra a Figura 2. Além disso, nessa aula foi devolvido o roteiro da primeira aula corrigido, de modo que os estudantes tiraram dúvidas conosco e com a professora antes do término da sequência didática.

Figura 2: produção final de cartazes



A pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo verificar a existência de correlação entre as diferentes estratégias didáticas utilizadas durante a intervenção e a emoção relatada pelos estudantes.

Para tal, foram utilizados questionários ao final de cada aula com algumas afirmações referentes a cada estratégia didática desenvolvida na aula (ex: leitura de texto, discussão em grupos, etc), com a qual o estudante poderia concordar ou discordar, segundo a escala Likert. Os questionários foram adaptados de Souza, 2014 e as afirmações foram resumidas na Tabela 1.

Tabela 1: Afirmações presentes no questionário segundo categorização.

Categories	Afirmações
Bem estar	"Esta atividade me agradou."
	"Eu fiquei satisfeito com a atividade."
	"Eu gostei da atividade."

Interesse	"Eu achei o assunto importante"
	"As informações sobre esse assunto proporcionam alguma coisa para mim. "
	"Eu quero aprender mais sobre o assunto."
Tédio	"Eu me senti entediado nesta atividade."
	"Durante a atividade eu estava distraído com os meus pensamentos."
	"A atividade foi sonolenta."

Para análise de dados foram contabilizadas as respostas para as três afirmações de cada categoria (bem estar, interesse e tédio) em cada estratégia didática. Devido a alguns problemas de coleta havia números diferentes de respostas para cada estratégia didática e afirmação, assim, para a comparação ser possível, foi necessário normalizar os dados dividindo pelo total de respostas.

No questionário entregue na terceira aula havia também uma questão aberta que tinha como objetivo compreender indiretamente os fatores que levaram ao engajamento dos estudantes durante a sequência como um todo. A questão "Nas últimas três aulas, vocês vivenciaram várias atividades com o tema de "Energia e suas transformações". Tendo essas atividades em mente, que importância você atribui a esse tema? Por quê?" foi analisada segundo análise de conteúdo por categorização a posteriori (FRANCO, 2005). Uma mesma resposta pode ser adequada em mais de uma categoria, com exceção de "conhecimento estrito", que foi considerada como excluída das demais. Exemplos de respostas de cada categoria, bem como uma breve descrição de cada uma delas, podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2: Categorias de análise da importância atribuída.

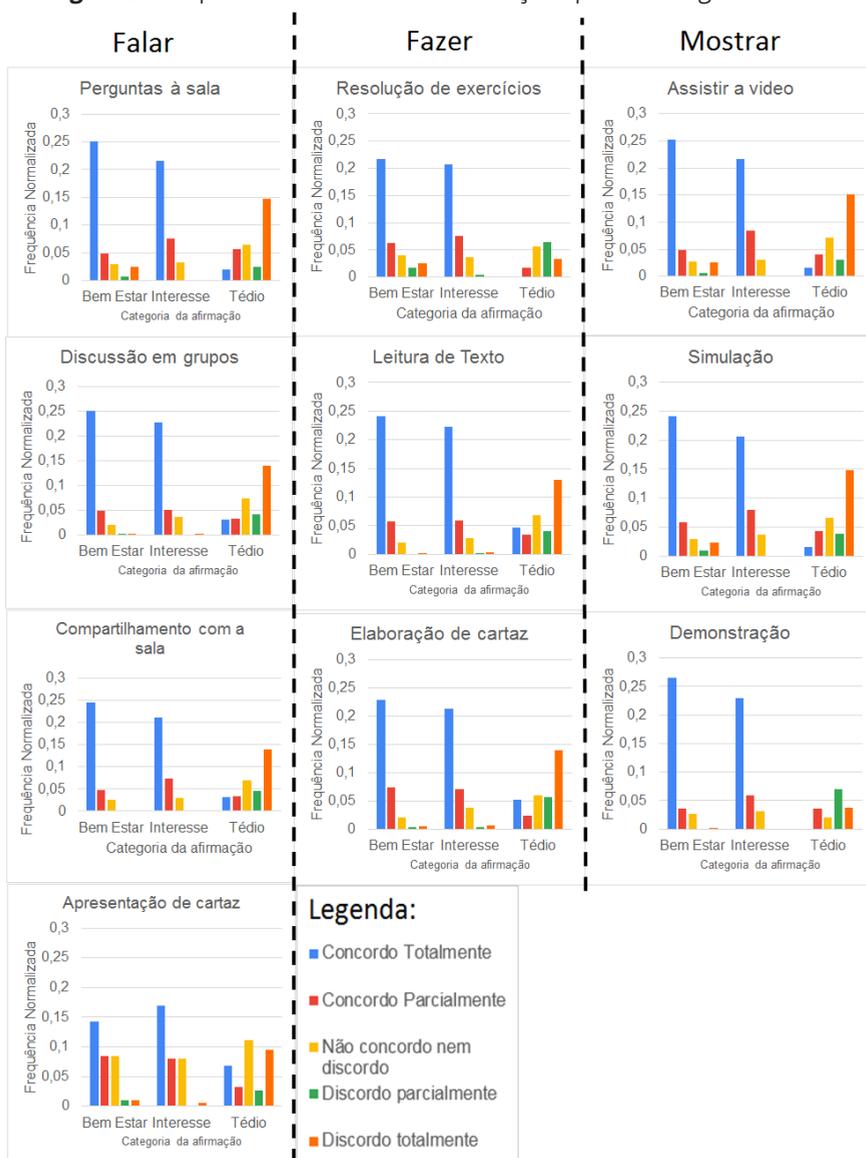
Categoria a posteriori	Descrição	Exemplos de resposta
Importância sem justificativa	Atribui importância aos temas da sequência didática, porém sem argumentos que justifiquem.	"Muito importante."
Utilidade pessoal	Atribui importância para suas experiências pessoais futuras, tais como vestibular, por exemplo.	"acho que vai ser importante para meu futuro", "vou poder levar isso pra vida."
Experiência na aula	Atribui importância à parte da aula que remete à sua experiência pessoal.	"eu aprendi bem mais sobre energia solar (...)"
Questões ambientais	Atribui importância relacionada às questões ambientais relacionadas às fontes de energia, em geral de maneira simplista e ingênua.	"(...) é muito boa e ajuda o meio ambiente", "é bom pro nosso planeta."

Utilidade da energia	Atribui importância para a maneira com que a energia pode ser utilizada, como por exemplo, em motores.	"Porque a gente precisa de energia.", "importante pro desenvolvimento das sociedades atuais."
Relação com o cotidiano	Atribui importância devido à relação da temática com o cotidiano.	"(...) energia que está ao nosso redor no dia a dia", "(...) chegam em nossas casas."
Origem da energia	Atribui importância pelo conhecimento da origem e do local de produção da energia elétrica.	"(...) saber de onde vem a energia"
Processos	Atribui importância ao conhecimento do processo de produção da energia elétrica e as transformações de energia envolvidas.	"saber quais os métodos e como funciona (energia).", "como ela é gerada"
Prazer durante a atividade	Atribui importância devido ao prazer e divertimento durante as aulas.	"gostei da aula, achei muito boa", "tivemos um aprendizado legal, que não foi nada entediante e chato (...)"
Conhecimento estrito	Atribui importância puramente pelo conhecimento novos conteúdos.	"(...) pois você tem mais conhecimento sobre a energia.", "Muito importante pois teremos mais aprendizado."

Resultados e discussão

Os resultados acerca das emoções em sala de aula são apresentados na Figura 3. Podemos observar que todas as estratégias didáticas utilizadas na sequência tiveram grande frequência de emoções relativas a bem estar e interesse e baixa frequência de tédio. No entanto, não foi possível notar uma tendência em relação ao tipo de estratégia utilizada de acordo com a atividade do professor. Assim, os bons indicadores de emoção generalizados podem ser devidos à utilização de diferentes estratégias didáticas que podem interessar e atrair estudantes, além de atender especificidades de ensino de cada um (KRASILCHIK, 2008). Essa variedade de estratégias torna a aula bastante dinâmica e pouco monótona, o que pode ter contribuído para diminuição das emoções de tédio. Outra questão é a mudança de espaço e de proposta que trouxemos na sequência apresentada, sendo centrada no trabalho em grupo, trocas entre os alunos e aulas menos centradas no docente.

Figura 3: Frequência normalizada de emoções por estratégia didática.



Além de haver uma resposta positiva generalizada, em análise informal dos questionários, foi possível notar tendências específicas de alguns estudantes com preferências por determinado tipo de estratégia didática mais individuais, enquanto outros preferem atividades em grupo, por exemplo. Considerando os três sistemas de representação das pessoas: auditiva, visual e cinestésica (ROMO ALISTE, 2006), os diferentes tipos de modalidades

didáticas, segundo a atividade feita ou proposta pelo docente descritas por Ascher (1966 apud KRASILCHIK, 2008), podem se adequar melhor a uma ou outra forma de aprendizagem preferencial. Assim, acreditamos que, apesar de os resultados dos estudantes agrupados seguirem a mesma tendência, se analisarmos cada estudante individualmente poderíamos verificar esta correlação relacionada à preferência individual.

No entanto, é possível notar que o gráfico de uma das estratégias foge um pouco ao padrão observado nas outras: a “apresentação de cartaz”, cujo questionário foi respondido por apenas uma turma, após esta sala ter recebido uma bronca da professora por falta de comprometimento ao longo do semestre e das aulas. Desse modo, notamos uma diferença na tendência observada nesta estratégia devido à baixa amostragem e às condições em que foi realizada a coleta.

Quanto à importância atribuída aos temas abordados na sequência didática, observamos um predomínio de respostas bastante ingênuas e de senso comum, sem ligação direta com os temas propostos (Figura 4). Dentre as respostas que remetem diretamente aos temas da sequência, temos processos, origem da energia, relação com o cotidiano e utilidade da energia, respectivamente, como principais fatores de importância atribuída.

Figura 4: Importância atribuída aos temas da sequência didática.



Devido ao enfoque CTSA abordado durante as aulas, muito recomendado na literatura (BRASIL, 2018; SANTOS, 2007) e a tentativa de aproximação do tema com o cotidiano dos estudantes, trazendo inclusive elementos observados durante nossa vivência da escola, como o fato de os estudantes andarem de skate, era esperado que as categorias – “relação com o cotidiano” e “questões ambientais”, por exemplo - tivessem

maior destaque entre as respostas. Em contrapartida, respostas como “vi coisas que nunca imaginaria aprender” e “dá pra gerar energia [de modos] que nunca passaram pelas nossas cabeças”, que foram muito observadas durante a análise, demonstram a importância de fomentar a curiosidade dos estudantes, levando-os a situações que não teriam contato fora do ambiente escolar. Ressalta-se assim, a importância do equilíbrio das relações entre os conhecimentos prévios/cotidiano e a surpresa para a possibilidade de encantamento do aluno com o objeto de conhecimento.

Ainda, a predominância de prazer durante a atividade, apesar de não responder diretamente à pergunta proposta, corrobora a importância de emoções positivas durante a aula e no processo de ensino-aprendizagem (MAYRING e RHÖNECK, 2003; ALLEN, 2010).

Conclusões

Ao longo da intervenção didática, percebemos o envolvimento da maior parte dos alunos, com exceção de uma sala em que tivemos maior dificuldade de atingir os interesses da turma. Esse grande envolvimento refletiu nas respostas dos questionários de pesquisa, nos quais predominaram as emoções de bem estar e interesse em relação às de tédio. A partir desses resultados, chegamos a duas conclusões a respeito das emoções ao longo da intervenção: i) por termos abordado diversas estratégias didáticas na sequência, isso tornou-a mais inclusiva às diferentes preferências dos alunos, de forma que não necessariamente o mesmo estudante que sentiu bem estar em um momento didático sentiu também em outro diferente, equilibrando os resultados e expressando os padrões similares observados nos gráficos; e ii) por termos utilizado um grande número de estratégias didáticas, isso tornou as aulas mais dinâmicas e pouco monótonas, evitando que os estudantes sentissem emoções de tédio. Ou seja, uma maior quantidade de estratégias didáticas levou a uma maior frequência de emoções de bem estar e interesse, o que, como visto na literatura, facilita o processo de aprendizagem. Para um estudo futuro, seria interessante olhar a fundo e analisar o questionário de cada estudante em cada aula a fim de verificar as preferências individuais dos estudantes.

Agradecimentos e Apoios

Agradecemos às professoras Maria Elice de Brzezinski Prestes e Rosana Louro Ferreira Silva pelo apoio e orientação durante esta pesquisa.

Agradecemos também à professora Danielle pela parceria e acompanhamento da intervenção didática e realização da pesquisa.

Referências

ALLEN, M. Learner error, affectual stimulation, and conceptual change. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 47, n. 2, p. 151-173, 2010.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

FRANCO, Maria Laura P. B. **Análise de Conteúdo**. 2ª Edição. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

GÖTZ, T., ZIRNGIBL, A., PEKRUN, R. & HALL, N. Emotions, learning, and achievement from an educational-psychological perspective. In MAYRING, P. & RHÖNECK, C. V. (Eds.). **Learning emotions. The influence of affective factors on classroom learning** (pp. 9–28). London: Peter Lang, 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ª Edição. São Paulo, SP: EDUSP, 2008.

ROMO ALISTE M. E., LÓPEZ R. D., LÓPEZ B. I. ¿Eres visual, auditivo o kinestésico? Estilos de aprendizaje desde el modelo de la Programación Neurolingüística (PNL). **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 38, n. 2, p. 1-10, 2006.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SOUZA, R. A. L. de. **A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil: uma aplicação de história da ciência no ensino de biologia**. São Paulo, 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo.