

Distintas problematizações de percursos temáticos em uma proposta sobre Aquecimento Global¹

Problematizations different thematic pathways in a proposal about Global Warming

Resumo

Esse trabalho discute três percursos temáticos produzidos e aplicados por professores de ensino médio na rede pública de São Paulo, a partir de uma proposta de aulas que relaciona os conteúdos de física com o tema “Aquecimento Global”. Metodologicamente, os professores, em parceria com o grupo Grupo de Ensino de Ciências e Complexidade - GrECC, produziram propostas de aulas complexificadas e analisaram aspectos que influenciaram suas escolhas. Dos resultados, nota-se que cada professor, ao levar a proposta para suas salas de aula, apresenta um objetivo diferente ao trabalhar como (i) motivar alunos a conhecerem mais sobre o tema; (ii) discutir opiniões dos alunos; e (iii) apoio fornecido pelos materiais produzidos em parceria com universidade. Isso denota que as propostas produzidas em parceria com a universidade devem ser consideradas como material norteador que, além de abordar os principais assuntos do currículo vigente, permite adaptações de acordo com objetivos do contexto escolar.

Palavras chave: formação inicial, meio ambiente, abordagem temática, percurso temático, ensino de física.

Abstract

This paper discusses three thematic pathways produced and applied by high school teachers in the public school in São Paulo, from a proposal for classes that lists the physical contents with the theme "Global Warming". Methodologically, teachers, in partnership with the group and Grupo de Ensino de Ciências e Complexidade - GrECC produced proposals to made more complex classes and analyzed aspects that influenced their choices. From the results, It can be noticed that each teacher, to take the proposal to their classrooms, has a different goal to work as (i) motivate students knew more about the subject; (ii) discuss students' opinions; and (iii) support provided by the materials produced in partnership with the university. This denotes that the proposals produced in partnership with the university should be considered as a guiding material that, in addition to addressing the key issues of the current curriculum, allows adjustments according to the school environment goals.

Key words: initial education, environment, thematic approach, thematic pathways, physics teaching.

Introdução

Produzir uma proposta de aulas é tarefa complexa, em especial, por demandar considerações

¹ Esse trabalho tem apoio financeiro do MCTI /CNPq /MEC/CAPES. Nº 18/2012.

acerca dos diversos aspectos que compõem o contexto escolar. Um desses aspectos, segundo García (1998) implica em considerar a escola enquanto um lugar para desenvolver a reflexão e visão crítica de mundo nos alunos. Assim, se faz necessário que a aula promova muito mais do que discutir conteúdos conceituais, mas abarque outros aspectos que compõem as dimensões educacional e de ensino-aprendizagem.

Do nosso ponto de vista, permeada pelas orientações do Grupo de Ensino de Ciências e Complexidade (GrECC), produzir uma proposta de aulas requer considerar três dimensões, a saber: educacional, de ensino-aprendizagem e epistemológica. A *dimensão educacional* refere-se aos objetivos formativos que dizem respeito à finalidade atribuída à ação educativa. E que tem a ver com a finalidade da própria escola. A *dimensão epistemológica* diz respeito ao conhecimento propriamente dito, ao conjunto de informações que se deseja apresentar e ensinar aos alunos. A *dimensão de ensino-aprendizagem* diz respeito ao como imaginamos que seja possível fazer o aluno ‘adquirir’ determinados instrumentos para que ele desenvolva determinada compreensão de mundo.

Essas dimensões podem ser melhor articuladas por meio de trabalhos que considerem os pressupostos da Abordagem Temática (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), tomando por base a seleção de percursos temáticos, baseados em assuntos significativos para os alunos. A construção desses percursos se baseia em dois níveis distintos, os quais se denominam organização temática e organização conceitual (WATANABE, KAWAMURA, 2013). Na organização temática estão dispostos os aspectos do universo cotidiano, individual ou social, bem como aspectos políticos, econômicos e ambientais. Na organização conceitual estão dispostos os conhecimentos científicos disciplinares que apresentam potencial para explicar questões sobre o tema. Segundo as autoras:

Com base nessas organizações, nossa proposta consiste no estabelecimento de percursos temáticos que envolvem escolhas realizadas nas organizações temática e conceitual. Essas organizações, como visto, representam de forma organizada, os aspectos e ideias relativas ao tema a partir de um enfoque global, isto é, do reconhecimento desse tema em diferentes espaços; já os percursos temáticos refletem as escolhas dos professores diante do universo de possibilidades trazidos por essas organizações. (WATANABE, KAWAMURA, 2013, p.3750)

Um percurso temático que abarque os elementos acima propostos pode contribuir para que o aluno se torne um cidadão mais crítico e participativo, capaz de lidar com distintas culturas que permeiam o contexto escolar e cotidiano. Diante disso, para esse trabalho propõe-se explicitar os percursos temáticos realizados por professores, identificando os principais elementos que influenciaram suas escolhas quando vão trabalhar a temática socioambiental em suas aulas de Física.

Propostas de aulas desenvolvidas

A proposta de aulas complexificada original que serviu de base para as escolhas dos professores foi produzida no GrECC, que conta com pesquisadores da UFABC, USP, UnB e IFSP. Essa proposta de aulas abordou a temática Aquecimento Global e teve como principais pressupostos (i) a perspectiva freireana, pensamento complexo e sociedade de risco- dimensão educacional (FREIRE, 1987; BECK, 1997; MORIN, 2007); (ii) perspectiva da complexidade - dimensão epistemológica (PRIGOGINE, 1998); e (iii) complexificação do conhecimento, Abordagem Temática e Aprendizagem Social - dimensão de ensino-aprendizagem (JACOBI,

2013; GARCIA, 1998; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002). Na proposta original do GrECC foi organizada em um percurso temático (Figura 1), dividido em 5 Momentos compostos por um grupo de aulas, a saber:

Momento 1: nessa aula tem-se a intenção de aproximar o aluno da temática Aquecimento Global por meio de um levantamento das concepções dos alunos sobre esse tema. Em seguida, as ideias são classificadas pelos próprios alunos em “possíveis causas”; “possíveis conseqüências” ou “coisas que aparentemente não tem relação com o aquecimento global”.

Momento 2: nessa aula discute-se as possíveis formas de se determinar a temperatura da Terra. Por meio de uma atividade experimental e aula expositiva, são apresentados como são obtidos os dados de medidas de temperatura da Terra. Com essas informações espera-se que os alunos compreendam porque se estima um valor médio e não um valor absoluto para a temperatura terrestre.

Momento 3: dividido em 5 aulas, nas quais são os conceitos e modelos da ciência que trazem elementos para refletir sobre o Aquecimento Global. Na primeira aula são apresentados conceitos sobre calor, temperatura, equilíbrio dinâmico e tipos de sistemas. Na segunda, são estudados conceitos que envolvem a Física da atmosfera, dando ênfase ao balanço dos fluxos de energia na terrestre. Na terceira são abordados conceitos que envolvem a física da atmosfera e os balanços e fluxos de energia terrestre. Na quarta aula discute-se os conceitos físicos sobre o efeito estufa. Por fim, na quinta aula são propostas discussões sobre os processos de medidas da temperatura terrestre e suas incertezas.

Momento 4: nessa aula são discutidas polêmicas que envolvem o Aquecimento Global, explicitando diferentes pontos de vistas que permeiam o assunto, tais como o governo, sociedade, cientistas céticos e ortodoxos. A intenção com isso é que o aluno possa se posicionar tomando também como referência as discussões realizadas nas aulas anteriores, pautadas nos discursos escolares e nas polêmicas trazidas por outras esferas do conhecimento.

Momento 5: nessa aula propõe-se refletir sobre algumas ações que podem contribuir para uma mudança de comportamento humano frente ao meio ambiente, discutindo os impactos que um consumismo desenfreado pode gerar.

A partir das interações no GrECC e analisando o percurso temático original, os professores produziram seus próprios percursos, refletindo em outras propostas de aulas. Para esse trabalho serão analisados somente os **Momento 1** dos percursos propostos.

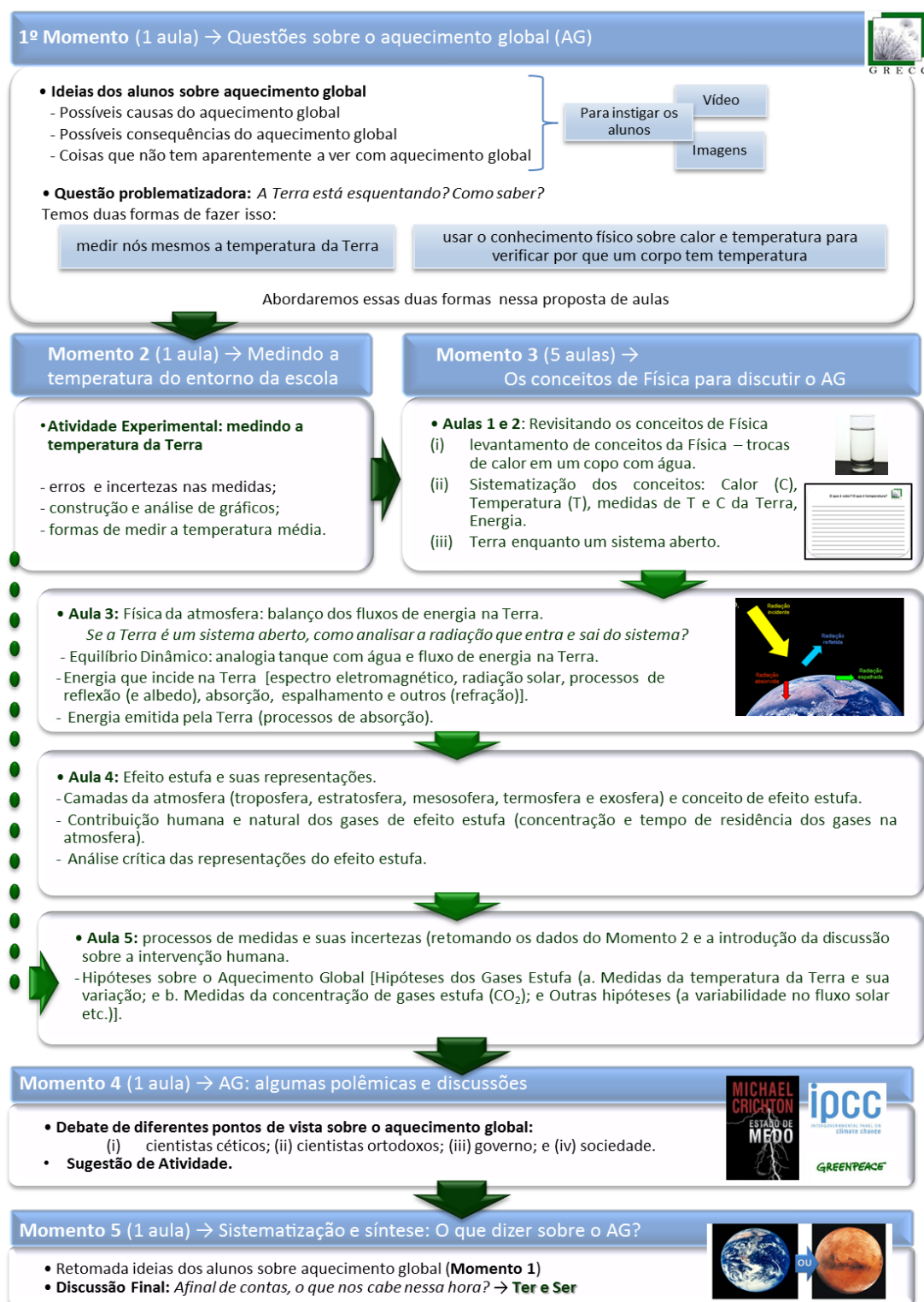


Figura 1: Percurso original desenvolvido pelo grupo GrECC

Os percursos propostos pelos professores

Três professores que também participaram das discussões do GrECC aplicaram a proposta de aulas complexificadas em escolas da rede pública estadual de São Paulo. Para a aplicação realizaram os percursos temáticos, sendo apresentados a seguir apenas as escolhas realizadas

no **Momento 1** da proposta, identificadas como problematizações. Tais escolhas baseiam-se nas análises das falas dos alunos durante o trabalho em sala de aula, o que auxiliou os professores a melhor adaptarem os conteúdos e atividades da proposta ensino aos seus objetivos e às necessidades de seus alunos. A análise fundamenta-se nos procedimentos sugeridos na Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2002), dos quais cabe ressaltar: a unitarização (fragmentação dos textos, originando as unidades de significado); a produção das categorias temáticas; e a comunicação (elaboração de textos acerca das categorias temáticas).

Professor 1 - O Professor 1 trabalhou a proposta de aulas em uma turma da segunda série do ensino médio. Inicialmente foi realizada a coleta das concepções dos alunos, tal como sugerido na proposta original. As ideias levantadas giravam em torno de situações nas quais os alunos afirmaram não ter relações com seu cotidiano, tais como: “*fim do mundo*”, “*CO₂*”, “*derretimento das geleiras*”, “*efeito estufa*” e “*camada de ozônio*”.

Com base nessas concepções, o professor 1 identificou que os alunos apresentavam um distanciamento entre esse tema com seu cotidiano, o que poderia ser um fator que os desmotivaria a conhecer mais sobre o assunto:

“Quando perguntei se esse fenômeno estava relacionado de alguma forma com vida deles, eles afirmavam que não, que os impactos desse fenômeno atingem apenas as pessoas que moram perto de geleiras ou países que emitem muita poluição. Analisando os discursos dos alunos, percebi que eles poderiam apresentar desinteresse ao abordarem esse tema, já que esse parecia ser algo distante de seu cotidiano e, portanto, menos importante do que outros assuntos presentes em sua realidade.” (professor 1)

Com o intuito de despertar a curiosidade e o interesse nos alunos sobre essa temática, o professor utilizou o texto “Ambiente em Foco” indicado pela proposta original para ser trabalhado no “Momento 4 – Aquecimento Global: Algumas polêmicas e discussões”. Esse texto fictício apresenta um debate entre dois cientistas (ativistas e céticos) sobre as mudanças climáticas e quais os impactos decorrentes desse fenômeno na vida humana.

Após a leitura de texto, os alunos responderam a um questionário aberto e discutiram o assunto em uma roda de conversa, na qual tiveram a oportunidade de expressar suas concepções e principais dúvidas sobre o texto e o tema. As questões que nortearam a roda de conversa foram: “O que mais chamou a atenção no texto?”; “Quais as relações entre esse tema e o seu dia-a-dia?”; e “Quais foram suas principais dúvidas ou sobre o que você gostaria de saber mais sobre esse tema?”

Das respostas, surgiram questões como: “*Compreender melhor como o estilo de vida pode afetar o meio ambiente*”; “*Se as mudanças climáticas podem causar a falta d’água que ocorreu nos últimos dias*”; “*Entender por que a ciência apresenta diferentes opiniões sobre o mesmo assunto*”. Com base nas falas dos alunos o professor 1 pode concluir que:

“Essa atividade possibilito identificar quais os assuntos que mais despertaram o interesse dos alunos e quais suas principais dúvidas. Esse foi um ponto importante para ser trabalhado no início da proposta, pois, essas informações, em conjunto à proposta do GrECC, serviram de base para iniciar as discussões das aulas futuras.” (Professor 1)

Professor 2 - Essa proposta foi trabalhada no terceiro ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A estratégia utilizada para fazer o levantamento das ideias dos alunos foi, primeiramente, perguntar a eles livremente se já ouviram algo sobre o aquecimento global e o

que pensam sobre o tema. À medida que os alunos iam se expressando eram anotadas na lousa suas ideias. Depois desse momento inicial o professor decidiu apresentar algumas imagens que são frequentemente associadas ao aquecimento global com o intuito de prolongar a discussão na sala de aula e explorar outras ideias que ainda não haviam sido apresentadas pelos alunos. Na segunda parte da aula foi realizada a classificação das informações levantadas como “causas” ou “consequências do aquecimento global”. Nessa classificação percebeu-se que os alunos apresentavam dúvidas em dizer se uma dada situação, por exemplo, “desmatamento” era causa, consequência ou não apresentava relação com o aquecimento global. A todo momento os alunos perguntavam a opinião do professor que resistia em apresentar uma resposta. Ao final da aula o Professor 2 teve impressões positivas desta atividade, destacando que: *“Acredito ter cumprido minimamente o objetivo da primeira aula que, para mim, é: Levantar as ideias dos alunos e fazê-los perceber que seus conhecimentos não eram suficientes para entender o tema.*

Por se tratar de uma turma da EJA a proposta de aula do professor 2 tinha uma perspectiva mais dialogada, inclusive, as imagens apresentadas foi posterior ao levantamento de suas ideias, entretanto, de acordo com este professor, propor aulas dialogadas não é nada trivial e ofereceu a ele um grande desafio:

Esta aula sem sombra de dúvidas foi a mais difícil de ser executada. Primeiro porque não tenho muita experiência em fazer aulas dialogada, na verdade, esta foi a minha segunda vez, mesmo sendo professor do Estado a 5 anos. Segundo porque ficava preocupado com a dinâmica da aula, isto é, se os alunos estão respondendo com seriedade ou estão brincando, se eles estão fugindo do tema ou não, se a aula será suficiente para concluir a atividade, se preciso ir mais rápido ou devagar nas discussões, dentre outros. Toda essa preocupação está relacionada a fato de querer causar uma boa impressão e como era a primeira atividade, se ela se apresentasse desorganizada, provavelmente, perderia os alunos nas aulas seguintes e, conseqüentemente, o engajamento deles não seria satisfatório. Além disso, ficaria decepcionado em chegar no final da aula e observar que estaríamos discutindo outro tema sem nenhuma relação com o aquecimento global.
(Professor 2)

Professor 3 – Essa proposta foi trabalhada com duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio. Para alcançar o objetivo do Momento 1, o Professor 3 optou em seguir estritamente a proposta indicada pelo GrECC, utilizando as atividades sugeridas para os alunos e o tempo de aula para o desenvolvimento delas. No início da aula propõe-se um levantamento das ideias e opiniões dos alunos acerca do tema, nesse momento apareceram argumentos como: *“efeito estufa”, “derretimento das geleiras”, “desmatamento das florestas”, “emissão de CO₂”, “terremoto”, etc.* Em seguida, para dar continuidade a aula e gerar mais discussão em torno do assunto, o professor 3 apresentou algumas imagens, que abordam o assunto sobre aquecimento global, para auxiliar nesse levantamento, assim novas ideias foram surgindo no desenvolvimento da aula, a saber: *“doenças”, “extinção de animais”, “poluição das indústrias”, “falta de água”, “alagamento das cidades”, etc.*

“O uso de imagens, para trabalhar nesse primeiro momento, foi devido a uma forma prática de iniciar um diálogo com os alunos, visto que o vídeo, também sugerido pelo GrECC, poderia fortalecer argumentos ou repetição da fala dos autores” (Professor 3)

Para tentar organizar essas ideias, cada aluno montou no seu próprio caderno um quadro com o que poderia ser as causas do Aquecimento Global; as possíveis consequências; e coisas que não tem aparentemente a ver com Aquecimento Global. É importante ressaltar que a montagem do quadro não foi uma tarefa fácil, pois alguns fenômenos como, por exemplo,

“efeito estufa” para alguns alunos era causa e para outros consequência do Aquecimento Global gerando debates na sala de aula. Assim, essa curiosidade na montagem do quadro proporcionou ao professor 3 convidar os alunos para participar da proposta de aulas e preencher essas lacunas ao longo das aulas.

“O desenvolvimento da aula foi dinâmico e gerou muita discussão e curiosidade entre os alunos, a diferença de opinião entre eles, do que é causa ou consequência do aquecimento global gerou um debate na sala de aula”. (Professor 3)

“Essa curiosidade e dificuldade dos alunos para montar o quadro, auxiliou na construção da próxima aula (Momento 2). A vontade de conhecer o tema e começar a organizar de forma sistemática esses itens no quadro foi a fala de muitos alunos”. (Professor 3)

O Professor 3 deixou alguns conceitos ‘em aberto’ para retoma-los no Momento 5 dessa proposta. Após a sistematização, foi apresentada aos alunos a questão: ‘A Terra está esquentando? Como saber?’.

Resultados e considerações

A partir das considerações dos três professores sobre o Momento 1 é possível identificar elementos que levaram as suas escolhas nas problematizações em distintos percursos. Para o Professor 1 a opção pelo recorte se deu porque seu principal objetivo foi (i) motivar os alunos a conhecerem outros aspectos sobre o tema. Para isso foram utilizadas atividades com o intuito de identificar quais os principais assuntos que despertaram o interesse nos estudantes, além de conhecer as interpretações e as relações que traçavam com o tema “Aquecimento Global”.

Para o Professor 2 a prioridade foi (ii) discutir as opiniões dos alunos, inicialmente, sem qualquer tipo de interferência por acreditar que os alunos tinham conhecimento sobre a temática visto que esse assunto é recorrente na mídia de um modo geral. A crença de que os alunos tinham conhecimento sobre o Aquecimento Global se deu porque as aulas foram realizadas em uma turma da EJA e, por se tratar de pessoas mais experientes, esperava-se um conhecimento mais amplo sobre o tema. Por fim, a logística empregada pelo professor para esta atividade permitiu propor aulas mais dialogadas em rodas de discussões, debates nas aulas de Física.

Para o Professor 3 a opção por manter o cronograma e o percurso temático original estabelecido pelo GrECC foi devido ao (iii) apoio fornecido pelos materiais ao longo da proposta de aulas. Assim, durante o desenvolvimento do Momento 1, o professor teve a possibilidade de acompanhar as explicações e sugestões que estão na estrutura do texto, as atividades extras, vídeos e apresentações em slides.

Das escolhas é possível perceber que cada professor teve dificuldades distintas e utilizaram o material desenvolvido pelo GrECC da maneira como acharam mais adequada para o seu público. Do nosso ponto de vista, isso é de vital importância visto que uma proposta de aulas não deve ser uma ‘receita de bolo’, mas um material norteador que aborde os principais assuntos do currículo vigente e de espaço para discussões contemporâneas relacionadas a realidade dos alunos. Além disso, essa liberdade de escolha mostra a viabilidade de se tratar a questão socioambiental sob distintos pontos de vista, no contexto das aulas de Física.

Referências

- BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott (Org.). **Modernização reflexiva**. São Paulo: Unesp, 1997.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GARCÍA, J. E. **Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares**. Espanha: Díada Editora S. L., 1998.
- JACOBI, P. R.; XAVIER, L.Y.; MISATO, M. T. **Aprendizagem social e unidades de conservação: aprender juntos para cuidar dos recursos naturais**. São Paulo: IEE/PROCAM, 2013.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007
2013.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3ªed. Porto Alegre: Sulina, 2007.
- WATANABE, G.; KAWAMURA, M.R. Articulações entre complexidade e meio ambiente: propostas para o ensino de Física. In: **IX Congresso Internacional sobre Investigación em didáctica de las ciencias**. Espanha: Girona, 2013.
- WATANABE, G. **Aspectos da complexidade: contribuições da Física para a compreensão do tema ambiental**. 246 p. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo. São Paulo: IFUSP, 2012.