

UMA NARRATIVA DA PRODUÇÃO DE AULAS E REFLEXÕES NUM COLETIVO ENVOLVENDO PESQUISA: mudanças climáticas, Enem, leituras e textos na sala de aula.

Aline Trombini Ferreira Lima¹

TORNANDO-ME PROFESSORA, TORNANDO-ME PESQUISADORA

Este texto é uma espécie de relato reflexivo de uma professora de geografia do Ensino Médio que resolveu se aventurar em um ambiente de pesquisa de uma universidade pública. Sou professora desde a graduação. Assim que comecei a lecionar, percebi que ser professora era uma profissão carregada de desafios, principalmente no século XXI, na era da velocidade. As informações circulam rápido, as tecnologias avançam e muitas transformações ocorrem de maneira veloz. Na educação não é diferente. Surgem frequentemente novas avaliações, novas medidas governamentais, às vezes propostas, às vezes impostas, novas metodologias, enfim, a educação acompanha as transformações a toda velocidade, e isso contribui para tornar o trabalho do professor ainda mais desafiador. Além dos problemas clássicos que atingem o sistema educacional brasileiro na atualidade, como baixos salários dos professores, salas de aula superlotadas, desvalorização do professor na sociedade, falta de funcionários suficientes nas escolas, baixo rendimento e motivação dos alunos, outras questões estão colocando em xeque o trabalho do professor. Por exemplo, os currículos fechados e impostos, as medições impostas por avaliações estaduais, nacionais e internacionais instituindo controles, a falta de trabalho em conjunto entre professores de diversos campos de conhecimento e as inúmeras novidades e cobranças

¹Bacharel (2009) e licenciada (2006) em Geografia pela Unicamp. Atualmente professora do ensino fundamental e médio (na mesma escola em que realizei o trabalho de pesquisa) e aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Ensino e História de Ciências da Terra, do Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (DGAE), no Instituto de Geociências da Unicamp (2011).
E-mail: aline.trombini@ige.unicamp.br

que surgem na escola quase que diariamente e são impostas a nós professores, sem preparo dos gestores (que apenas transmitem a imposição) e conseqüentemente sem condições para uma resposta adequada dos professores. Essa falta de preparo tanto de gestores quanto de professores é acirrada pela velocidade das novidades que chegam à educação e pela falta de tempo remunerado para a reflexão, estudo, preparação e criação pelo professor. Todos esses problemas clássicos me causavam enorme inquietação, e era ainda maior quando a eles se somavam nossas poucas possibilidades de atualização e a enorme distância entre a universidade, a pesquisa e a prática do professor.

Ao concluir a licenciatura em Geografia, dei continuidade à graduação e cursei as disciplinas que faltavam para o bacharelado. Nessa época, em 2007, conheci o professor Henrique César da Silva², então, docente do Instituto de Geociências da Unicamp, que trabalha questões de Educação com base nas relações entre linguagem, discurso (ORLANDI, 1999) e epistemologia, e naquele momento discutia a questão da entrada do tema Mudanças Climáticas em sala de aula, e estava começando a organizar um grupo de pesquisa, estudo e produção do ensino onde participavam alunos de Iniciação Científica e outros professores. Passei a participar das reuniões, onde estudávamos o tema Mudanças Climáticas, discutíamos os trabalhos desenvolvidos pelos participantes do grupo, compartilhávamos ideias sobre ensino de ciências³, enfim, desde 2007, participei de um grupo de estudos onde foi possível refletir coletivamente sobre minhas ações enquanto professora ainda em formação inicial, mas já com alguma experiência, me atualizar em relação a assuntos polêmicos que circulam na comunidade científica e pela mídia, expor e dividir com outros professores meus desafios profissionais, dar e receber sugestões, práticas que certamente contribuem para meu desenvolvimento profissional.

² Hoje, professor do Centro de Ciências da Educação da UFSC.

³ Onde incluo a Geografia.

A participação no grupo de estudo, como aluna da licenciatura, me possibilitou desenvolver um projeto de Iniciação Científica, pensando o tema: Mudanças Climáticas, em situações de ensino. O meu projeto, intitulado O Funcionamento de Diferentes Textualizações de Discursos Sobre um Mesmo Tema Sociocientífico em Sala de Aula, consistiu na produção de uma Unidade de Ensino sobre esse tema, aplicação da Unidade produzida numa escola, e análise referenciada dos dados coletados.⁴ Para a realização desse projeto de pesquisa acompanhei e atuei em aulas de Geografia de uma turma da 8ª série do ensino fundamental da Escola Estadual Prof. Orozimbo Sóstena.⁵ O projeto demonstrou que as ideias dos alunos acerca da questão climática estavam muito superficiais e embasadas no senso comum bastante divulgado pela mídia, como pudemos ver nos estudos, leituras e discussões em grupo. Os alunos não possuíam conhecimento sobre vários aspectos presentes nas discussões acadêmicas pela comunidade científica. Ou seja, havia versões do tema que os alunos pareciam não ter acesso. A percepção da existência de versões sobre a ‘responsabilidade’ e ‘causas’ pelas mudanças climáticas, também indicou a importância do uso de diferentes textualizações (ORLANDI, 2005) (verbais e não verbais) em sala de aula no sentido de possibilitarem a produção de diferentes sentidos (ORLANDI, 1999; 2005; ALMEIDA et al., 2006) pelos alunos, permitindo outras situações de aprendizagem. Desenvolver um projeto de pesquisa, de análise referenciada, reflexão e início de docência, foi muito importante para a minha evolução profissional, principalmente pelo fato de que passei a fazer parte do grupo de estudo como pesquisadora, além de professora iniciante – isso me permitiu refletir sobre minha prática, a partir da análise das produções dos alunos. Concluí minha graduação em 2009.

Após concluir a Iniciação Científica, surgiu em 2009 a possibilidade de participar de um projeto⁶ de pesquisa, de certa maneira continuidade do anterior, mas agora envolvido no projeto mais amplo que apresentava

⁴ Apoio: Observatório da Educação/Capes/INEP/MEC.

⁵ Escola da rede pública do Estado de São Paulo, na cidade de Jundiaí.

⁶ Programa da Capes, em conjunto com o INEP/MEC.

como focos o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) e as Geociências, ou seja, uma perspectiva dos estudos científicos que tomam a Terra como objeto de conhecimento, seu funcionamento, sua dinâmica, um campo eminentemente interdisciplinar (COMPIANI, 2007). O projeto de pesquisa intitulado: Processos Avaliativos Nacionais (ENEM) como Subsídios para a Reflexão e o Fazer Pedagógico no Campo do Ensino de Ciências da Natureza, foi desenvolvido por grupos de três universidades públicas⁷ e recebeu apoio financeiro do Observatório da Educação, inclusive para minha bolsa⁸ e para mais três colegas como professores participantes.

Ao entrar para o grupo de pesquisa, agora num projeto mais amplo, financiado, envolvendo pós-graduandos e outros pesquisadores, imaginei que meu papel, agora como professora licenciada, seria apenas o de mediadora entre pesquisadores e objeto de pesquisa (sala de aula), pois entre mestrandos, doutorandos e alunos de Iniciação Científica que iam estudar as relações do Enem e a sala de aula, qual seria o papel de uma professora entre tais pesquisadores? Na minha imaginação, seria o de ligar o pesquisador e o objeto de pesquisa, ou seja, faria coleta de dados, aplicaria questionários, sondagens, diagnósticos, enfim, acreditei que não caberia a mim realizar a pesquisa em si. Embora eu já viesse desenvolvendo um trabalho de reflexão, de pesquisa propriamente dita, o de Iniciação Científica, imaginei ainda assim que meu papel seria outro, no caso dessa pesquisa mais ampla e com pesquisadores propriamente ditos. No entanto, já na primeira reunião, ficou claro que a ideia era sim de o professor promover o vínculo entre pesquisador e objeto de pesquisa, mas, além disso, o professor seria também pesquisador. Nós professores tivemos a possibilidade de refletir as nossas ações, produzir, analisar, aplicar, enfim, tivemos autonomia para desenvolver as nossas ideias e práticas, também produtos da pesquisa mais ampla. Portanto, ao contrário do que imaginei e para minha sorte, minha participação, assim como a de

⁷ UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), UFSCAR (Universidade Federal de São Carlos) e UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas).

⁸ É importante frisar que os professores da educação básica também tinha bolsa nesse projeto, pagas pelo Observatório da Educação/Capes/INEP.

outros professores foi muito mais ampla e enriquecedora. Reuníamos-nos toda semana e discutíamos junto com os outros pesquisadores todas as questões que envolviam o projeto. Pode-se entender como objetivo principal do projeto a compreensão do Enem em sala de aula, ou seja, o que ocorre enquanto situação de ensino quando o Enem é usado no ambiente escolar, quando se aplicam questões do Enem em uma aula não apenas como simulado para exercitar um possível bom desempenho da prova, mas como parte do projeto de ensino. E nesse contexto, minha experiência e vivência de sala de aula, contavam como conhecimento, faziam parte da pesquisa, que tinha como objetivo também a produção de uma prática pedagógica (TARDIF, 2005).

Assim, o projeto foi muito importante para minha atuação profissional, pois o Enem já estava implícito em meu trabalho, (ele está inserido nos livros didáticos, nas apostilas), havia inclusive uma cobrança por parte das escolas de inserirmos em nossas avaliações questões do Enem, resolver exercícios de provas anteriores em sala de aula. Escolas já promoviam simulados do Enem, que eram corrigidos por nós professores. O diferencial é que com o projeto eu pude compreender e discutir o Enem, entender os objetivos desse exame, discutir o Enem enquanto avaliação, seus fundamentos pedagógicos e possíveis relações e implicações para metodologias de ensino e compreender como ele funcionava em sala de aula, enquanto versão de uma temática controversa, a temática das mudanças climáticas, tema muito presente em questões do Enem em vários anos. Além disso, também foi bastante enriquecedor observar como os outros grupos de outras universidades trabalharam a mesma questão sobre outros aspectos, mas todos com foco no Enem.

Ao participar das reuniões, discutir com os pesquisadores e com outros professores minhas experiências em sala de aula, estudar as questões que envolvem o projeto de pesquisa: os objetivos do Enem, as geociências (TARDY, 1997), a leitura, linguagem (ALMEIDA et al., 2006; ORLANDI, 1993), as controvérsias sociocientíficas e ambientais, tornei-

me também uma pesquisadora, ou melhor, uma professora que pesquisa, ou uma professora que incorpora elementos de pesquisa à minha prática. Eu não só trazia os dados e relatava meu cotidiano, como também os analisava e produzia o ensino a partir dessas análises, e sempre coletivamente. Assim, minha participação no grupo de pesquisa passou a ser denominada professora-pesquisadora. A pesquisa é um elemento que pode contribuir para devolver ao professor a condição de produtor, de autor no processo de aprendizagem, já que nos dias atuais, nós professores reclamamos das imposições colocadas pelos dirigentes da educação, imposições que acabam engessando o profissional da educação e limitando as possibilidades de seu trabalho. Essa também foi uma das questões que me trouxe inquietações e que através do projeto senti que foi em parte superada.

Ao longo do projeto, muitas vezes a denominação passava de professor-pesquisador para professor reflexivo, já que trabalhávamos as questões do Enem em sala de aula e depois discutíamos os dados, apontávamos aspectos dos sentidos produzidos pelos alunos. Num grupo de pesquisa o professor tem a possibilidade de refletir sobre o seu trabalho conscientemente, pois nós já refletimos sobre o nosso fazer, mas não de maneira tão consciente, fundamentada, sistematizada e referenciada e, o mais importante, de maneira compartilhada. Ao participar do projeto, pude refletir sobre o meu trabalho, observar aspectos positivos e negativos, ações que funcionaram e ações que fracassaram, pude corrigir, refazer, melhorar meu trabalho e, mais do que tudo, dialogar sobre ele, a partir de diferentes pontos de vista, inclusive aqueles marcados pela perspectiva de outros campos de conhecimento sobre a mesma temática.

Assim, um aspecto da vida escolar que me trazia incômodo e que pude vivenciar de maneira plena durante o projeto de pesquisa, foi justamente a relação estabelecida entre professores. Nas escolas, normalmente, o professor é um profissional ilhado, temos poucas possibilidades e condições para compartilharmos as questões de ensino,

dividimos pouco, e muito rápida e superficialmente nossas experiências; temos poucas condições para trabalharmos em conjunto, pois resolvemos o que vamos fazer em 'nossa' disciplina, em 'nossa' sala de aula e atuamos praticamente sozinhos. As escolas determinam horários de trabalho conjunto que devem ser cumpridos pelos professores, mas muitas vezes esse tempo é utilizado para os recados necessários à vida funcional dos professores, discussões sobre indisciplina dos alunos, cobranças sobre projetos que 'devem' ser desenvolvidos e sobra pouco ou nenhum espaço para discussão entre professores sobre o ensino em si, sobre temas que estão sendo trabalhados, sobre experiências que deram certo ou errado com cada profissional e sobre ideias e concepções que estão embasando nosso trabalho. Enfim, logo percebi em minha experiência docente que havia pouca troca entre os professores, não havia um trabalho em grupo. O projeto foi fundamental nesse sentido. Aprendi a trabalhar em grupo, a considerar experiências de outros profissionais, a analisar conjuntamente os dados coletados, principalmente com professores de diferentes áreas do conhecimento.

O PROJETO

Este projeto do Observatório da Educação, ainda se subdividia em subprojetos. Meu grupo na Unicamp fazia parte do subprojeto intitulado Leituras do Enem como Subsídios para Reflexão do Professor sobre Suas Práticas Pedagógicas, juntamente com pesquisadores da UFSC.

O grupo de pesquisa da Unicamp tinha uma equipe⁹ formada por pós-graduandos, professores e alunos de Iniciação Científica. No início do projeto nos reuníamos semanalmente e discutíamos sobre os temas que a pesquisa abordaria. Uma das primeiras questões que tratamos foi conhecer e entender o que é o Enem, para compreender ao longo do projeto o papel que essa avaliação pode desempenhar nas escolas de educação básica. Paralelamente traçamos alguns enfoques que nosso

⁹ O Núcleo do IG/Unicamp, um dos três núcleos do projeto em rede, e, particularmente esta equipe foi coordenada pelo Prof. Dr. Henrique César da Silva.

estudo traria: a questão das mudanças climáticas analisada nas perspectivas das abordagens (CTSA) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (RAMOS; SILVA; INVERNIZZI; FRAGA, 2007), do funcionamento discursivo da Linguagem (ALMEIDA et al., 2006; ORLANDI, 1999; ORLANDI, 2005) e da epistemologia das Geociências (COMPIANI, 2007; TARDY, 1997; SANTOS E COMPIANI, 2009). Discutimos também a proposta de elaboração de uma Unidade de Ensino sobre Mudanças Climáticas onde o Enem participou como produto (avaliação) e também como estratégia de ensino, como parte da produção de conhecimento escolar.

Uma das questões que avalio como de maior importância para nós professores, num grupo de pesquisa como esse, é a heterogeneidade dos participantes do grupo. Eram biólogos, físicos, geógrafos e geólogos, professores e acadêmicos, com experiências distintas. Essa interação, essa troca de conhecimentos e experiências entre professores de áreas diferentes, e de pessoas com diferentes experiências é fundamental para a produção de conhecimento. Durante 2009 e 2010, além das reuniões (ora semanais, ora quinzenais) do grupo, realizávamos também, com menos regularidade, videoconferências para discutirmos com os outros grupos das outras universidades envolvidas o que estavam desenvolvendo e interagimos muito também pelo ambiente virtual do projeto pelo TeleEduc¹⁰, além de um Seminário presencial realizado em 2009 com todos os participantes. Os grupos apresentavam seus trabalhos, e os outros grupos opinavam, questionavam, criticavam, sugeriam, elogiavam, enfim, esse também era um momento de integração, de troca de experiências entre os grupos, mais uma experiência bastante enriquecedora.

O projeto de pesquisa apresentava como objetivo principal compreender as possíveis relações entre avaliações nacionais e o fazer

10

http://www.ead.unicamp.br/~teleduc/pagina_inicial/mostra_curso.php?&cod_curso=2083&tipo_curso=A&extremos=

pedagógico, com ênfase no Enem, além de compreender como essas relações agem direta ou indiretamente no trabalho pedagógico do professor em sala de aula, e o reflexo na produção de sentidos pelos alunos.

Um dos nossos focos no projeto era dar continuidade ao trabalho que o grupo já vinha desenvolvendo sobre o tema Mudanças Climáticas na sala de aula, e relacioná-lo com o funcionamento do Enem na sala de aula. A proposta era analisarmos de que forma o Enem trabalha as mudanças climáticas, que significações possibilita produzir sobre esse temática bastante controversa, e de que maneira ele pode contribuir para o desenvolvimento dessa questão em situações de ensino, e como podemos trabalhar, enquanto texto, versão, suas possibilidades e limites de leitura no âmbito de uma Unidade Didática sobre Mudanças Climáticas.

A produção da Unidade Didática (UD) foi realizada por nós, professores, com a intensa participação dos alunos de Iniciação Científica¹¹ e, às vezes diretamente, mas na maior parte do tempo, indiretamente, dos estudantes de pós-graduação, na medida em que o próprio coordenador trazia ao subgrupo que produzia a UD, ideias que estavam sendo produzidas pelos estudantes de pós em suas pesquisas.

Escolhemos o tema Mudanças Climáticas em virtude de ser um tema atual, presente na escola, na mídia e nas avaliações nacionais e uma das propostas do projeto foi produzir uma Unidade Didática sobre o tema Mudanças Climáticas a partir de três eixos complementares: as representações de leitura da ciência, das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e da noção de interdisciplinaridade, epistemologia e integração curricular.

Em 2009, uma primeira experiência foi preparada e aplicada nas diferentes escolas públicas onde nós, os professores do projeto lecionávamos. Ela foi aplicada para as turmas do 1º ano do ensino médio.

¹¹ Bolsistas PIBIC e um deles bolsista do Observatório da Educação.

Os alunos de Iniciação Científica registraram em áudio e vídeo as aulas da UD e faziam relatos de suas observações nas reuniões.

Toda a produção da UD foi elaborada pela equipe. Para a produção foram realizadas oficinas sobre clima e movimentos da Terra, revisão bibliográfica sobre o ensino do tema, alguns seminários e reuniões semanais da equipe. Nas atividades e materiais desenvolvidos estavam constantemente presentes três ideias para que os estudantes compreendessem o passado da Terra e assim pudessem se posicionar frente ao tema com outros sentidos além dos produzidos pela mídia.

A primeira ideia seria a noção de escala (espacial e temporal), ou seja, os fenômenos ocorrem em escalas muito diferentes, incluindo a escala local, pouco trabalhada na escola (COMPIANI, 2006). Outro pensamento seria a ideia de que a Terra não depende do Homem, mas que ele depende dela, fazendo parte do seu funcionamento, ou seja, de que o planeta já existiu bilhões de anos sem a Humanidade, mas esta nunca viveu sem a Terra. A terceira seria a de que o planeta é um sistema complexo e dinâmico, e seu estudo e entendimento são, portanto, multidisciplinares, ou seja, demandam conhecimentos de várias áreas, agrupadas nas Geociências. Essas são as três ideias que julgo ter dado coesão ao grupo de produção da UD na sua heterogeneidade, já que eram ideias firmemente compartilhadas.

Aqui há um fato que gostaria de destacar que talvez tenha contribuído para o caráter coletivo do trabalho: todos nós tínhamos o mesmo foco enquanto projeto pedagógico, justamente o de pretendemos trabalhar com sentidos sobre o tema diferentes daqueles do senso comum, mais divulgados pela mídia e o fato de todos, mesmo produzindo diferentes aulas, e realizando de diferentes maneiras as aulas produzidas; e pensando e conhecendo a partir de diferentes perspectivas, selecionando diferentes materiais, havíamos estabelecido um mesmo conjunto de ideias, sentidos, a serem trabalhados em sala de aula, como veremos abaixo. Isso provavelmente dava unidade às nossas discussões, pois perseguíamos de lugares diferentes o mesmo projeto pedagógico

que não estava centrado em nenhum dos lugares a partir dos quais apenas um de nós podia pensar, significar a problemática, a temática e o seu ensino.

PRODUÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA

Unidade Didática 1 – 1ª versão – 2009

A Unidade Didática sobre mudanças climáticas teve duração de 05 semanas, num total de 10 aulas. O conteúdo das aulas foi organizado com base em ideias a respeito do conhecimento que o aluno tem sobre o tema. Em sondagens realizadas em aulas anteriores, foi possível identificar que o conhecimento dos alunos sobre o tema vinha principalmente da mídia.

De maneira geral os alunos atribuem o aquecimento global às ações da humanidade (industrialização, poluição, queimadas, etc.), desconsideram o sistema Terra e a noção de ciclo, desconhecem outras fontes de emissão de carbono e consideram mudança climática sinônimo de aquecimento global e associam aquecimento global com o problema da camada de ozônio. Por exemplo, mediante a pergunta: **O que você sabe sobre aquecimento global?**, os alunos escrevem as seguintes respostas:

Sei que a grande poluição causada pelos automóveis, indústrias e todas as poluições que causamos e produzimos, fazem buracos na camada de ozônio, o que permite a entrada dos raios ultravioletas e conseqüentemente vem o efeito estufa. (Carolina, 1º C).

Sei pouca coisa, o aquecimento global é o aquecimento da Terra. A camada de ozônio protege a Terra, mas a grande quantidade de gás carbônico CO₂ atinge a camada de ozônio e destrói a Terra. O CO₂ vem da poluição das grandes indústrias, carros e pelo desmatamento de árvores. Uma vez li um texto que falava que daqui uns anos ninguém mais vai ter cabelo, sobrancelha, cílios, pelos, isso é preocupante. (Patrícia, 1º C).

A partir das ideias surgidas nas sondagens, as aulas da UD foram organizadas da seguinte maneira:

Aula	Desenvolvimento
1	Sondagem inicial e aplicação de questionário inicial.
2	Apresentação e discussão de um trecho do filme "A Era do Gelo II" e questão sobre o derretimento das camadas de gelo.
3	Apresentação e discussão sobre a história da Terra e escala do tempo geológico.
4	Apresentação e discussão de gráficos (tempo x temperatura média da Terra) e questões de análise dos gráficos
5	Apresentação e discussão sobre elementos que definem e influenciam o clima, enfatizando a sua complexidade.
6	Apresentação e discussão de imagens sobre o balanço de radiação, conceito de atmosfera, de efeito estufa e camada de ozônio.
7	Aplicação de questionário sobre os conceitos apreendidos e de uma questão do Enem (Questão 23 da prova amarela da avaliação de 2008), discutida em sala de aula com os alunos.
8	Retomada do tema da aula 2, apresentação de fontes emissoras e de captura de carbono (naturais e antrópicas).
9	Aplicação de questionário sobre o derretimento do gelo (comparação com as respostas surgidas na aula 2).
10	Debate final, considerações gerais, dúvidas e posicionamentos dos alunos.

Os dados coletados durante a aplicação da UD foram analisados pelos alunos de Iniciação Científica, que desenvolveram suas pesquisas a partir dessa produção e aplicação, e apresentaram os resultados dessa análise. No entanto, enquanto professora produtora e aplicadora dessa UD, também analisei e refleti acerca dessa produção e seus resultados. Essa análise foi discutida em reuniões com o grupo e serviram como orientação para a reelaboração da UD.

Em princípio concluí que a aplicação da UD foi um sucesso, embora com inúmeros apontamentos para mudanças ao longo das aulas. Analisando as respostas do questionário diagnóstico e as respostas das atividades aplicadas durante as aulas, foi possível observar os sentidos que foram produzidos pelos alunos. As ideias mais comuns sobre mudanças climáticas, aquelas reproduzidas pela mídia de que o homem é o único responsável pelas mudanças climáticas, diminuíram e deram lugar às ideias de ciclo, de tempo geológico, ou seja, os alunos passaram a considerar a história da Terra e os elementos que influenciam o clima ao

discutirem as mudanças climáticas, em meio a ideias que se mantiveram. Por exemplo, ao se questionar, na atividade final, **O que você sabe sobre aquecimento global?**, os alunos responderam:

Aquecimento global é o aquecimento da Terra, causado pelo efeito estufa. (Carolina, 1°C).

A Terra tem vários estágios, já teve era do gelo e agora sua temperatura está aumentando a cada ano. O homem tem uma parte de culpa pois acelera esse processo. (Vanessa, 1°C).

O aquecimento global é um fator que ocorre várias vezes na Terra, como um processo natural é inevitável e os efeitos são superaquecimento por uma falha na camada de ozônio. (Laura, 1°C).

Unidade Didática 2 – 2ª versão - 2010

Após análise dos resultados da aplicação da UD em 2009, viu-se a necessidade de reelaborar algumas aulas e atividades. A reelaboração da Unidade didática foi realizada por nós, professores participantes do projeto e contou com a colaboração dos alunos de Iniciação Científica Gabriel, do curso de Geologia, e Roberto, do curso de Geografia.

A primeira mudança discutida por nós foi o questionamento da necessidade de realizar um questionário diagnóstico. Consideramos a importância de saber o que o aluno conhece a respeito do tema, mas concluímos que em relação às Mudanças Climáticas não seria mais necessário um questionário diagnóstico por escrito. Decidimos substituir o questionário diagnóstico por uma sondagem inicial oral.

Aula	Desenvolvimento
1	Sondagem inicial (oral). Diagnóstico rápido.
2	Entrega de textos com diferentes explicações e posições sobre as mudanças climáticas, para serem lidos em grupo. Diagnóstico (oral-aula1) para verificar se ocorreram respostas diferentes da aula 1.
3	Apresentação e discussão de um trecho do filme “A Era do Gelo II” e questão sobre o derretimento das camadas de gelo.
4	Apresentação e discussão sobre a história da Terra e escala do tempo geológico.
5	Apresentação e discussão sobre elementos que definem e influenciam o clima, enfatizando a sua complexidade.

6	Discussões e questionamentos sobre os conceitos apreendidos na aula 5.
7	Apresentação e discussão de imagens sobre o balanço de radiação, conceito de atmosfera e ciclos biogeoquímicos (carbono)
8	Diferenciação dos conceitos de efeito estufa e camada de ozônio.
9	Aplicação das Questões 1 e 6 da prova azul do Enem, reformuladas e sem as alternativas, e com um questionário mediador da leitura.. ()
10	Aplicação das mesmas questões do Enem, de maneira tradicional e posterior discussão sobre as mesmas apresentando as inúmeras possibilidades de se trabalhar o Enem em sala de aula.

Atividade usando questões do Enem

A finalização da UD 2010 contou também com uma atividade utilizando questões do Enem aplicado em 2009, que foram reformuladas por nós professores, para verificarmos o funcionamento do Enem em sala de aula. Apesar de a UD de 2010 não ter sido aplicada, considerei de fundamental importância aplicar a questão do Enem reformulada aos alunos que trabalharam a UD de 2009 (1°C). Infelizmente a atividade reformulada não foi aplicada totalmente da maneira planejada. Primeiro porque em 2009 a turma era de quase 40 alunos e em 2010, menos de 20. Segundo porque minha escola passava por um problema de ausência de professores e ficávamos com duas ou três salas simultaneamente, para que os alunos não ficassem ociosos no pátio da escola. Assim, não realizei o debate previsto, mas ao menos apliquei as questões e faço aqui uma análise apenas preliminar dos resultados.

A ideia foi selecionar questões do Enem que tratassem da questão climática, para trabalharmos essas questões juntamente com a UD. Selecionamos as questões 1 e 6 da prova azul aplicada em 2009¹². A questão 1 apresenta a temática do efeito estufa e a questão 6 trata do ciclo do carbono. Elaboramos uma atividade em etapas, onde o objetivo em trabalhar essas duas questões conjuntamente era mostrar ao aluno a relação entre esses processos, e utilizar a questão em sala de aula de duas maneiras consecutivas. Primeiro utilizando apenas o enunciado das

¹² http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2009/dia1_caderno1.

questões e em seguida a questão com as alternativas, assim como ela é aplicada oficialmente. A finalidade é apresentar aos alunos as inúmeras possibilidades de leitura que a situação-problema presente nos enunciados das questões do Enem pode trazer e evidenciá-lo, o próprio ENEM, como uma leitura possível, como versão.

- **Descrição geral da atividade**

Os alunos receberam as questões selecionadas apenas com os enunciados, que não foram identificados como enunciados e sim como textos, sem as alternativas, e com questões que a princípio seriam usadas para nortear um debate, mas foram respondidas pelos alunos, pois o debate não foi possível.

Texto 1 (enunciado da questão 1 – Prova Azul, 2009):

A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (N₂) e oxigênio (O₂), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico (CO₂), vapor de água (H₂O), metano (CH₄), ozônio (O₃) e o óxido nitroso (N₂O), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o CO₂, tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de CO₂ na atmosfera: o desmatamento.

BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A.G. Moreira & S. Schwartzman. As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

Texto 2 (enunciado da questão 6 – Prova Azul, 2009):

O ciclo biogeoquímico do carbono compreende diversos compartimentos, entre os quais a Terra, a atmosfera e os oceanos, e diversos processos que permitem a transferência de compostos entre esses reservatórios. Os estoques de carbono armazenados na forma de recursos não renováveis,

por exemplo, o petróleo, são limitados, sendo de grande relevância que se perceba a importância da substituição de combustíveis fósseis por combustíveis de fontes renováveis.

Questões que acompanhavam os enunciados (textos):

- 1) Discuta que outras possibilidades você veria da temperatura da Terra aumentar.
- 2) Discuta que possibilidades você veria da temperatura da Terra diminuir.
- 3) Por que só o CO₂ é o “vilão”, sendo que o próprio texto cita outros gases estufa?
- 4) Você acha que a composição da atmosfera da Terra foi sempre a mesma? Se você acha que ela já foi diferente, o que você sugere que pode estar relacionado com essas mudanças? Ou seja, de que maneiras a composição da atmosfera poderia ser alterada?

Algumas falas merecem ser destacas: uma dupla de alunas, após ler as questões, disse referindo-se à questão 04(quatro) e à aplicação da UD 2009, onde apresentei uma fita do tempo geológico com as transformações da Terra ao longo dos 4,5 bilhões de anos:

Eu sei que já foi diferente! Nunca mais esqueci esse negócio da Terra e das eras do gelo, por causa daquela fita que a professora trouxe (Patrícia, 2^oC).

Outros alunos vieram tirar dúvidas das questões e também se lembraram de imagens ou falas apresentadas na UD 2009, como por exemplo, ao responderem à questão 01(um), duas duplas de alunos citaram os Ciclos de Milankovich, escrevendo que uma possibilidade de a temperatura da Terra aumentar são os períodos em que a Terra “muda seu eixo de inclinação”, ou ainda “muda o deslocamento orbital”, no entanto a maioria dos alunos ainda diz que a temperatura da Terra aumenta graças às ações antrópicas.

Em relação à questão 02(dois), a maior parte dos alunos respondeu que se o homem deixar de lançar poluentes na atmosfera, a temperatura da Terra poderia diminuir. Nas respostas da questão 03(três), a maioria dos alunos escreveu que o CO₂ é o ‘vilão’ pois é o poluente mais emitido pelo homem. Finalmente na questão 04(quatro), alguns

alunos responderam que a atmosfera nem sempre foi assim e ela se transforma naturalmente, e outros alunos colocaram a mesma resposta, mas somaram a ela a ideia de que o homem contribui com essa transformação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para concluir esse texto destaco novamente a importância que o grupo de pesquisa e o projeto tiveram em minha vida profissional. Refletir sobre o próprio trabalho de maneira consciente e compartilhar com colegas ou pesquisadores da área de ensino tal reflexão é fundamental para desenvolver em nós, professores, a capacidade de compreender o que é necessário no processo de ensino, o que pode funcionar, o que provavelmente vai fracassar. Ainda mais quando todo o grupo caminha na mesma direção, quando há coesão no grupo em que se está inserida, há um objetivo comum entre os participantes – isso contribuiu para que os objetivos do projeto fossem atingidos.

Produzir, aplicar e analisar uma Unidade Didática sobre um tema polêmico, atual, presente na mídia e na escola, foi desafiador principalmente em um momento em que o professor possui pouquíssima autonomia e acaba se sentindo um ‘dador’ de aula, tudo chega pronto e definido e o professor irá apenas ‘passar’ isso aos alunos.

Analisar as produções dos alunos, procurar compreender porque cada aluno respondeu de determinada maneira, procurar entender o que o levou a pensar daquele jeito e não apenas verificar se está certo ou errado aquilo que respondeu, foi uma das grandes lições que recebi ao participar do projeto, que na verdade aprendi a fazer na prática e pude compartilhar essas ações. Outra contribuição que merece ser destacada está relacionada à minha prática em sala de aula, que de certo modo se transformou após as experiências na Iniciação Científica, no projeto, na elaboração e aplicação da UD. A partir dessas experiências posso dizer que atualmente em minhas aulas há mais espaço para as vozes dos

alunos, ou seja, há maior participação e maior consideração em suas falas e ideias, o que contribui para compreender os saberes que os alunos já trazem e os possíveis sentidos que estão sendo produzidos nas situações de ensino.

Assim a produção da Unidade Didática foi extremamente importante, principalmente após aplicar a atividade que finalizaria a Unidade Didática 2010 e observar, mesmo que superficialmente, que alguma coisa de tudo que foi feito ficou, ou seja, os alunos aprenderam, entenderam, o processo de ensino se concretizou produzindo diferenças.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. de; SOUZA, S. C. de; SILVA, H. C. da. Perguntas, respostas e comentários dos estudantes como estratégia na produção de sentidos em sala de aula. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; NARDI, R. **Analogias, leituras e modelos no ensino de ciência: a sala de aula em estudo**. São Paulo, SP: Escrituras, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Fundamentação Teórico- Metodológica**. Brasília: MEC-SEF, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília: MEC-SEF, 2009.

COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. **Ciência e Educação**, v.13, n.1, p. 29-45, 2007.

FINCO, G. **Saberes docentes na interface Biologia/Geociências: contribuições de uma professora em formação continuada**. 2011. Dissertação de Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra - Instituto de Geociências/Unicamp, Observatório da Educação/CAPES. 2011.

GALVÃO, D. M. **Textualização do tema "mudanças climáticas globais" em questões do ENEM na perspectiva das geociências**. 2010. Dissertação de Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra - Instituto de Geociências/Unicamp, Observatório da Educação/CAPES. 2010.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Estado da Arte na Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil. **Ciência e Ensino**. 2007. <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>

ORLANDI, E. P. **Discurso e leitura**. 2ª ed. São Paulo: Cortez; Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1993.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Pontes, 1999.

ORLANDI, E. P. **Discurso e texto: formação e circulação dos sentidos**. 2ª ed. Campinas, SP: Pontes, 2005.

RAMOS, M.B.; SILVA, H.C. Para Pensar as Controvérsias Científicas em Aulas de Ciências. **Ciência e Ensino**. 2007. <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>

SANTOS, V.M. N. dos, COMPIANI M. 2009. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. **Terra e Didática**, 5(1): 72-86.

SOUZA, E. R. **Leituras, limites e possibilidades de gráficos do ENEM no contexto do aquecimento global e das mudanças climáticas**. 2010. Dissertação de Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra - Instituto de Geociências/Unicamp, 2010.

TARDIF, M., LESSAR, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

TARDY, Yves. Geoquímica Global: oscilações climáticas e evolução do meio ambiente desde quatro bilhões de anos. **Estudos Avançados**. [online]. 1997, vol.11, n.30, pp. 149-173, 2007.