

Calentamiento global y suya relación con Amazonia: percepciones de estudiantes de dos escuelas en el Bajo Amazonas, Brasil

Global Warming and its Relationship with Amazonia: Perceptions of Students from Two Schools in the Low Amazon Region, Brazil

Nayara Ricele da Costa Tavares¹, Jaílson Santos de Novais²

Pós-Graduação Lato Sensu em Sociedade, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia (SMDA) – Centro de Formação Interdisciplinar (CFI)– Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)– Santarém, Pará, Brasil

¹ nayaratavares21@hotmail.com – ² jailson.novais@ufopa.edu.br

Recibido 01/02/2014 – Aceptado 13/06/2014

Resumo

Este trabalho investiga a percepção de alunos dos anos finais (8º e 9º) do ensino fundamental de duas escolas no município de Santarém, Pará, Brasil, em relação ao conceito de aquecimento global (AG) e à relação deste com a Amazônia. Ao todo, 249 alunos foram entrevistados. A análise das respostas seguiu a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Como resultados, foram identificadas 7 ideias centrais (IC) em cada turma da escola urbana, gerando 14 DSC. Enquanto isso, na escola rural, foram identificadas 15 IC, correspondentes a 07 DSC para o 8º ano e 8 DSC para o 9º ano. Os estudantes de ambas as escolas apresentaram discursos e conceitos sobre AG voltados, principalmente, à poluição e à degradação ambiental causadas pelo homem, o que também foi refletido na relação estabelecida entre Amazônia e AG.

Palavras-chave: Concepções prévias, Discurso do sujeito coletivo, Ensino de ciências na Amazônia, Percepção estudantil.

Abstract

This work investigates the perception of elementary students from two schools at the municipality of Santarém, Pará State, Brazil, regarding the global warming (GW) concept and its relationship with the Amazonian region. A total of 249 students were interviewed, and their responses were analyzed by the Collective Subject Discourse (CSD) technique. As a result, 7 central ideas (CI) were obtained from each class in the urban school, representing 14 CSD. In the rural school, 15 CI and 15 CSD were generated. Students from both schools presented speeches and GW's concepts focused mainly on pollution and environmental degradation caused by man. This point was also reflected in the relationship established by students between the Amazonian region and the GW.

Keywords: Collective Subject Discourse, Previous Knowledge, Science Teaching in Amazonia, Student's Perception.

Resumen extenso

Los cambios climáticos tienen una importancia creciente en el escenario mundial. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por medio de sus informes, ha reforzado las previsiones acerca de cambios climáticos futuros y la influencia que el hombre ejerce en ese proceso, especialmente en el Calentamiento Global (CG). Aunque ese tema es muy común

en los medios de comunicación brasileños, en los espacios escolares aún es necesario un enfoque más profundo del CG, tomando en consideración especialmente la importancia de la cuenca amazónica en ese proceso. A partir de esto, esa investigación tuvo como objetivo investigar la percepción de los alumnos de los años finales de la escuela primaria en dos escuelas públicas del interior de la Amazonia brasileña sobre el tema CG, y con respecto a las preconcepciones sobre ese fenómeno y la relación del mismo con la Amazonia. El estudio fue realizado en dos escuelas municipales de enseñanza primaria en la ciudad de Santarém, estado do Pará, Brasil. Una escuela (A) ubicada en un área urbana de Santarém, mientras la otra institución (B) está situada en el campo. Fueron encuestados 249 alumnos del 8º y 9º año, con edad entre 12 y 17 años. Dos cuestiones abiertas fueron presentadas a los sujetos de la investigación: 1) "¿En su opinión, qué es el calentamiento global?"; 2) "¿En su punto de vista, hay relación entre la Amazonia y el calentamiento global? Comente sobre eso". El análisis de las respuestas fue realizado por medio de la técnica del Discurso del Sujeto Colectivo (DSC). Esa técnica propone una organización y tabulación de los datos cualitativos de naturaleza verbal obtenidos de declaraciones, que consiste en identificar las Expresiones Clave (EC) y las Ideas Centrales (IC). De las declaraciones individuales se extrajeron IC y EC y, con las EC similares a cada IC, se redactó un discurso en primera persona del singular, el DSC. Desde el análisis de los cuestionarios aplicados en la escuela A, se identificaron 7 IC en cada curso generando un total de 14 DSC. Mientras tanto, en la escuela B, fueron identificadas 15 IC, correspondiente a 7 DSC para el 8º año y 8 DSC para el 9º año. Conforme los resultados, los alumnos presentaron limitaciones en relación a la escritura y demostraron tener un conocimiento superficial acerca del tema. Con el intento de explicar el concepto del CG, los alumnos involucraron temas variados, como emisión de los gases CO₂ y la radiación solar, y citaron al gas carbónico como responsable del calentamiento. El libro didáctico de Ciencias adoptado por las escuelas investigadas hace referencia a las cuestiones citadas, sin embargo, presenta conceptos resumidos y no establece relación entre el fenómeno del CG con la cuestión ambiental. Algunos autores, apuntan que los libros científicos no parecen estar haciendo un buen trabajo en la presentación de conceptos en la enseñanza de las ciencias. En relación a la segunda pregunta indagada, muchos estudiantes creen que hay una relación entre CG y Amazonia. Una de las principales relaciones mencionadas fue el hecho de que el ser humano actúa como causante de la degradación de la selva amazónica, principalmente por medio de incendios, deforestación, extinción de animales y contaminación del aire, ríos y bosque, lo cual impacta en el CG. Pocos estudiantes, tanto de la zona urbana como de la zona rural, creen que no hay relación entre Amazonia y CG. Sin embargo, ninguno de los estudiantes declaró descreer en la existencia de ese fenómeno. Los alumnos de ambas escuelas presentaron discursos que se centraron principalmente en la contaminación ambiental causada por el hombre. A su vez, indicaron consecuencias del fenómeno de forma superficial, generalmente próximas a aquellas difundidas por los medios de comunicación. Los encuestados no fueron capaces de analizar cuestiones con fundamentos científicos ni del punto de vista natural. Los datos nos hacen concluir la dificultad de los estudiantes en elaborar un concepto para el tema, mezclando y confundiendo ideas y conceptos, con una mala construcción textual. Algunas acciones de gran importancia para la formación del pensamiento crítico serían incentivar la busca de informaciones en las escuelas por medio de artículos científicos y libros especializados, y hacer buen uso de Internet. A su vez, el trabajo ambiental debe ser evidente en las escuelas, dejando de ser apenas para 'concientizar', y tornándose emancipador de modo que los alumnos se tornen más participativos en la comunidad a la que pertenecen. Por último, a medida que la cuestión ambiental va ganando lugar en el espacio de las escuelas y en la sociedad contemporánea se requieren nuevos estudios en el área.

Palabras clave: Concepciones previas, Discurso del sujeto colectivo, Enseñanza de las ciencias en la Amazonia, Percepción de los Estudiantes.

Introdução

Não se pode negar a grande importância das mudanças climáticas e suas consequências para o meio ambiente. De acordo com Mendonça (2007) e Nobre (2008), tais mudanças climáticas podem ter origem natural ou antropogênica e, em função desta última, o que tem se destacado é a elevação da temperatura média do planeta por conta do aumento da liberação dos gases estufa, causando o fenômeno conhecido como aquecimento global (AG).

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), por meio dos seus relatórios – sendo o quinto divulgado recentemente (IPCC, 2013) –, vem concluindo e reforçando a cada relatório as previsões sobre as alterações climáticas futuras e a influência que o homem vem exercendo sobre o AG.

Nobre (2007) confirma a influência humana e diz que, por causa disso, as emissões atuais de dióxido de carbono (CO₂) são 50 vezes maiores do que as emissões naturais da crosta terrestre ao longo da história geológica do planeta.

No entanto, não há consenso pleno no que diz respeito às projeções futuras estabelecidas pelo IPCC sobre o AG. Molion (2008) relata que já houve um aquecimento global nos últimos 150 anos e que este é um processo natural. Afirma, ainda, que o clima do planeta é resultado de tudo o que ocorre no universo, principalmente dos processos cósmicos.

Apesar de o AG ser bastante noticiado nos meios de comunicação brasileiros, nos espaços escolares ainda faz-se necessário uma abordagem mais profunda dessa temática com os estudantes, a fim de promover uma abordagem local e global do fenômeno, levando-se em consideração especialmente a importância da bacia amazônica nesse processo.

A partir disso, esta pesquisa teve como objetivo investigar a percepção de alunos dos anos finais do ensino fundamental em duas escolas públicas no interior da Amazônia brasileira em relação à temática aquecimento global, no que diz respeito a conceitos prévios sobre esse fenômeno e à relação do mesmo com a Amazônia.

Antecedentes

Aquecimento global: conceito e relações com a Amazônia

Atualmente ouve-se falar muito em mudanças climáticas. Entre uma das suas causas, o aquecimento global é o fenômeno que mais tem se destacado, devido ao grande impacto ambiental gerado sobre a biodiversidade do planeta e a humanidade.

Esse fenômeno é considerado como o aumento da temperatura média da superfície terrestre, podendo ser intensificado pela ação antrópica ou natural (IPCC, 2013; Marengo, 2007; Mendonça, 2007).

Segundo Marengo (2007), extremos climáticos recentes – como as secas na Amazônia (2005), no Sul do Brasil e no exterior (Espanha e Austrália), os invernos intensos da Ásia e Europa, as ondas de calor na Europa (2003), o furacão Catarina no Sul do Brasil (2004) e os intensos furacões no Atlântico Norte (2005) – têm sido atribuídos ao aquecimento global.

De acordo com Mendonça (2007), a intensificação do aquecimento global está diretamente associada ao efeito estufa planetário. O CO₂ é o maior contribuinte para o agravamento do efeito estufa

e está presente na atmosfera em concentrações bem maiores do que outros gases de efeito estufa (GEE: metano, óxido nitroso e halocarbonos).

Segundo o IPCC (2013), o pior cenário mundial previsto, com emissão em um nível acelerado de gases de efeito estufa entre 2010 e 2100, poderá causar um armazenamento de radiação de 8,5 watts por metro quadrado. Além disso, a temperatura global poderá aquecer entre 2,6°C e 4,8°C, o que causará o aumento no nível dos oceanos entre 42 e 85 centímetros. Entre 1900 e 2012, já ocorreu um aumento de 20 centímetros no nível dos oceanos. Caso haja aumento de mais 60cm, com as marés, poderá ocorrer erosão nas áreas costeiras, e rios como o Amazonas sofrerão fortes fluxos de água salgada, o que afetará todo o sistema local (IPCC, 2013).

O Brasil é o terceiro maior emissor de gases de efeito estufa do mundo, fato que se deve à queima de florestas, com um volume que representa 5% das emissões globais, ficando atrás apenas da China e dos EUA (1º em emissão percapita no mundo), o que mostra a relevância do tema para o país (Sales, 2012).

Segundo Appenzeller (2011), por ano, a humanidade despeja na atmosfera cerca de 9 bilhões de toneladas de carbono (mais de 30 bilhões de toneladas de CO₂), sendo que 88% disto provêm da queima de combustíveis fósseis e da fabricação de cimento, e 12% provêm do desflorestamento. No entanto, o autor afirma que pouco menos da metade dessa emissão bruta permanece na atmosfera e contribui para o aquecimento do planeta. Assim, as florestas, os campos e os oceanos funcionam como sorvedouros de carbono.

De acordo com Higuchi (2008), nas florestas brasileiras há um estoque de aproximadamente 50 bilhões de toneladas de carbono (tC) e a emissão anual brasileira, via queima de combustível fóssil e produção industrial, é de 70 milhões de tC. O desmatamento na Amazônia, por exemplo, no período de 1978 a 2007, apresentou um potencial médio de emissão de 220 milhões de tC por ano (Higuchi, 2008).

Segundo Sant'Anna Neto (2010), atualmente não se pode aceitar irrestritamente o ponto de vista de que o homem é o único responsável pelas alterações nas mudanças climáticas e suas tragédias anunciadas. De acordo com esse autor, o debate sobre AG dá-se em duas vertentes: a de que o homem é responsável pela emissão de combustíveis fósseis e pela intensificação do efeito estufa; e a de que o aquecimento em questão é fruto de uma variabilidade natural, determinada por ciclos de vários processos terrestres e cósmicos, principalmente dos oceanos e do sol. Nesta perspectiva, estaríamos experimentando a fase final do período interglacial (Sant'Anna Neto, 2010).

Segundo Nobre et al (2007), existem registros bem documentados sobre as oscilações climáticas na Amazônia ocorridas durante as glaciações, e também sobre variações mais recentes da temperatura local, assim como o efeito ENOS e alteração nas precipitações. Tais alterações estão ligadas diretamente ao desmatamento de sistemas florestais, o que implica em transferência de CO₂, contribuindo para o AG, o qual, por sua vez, acaba atuando sobre a região amazônica.

Educação ambiental e aquecimento global

Os princípios e objetivos da educação ambiental no Brasil coadunam-se com os princípios gerais da educação, contidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, lei nº. 9.394/1996), que em seu artigo 32º. afirma que o ensino fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante: "(...) II – a compreensão do ambiental natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade" (Brasil, 2011). Portanto, o cidadão tem direito ao conhecimento para poder formar sua opinião e contribuir para a solução de problemas sociais, como, por exemplo, mudanças climáticas. Para Sharma (2012), a mudança climática é um problema social e, como tal, não há como pensar em resolver tal problema sem antes pensar na questão educacional.

No entanto, os meios de comunicação têm contribuído para a formação de (pré-) conceitos sobre as questões relativas ao meio ambiente. Tais distorções podem ser fruto da falta de informações adequadas, mas, outras vezes, parecem ser provocadas para prejudicar a imagem dos valores ambientais perante a sociedade (Sato, 1997). De acordo com Marchioreto-Muniz (2010), na década de 1990, o fenômeno "aquecimento global" passou a ser uma das questões mais discutidas na mídia, provavelmente, devido à publicação dos relatórios do IPCC.

De acordo com Leandrini (2011), o ensino sobre AG pode fornecer um entendimento sobre sistemas complexos, o que caracteriza uma abordagem interdisciplinar, pois envolve conhecimentos integrados de diversas disciplinas, como física, química, biologia, geologia, além de aspectos históricos, econômicos e sociológicos, promovendo assim a compreensão das consequências das mudanças climáticas.

Educadores não têm a missão de encontrar um "culpado" para o fenômeno do AG. Por outro lado, devem esclarecer os estudantes a respeito do assunto, de forma que eles conheçam diferentes interpretações para os acontecimentos atuais e possam ter atitude e posicionar-se em relação à problemática (Marchioreto-Muniz, 2010).

Desta forma, partimos do pressuposto de que os alunos têm conceitos prévios formados sobre o fenômeno do AG, bem como estabelecem relação entre tal acontecimento e a região da qual fazem parte – a Amazônia.

Metodologia

O presente estudo, de natureza qualitativa quanto aos seus objetivos (Lüdke e André, 1986), de- teve-se essencialmente na coleta e análise de material descritivo, com o intuito de acessar o significado que estudantes dos anos finais do ensino fundamental dão ao tema aquecimento global, no município de Santarém, Pará, Brasil. A coleta de dados foi realizado em duas escolas municipais, sendo uma des- tas localizada na zona urbana (escola A) e outra na zona rural (escola B).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN (Brasil, 1998a), os estudantes do 4º. ciclo do nível fundamental devem ser capazes de estabelecer relações entre os fenômenos naturais e fatores bióticos e abióticos, e ter mais formalidade no pensamento e na linguagem, pois, acredita-se que já tenham maturidade intelectual suficiente para tal atividade. Além disso, um dos objetivos deste ciclo é capacitar o estudante a caracterizar as transformações na biosfera, tanto naturais como in- duzidas pelas atividades humanas, associadas aos ciclos dos materiais e ao fluxo de energia na Terra, reconhecendo a necessidade de investimento para preservar o ambiente em geral e, particularmente, em sua região.

A escola A está sediada no bairro Esperança, zona urbana de Santarém, atendendo aos estuda- ntes de bairros próximos, como Aeroporto Velho, Jardim Santarém e Santarenzinho. A escola atende aproximadamente a um total de 324 estudantes, sendo 158 correspondentes ao 4º ciclo (8º e 9º anos do ensino fundamental), com faixa etária entre 12 e 15 anos.

A escola B está localizada na comunidade Cipoal, Km 14 da Rodovia BR-163 (Santarém-Cuiabá), atendendo a estudantes das comunidades rurais do planalto santareno, como Andirobal, Igarapé do Pimenta, Poço Branco e São José. Atende a cerca de 551 estudantes, sendo 101 do 4º ciclo, com faixa etária entre 12 e 17 anos.

Para a coleta dos dados, foram conduzidas 249 entrevistas (148 na zona urbana e 101 na zona rural), com discentes do 8º e 9º anos das escolas mencionadas anteriormente. As visitas às salas de

aula foram feitas no primeiro semestre de 2012, durante as aulas de Ciências, a partir do consentimento prévio dos docentes responsáveis pela disciplina e da direção das instituições.

A fim de minimizar a influência de uma resposta à pergunta seguinte, as duas questões abertas foram apresentadas aos sujeitos da pesquisa em momentos distintos, obedecendo à seguinte ordem: 1) "Na sua opinião, o que é o aquecimento global?"; 2) "No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso". Cada participante recebeu a pergunta escrita em uma folha de papel e teve liberdade para respondê-la a seu critério.

A análise qualitativa das respostas foi efetuada por meio da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo, DSC (Lefèvre e Lefèvre, 2005). Esta técnica propõe uma organização e tabulação de dados qualitativos de natureza verbal, obtidos de depoimentos constituídos pelas figuras metodológicas das Expressões-Chave (ECH) e Ideias Centrais (IC). A partir dos depoimentos individuais são extraídas IC e ECH e, com as ECH semelhantes das IC, é redigido um único discurso na primeira pessoa do singular (Lefèvre e Lefèvre, 2005).

Segundo essa técnica, a partir da coleta dos depoimentos é feita a tabulação dos discursos em estado bruto, com a identificação das figuras metodológicas anteriormente mencionadas, formando-se, então, os Instrumentos de Análise de Discurso (IAD 1 e 2). O processo de tabulação é realizado em seis passos no IAD 1 (Lefèvre e Lefèvre, 2005): 1) transcrição dos depoimentos; 2) identificação e destaque das ECH das IC; 3) identificação das IC, quando houver, a partir das ECH; 4) identificação e agrupamento das IC de mesmo sentido ou equivalentes ou complementares, etiquetando-se cada grupamento com letras: A, B, C; 5) denominação dos grupamentos e criação de uma IC-síntese que expresse todas as IC do mesmo sentido; 6) construção do DSC no IAD 2.

A construção do DSC deve ser organizada em duas etapas: 1) copiar do IAD 1 as ECH de mesmo grupamento para o IAD 2; 2) construir o DSC dos grupamentos, sequenciando-se as ECH, obedecendo-se uma estrutura de texto clara e coerente de começo, meio e fim (Lefèvre e Lefèvre, 2005).

Essa ferramenta de pesquisa qualitativa foi desenvolvida por pesquisadores da Universidade de São Paulo e consolidou-se no final da década de 1990, sendo desde então utilizada em diversos trabalhos científicos (Lefèvre e Lefèvre, 2003), inclusive na área de ensino de Ciências e Biologia (Nicolini et al, 2010; Cabello et al, 2011).

Resultados

A partir da análise dos questionários aplicados na escola A, foram identificadas 03 IC para cada turma, relativas à pergunta: "Na sua opinião, o que é o aquecimento global?". Enquanto isso, para a pergunta: "No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso.", foram encontradas 04 IC para cada turma, gerando um total de 07 DSC por turma (Quadro 1).

Na escola B, em relação à primeira pergunta, nas turmas de 8º ano foram identificadas 2 IC, enquanto que 4 IC foram observadas nas turmas de 9º ano. Para a segunda pergunta, foram identificadas 5 IC para o 8º ano e 04 para o 9º ano, gerando um total de 7 DSC para o 8º. ano e 8 DSC para o 9º ano (Quadro 1).

IDEIA CENTRAL	
Pergunta 1- Na sua opinião, o que é o aquecimento global?	
ZONA URBANA (Escola A)	ZONA RURAL (Escola B)
8º ano	
A- Poluição do meio ambiente por ação antrópica.*	A- Poluição, desmatamento e queimadas causadas pelo homem.*

B- Aquecimento do planeta.*	B- Emissão de radiação solar.
C- O meio ambiente, suas mudanças e destruição.	
9º ano	
A- Poluição causada pela ação humana.*	A- Vários tipos de poluição de responsabilidade humana.*
B- Aquecimento do planeta.*	B- Emissão de gases estufa na atmosfera.*
C- Preservação da natureza.	C- Fenômeno da natureza que promove o aquecimento do planeta.
	D- AG é tudo que está relacionado ao meio em que vivemos.
Pergunta 2- No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso.	
ZONA URBANA (Escola A)	ZONA RURAL (Escola B)
8º ano	
A- O AG está relacionado ao desmatamento causado pelo homem.*	A- Há relação por causa da degradação causada pelo homem.*
B- A floresta amazônica está ligada ao meio ambiente.	B- A Amazônia tem uma grande importância no planeta.
C- Não há relação entre Amazônia e aquecimento global.	C- Há relação.
D- O AG está relacionado à água e à grande extensão de mata na Amazônia.	D- O aquecimento global faz parte da Amazônia.
	E- A destruição da Amazônia está relacionada ao homem.
9º ano	
A- Está relacionado à degradação causada pelo homem.*	A- Os problemas ambientais da Amazônia estão relacionados à ação antrópica.*
B- Há uma boa relação entre aquecimento global e Amazônia.	B- Há relação entre o AG e o efeito estufa.
C- Há relação entre a floresta e o fluxo de gases.*	C- A floresta Amazônica é de grande importância no contexto do AG.
D- Não há relação da Amazônia com poluição.	D- Não há relação devido à riqueza da região.

Quadro 1: Ideias centrais (IC) geradas a partir da resposta de estudantes de escolas públicas de Santarém, Brasil, sobre a temática aquecimento global. *IC principais, apresentadas em maior detalhe neste trabalho.

Discursos de estudantes da zona urbana sobre aquecimento global

Para a pergunta "Na sua opinião, o que é o aquecimento global?", foram destacados dois DSC nas respostas de cada turma (Quadro 2). Tais discursos não apresentaram ideias muito diferenciadas entre si. Os alunos, tanto da zona urbana, quanto da zona rural, definem o aquecimento global e relacionam-no com a Amazônia de maneira semelhante, envolvendo principalmente temáticas como a poluição e as ações humanas. Tal fato pode ser explicado pelas fontes de informação às quais esses estudantes têm acesso. Eles podem estar confundindo e generalizando temáticas como gases poluentes e aumento da temperatura com outros tipos de poluição e suas consequências para o planeta. Em relação à ação humana, observa-se no discurso que os estudantes não têm uma visão crítica sobre o assunto, a qual também envolveria os processos naturais na explicação do fenômeno.

ESCOLA A – 8º ano – 1ª pergunta
IC A - Poluição do meio ambiente por ação antrópica
DSC - "É a poluição dos rios e da terra. Eu acho que seja a poluição que os carros causa, o que as indústrias causa com a fumaça que polui os rios, o ar e desmatamento. Essa massa de ar que de acordo com a poluição ela vai se transformando em varias massas que de acordo com o tempo vai trazer transtorno para o mundo. (...)"
IC B - Aquecimento do planeta
DSC - "É um aquecimento que aquecer o mundo, o aquecimento do globo terrestre o nível de gás carbônico que está super aquecendo o planeta terra. (...) Isso ocorre quando o sol manda os raios ultra violeta e não sobe por inteiro por que o ser humano está acabando com uma coisa que eu não sei o nome. (...) A camada de ozônio está sendo destruída como o desmatamento excessivo de florestas."
ESCOLA A – 9º ano – 1ª pergunta
IC A - Poluição causada pela ação humana
DSC - "Pra mim é: toda poluição que tem no mundo quando os homens desmatam a floresta, poluem rios jogando sacos plásticos e os automóveis jogam aquela fumaça preta, que é o gás carbônico essa fumaça sobe para as nuvens com gases com o fumação e poluição. Nossa camada de ozônio esta muito danificada. É a matança da camada que protege a terra do Sol, o aquecimento do planeta, e que está derretendo as geleiras dos polos da terra e causando enchentes, cheias mais elevadas, calor intenso por isso que o gelo lá da antartida esta derretendo, por que o homem destroi tudo na nossa mata."
IC B - Aquecimento do planeta
DSC - "É a terra ficando mais perto do Sol, é ela ficando mais quente. Rios estão subindo, tsunamis acontecendo, temporais. Isso é uma consequência ruim na natureza contra os humanos. É onde todos os sistemas se juntam e fazem um aquecimento, uma mudança de planos no planeta e deixam o sol e a lua de uma outra forma. Assim formando o aquecimento global. (...) causa mudança variada do clima e da temperatura global, pois vemos e televisão, radios, jornais e etc."

Quadro 2: Ideias centrais (IC) geradas a partir da resposta de estudantes à pergunta "Na sua opinião o que é o aquecimento global?" (Escola A, zona urbana, Santarém, Brasil).

Para a segunda pergunta, "No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso.", foi selecionado um DSC para o 8º ano e dois DSC para o 9º ano (Quadro 3).

ESCOLA A – 8º ano – 2ª pergunta
IC A - O AG está relacionado ao desmatamento causado pelo homem
DSC: "Sim, tem tudo a ver porque os homens estão acabando com Amazônia, desmatando, derrubando árvores poluindo ar, rio as árvores acabam morrendo. O homem está destruindo, e eu acho que isso meche com aquecimento global sim. Com a Amazônia sendo desmatada o aquecimento global vai ficando cada vez maior, quando a gente desmata a Amazônia e bota fogo, aquela fumaça vai todo pro aquecimento global. O homem é o culpado de tudo o que está acontecendo e quem sente é a Amazônia."
ESCOLA A – 9º ano – 2ª pergunta
IC A - Está relacionado à degradação causada pelo homem
DSC: "Com certeza, eu acho que está tendo [relação] devido ao grande desmatamento, extinções de animais, cheias que está acontecendo lá por que a Amazônia esta sendo desmatada e queimada. A Amazônia é uma floresta muito rica em vegetação. Quando queimamos o ar que sobe da fumaça acaba quebrando a camada que protege a terra do sol. Com as queimadas vem acontecer o aquecimento global, e se não fazemos fumarsa na Amazônia, não teremos fazendo no aquecimento global por que são as queimadas que fazemos na Amazônia que faz um grande buraco na camada de ozônio."

IC C - Há relação entre a floresta e o fluxo de gases
DSC: "Sim. A Amazônia é o pulmão do mundo* sem ela o gás carbonico afeta mas a camada de ozônio, pois as arvores puchão o gás carbonico (CO2) e liberam o oxigênio (O2) evitando assim que os raios ultravioletas nos machuquem. Amazônia é um dos maiores habtates de árvores e varias especi de animais, se as árvores forem derubadas o calor vai alimenta. Pq a Amazônia precisa de gás carbonio para natureza, pois o gás carbonico é um dos alimentos das arvoes. A Amazônia é uma floresta limpa e os gases carbonico ajudam na sobrevivencia de uma a outras."

Quadro 3: Ideias centrais (IC) geradas a partir da resposta de estudantes à pergunta "No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso." (Escola A, zona urbana, Santarém, Brasil). *ancoragem.

Discursos de estudantes da zona rural sobre aquecimento global

Na turma de 8º ano foi selecionado um DSC, representando a ideia central para a pergunta "Na sua opinião, o que é o aquecimento global?", e dois DSC selecionados estão vinculados às respostas do 9º ano (Quadro 4).

ESCOLA B – 8º ano – 1ª pergunta
IC A - Poluição, desmatamento e queimadas causadas pelo homem
DSC: "Aquecimento Global é o desmatamento, a poluição, a queimada da floresta, derrubamento de arvore, a seca, lixo nos rios, lixo nas ruas, etc. Portanto, é o meio ambiente cujo e poluído, é coisa suja poluído que o ser umano fais de ruim na terra, pessoas que destroem nossa massa global. O nosso planeta está se acabando por nossa causa, por causa do desmatamento causado pelo homem que queimo a floresta e chocam lixo na rua (...)."
ESCOLA B – 9º ano – 1ª pergunta
IC A - Vários tipos de poluição de responsabilidade humana
DSC: "É o planeta, um sistema, onde esta sendo destruído por poluição por explorações e por gasta muita água, rios estão sendo poluídos e isso acontece quando nós jogamos no lixo em lugar inadequado que geram enchentes, deslizamentos, terremotos tsunamis. Empresas estão poluindo nossos ar com uso de produtos químicos como pesticidas e fertilizanes antes domésticos... É consequência dos nossos atos inconsequentes. Um planeta que esta sendo destruído pelos humanos e que esta acabando com nossa floresta causando queimada, promove a devastação e a desvalorização do meio ambiente e por isso esta ficando mais quente a cada dia (...)."
IC B - Emissão de gases estufa na atmosfera
DSC: "É o resultado do lançamento excessivo de gases de efeito estufa que nós jogamos na atmosfera. Fenômeno que ocorre por motivo de queimadas, poluição que formam gases que a natureza não consegue suportar, as florestas e os oceanos são capazes de absorver esse gás que vem provocando a poluição e também o efeito estufa em nosso planeta. A emição de muitos gases poluentes causando uma reação na atmosfera, o aquecimento da terra, é gerado pela fumaça lançadas no ar, queimadas, desmatamento e queima de outras e coisas isso vem gerando terremotos, enchentes e outros devido a esses casos."

Quadro 4: Ideias centrais (IC) geradas a partir da resposta de estudantes à pergunta "Na sua opinião, o que é o aquecimento global?" (Escola B, zona rural, Santarém, Brasil).

Para a segunda pergunta, "No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso.", foi selecionado um DSC representando uma IC nas entrevistas ao 8º ano e um DSC para o 9º ano (Quadro 5).

ESCOLA B – 8º ano – 2ª pergunta
IC A - Há relação por causa da degradação causada pelo homem
DSC: "Sim, tem relação com o aquecimento global pelo desmatamento da floresta. As árvores que nos proteje os seres humanos estão e derrubando. (...) A maioria das queimadas é na amazônia, e isso acaba com a umidade do nosso ar, é o local onde mais a derrubamento de arvore e a muita exploração de animais. Eu acho que nos estamos queimando as nossas matas isso resulta em uma enorme fumaça que polui ainda mais o nosso planeta (...)."
ESCOLA B – 9º ano – 2ª pergunta
IC A - Os problemas ambientais da Amazônia estão relacionados à ação antrópica
DSC: "Logico tem sim uma relação, a Amazônia ocupa um grande território e tem muita árvores e os homens vem destruindo, desmatando e a queimada provoca o aquecimento global. Nós estamos poluindo o aquecimento, estamos poluindo a Amazônia (...). A Amazônia está poluída de mais e isso ajuda o aquecimento global, pois a derrubada da Amazônia e as queimadas fazem voltar o gas carbônico que já tinha sido absorvido pela arvore."

Quadro 5: Ideias centrais geradas a partir da resposta de estudantes à pergunta "No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso." (Escola B, zona rural, Santarém, Brasil).

Discussão

De acordo com os resultados mostrados, os alunos apresentam limitações em relação à escrita. Erros sintáticos e ortográficos, como "hindustrias", "pumão", "puchão", "fumarsa", "osônio", "emição", "umano", "atmosfera", foram frequentes, porém, mesmo assim os sujeitos demonstraram possuir conhecimento sobre a temática, embora limitado. A maior parte das falas está embasada no senso comum, o que, de acordo com Cirino e Souza (2008), reflete a importância ou ênfase que se dá à relação entre fatos científicos e a vida cotidiana, em que o conhecimento está baseado no ouvir falar, mesmo que relacionado ao conhecimento científico, mas expresso ou compreendido de uma maneira equivocada. Apresenta desorganização nos conceitos e nas relações que faz.

Segundo Marchioreto-Muniz (2010), os alunos do Ensino Fundamental tendem a procurar informações na televisão, pois, o conteúdo é pouco abordado em sala de aula. Uma provável hipótese para os discursos dos alunos apresentados neste estudo seria a pouca ou deficiente abordagem que o professor faz sobre o tema aquecimento global em sala de aula. Isso pode refletir, inclusive, a carência por atualização quanto ao tema que esse profissional apresenta, o que acaba por constituir-se um entrave para que o aluno desenvolva de forma mais cotidiana um pensamento conceitual e crítico.

A análise do trabalho de Marchioreto-Muniz (2010) demonstra, ainda, que a concepção de AG entre os alunos por ela entrevistados é similar aos conceitos por nós apresentados. Os principais termos registrados pela autora foram "aquecimento/aumento da temperatura" e "poluição". Os alunos do ensino fundamental também relacionaram o AG com a "diminuição na camada de ozônio".

Leandrini (2011), em estudo realizado com alunos de 9º ano do ensino fundamental de três cidades paulistas, demonstrou que quando os alunos falam do AG também relacionam-no ao homem. Além disso, associam o AG principalmente à poluição, mas não explicam qual tipo. Os alunos também confundem os diferentes problemas ambientais, como excesso de lixo e poluição de corpos d'água, além de relacionar o efeito estufa com a diminuição da camada de ozônio.

Pela análise do trecho do discurso: "(...) causa mudança variada do clima e da temperatura global, pois vemos e televisão, radios, jornais e etc." (Quadro 2, DSC zona urbana, 9º. ano), perce-

be-se que a TV foi um dos meios de comunicação por meio do qual os estudantes tiveram alguma informação sobre AG. De acordo com Vieira e Bazzo (2007), no caso do AG, as informações que chegam aos alunos por meio de transmissão massificada passam a imagem de um fenômeno catastrófico e indiscutível. Não há muita divulgação na mídia, ao menos recorrente, de outros pontos de vista sobre o AG, como a possibilidade de o mesmo ser uma variabilidade climática natural. Malafaia e Rodrigues (2009) citam que, por vezes, a mídia trata a temática ambiental de forma sensacionalista para atender unicamente aos interesses de seus patrocinadores, o que interfere na concepção ambiental do público.

Os alunos envolveram assuntos variados na tentativa de explicar o conceito de AG, como emissão de CO₂ e de radiação solar; citaram o gás carbônico como responsável pelo aquecimento, mas não explicaram como isso ocorre ou qual a importância desse gás no processo.

O conteúdo didático da disciplina Ciências para o 8º ano, descrito no Programa de Ensino da Secretaria Municipal de Educação de Santarém (SEMED, 2012), inclui o tópico "Impactos ambientais". Isto pode explicar as informações destacadas pelos alunos, pois, faz parte das habilidades que devem ser desenvolvidas pelos mesmos correlacionar o crescimento das populações humanas com o agravamento do impacto ambiental. O livro didático de Ciências adotado pelas escolas investigadas (Barros e Paulino, 2009) faz referência aos temas "temperatura e calor" e "ondas eletromagnéticas", explicando o conceito citado pelos alunos. Segundo Barros e Paulino (2009), as radiações infravermelha e ultravioleta chegam à Terra por meio da energia emanada pelo sol. Entretanto, o referido livro didático apresenta conceitos resumidos e não estabelece relação com a questão ambiental, o que poderia explicar a falta de conhecimento dos alunos ou a confusão em relação aos tipos de radiação expressos nos discursos.

Segundo Sharma (2012), os livros científicos não parecem estar fazendo um bom trabalho na apresentação de conceitos no ensino de Ciências, tanto para alunos como professores. Mas o autor supõe que as escolas seriam mais capazes de preparar os alunos para entender a ciência por trás da mudança climática global se essa preparação do estudante, para lidar com as mudanças climáticas, fosse o principal propósito da educação científica. Desse modo, a escola deveria ser vista como motor de mudança social e centro de solução para problemas sociais.

Na análise realizada por Suleiman e Zancul (2012) sobre livros didáticos das últimas séries do ensino fundamental, as autoras concluíram que os temas relacionados ao meio ambiente, na maioria das vezes, refletem poucos aspectos de uma educação ambiental crítica, privilegiando a aquisição de conceitos científicos e não abrangentes nos processos que levam à degradação ambiental e à redução da qualidade de vida, não contribuindo, assim, para a formação de um pensamento crítico e transformador.

Em relação à pergunta "No seu ponto de vista, há relação da Amazônia com o aquecimento global? Comente sobre isso" as ideias centrais mantiveram-se relacionadas aos discursos elaborados para a primeira pergunta, mas voltadas à dimensão da floresta amazônica.

Muitos estudantes acreditam que há relação entre AG e Amazônia. A partir dos discursos que foram analisados, essa relação pode apresentar-se de forma benéfica ou não para o meio ambiente. Uma das principais relações, exposta tanto no 8º quanto no 9º ano, foi a que se estabeleceu entre o ser humano como causador da degradação da floresta amazônica, principalmente por meio das queimadas, desmatamento, extinção de animais e poluição do ar, rios e florestas. Todas as turmas apresentaram IC semelhantes.

Em alguns trechos dos DSC os alunos deixaram claro a preocupação com o desmatamento e a exploração madeireira. O desmatamento na Amazônia brasileira tem aumentado continuamente

desde 1991, variando de acordo com as mudanças relacionadas às forças econômicas (Fearnside, 2006). Este autor cita ainda que a maioria das atividades de desmatamento é realizada pelos grandes fazendeiros.

Segundo Santos (2009), o maior prejuízo para o Norte, Nordeste e Centro-Oeste resulta também do desmatamento intenso nessas regiões, devido à expansão das plantações de soja e da pecuária. Segundo um estudo da Universidade Federal de Viçosa, no município de Paragominas, interior do Pará, o desmatamento ocorrente nos últimos vinte anos foi, principalmente, para formação de pastagens e plantações de soja (Santos, 2009).

Entretanto, Abramovay (2010) relata que houve uma redução nas taxas de desmatamento na Amazônia a partir de 2005, mas, ao mesmo tempo em que se reduz o desmatamento na Amazônia, no cerrado e na caatinga a devastação aumenta em grande escala, e, apesar da contenção da devastação florestal, prevalece entre os agentes econômicos a ideia central de que a produção de commodities (fundamentalmente carne, soja e madeira de baixa qualidade), minérios e energia é a vocação decisiva da região amazônica.

Os alunos fizeram muita referência ao "buraco" na camada de ozônio. O problema do buraco na camada de ozônio é estudado como o resultado de poluição, durante muito tempo, pelo uso inadvertido de substâncias chamadas clorofluorcarbonetos (CFC), presentes em muitos aerossóis que destroem o ozônio na alta atmosfera (Brasil, 1998a). Portanto, os alunos têm conhecimento do assunto, mas confundem as temáticas e associam o AG ao "buraco" na camada de ozônio, expressando-se de maneira equivocada.

A camada de ozônio é como um "escudo solar natural", uma vez que filtra os raios ultravioletas (UV) nocivos provenientes do sol, antes que possam atingir a superfície do planeta e causar danos aos seres humanos e a outras formas de vida (Cirino e Souza, 2008).

De acordo com Sagan (2008), a única relação da destruição da camada de ozônio com o AG é que a luz ultravioleta pode danificar organismos unicelulares, como fitoplânctons, levando-os à morte e, assim, eliminando sua capacidade de extrair o dióxido de carbono da atmosfera, contribuindo para o AG que está relacionado à luz visível e infravermelha retida pelos gases estufa.

Outro ponto a ser mencionado é a concepção errônea dos estudantes sobre a floresta amazônica como "pulmão do mundo". Segundo Higuchi et al (2004) não há como considerar a Amazônia como o "pulmão do mundo" por uma questão de escala, em que o oxigênio participa com 21% na composição da atmosfera, enquanto que o gás carbônico contribui somente com 0,04%. Por mais que houvesse uma troca favorável ou o CO₂ fosse totalmente absorvido da atmosfera, as concentrações de O₂ não mudariam muito. Além do mais, a maior contribuição para o oxigênio atmosférico é proveniente das algas. No entanto, a Amazônia tem um papel importantíssimo para o clima global devido à estocagem de carbono atmosférico.

Alguns estudantes, tanto da zona urbana quanto da zona rural, acreditam não haver relação entre Amazônia e AG, de acordo com as IC "Não há relação entre Amazônia e aquecimento global", "Não há relação da Amazônia com poluição" e "Não há relação devido à riqueza da região". Apesar de não acreditarem na relação existente entre Amazônia/AG, nenhum dos estudantes falou da descrença no aquecimento global.

Segundo Sant'Anna Neto (2010), em um campo oposto, definido como "a teoria dos céticos", defende-se que o aquecimento verificado no último século é fruto de uma variabilidade natural, e que a emissão dos gases poluentes por ação humana é irrelevante no processo de mudanças climáticas.

De acordo com os questionários analisados, os alunos que afirmaram não ter conhecimento sobre o assunto, não lembraram ou simplesmente não tiveram interesse em responder às questões. Algumas das expressões encontradas nos questionários destes alunos são: "Não sei!", "Não sei desenvolver o tema", "Não sei nada, deu branco", "Desculpa professora, tô com um preguição de responder".

Segundo Sharma (2012), a educação científica precisa ser re-imaginada para a era das mudanças climáticas globais. Esta tarefa deve esforçar-se para reformar a educação científica de tal forma que esta se integre bem com os estudos sociais e outras disciplinas, para capacitar os alunos a questionar e compreender a complexa relação entre seres humanos e o restante do mundo.

Considerações finais

Por meio do DSC pudemos acessar a percepção dos alunos quanto à temática aquecimento global. Os estudantes, tanto da zona urbana quanto da zona rural, apresentaram discursos sobre esse tema voltados principalmente à poluição ambiental causada pelo homem. Eles citam as consequências do fenômeno de forma superficial, geralmente aquela difundida pela mídia.

Os estudantes ainda não foram capazes de analisar a questão com embasamento científico e do ponto de vista natural. O foco principal quando se falou em aquecimento global foi o homem como degradador ambiental. A relação que os estudantes estabelecem entre Amazônia e AG também focou a degradação que o homem vem causando na região por meio do desmatamento, das queimadas e da poluição. Os DSC revelaram, por parte dos alunos, um sentimento de preocupação com a floresta e a biodiversidade existente na região, bem como a importância desta para o homem e para a própria natureza.

No entanto, os dados fazem-nos perceber a dificuldade dos estudantes em elaborar um conceito para a temática, mesclando confusão de ideias e conceitos com má construção textual.

Deve-se dar maior ênfase nas escolas a conteúdos que envolvam problemas socioambientais atuais, com abordagem de novas metodologias de estudo e pesquisa, tanto para professores, quanto para alunos. Incentivar a busca de informações por meio de artigos científicos e livros e fazer bom uso da internet são ações de grande importância para formação do pensamento crítico.

O trabalho ambiental deve estar em evidência nas escolas e deixar de ser apenas conscientizante – no sentido somente de conhecer e não ter participação ativa de mundo –, mas sim sensibilizante, emancipatório e empoderador, a fim de que o aluno torne-se mais participativo na sociedade.

O empoderamento, como estratégia nas escolas, pode desenvolver a autoconfiança, a autonomia e a participação coletiva dos alunos nas tomadas de decisões locais, em busca de melhorias na qualidade de vida da comunidade na qual estão inseridos. Políticas públicas que valorizem a participação popular e o diálogo comunitário são muito desejáveis para a região amazônica. Isto é especialmente alvissareiro quando se tem como meta promover desenvolvimento econômico e social local, contudo, sem que para isso seja necessário ir de encontro à clara necessidade de mantermos a floresta em pé, o que significa continuar contando com os seus inúmeros serviços socioambientais.

Sugere-se novos estudos na área, à medida em que a questão ambiental, não somente as mudanças climáticas, ganha grande importância na formação dos estudantes do ensino básico, atores contemporâneos e futuros na busca de um mundo sustentável.

Agradecimentos

À Secretaria Municipal de Educação do município de Santarém e à direção das escolas envolvidas nesta pesquisa, pela autorização e suporte para a coleta de dados. Aos professores e estudantes, por cooperarem proficuamente com o nosso trabalho.

Referências

- Abramovay, R. 2010. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? *Novos Estudos* – CEBRAP, 87: 97-113.
- Appenzeller, T. 2011. O ciclo da vida. *National Geographic Brasil*, 12 (139): 42-79.
- Barros, C. y Paulino, W.R. 2009. *Ciências*. 4. ed. São Paulo: Ática.
- Brasil. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade/Coordenação-Geral de Educação Ambiental. 2011. *Proposta de diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf> consultado em 16 de janeiro de 2014.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. 1998a. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. 1998b. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente*. Brasília: MEC/SEF.
- Cabello, K.S.A.; de la Rocque, L.; Sousa, I.C.F. y Moraes, M.O. 2011. Historietas usadas en el proceso enseñanza-aprendizaje: el pensamiento de los niños de primaria con relación a la hanseniasis (lepra). *Revista de Educación en Biología*, 14(1): 35-48.
- Cirino, M.M. y Souza, A. R. 2008. O discurso de alunos do ensino médio a respeito da "camada de ozônio". *Ciência & Educação*, 14(1): 115-134.
- Fearnside, P. M. 2006. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazonica*, 36(3): 395-400.
- IPCC. 2013. *IPCC fifth assessment report climate change 2013*. Estocolmo: Intergovernmental Pannel on Climate Change.
- Higuchi, N. 2008. Efeitos das mudanças climáticas sobre a floresta primária da Amazônia Central. *Revista Opiniões*, 11: 18. Disponível em <http://revistaonline.revistaopinioes.com.br/revistas/flo/39/> consultado em 17 de janeiro de 2014.
- Higuchi, N.; Chambers, J.; Santos, J.; Ribeiro, R.J.; Pinto, A.C.M.; Silva, R.P.; Rocha, R.M. y Tribuzy, E.S. 2004. Dinâmica e balanço do carbono da vegetação primária da Amazônia Central. *Floresta*, 34(3): 295-304.
- Lefèvre, F. y Lefèvre, A.M.C. 2003. *Pesquisa qualitativa levada a sério*. Disponível em http://www.fsp.usp.br/~flefevre/Discurso_o_que_e.htm consultado em 17 de janeiro de 2014.
- Lefèvre, F. y Lefèvre, A.M.C. 2005. *O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)*. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS.
- Leandrini, S.M.M. 2011. *Discurso escrito sobre aquecimento global: análise das explicações dos alunos*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). São Paulo: USP, Faculdade de Educação.
- Lüdke, M. y André, M. 1986. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Malafaia, G. y Rodrigues, A.S.L. 2009. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola mu-

nicipal de ensino fundamental. *Revista Brasileira de Biociências*, 7(3): 266-274.

Marchioreto-Muniz, R. 2010. Aquecimento global: *uma investigação das representações sociais e concepções de alunos da escola básica*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). São Paulo: USP, Faculdade de Educação.

Marengo, J.A. 2007. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI*. 2. ed. Brasília: MMA.

Mendonça, F. 2007. Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais. *Revista Brasileira de Climatologia*, 2: 71-86.

Molion, L.C.B. 2008. Mitos do aquecimento global. *Plenarium*, 5(5): 48-65.

Nicolini, L.B.; Falcão, E.B.M. y Faria, F.S. 2010. Origem da vida: como licenciandos em ciências biológicas lidam com este tema? *Ciência & Educação*, 16(2): 355-367.

Nobre, C.A. 2008. Mudanças climáticas e o Brasil – contextualização. *Parcerias Estratégicas*, 27: 7-17.

Nobre, C.M. 2007. Mudanças climáticas globais e o Brasil: porque devemos nos preocupar? *Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia*, 31(1): 7-11.

Nobre, C.A.; Sampaio, G. y Salazar, L. 2007. Mudanças climáticas e Amazônia. *Ciência e Cultura*, 59(3): 22-27.

Sagan, C. 2008. *Bilhões e bilhões: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio*. São Paulo: Companhia das Letras.

Sales, C.J.D. 2012. Mudanças climáticas e políticas estaduais. *O Estado de São Paulo*, 7 de março de 2012. Disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,mudancas-climaticas-e-politicas-estaduais--,845083,0.htm> consultado em 17 de janeiro de 2014.

Santos, R. 2009. Aquecimento global - Campo minado - Regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste serão as mais prejudicadas com aumento da temperatura. *Desafios do Desenvolvimento*, 5(52): 58-59.

Sato, M. 1997. *Educação para o ambiente amazônico*. Tese de doutorado (Doutorado em Ciências). São Carlos: UNESP.

Sant'Anna Neto, J.L. 2010. *Mudanças climáticas e aquecimento global: um enredo entre a tragédia e a farsa*. Disponível em <http://www.unesp.br/aci/debate/290410-joaolimasantannaneto.php> consultado em 17 de janeiro de 2014.

SEMED. Secretaria Municipal de Educação. 2012. *Programa de ensino da secretaria municipal de educação*. Santarém: SEMED.

Severino, A.J. 2007. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez.

Sharma, A. 2012. Global climate change: what has science education got to do with it?. *Science & Education*, 21: 33-53.

Suleiman, M. y Zancul, M.C.S. 2012. Meio ambiente no ensino de ciências: análise de livros didáticos para os anos finais do ensino fundamental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 28: 289-303.

Vieira, K.R.C.F. y Bazzo, W.A. 2007. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência & Ensino*, 1: 3-16.