

**Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Humanas  
Departamento de Geografia – GEA**

**ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL  
CONSIDERANDO DIFERENTES HIPÓTESES SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL E  
AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**Marcelo Miller Barreto**

**Brasília  
2009**

Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Humanas  
Departamento de Geografia – GEA

**ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL  
CONSIDERANDO DIFERENTES HIPÓTESES SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL E  
AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Marcelo Miller Barreto

Orientadora: Prof. Dr. Ercília Torres Steinke

Dissertação de Mestrado

Brasília-DF: Julho/2009

Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Humanas  
Departamento de Geografia – GEA

**ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL  
CONSIDERANDO DIFERENTES HIPÓTESES SOBRE O AQUECIMENTO  
GLOBAL E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Marcelo Miller Barreto

*Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, área de concentração Gestão Ambiental e Territorial, opção Acadêmica.*

Aprovado por:

---

Ercília Torre Steinke, Doutora (UnB)  
(Orientadora)

---

Marília Luiza Peluso, Doutora (UnB)  
(Examinador Interno)

---

Luiz Carlos Baldicero Molion, Doutor (UFAL)  
(Examinador Externo)

Brasília-DF, 10 de Julho de 2009

BARRETO, Marcelo Miller

Análise de livros didáticos de geografia do ensino fundamental considerando diferentes hipóteses sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas, 161 p., 297 mm, (UnB-GEA, Mestre, Gestão Ambiental e Territorial, 2009).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1. Aquecimento Global     | 2. Mudanças Climáticas |
| 3. Ensino de Climatologia | 4. Ensino de Geografia |

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Marcelo Miller Barreto

Dedico este trabalho especialmente  
a John Lawrence Miller, quem me  
transmitiu valores muito importantes  
de moral, ética e bondade.

*“A educação para uma vida sustentável é uma pedagogia que facilita esse entendimento por ensinar os princípios básicos da ecologia e, com eles, um profundo respeito pela natureza viva”.*

Fritjof Capra.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração:

A minha mãe e meu pai que sempre acreditaram

Aos meus avós que me deixaram essa vida como herança

A Vanessa, minha esposa, pelo amor, paciência e apoio em todos os momentos

A minha irmã Déborah pela ajuda imprescindível na reta final do trabalho

Aos amigos Alan, Danniell, Matheus e Isabela, Ricardinho, Rafael e Eloá, Pedro, Fred, Diogo, Rico, Felipe, Gabriel, Henrique, Waldão e Kênia, Bibiana, Pablo, pela inspiração e apoio em momentos cruciais

A orientadora Ercília Torres Steinke

Aos colegas, professores e funcionários do Departamento de Geografia – GEA

A todos em geral que contribuíram para o bom andamento deste trabalho

## RESUMO

O assunto referente ao aquecimento global vem despertando atenção e sendo mais comentado no meio científico e na sociedade como um todo, devido aos impactos ambientais atribuídos às mudanças climáticas. As organizações internacionais buscam a implantação de políticas e medidas com o intuito de combater a degradação e reduzir o impacto ambiental supostamente criado pelas atividades antrópicas, principalmente as que resultam nas emissões de dióxido de carbono. Contudo, ainda há dúvidas a respeito da confiabilidade dos dados expostos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU) e se as emissões antrópicas são realmente a causa do aquecimento. Acredita-se que alguns livros didáticos de Geografia abordem o tema de maneira equivocada mostrando o ser humano como principal causador do aquecimento, ignorando autores e pesquisadores que propõem um maior cuidado na abordagem do tema, afirmando que as pesquisas científicas ainda precisam avançar em suas análises e que os dados, até então expostos, não têm credibilidade para confirmar a influência antrópica na mudança do clima global. Assim, acredita-se que a disciplina Geografia no Ensino Fundamental seja essencial para ajudar os jovens estudantes a ampliar a visão a respeito das mudanças climáticas, as suas causas e suas conseqüências frente a outros pontos de vista. Apresentando as incertezas sobre as pesquisas científicas mais difundidas, pretende-se verificar como o tema é transmitido aos alunos por meio de uma análise crítica dos livros didáticos de Geografia aprovados pelo MEC para o período entre 2005 e 2008.

**Palavras-chave:** aquecimento global, mudanças climáticas, ensino de climatologia, ensino de geografia, impacto ambiental.

## ABSTRACT

The issue concerning global warming has been attracting attention and it has been debated more often in the scientific field and the society, due to the environmental impact attributed to climate change. The international organizations search for the implantation of politics and measures aiming at resisting the degradation and reducing the environmental impact supposedly created by human activities, especially the ones which result from carbon dioxide emissions. However, there still remains skepticism regarding the reliability of the data presented by the International Panel for Climate Change (IPCC) of United Nations Organization (UN) and if the anthropogenic emissions are really the cause of the global warming. Some Geography school books approach the subject in an equivocal manner showing humankind as directly responsible for global warming, ignoring authors and researchers, who suggest a more careful approach regarding the subject. They sustain that scientific research is still necessary in order to advance the analysis and that the data, presented up to now, do not have the credibility to confirm the anthropogenic influence on the change of the global climate. Therefore, Grade School Geography teaching is essential to help youngsters to broaden their view regarding the climate change, its causes and its consequences in face of other viewpoints. As the uncertainties about the most broadcasted scientific research are presented in this dissertation, this research intends to verify how the subject is transmitted to the students, through an analysis of the Grade School Geography books approved by the Brazilian Ministry of Education for the period between 2005 and 2008.

**Key-words:** global warming, climate change, climatology teaching, geography teaching, environmental impact.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE QUADROS.....	xiii
LISTA DE SIGLAS.....	xiv
INTRODUÇÃO.....	15
1. O AQUECIMENTO GLOBAL RELACIONADO AO USO DOS RECURSOS NATURAIS.....	20
1.1. Entendendo o efeito estufa .....	22
1.2. O Papel do CO <sub>2</sub> no efeito estufa.....	23
1.2.1. Emissões antrópicas de CO <sub>2</sub> .....	24
1.2.2. Emissões naturais de CO <sub>2</sub> .....	25
1.3. Entendendo o aquecimento global: diferentes visões do assunto.....	26
1.3.1. A influência antrópica nas mudanças climáticas.....	30
1.3.2. Emissões antrópicas no Brasil.....	33
1.4. Mudanças climáticas regidas pela natureza.....	37
2. A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE GEOGRAFIA PARA A COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS CLIMÁTICOS.....	46
2.1. A crise ambiental global e a educação como agente transformador do pensamento atual.....	46
2.2. A necessidade da inserção de valores ambientais nos processos educacionais. ....	48
2.3. A Geografia escolar como disciplina crítica e transformadora .....	50
2.4. O ensino de climatologia no Ensino Fundamental: sua importância para o entendimento dos fenômenos que contribuem nas mudanças climáticas globais. ....	55
2.5. A importância do livro didático no processo de aprendizagem .....	62
2.6. O livro didático de Geografia .....	64
3. METODOLOGIA DA PESQUISA .....	70
3.1. Natureza e seleção da amostra da pesquisa .....	70
3.2. Análise dos textos da Coleção .....	71
4. ANÁLISE INTERPRETATIVA DAS COLEÇÕES SELECIONADAS DOS LIVROS DIDÁTICOS .....	74
4.1. Coleção Estudos de Geografia por Demétrio Magnoli. 1ª ed. São Paulo: Atual, 2008.....	76
4.2. Coleção Geografia Crítica por Willian Vesentini e Vânia Vlach. 32ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2008.....	81
4.3. Coleção Trilhas da Geografia por João Carlos Moreira e Eustáquio de Sene. 2ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Scipione, 2007.....	89
4.4. Coleção Geografia do Século XXI por Francisco Coelho Sampaio. 2ª ed. Curitiba: Positivo, 2007. ....	95
4.5. Coleção Construindo o Espaço por Igor Moreira e Elizabeth Auricchio. 5ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2006.....	101
4.6. Coleção Geografia – Espaço e Vivência por Levon Boligian et al. 2ª ed. 6ª reimpressão. São Paulo: Atual, 2005.....	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	118
APÊNDICE(S).....	123

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mudança na temperatura, do nível do mar e na cobertura de neve no Hemisfério Norte.....	31
Figura 2 – Ranking de emissões de gases de efeito estufa.....	34
Figura 3 – Emissões de CO <sub>2</sub> oriundas da queima de combustíveis fósseis e de mudança no uso do solo.....	35
Figura 4 – Histórico de Temperatura do Hemisferio Norte.....	39
Figura 5 – Oscilação Decadal do Pacífico.....	41

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Tabela de Análise das Coleções.....	75
--	----

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Entidades e cientistas que estudam o clima e sua posição quanto ao aquecimento global antrópico.....	36
---	----

**LISTA DE SIGLAS**

- AR4 – Quarto Relatório de Avaliação – sigla em inglês
- CFCs – Clorofluorcarbono
- EA – Educação Ambiental
- GEE – Gás de efeito estufa
- HFC – Hidrofluorcarbonos
- IDEC – Instituto de Defesa do Consumidor
- IEA – Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo
- IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
- IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – sigla em inglês
- LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- MEC – Ministério da Educação
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- NIPCC – Painel Internacional Não-Governamental sobre Mudanças Climáticas – sigla em inglês
- ODP – Oscilação Decadal do Pacífico
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PFC – Perfluorcarbono
- PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
- PNMC – Plano Nacional sobre Mudanças do Clima
- ppm – Partes por milhão
- SRES – Relatório Especial dos Cenários de Emissões – sigla em inglês
- TAR – Terceiro Relatório de Avaliação – sigla em inglês
- WMO – Organização de Meteorologia Mundial – sigla em inglês

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os impactos ambientais relacionados à utilização dos recursos naturais de maneira impensada e insensata vêm sendo discutidos, em âmbito internacional.

Com a grande urbanização decorrente do processo capitalista de produção de mercadorias e da rápida industrialização, ocorrida principalmente a partir do século XX, a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada na atmosfera foi aumentando gradativamente e, atualmente, é tida como principal influência para o aumento do efeito estufa natural, gerando um suposto aquecimento global. Assim, muitos dos problemas ambientais têm sido diretamente relacionados às mudanças climáticas no planeta, mais precisamente ao aquecimento global.

Desde o início da década de 1990, o tema é uma das questões mais veiculadas na mídia internacional, mostrando seus impactos negativos para a vida dos seres humanos. Nas últimas duas décadas, o assunto foi discutido em conferências e encontros internacionais nos quais foi acordado, entre a grande maioria das nações do planeta, que as emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) intensificam o efeito estufa e, assim, aumentam a temperatura do planeta.

A Organização das Nações Unidas (ONU) instaurou a partir de 1988 o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o IPCC, que, completando 20 anos em agosto de 2008, é o principal referencial teórico a respeito dos estudos realizados no âmbito das mudanças climáticas no planeta. Sua principal conclusão é de que há realmente um aumento na temperatura da Terra e que esse aumento está diretamente relacionado às ações antrópicas, principalmente às altas emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, o que estaria intensificando o efeito estufa natural.

O mais recente relatório do IPCC também afirma que “o aquecimento do sistema climático é inequívoco, como agora fica evidente pelas observações dos aumentos na temperatura média global do ar e oceanos, amplo derretimento da neve e gelo, e aumento da média do nível global do mar” (AR4, 2007).

Mesmo que as conclusões feitas pela ONU sejam muito difundidas e normalmente aceitas, há diferentes teorias a respeito da realidade da influência antrópica nas mudanças climáticas. O assunto não é abordado de maneira isenta

ou clara, pois também existem estudos que confirmam que as emissões de gás carbônico antrópicas não passam de 3% dos fluxos naturais, mostrando que a influência das emissões relacionadas às ações humanas é muito pequena.

Com o objetivo de estudar a influência antrópica no aquecimento da Terra partindo do ponto de vista de que sua influência não seja a principal reguladora do clima global, um grupo de renomados cientistas, físicos, meteorologistas, climatologistas se reuniu para a formulação de um relatório que apresenta informações conclusivas a respeito do controle das ações naturais sobre o sistema climático da Terra, esse relatório recebeu o nome de NIPCC (Painel Internacional Não-Governamental sobre Mudanças Climáticas).

Com isso, é possível perceber que existem pelo menos duas vertentes de pensamento a respeito do assunto apesar da divulgação unilateral. Acredita-se que os dados a respeito do aquecimento global devam ser analisados de maneira isenta e com o intuito de fomentar o debate na sociedade, para que o assunto possa ser entendido da maneira mais correta possível.

A idéia de impacto ambiental muitas vezes vem sendo atribuída diretamente ao processo de aquecimento do planeta. As políticas de mitigação voltadas ao combate desse suposto aquecimento são direcionadas à redução das emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) que geram mudanças nos processos físicos e químicos da atmosfera, e não à redução dos hábitos consumistas das populações desenvolvidas e em desenvolvimento, ou à mudança dessa política de exploração dos recursos naturais ao custo da sustentabilidade. A educação voltada à compreensão dos processos naturais e da organização humana no planeta é importante para uma mudança de postura, de atitude da população e dos governos.

A Geografia como disciplina escolar é de grande importância por proporcionar o debate a respeito do aquecimento global, pois trabalha o tema em sala de aula ao abordar os assuntos referentes ao efeito estufa e problemas ambientais. O livro didático, dentre os demais recursos didáticos, é instrumento fundamental no trabalho do professor e no processo de aprendizagem do aluno, contudo os livros podem ser tendenciosos ou apenas mostrar uma das diversas teorias a respeito de um tema. Assim, se faz necessária uma análise crítica dos

livros didáticos de Geografia aprovados pelo MEC, no intuito de entender como as informações sobre as mudanças climáticas são apresentadas por eles.

Essa pesquisa tem como objetivo geral compreender como as mudanças climáticas e o aquecimento global são abordados em seis coleções de livros didáticos de Geografia aprovados pelo Ministério da Educação para o Ensino Fundamental por meio de uma análise dos livros do período de 2005, 2006, 2007 e 2008 realizada previamente pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD).

A análise dos livros didáticos será realizada tomando por base a utilização de fichas de avaliação adaptadas do PNLD de 2008 tendo como referencial teórico a revisão bibliográfica referente às mudanças climáticas, ao aquecimento global e às práticas educacionais em Climatologia e em Geografia produzidas pela pesquisa.

As decisões tomadas a partir dessa assertiva são baseadas nas informações liberadas pelos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) a respeito do comportamento do clima nos últimos anos, considerando o estudo de cientistas do mundo inteiro. Partindo da idéia de que existem, pelo menos, duas teorias a respeito das mudanças climáticas, as decisões governamentais relacionadas ao clima deveriam ser pensadas englobando ambas.

Dessa forma é essencial uma educação voltada ao desenvolvimento crítico do aluno, para que este possa ampliar seu ponto de vista e contribuir para as tomadas de decisão a respeito do tema. Assim, o livro didático foi escolhido para a realização dessa pesquisa por ser o recurso didático mais utilizado nas escolas do país. Entende-se que o aluno deva ser orientado a fazer uma análise crítica dos conteúdos abordados nos livros, que devem apresentar diferentes linhas de estudo existentes sobre determinado tema, buscando o debate com o professor, ao invés da simples absorção de um conteúdo que pode não implicar em ações reais em seu cotidiano.

O problema que esta pesquisa pretende resolver baseia-se na idéia de que os livros didáticos de Geografia podem estar apenas perpetuando o que vem sendo discutido pela ONU, ou seja, mostrando unicamente o ponto de vista do IPCC que sugere a visão catastrófica de que o ser humano é o principal causador dos fenômenos climáticos relacionados ao aquecimento global.

Entende-se ser necessário que os livros didáticos sejam fontes de informação e conhecimento que acima de tudo gerem o debate entre professor e alunos, ao apresentar todas as possíveis teorias e linhas de estudo sobre determinado tema.

No primeiro capítulo, apresenta-se o referencial teórico a respeito do aquecimento global e as mudanças climáticas mostrando as teorias que procuram comprovar a existência das influências antrópicas nas mudanças do clima comparando-as com as teorias que propõe que as mudanças no clima são regidas pela natureza, por processos naturais e que cabe aos seres humanos apenas uma parte muito pequena.

No segundo capítulo, apresentam-se as referências bibliográficas sobre a importância do ensino da Geografia para a compreensão dos fenômenos climáticos para que a sociedade tire suas próprias conclusões a respeito da realidade das informações sobre o tema. Em muitas das informações relacionadas ao aquecimento global, o senso comum é predominante, deixando as informações realmente científicas em segundo plano. A Geografia como disciplina escolar tem o dever e a capacidade de gerar o debate sobre os temas referentes às mudanças climáticas, trazendo para os alunos dados científicos, utilizando as bases e conceitos da Climatologia Geográfica para contribuir no entendimento pelo aluno dos fenômenos climáticos que possam estar levando a um aumento da temperatura.

Ainda, nesse capítulo, são apresentados os processos pretendidos com o ensino da Geografia e como esta supostamente deve trabalhar com os alunos para atingir seus objetivos em sala de aula. Apresenta, ainda, a importância da inserção de princípios ambientais em todas as disciplinas, mas principalmente na Geografia. É, ainda, apresentada a importância do livro didático como instrumento importante para o desenvolvimento dos alunos, mostrando como este deve ser trabalhado pelo professor no intuito de gerar o debate e o senso crítico nos alunos do Ensino Fundamental.

No terceiro capítulo, está disposta a metodologia que permeou o desenvolvimento da análise das coleções escolhidas, apresentando os processos utilizados para este fim.

No quarto capítulo, são apresentados e discutidos os resultados das análises das seis coleções de livros didáticos de Geografia escolhidas para a verificação, mostrando como as informações sobre “aquecimento global” e “mudanças climáticas” estão sendo apresentadas nos livros, principalmente nos capítulos que se referem aos estudos do efeito estufa ou impactos ambientais.

Nas Considerações Finais são expostas as conclusões feitas com o resultado alcançado com a pesquisa, assim como a proposição de abordagens sobre a maneira como o aquecimento global e as mudanças climáticas devem ser transmitidos nos manuais de Geografia.

## 1. O AQUECIMENTO GLOBAL RELACIONADO AO USO DOS RECURSOS NATURAIS

O homem sempre utilizou os recursos naturais para sobreviver e melhorar sua qualidade de vida. Ele se torna, a partir de sua socialização, um ser diferente, buscando 'dominar' a natureza com a criação de técnicas e métodos, como mostra Ross (2003: 212) quando afirma que:

A evolução progressiva do homem como ser social mostra que, quanto mais ele evolui tecnicamente, menos se submete às imposições da natureza. Deste modo, se, por um lado, o homem como animal é parte integrante da natureza e necessita dela para continuar sobrevivendo, por outro, como ser social, cada dia mais sofisticada os mecanismos de extrair da natureza recursos que, ao serem aproveitados, podem alterar de modo profundo a funcionalidade harmônica dos ambientes naturais

Com a evolução do conhecimento humano, atividades de subsistência foram sendo trocadas por relações de troca e comércio, sendo difundidas por todo o planeta, intensificando o acúmulo de bens materiais. Esse processo levou a um gradativo avanço nos modos de produção de mercadorias facilitando assim, o transporte e a comunicação entre pessoas e produtos. O processo de industrialização crescente, juntamente com o avanço técnico científico (séculos XVIII, XIX e XX) nos países ricos ou pobres, modificou e agrediu a natureza em detrimento de benefícios à vida humana (Ibidem, 2003: 213).

É, então, no século XX que se consolida o sistema capitalista contemporâneo, que se baseia em um processo econômico que proporciona melhores condições de distribuição e produção em um mercado livre para o lucro, por meio do qual as grandes empresas, mais eficientes, fabricam cada vez mais produtos para um mercado em expansão aumentando a renda de determinada parte da população, melhorando assim, sua qualidade de vida e mantendo-a pronta para utilizar sua mão de obra especializada. Não há falta generalizada de qualquer produto, quando acontece escassez de algo, logo surge outro produto em substituição. Existe um pensamento voltado ao meio ambiente, contanto que não atrapalhe o crescimento econômico e altere o alto padrão de vida das pessoas (elite) (HAWKEN et al., 2005: 06).

É possível notar que o capitalismo busca atingir o lucro em curto prazo, não importando as conseqüências que isso possa acarretar para o equilíbrio do sistema terrestre. “O capitalismo, tal qual vem sendo praticado, é uma aberração lucrativa e insustentável do desenvolvimento humano” (Ibidem, 2005:04).

A busca incessante pelo lucro em curto prazo faz com que os recursos naturais sejam utilizados sem qualquer planejamento, criando um risco para a manutenção do sistema terrestre. Segundo Porto-Gonçalves (2006: 20) “(...) estamos diante, nesses últimos 30-40 anos de globalização neoliberal, de uma devastação do planeta sem precedentes em toda historia da humanidade”. A qualidade de vida, proporcionada pelo capitalismo e almejada pela população é tida como prioridade, mas se concretiza sem estudos prévios tornando-a mais cara, mais poluidora e com impactos ambientais maiores.

O processo de melhorias técnicas na extração dos recursos naturais tem acarretado impactos ambientais relacionados com a intensificação dos processos de agricultura de monocultura que utiliza um maquinário enorme; da pecuária, que utiliza grandes áreas, antes de florestas, para o pasto; dos processos de extração dos recursos energéticos como o petróleo e o carvão mineral; da extração de recursos minerais como o ouro, alumínio, ferro, cobre, manganês, entre outros. Esse processo que busca a qualidade de vida de parcela da população é significativamente nocivo para o ambiente da Terra (ROSS, 2003: 213).

O aumento da produção e o desenvolvimento do capitalismo aumentaram demasiadamente o uso dos combustíveis fósseis a partir de meados do século XX, gerando uma grande quantidade de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, principalmente o gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

O aquecimento global é tido como principal resultado das mudanças climáticas no planeta, que é caracterizado pelo aumento na temperatura média da superfície da Terra em quase 1º C nos últimos 100 anos, causado principalmente, segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), pelo aumento nas emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) no último século.

Contudo, o sistema climático é complexo e, por isso, acredita-se que as discussões, a respeito das causas desse aquecimento, precisem ser fomentadas por mais cientistas. Assim, é importante divulgar outras teorias de como funciona o efeito estufa e mostrar sua importância para a manutenção da vida no planeta.

## 1.1. Entendendo o efeito estufa

O clima sempre afetou a vida do ser humano, seja de maneira positiva ou negativa. Muitas mudanças climáticas foram registradas por historiadores em épocas passadas, porém, em âmbito mais regional, mostrando que essas mudanças podem ter sido responsáveis até pelo desaparecimento de alguns povos e civilizações (HAWKEN et al, 2005).

Entender o efeito estufa é primordial para a compreensão dos eventos climáticos que são relacionados às mudanças climáticas. A fonte principal de energia do planeta é o Sol, ou seja, a radiação solar que chega à Terra. O efeito estufa é responsável por regular a temperatura do planeta, mantendo na atmosfera uma parte do calor que é capturado por gases, chamados gases de efeito estufa. Os gases mais importantes são o vapor d'água, o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ), o óxido nitroso, ( $\text{N}_2\text{O}$ ), o ozônio ( $\text{O}_3$ ), o perfluorcarbono (PFC), os hidrofluorcarbonos (HFC), e os compostos de clorofluorcarbono (CFCs).

No processo do efeito estufa, parte dos raios solares é refletida pela Terra e pela atmosfera, a outra parte passa pela atmosfera e atinge a superfície terrestre onde parte é absorvida pela mesma. A superfície, por sua vez, emite radiação infravermelha (calor) onde uma parte dela passará pela atmosfera e outra parte será absorvida e re-emitada em diversas direções pelas moléculas dos gases de efeito estufa, principalmente o vapor d'água e o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), tendo como efeito o aquecimento da superfície da Terra e da baixa atmosfera (troposfera), onde fica retida boa parte da radiação infravermelha (PORTO-GONÇALVES, 2006).

De acordo com o IPCC o  $\text{CO}_2$ , o metano e o óxido nitroso são gases de efeito estufa de longa vida, pois permanecem por décadas na atmosfera generalizando seu efeito, entretanto, há pesquisas que propõem que eles permaneçam apenas de 5 a 8 anos na atmosfera. Importante também é compreender que o vapor d'água é o mais poderoso gás de efeito estufa se tomado individualmente, pois tem um eficiente mecanismo de retroalimentação em relação à temperatura. Com menos vapor d'água, menos efeito estufa e maior

resfriamento; e com mais vapor d'água, mais efeito estufa e maior aquecimento (OLIVEIRA apud VEIGA, 2008: 25).

Por ter essa característica de manter o planeta aquecido, o efeito estufa, é responsável por manter a temperatura média do planeta em torno de 15 °C, que é considerada a temperatura ideal para a manutenção da vida como nós a conhecemos hoje (CUNHA, 1997: 34).

## **1.2. O Papel do CO<sub>2</sub> no efeito estufa**

É importante ressaltar que o CO<sub>2</sub> é um dos gases contribuidores para a manutenção do efeito estufa sendo responsável por reter o calor emitido pela superfície terrestre. Porém, é sabido que o gás carbônico é “o segundo gás de efeito estufa (GEE) em importância, com concentração até 100 vezes inferior à do vapor d'água” (MOLION, 2007).

Apesar do gás carbônico não ser o principal gás de efeito estufa (GEE), muitos cientistas e organizações internacionais apontam que a quantidade liberada, pela ação humana, de dióxido de carbono está muito elevada, em relação aos níveis normais do planeta, fazendo com que mais radiação infravermelha seja retida, criando assim, um aquecimento global de escala nunca antes vista.

Porém, um fato que atualmente vem sendo percebido é que “menos do que a metade do CO<sub>2</sub> emitido pela queima de combustível fóssil permanece na atmosfera; o resto é absorvido pelos oceanos ou incorporado pela biosfera terrestre em medidas iguais” (BAKER apud SINGER, 2008: 21).

Apesar de pesquisas anteriores sobre o aumento da temperatura global terem sido realizadas anteriormente como Arrhenius (1896) e Callendar (1938), esse grande aumento nas emissões de CO<sub>2</sub> foi constatado em 1990 quando mais de 2000 estudiosos do clima do mundo trabalharam no relatório do IPCC, e concluíram que o planeta se aqueceu nos últimos 100 anos. Os cientistas tinham o conhecimento na época de que, claramente, esse aquecimento global registrado tinha uma contribuição das atividades humanas. Uma nova versão do IPCC, de 1995, confirmou as teorias construídas em 1990 (PORTO-GONÇALVES, 2006: 333).

Segundo estudos realizados pela Organização de Meteorologia Mundial (WMO) lançados no *Statement on the Global Climate* (Relatório sobre o Clima Global) em dezembro de 1998, o ano em questão (1998) foi registrado como o ano mais quente das história da humanidade, desde que começaram os registros, e os 10 anos mais quentes do último século ocorreram todos desde 1983 (Ibidem, 2006: 334).

### **1.2.1. Emissões antrópicas de CO<sub>2</sub>**

Com a grande industrialização decorrente do processo capitalista de produção de mercadorias e do aumento do processo de urbanização, ocorrido principalmente a partir do séc. XX, a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada na atmosfera foi aumentando gradativamente, e, de acordo com muitos cientistas, pode estar intensificando o efeito estufa.

Uma das maiores agressões ao meio ambiente atualmente é a alta emissão de dióxido de carbono na atmosfera, devido à queima de combustíveis fósseis como o carvão mineral e o petróleo, o que pode estar alterando o mecanismo do efeito estufa e mudando a dinâmica climática terrestre. “A queima de combustíveis fósseis, com a liberação do CO<sub>2</sub> e CO na atmosfera, acarreta conhecidos problemas ambientais, sendo a maior responsável pelo aumento do efeito estufa do planeta, e, portanto, do aquecimento global” (CORDANI e TAIOLI, 2003: 525).

No período após o advento da máquina a vapor, até ser atingido o estado atual do uso exacerbado de combustíveis fósseis, os níveis de CO<sub>2</sub> que eram estimados, anteriormente a Revolução Industrial, em 280 partes por milhão (ppm), subiram para 317 ppm em 1960, passando para um índice de 368 ppm em quatro décadas (PORTO-GONÇALVES, 2006: 327). Esse aumento supostamente se deu devido à queima de combustível fóssil que transforma, anualmente, cerca de 6,5 bilhões de toneladas de carbono, fixado pela fotossíntese de antigos pântanos e enterrado profundamente na forma de carvão mineral, petróleo e gás natural, em dióxido de carbono (HAWKEN et al. 2005: 219).

A geração de energia, utilizando os combustíveis fósseis para dar suporte aos processos capitalistas, tem um custo alto para o meio ambiente e, portanto,

para os seres humanos, estando, sim, relacionados, como afirma Goldemberg (2003: 85):

Apesar do potencial da energia para melhorar a qualidade de vida humana ser inquestionável, a produção de energia convencional e o seu consumo estão intimamente relacionados com a degradação do meio ambiente. Esta degradação ameaça a saúde humana e a qualidade de vida, além de afetar o equilíbrio ecológico e a diversidade biológica.

### **1.2.2. Emissões naturais de CO<sub>2</sub>**

Sabe-se que o ser humano não é o único responsável pelas emissões de gases de efeito estufa. Existem outras fontes de emissões naturais que são conhecidas pelos cientistas e que podem contribuir para o efeito estufa, aumentando o aquecimento global e contribuindo para dificultar a permanência do homem no planeta.

O vulcanismo é um exemplo por meio do qual é possível perceber que ser humano não é o único responsável pelas emissões de CO<sub>2</sub> no planeta. Teixeira (2003: 373) afirma que:

Há evidências de que as erupções vulcânicas afetam o comportamento do clima em curtos períodos de tempo e possivelmente influenciando as alterações de longa duração, inclusive no aquecimento global. Isto poderia causar no futuro, por exemplo, o degelo das calotas polares com conseqüente subida do nível dos oceanos, trazendo efeitos catastróficos para habitantes de cidades como Rio de Janeiro, Buenos Aires, Tóquio, Los Angeles e Nova Iorque, entre tantas outras situadas em litorais.

Segundo Molion (2007), “erupções vulcânicas explosivas lançam grandes quantidades de aerossóis na estratosfera, aumentam o albedo planetário e podem causar resfriamento significativo durante décadas. O efeito de uma erupção é sentido rapidamente e em curto prazo”.

Dois erupções em particular alteraram rapidamente o clima no final do século passado, a do Monte El Chichon, México (1982) e do Monte Pinatubo, Filipinas (1991) que causaram um resfriamento durante 3 anos entre as latitudes

40°N-40°S, com até 0,5°C abaixo da média (CHRISTY e SPENCER, apud MOLION, 2007).

Considera-se importante perceber que a Terra é um sistema que, com cerca de 4,6 bilhões de anos, já passou por diversas fases diferentes. Isso pode ser explicado por Fairchild (2003: 495) quando afirma que:

[...] a Terra é um planeta dinâmico, em que mudanças, em diversas escalas temporais, são a norma. É normal, portanto, que o clima mundial esquente ou esfrie, permitindo o avanço ou o degelo das calotas polares, que o nível do mar suba ou desça, redesenhando toda a linha de costa, perturbando ecossistemas costeiros e até ribeirinhos e modificando o clima; é também normal que os continentes se afastem ou se aproximem e que espécies evoluam e sejam extintas, continuamente, em função dessas mudanças [...] Mas isto não é problema para a mãe-natureza, pois ela já sobreviveu a inúmeras crises sem a presença do ser humano, pois a vida é extremamente oportunista [...]

### **1.3. Entendendo o aquecimento global: diferentes visões do assunto**

Ainda há muito a aprender sobre a dinâmica do planeta, pois “mesmo com mais de seis mil anos de história da civilização documentada por escrito, é fato que o ser humano, desde que se socializou, ainda não experimentou toda a variedade e magnitude dos fenômenos geológicos mais comuns da Terra” (FAIRCHILD, 2003: 495).

Fenômenos como esses podem ser colocados pelos meios de comunicação como catástrofes eminentes, porém,

Pode-se pensar ainda nas muitas vezes em que o mundo foi palco de inundações, secas ou furacões tidos como únicos na memória do povo local ou nos registros históricos das regiões afetadas. Embora esses eventos nos pareçam muito raros no contexto de nossas vidas, são muito comuns, até corriqueiros, na história geológica (Ibidem, 2003: 495).

Afirmações como essas mostram que os acontecimentos ocorridos na superfície terrestre têm um ciclo geológico que normalmente não é entendido pela população, em geral, por se tratar de um ciclo natural com durações de milhares, às vezes milhões de anos, um período de tempo muitas vezes tido como inimaginável.

No caso do aquecimento global, cientistas como Fairchild (2003: 516) afirmam que o planeta está passando por uma fase de alternâncias climáticas onde a tendência é de aquecimento, tendendo posteriormente a um novo resfriamento, culminando em uma nova era glacial daqui a 80 milhões de anos. Há, ainda, evidências propostas por Singer (2008) que mostram que a maior parte do aquecimento moderno é devido a causas naturais.

Partindo do pressuposto de que as influências antrópicas não são as mais importantes, é proposto pelo autor que as oscilações internas têm grande papel nas mudanças climáticas, contudo não podem ser preditas ainda. Ele ainda propõe que o papel das influências do Sol sobre o clima não podem ser negligenciadas como vêm sendo feito pelo IPCC.

Fenômenos naturais e emissões naturais de gás carbônico também são responsáveis por mudanças na dinâmica climática terrestre, impactando na vida do ser humano de alguma forma. Há evidências que apresentam a ocorrência de fenômenos climáticos relacionados ao aumento da temperatura global, tais como a diminuição da espessura e da área das calotas polares, o aumento nos níveis das águas dos oceanos e mares, a exposição de grandes áreas de solo antes permanentemente congeladas, assim como o registro de tufões, furacões e trombas d'água, entre outros (PORTO-GONÇALVES, 2006: 334), contudo a origem desses fenômenos climáticos não pode ser constatada de forma contundente.

Desde o primeiro relatório do IPCC em 1990, as projeções avaliadas sugeriram aumentos da temperatura média global entre cerca de 0,15°C e 0,3°C por década para o período de 1990 a 2005 (AR4, 2007). Os dados apresentados previamente mostram que houve um aumento na temperatura média da Terra e um aumento na concentração de gás carbônico na atmosfera, é necessário saber se ambos estão relacionados e até que ponto essa relação é real.

O aquecimento global tem sido apontado como um dos grandes vilões contemporâneos a respeito da degradação e impactos ambientais relacionados com as ações humanas na Terra. Tem se tratado muito sobre o aquecimento global nos meios de comunicação, nas escolas e universidades em âmbito nacional e internacional.

No entanto, é preciso entender que existem diferentes teorias a respeito do aquecimento, mostrando que diversas correntes de cientistas estudam o fenômeno e que os mesmos possuem diferentes opiniões. Entende-se que é preciso observar todos os fatos para tirar conclusões que não sejam precipitadas e nem tendenciosas.

É necessário que se estude os conceitos climáticos, por exemplo, da variabilidade climática e como ela se diferencia das mudanças climáticas. O termo “variabilidade climática” é utilizado para classificar as variações de clima relacionadas aos condicionantes naturais do planeta e suas interações, daí a denominação de variabilidade natural do clima. As “mudanças climáticas” são alterações nessa variabilidade natural do clima devido às atividades humanas. Dessa forma, é necessário identificar se está ocorrendo alteração na variabilidade natural para se poder afirmar que está havendo mudança climática.

De acordo com a Organização de Meteorologia Mundial (WMO), o comportamento dos fenômenos atmosféricos não é igual todos os anos. Ocorrem variações de décadas com flutuações verificadas a curto, médio e longo prazo. Segundo Conti (apud Steinke, 2004) é possível distinguir as categorias de variação da forma a seguir:

- Mudança climática: termo geral que abrange toda e qualquer manifestação de inconstância climática, não dependente de sua natureza estatística, escala temporal ou causas físicas;
- Flutuação climática: correspondente a qualquer forma de mudança sistemática, regular ou irregular, caracterizada pelo menos por duas máximas (ou mínimas) e uma mínima (ou máxima) observadas no período de registro;
- Variação climática: é uma flutuação cujas características, em escala temporal, são suficientemente longas para resultar em diferença apreciável entre médias (ou normais) sucessivas, geralmente observada na escala de décadas;
- Oscilação climática: é uma flutuação na qual a variável tende a se mover gradual e suavemente entre máximas e mínimas sucessivas;

- Variabilidade climática: maneira pela qual os parâmetros climáticos variam no interior de um determinado período de registro, expressos através de desvio padrão ou coeficiente de variação.

Existem diversos conceitos que precisam ser estudados, tanto pelo aluno quanto pelo professor, de acordo com Steinke (2004):

Estas definições refletem as dificuldades existentes em separar os efeitos das atividades humanas no clima e a sua variabilidade natural, sobretudo, porque o sistema climático é extremamente complexo, sua dinâmica ainda não é completamente compreendida, por mais que se tenha avançado no conhecimento sobre o sistema Terra-Atmosfera.

O assunto muitas vezes é tratado de maneira a exaltar as tragédias e criar certo pânico na população em geral. Não se pode esquecer que o estado de pânico pode ser utilizado como forma de dominação ideológica. Existe uma tendência de mostrar que o mundo está se encaminhando ao fim, que a raça humana está vivendo seu maior desafio em busca da preservação da espécie. Spencer (2008: 11) afirma de maneira sarcástica que:

Caso você não tenha notado, todos os desastres naturais são agora causados pelo aquecimento global. Tsunamis, furacões, tornados, ondas de calor e tempestades de neve estão todos sendo culpados pelo uso antrópico dos combustíveis fósseis. As últimas enchentes e secas foram ambas causadas pelo aquecimento global.

O autor ainda afirma que a “teoria do aquecimento global antrópico foi elevada a uma lei da física, provada além de qualquer dúvida, e supostamente agora nos dá uma forma unificada de explicar qualquer mudança que vemos na natureza” (Ibidem, 2008: 12) mostrando que já parece haver uma única maneira de se perceber as mudanças climáticas, sem que sejam necessários mais estudos a respeito disso, ou a discussão de outras teorias.

Acredita-se ser necessário um maior debate a respeito das mudanças climáticas e seus impactos no planeta, para que decisões que irão ter impactos diretos na vida das pessoas não sejam tomadas com base em informações que não foram amplamente discutidas.

### 1.3.1. A influência antrópica nas mudanças climáticas

A principal fonte de informação referente ao tema “aquecimento global” é o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o IPCC e foi criado com o intuito de fornecer, a quem toma as decisões políticas e pessoas interessadas na mudança do clima, uma fonte objetiva de informações sobre as mudanças climáticas.

O IPCC não conduz nenhuma pesquisa nem monitora dados ou parâmetros relacionados às mudanças climáticas. Seu papel é avaliar de maneira compreensiva, objetiva, aberta e transparente a literatura científica, técnica e socioeconômica mais recente produzida no mundo e que é relevante ao entendimento do risco das mudanças climáticas de origem antrópica (sítio IPCC, 2008).

Os relatórios do IPCC devem ser neutros e devem ter altos padrões científicos e técnicos. Em relação às mudanças climáticas, o 4º relatório produzido pelo IPCC afirma que:

O entendimento sobre as influências antropogênicas de aquecimento e resfriamento no clima melhoraram desde o 3º relatório, levando a uma confiança muito grande que a média do efeito global das atividades humanas desde 1750 têm sido de aquecimento [...] (AR4, 2007).

É fato que o planeta está ficando mais populoso, e conseqüentemente, mais industrializado para que as demandas possam ser atingidas. Com isso, o nível de CO<sub>2</sub> na atmosfera vem crescendo e estaria influenciando na intensificação do efeito estufa e, segundo o IPCC, é o principal responsável pelo aumento da temperatura média global, do nível do mar e da diminuição da cobertura de neve no Hemisfério Norte (Figura 1). “A maior parte do aumento das temperaturas médias globais observadas desde meados do século XX é muito provável que seja devido ao aumento observado nas concentrações de gases de efeito estufa antropogênicas” (Ibidem, 2007).

O relatório utiliza principalmente pesquisas que estudam as temperaturas e a composição da atmosfera em períodos anteriores com base nas informações retiradas de testemunhos de gelo,

Existem evidências de que haja uma grande correlação entre a concentração de dióxido de carbono na atmosfera e as flutuações climáticas no longo prazo. Por meio das variações na concentração de dióxido de carbono contida nas bolhas de ar das camadas de gelo, por exemplo, pode se reconstruir as variações de temperaturas de até 420.000 anos atrás. Essa relação pode ser ilustrada pela camada de gelo de Vostok, no leste da Antártida (NOBRE apud DINIZ, 2005: 09)

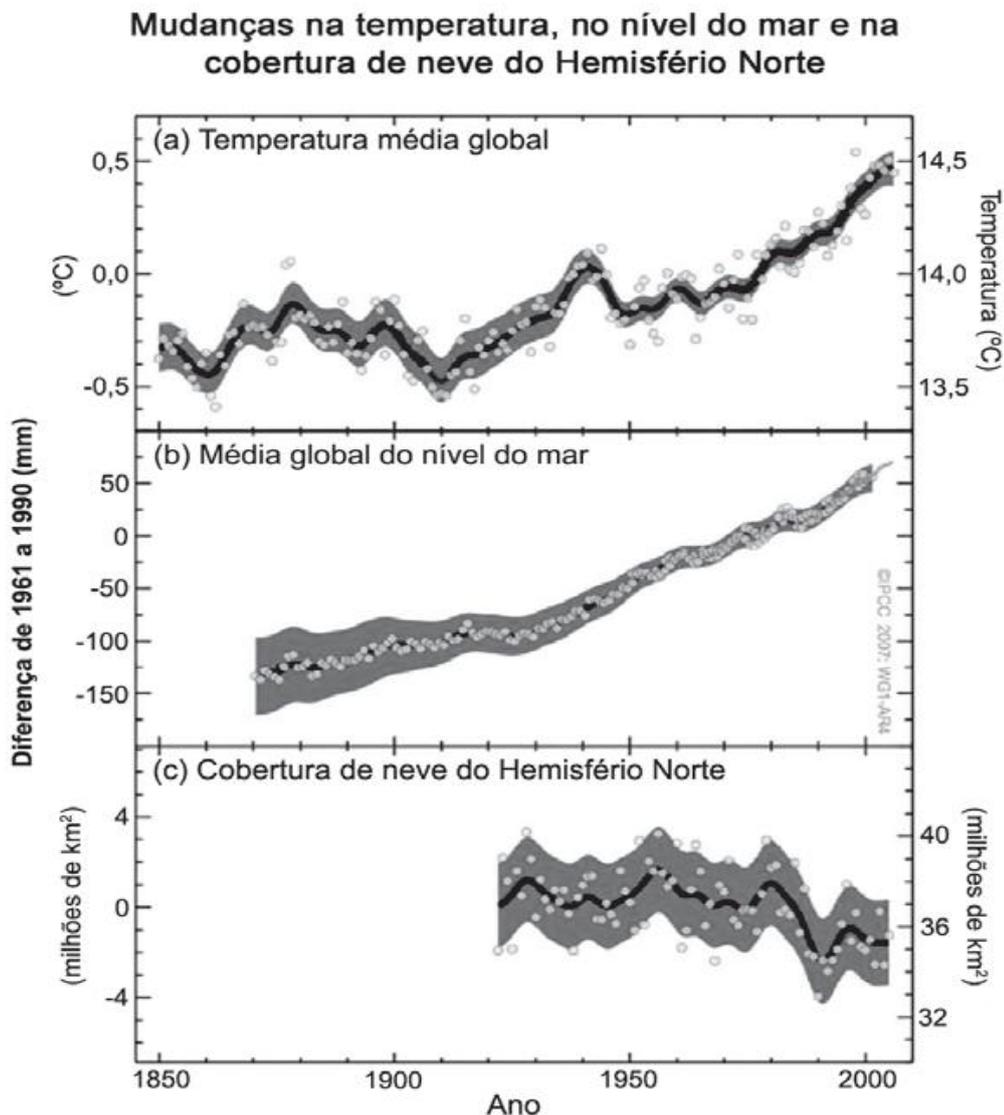


Figura 1. Mudança na temperatura, nível do mar e cobertura de neve no Hemisfério Norte. (fonte: IPCC, 2007)

O relatório de 2007 afirma, ainda, que as emissões naturais possivelmente não são a causa do aquecimento global e que:

A grande difusão observada do aquecimento da atmosfera e oceanos, juntamente com a perda de massa de gelo, apóia a conclusão de que é extremamente pouco provável que a mudança climática global nos últimos 50 anos possa ser explicada sem forças externas, e muito provável, que não seja devido apenas a causas naturais conhecidas (AR4, 2007).

O Painel foi criado há 20 anos e produziu até hoje quatro relatórios oficiais sobre a condição das mudanças climáticas no planeta, o último lançado em fevereiro de 2007. Assim, os relatórios anteriores foram melhorados e questões antes não analisadas, como a radiação advinda de explosões de grandes estrelas em outras galáxias, a influência do albedo planetário, foram incluídas nos relatórios subsequentes.

Um dos pontos cruciais do relatório é a projeção futura da influência das ações antrópicas na dinâmica climática, tendo grande influência para as tomadas de decisão de governos e entidades em longo prazo e na elaboração de projetos de mitigação. O relatório afirma que a situação do planeta no que diz respeito às mudanças climáticas é ruim e que

Pelas próximas duas décadas um aquecimento de cerca de 0.2°C por década está projetado para uma série dos cenários de emissões do SRES (Relatório Especial dos Cenários de Emissões). Mesmo se as concentrações de todos os gases de efeito estufa e aerossóis fossem mantidos constantes nos níveis do ano 2000, um aquecimento posterior de cerca de 0.1°C por década seria esperado (Ibidem, 2007).

Ainda é proposto pelo Painel que mesmo que as ações mitigadoras sejam postas em prática a

Contínua emissão de gases de efeito estufa nas mesmas taxas ou maiores do que as atuais causariam um aquecimento posterior e induziriam muitas mudanças no sistema climático global durante o sec. XXI que *muito provavelmente* seriam maiores do que aquelas observadas durante o sec. XX (Ibidem, 2007).

Sendo uma verificação das informações científicas relacionadas às mudanças climáticas, o Painel da ONU, é confirmado pelos milhares de cientistas que trabalham no projeto, e por diversos outros autores, como é o caso de Lomborg (2007) que afirma categoricamente que “o aquecimento global é real e

antrópico. Terá um sério impacto sobre os humanos e o ambiente até o fim desse século”.

### 1.3.2. Emissões antrópicas no Brasil

O Brasil é considerado atualmente o 4º maior emissor de gases de efeito estufa do planeta (Figura 2), sendo o principal gás o CO<sub>2</sub>. Nobre (2001) afirma que “no Brasil, análises das observações de temperatura indicam pequeno aumento das temperaturas do ar à superfície, durante o século XX, compatíveis com o aquecimento global experimentado pelo planeta”, mostrando que a tendência é a de aquecimento e que o país sofreria o impacto de severas mudanças climáticas, sendo que

(...) as mais significativas para o país são o aumento de temperatura, modificações nos padrões de chuvas e alterações na distribuição de extremos climáticos tais como secas, inundações, penetração de frentes frias, geadas, tempestades severas, vendavais, granizo etc. Evidências científicas recentes apontam para uma intensificação da variabilidade climática associada a eventos El Niño/La Niña em função do aumento do efeito estufa (Ibidem, 2001).

Embora o país esteja em desenvolvimento, o número das emissões de gases de efeito estufa relacionado ao aumento da industrialização, não é o que chama a atenção, pelo contrário “grande parte das emissões brasileiras provem de desmatamentos na Amazônia, que vem substituindo a floresta por pastagens, com pequena produtividade e curta duração” (FEARNSIDE, 1997).

O desmatamento contribui muito para o aquecimento global, e o desmatamento da floresta Amazônica brasileira emitiu entre 258-270 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano no período entre 1988 a 1994. “Gases são emitidos pelo desmatamento através da queima e decomposição de biomassa, do solo, exploração florestal, usinas hidrelétricas, gado e as repetidas queimadas de pasto e florestas secundárias” (Idem, 2005).

Em estudos mais recentes, Fearnside (2006) ainda afirma que

O efeito estufa já aumentou em 0,7°C a temperatura média do ar na superfície da Terra, fazendo subir também a temperatura da

água dos oceanos. O aquecimento não é constante sobre a superfície do planeta, mas pode causar o aparecimento de manchas mais quentes em determinados pontos, (...) a elevação até agora (0,7°C) representa apenas um quinto do aumento médio estimado até o final deste século, de 3,5°C. As previsões para esse aumento variam de 1,5 a 5,8°C, dependendo dos cenários futuros das emissões de gases estufa por atividades humanas.

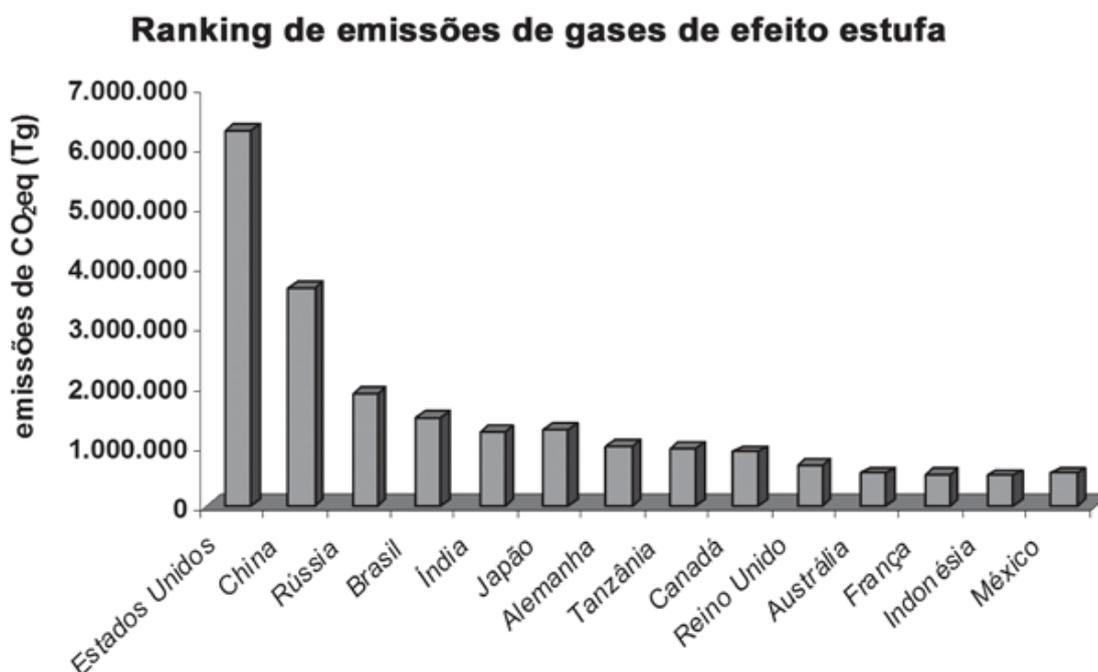


Figura 2. Ranking de emissões de gases de efeito estufa. (fonte: IPAM, 2008).

No Brasil, a Floresta Amazônica é tida como grande contribuinte na emissão de gases de efeito estufa, seja pelo número elevado de queimadas ou pela mudança no uso do solo (Figura 3), através do desmatamento, plantio de soja ou pecuária.

As mudanças no uso do solo contribuem para as mudanças climáticas de diversas maneiras. Mudanças climáticas afetadas pelo desmatamento incluem precipitação reduzida devido a uma redução na reciclagem da água, especialmente na estação seca. A água reciclada pela Floresta Amazônica dá uma contribuição substancial para a precipitação nas áreas do Centro e Sul do país (FEARNSIDE, 2005).

Partindo da aceitação da teoria apresentada pelo IPCC e dos estudos realizados no país sobre queimadas e mudança no uso do solo, o Governo

Brasileiro tornou-se signatário do Protocolo de Kyoto, se prontificando a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa.

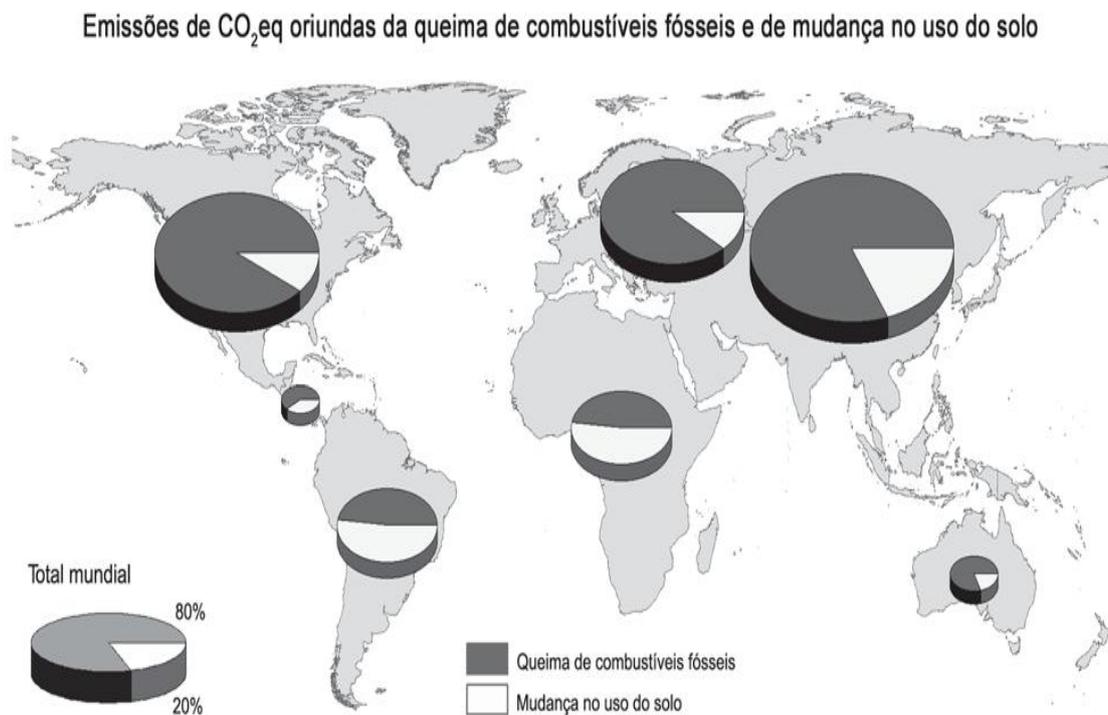


Figura 3. Emissões de CO<sub>2</sub> advindas da queima de combustíveis fósseis e de mudanças no uso do solo. (fonte: IPAM, 2008).

O país produziu um Plano Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC) em 2008, no intuito de elaborar estratégias para o presente e o futuro do desenvolvimento nacional. O Plano afirma que:

O aquecimento do planeta pela interferência humana, apesar de incerto quanto à sua magnitude, tornou-se um fato aceito pela comunidade científica. Para isto, contribuiu o Quarto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), publicado em 2007. Por ser global, o problema une a todos em torno de si, na busca por caminhos e soluções que permitam que a civilização continue a prosperar em sua trajetória futura (PNMC, 2008).

Buscando a participação da população no processo de tomadas de decisão, o Plano afirma que “as escolhas são feitas à medida que a sociedade reconhece o problema, compreende a dinâmica das múltiplas forças que o provocam, define-se como parte da solução e se vê como beneficiária das

decisões tomadas” (Ibidem, 2008) mostrando a importância da opinião pública no processo de tomada de decisão feito pelos políticos.

Seguindo as definições apresentadas pelo Quarto Relatório do IPCC, o Governo Brasileiro tem, como objetivo, ao implementar o PNMC, “identificar, planejar e coordenar as ações e medidas que possam ser empreendidas para mitigar as emissões de gases de efeito estufa geradas no Brasil, bem como aquelas necessárias à adaptação da sociedade aos impactos que ocorram devido à mudança no clima” (Ibidem, 2008).

O Brasil já está se preparando para enfrentar os possíveis impactos provenientes de um maior aquecimento, com base na idéia de que a influência antrópica é tida como fato científico incontestável. Porém, a teoria que sustenta a influência humana nas mudanças climáticas ainda é muito criticada no meio científico, não devendo ser transmitida de maneira unilateral como vem sendo feito pela ONU.

Entidades e cientistas que estudam o clima e sua posição quanto ao aquecimento global antrópico	
A FAVOR	CONTRA
<p>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) das Nações Unidas;            A Academias nacionais de Ciências dos países do G8, Brasil, China e Índia;            A American Meteorological Society;            A American Geophysical Union;            A American Association for the Advancement of Science (AAAS);            A Union of Concerned Scientists.</p>	<p>Patrick Michaels do Department of Environmental Sciences at the University of Virginia;            Robert Balling of Arizona State University;            Sherwood B. Idso do U.S. Water Conservation Laboratory;            S. Fred Singer, físico atmosférico da University of Virginia;            Richard Lindzen do Massachusetts Institute of Technology;            Frederick Seitz;            William M. Gray, professor emérito da Colorado State; University            expertos mundial em tempestades tropicais.            Roy Spencer monitora temperatura por medidas de satélites;            Marcel Leroux Professor de Climatologia da Universidade; Jean Moulin, Lyon III, França, diretor do Laboratório de Climatologia do CNRS;            Luiz B Molion Departamento de Meteorologia, UFAL – AL (Destaca a importância maior na variabilidade climática aos mares, vulcões e atividade solar);            Kary Mullis, bioquímico inventor da replicação do DNA;            Andrey Illarionov, assessor economia de Vladimir Putin;            Ross McKittrick professor economia;            Michael Crichton, autor ficção científica e crítico da politicização da ciência;            David Bellamy, ecologista britânico;            Ann Coulter colunista americano;            Steven Milloy, colunista FOX News, publica Junk Science;            Information Council on the Environment (extinto) Michaels, Balling and Idso participavam;            Center for the Study of Carbon Dioxide and Global Change            Science and Environmental Policy Project, fundado por S. Fred Singer.</p>

Quadro 1. Principais entidades internacionais e cientistas que estudam o clima no mundo e sua posição quanto ao aquecimento global antrópico. (fonte: Verdesio, Juan José, 2009. com adaptações).

O IPCC é a fonte oficial de informações sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas. Contudo, diversos cientistas e estudiosos do clima como Singer, Seitz, Spencer, entre outros (Quadro 1) contestam algumas afirmações do Painel. Alguns discordam que o aquecimento é influenciado diretamente pelas ações antrópicas, outros como Lomborg (2007) concordam que as ações humanas estão mudando o clima, porém não concordam com a maneira como as informações são transmitidas e nem com as políticas mitigadoras propostas pela organização.

#### **1.4. Mudanças climáticas regidas pela natureza**

É sabido que a Organização das Nações Unidas (ONU) é responsável por financiar diversas pesquisas, entre elas a criação do Painel Internacional de Mudanças Climáticas (IPCC) que, reunindo mais de 2000 cientistas em busca de dados a respeito das mudanças climáticas globais, concluiu, em seus primeiros estudos, que não havia, de maneira eficiente, como quantificar a influência humana sobre o clima global, mas que estava claro que essa influência existia (CUNHA, 1997: 46).

Uma forte crítica ao relatório do IPCC de 1995, que sintetizou o conhecimento científico mundial sobre mudanças climáticas globais, vem do cientista Frederick Seitz. Por ser reconhecido no meio científico, sua crítica alcançou certa repercussão. Segundo ele, a conclusão do relatório da reunião de Madrid de novembro de 1995 foi forjada e, na realidade, mostrou, com base nos seus rascunhos da reunião, que

[...] a conclusão certa era de que não se pode detectar influência da atividade humana sobre as mudanças do clima global. E essa conclusão tem muitos interesses econômicos por trás, particularmente no que se relaciona com a necessidade de políticas de controle das emissões dos chamados gases de estufa (Ibidem, 1997: 45).

As afirmações do IPCC são de extrema importância, pois criam padrões que devem ser utilizados e metas a serem atingidas pelos países membros, como o exemplo do Brasil que recentemente publicou seu Plano Nacional sobre

Mudanças Climáticas. No entanto há um grupo de cientistas que não concorda totalmente com as informações transmitidas pela ONU, pois essas, devido ao seu poder político, podem ser manipuladas para o benefício dos países mais desenvolvidos como afirmam Cordani e Taioli (2003: 523) quando propõe que

[...] as organizações internacionais, inclusive a própria ONU, acabam priorizando os interesses das nações desenvolvidas, com maior poder de influência, cujos problemas internos contrastam com os das nações em desenvolvimento e, paradoxalmente, são as que mais exercem pressão sobre o ambiente global, com seus altos índices de consumo de energia e matérias-primas.

Discordando da maneira como as evidências científicas vêm sendo apresentadas pela ONU, um grupo de renomados cientistas liderados por Singer se reuniu e juntos produziram um trabalho que apresenta contradições ao que o IPCC propõe, mostrando que sua visão governamental ou político-econômica é mais evidente do que a visão ambiental. Esse grupo criou o NIPCC (Nongovernmental International Panel on Climate Change), ou seja, um Painel Internacional Não-Governamental de Mudanças Climáticas, baseado puramente em evidências científicas, deixando de fora as possíveis influências dos governos.

A principal conclusão do grupo foi que a natureza é o principal agente regulador do clima e não as atividades humanas, não querendo dizer que “que os gases de efeito estufa antropogênicos não possam produzir algum aquecimento. Nossa conclusão é de que as evidências mostram que eles não têm um papel significativo”. (SINGER, 2008: iv)

No relatório de avaliação elaborado pelo NIPCC, Frederick Seitz, presidente emérito da Universidade de Rockefeller, cita um trecho do discurso do Presidente da República Tcheca, Dr. Vaclav Klaus, feito na Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas em setembro de 2007, onde o mesmo afirma que seria de grande proveito para o debate sobre as mudanças climáticas se o monopólio e a unilateralidade dos dados científicos apresentados sobre o assunto pelo IPCC fosse eliminada (SEITZ, apud SINGER, 2008). O pesquisador ainda afirma que “o IPCC é pré-programado a produzir relatórios que apoiem a hipótese do aquecimento antropogênico e o controle dos gases de efeito estufa, como proposto no Tratado do Clima Global” (Ibidem, 2008).

Pode se perceber que o IPCC é tendencioso e apoiado em interesses políticos de determinados governos quando Singer (2008: iv) afirma que “desde o início o IPCC era uma entidade mais política do que científica, com seus cientistas representantes refletindo as posições de seus governos ou buscando induzir seus governos a adotarem a posição do IPCC”. Essa é uma das maiores críticas a respeito do IPCC, uma vez que as questões políticas tornaram-se mais importantes do que os dados apresentados.

Ainda, de acordo com Singer (2008), a grande maioria dos cientistas nos quais os relatórios são baseados não tem influência direta sobre as conclusões feitas. As mesmas são resultado de estudos realizados por um núcleo interno de cientistas e os relatórios são todos revisados por representantes dos governos. O 3º relatório feito pelo IPCC (2001) enfatizou que havia evidências novas e mais fortes da influência humana no aumento da temperatura global e uma das principais evidências era o gráfico em forma de “taco de hockey” (Figura 4) que mostrava que o séc. XX foi o mais quente dos últimos 1000 anos. Contudo, foram encontrados erros estatísticos que fizeram com que o gráfico não fosse utilizado no 4º relatório (SINGER, 2008: v).

#### Histórico da Temperatura do Hemisfério Norte

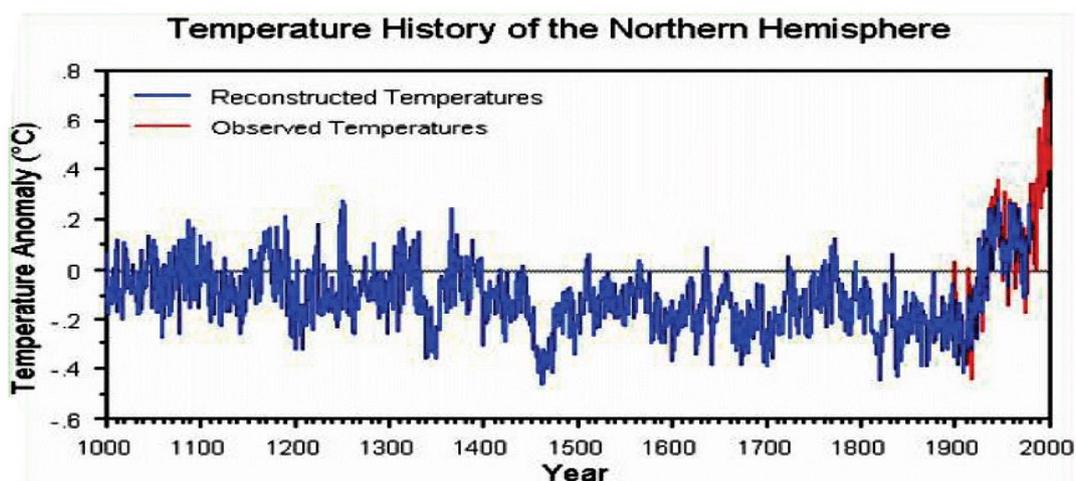


Figura 4. Histórico da temperatura no hemisfério norte. (fonte: TAR, 2001)

Ainda, segundo o relatório do NIPCC, o sistema climático terrestre está sujeito a diferentes influências externas à Terra que ainda não são bem

entendidas e não podem ser controladas. O NIPCC propõe que as mudanças climáticas sejam de origem natural afirmando que

Há muitas causas para a mudança climática global, cada uma eminentemente dependendo da escala temporal considerada. Em uma escala de tempo de décadas a séculos, a variabilidade solar pode ser o fator mais importante. Há também oscilações naturais de origem interna, especialmente em escala regional, que também não parecem estar conectadas com causas humanas (SINGER, 2008: 10).

Molion realiza trabalhos com esse tema há bastante tempo e propõe que o aquecimento atual tem outras origens que não as antrópicas. Segundo o pesquisador, a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) é uma das grandes responsáveis pelas mudanças no clima do planeta. Segundo Molion (2005), a temperatura do Oceano Pacífico sofre uma configuração parecida com o fenômeno do El Niño, mas com variações temporais maiores. Essa configuração é denominada ODP e persiste por 20 a 30 anos, enquanto os El Niños de 6 a 18 meses.

As temperaturas da superfície do Pacífico tiveram uma fase fria no período de 1947 a 1976 que foi caracterizada por anomalias negativas de temperatura no Pacífico Tropical e simultaneamente positivas no Pacífico Extratropical. A fase quente das temperaturas que se estendeu de 1977 a 1998 foi caracterizada por anomalias positivas no Pacífico Tropical e negativas no Extratropical (Figura 5). Não se sabe ao certo as causas da ODP, porém, é sabido que a atmosfera é aquecida por baixo, sendo os oceanos muito importantes na variabilidade climática interdecadal, principalmente o Pacífico, pela sua grande extensão (Ibidem, 2005).

A temperatura dos oceanos influencia diretamente na quantidade de CO<sub>2</sub> presente na atmosfera. Quando a temperatura dos oceanos, no caso do Pacífico, é alta devido a anomalias de curto prazo, como os El Niños, ou de grande duração como a fase quente da ODP, há maior concentração de vapor d'água, principal gás de efeito estufa (GEE), na atmosfera, intensificando, assim, o efeito estufa, capturando mais radiação de ondas longas, gerando assim, um aquecimento. Quando a temperatura é baixa devido a anomalias de curto prazo como, os La Niñas, e de grande duração com a fase fria da ODP, ocorre uma

diminuição do efeito estufa, fazendo com que exista menos vapor d'água na atmosfera e, assim, com que a região de águas mais frias perca mais radiação de ondas longas para o espaço, gerando um período de resfriamento. Isso mostra que o sistema Terra-atmosfera sofre uma variação natural de temperatura interanual e interdecadal (Ibidem, 2005).

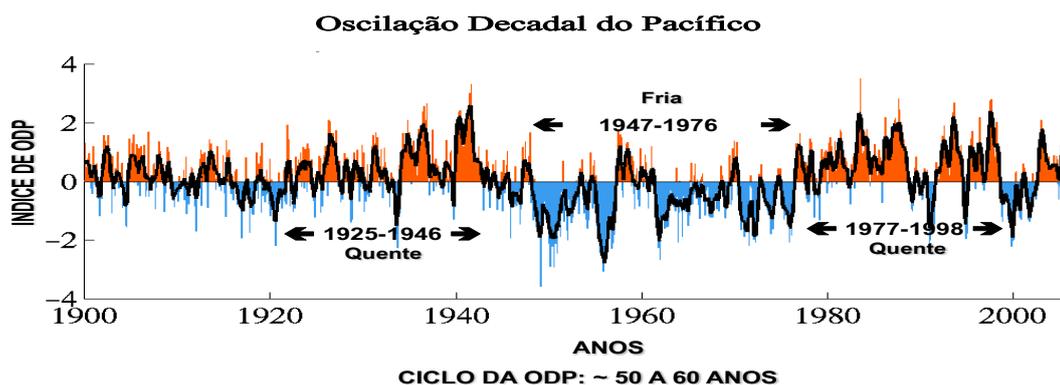


Figura 5. Influência da ODP na temperatura global. (fonte: Mantua et al, 1997 apud Molion, 2005).

O IPCC se baseia principalmente em dados retirados de modelos climáticos que tentam reproduzir a realidade das variáveis do clima, porém o próprio relatório do IPCC de 2001 afirma que “na pesquisa e nos modelos climáticos, nós devemos reconhecer que **estamos lidando com sistemas caóticos, não-lineares acoplados, sendo assim que as previsões em longo prazo para o estado futuro do clima não seja possível**<sup>1</sup>” (IPCC – TAR, 2001 apud SINGER, 2008: 15).

MOLION (2007) também faz uma crítica aos modelos de simulação do clima utilizados quando afirma que:

Os modelos comumente têm dificuldade em reproduzir as características principais do clima atual, tais como temperatura média global, diferença de temperatura entre equador e pólo, a intensidade e posicionamento das altas subtropicais e das correntes de jato, se não for feito o que, eufemisticamente, é chamado de ‘sintonia’ ou ‘ajustes’. Nuvens, seus tipos, formas, constituição e distribuição, tanto em altura como no plano horizontal, e aerossóis são processos físicos mal-simulados nos modelos.

<sup>1</sup> Grifo do autor deste trabalho.

Percebe-se que existem bases científicas para se entender que o aquecimento global pode não ser causado diretamente pelas atividades humanas, não havendo um consenso a respeito do assunto como é enfatizado pelo IPCC.

Outra questão, que é preciso ser discutida mais amplamente, é a implementação de políticas de mitigação que propõem a redução das emissões de gás carbônico na busca da redução dos impactos que, supostamente, levam a um aquecimento global, baseadas nas informações propostas pelo IPCC.

Lomborg (2008), economista dinamarquês, desenvolveu pesquisas especificamente na área das mudanças climáticas e o aquecimento global e afirma que “nossa melhor informação vem do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas, ou IPCC”. Mas apesar de concordar que as emissões antrópicas estão influenciando diretamente nas mudanças climáticas, o autor discorda da maneira como a ONU vem implementando seus programas de redução de emissões de CO<sub>2</sub> afirmando que

No momento, a única iniciativa política real buscando o corte do carbono é o assim chamado Protocolo de Kyoto, assinado em 1997 (...) aqui foi decidido que as nações industriais deveriam reduzir suas emissões totais de CO<sub>2</sub> no período de 2008 a 2012 até cerca de 5,2% abaixo do que elas por outro lado seriam (Ibidem, 2008: 22).

O autor propõe que o Protocolo é ineficiente e que, mesmo se fosse implantado da maneira como foi proposta, as vantagens seriam muito poucas.

Kyoto ainda significa pouco para o clima. Mesmo se todos os países tivessem o ratificado (Estados Unidos e Austrália não estão), e todos os países persistissem com seus compromissos (os quais muitos terão dificuldades de fazê-lo) e ficassem firmes a eles durante o século 21 (o que seria ainda mais difícil), a mudança teria sido minúscula (Ibidem, 2008: 22).

A ação de cortar as emissões de CO<sub>2</sub> é ineficaz e um dos motivos para isso é que os países em desenvolvimento, como China e Índia, estão se tornando cada vez mais industrializados e não concordam em reduzir as emissões, pois têm prioridades maiores como a produção de alimento e a melhoria nas condições de vida da população (Ibidem, 2008: 23). O Brasil, assim como China e

Índia faz parte do grupo dos países em desenvolvimento que estão investindo na industrialização com a intenção de suprir suas próprias necessidades internas, podendo aumentar ainda mais sua contribuição nas emissões de gases de efeito estufa, já que o país é grande emissor devido às queimadas e o desmatamento.

A crítica ao Protocolo de Kyoto é bem fundamentada, pois mostra que a ação global contra o avanço das emissões de CO<sub>2</sub> liderada pela ONU, não é, segundo Lomborg, eficiente, sendo necessário criar outras alternativas para minimizar os supostos impactos ambientais decorrentes das mudanças climáticas. “Se nenhum outro tratado substituir Kyoto após 2012, seu efeito total terá sido de adiar o aumento da temperatura global em um pouco menos de sete dias em 2100” (Ibidem, 2008: 23).

Acredita-se que os investimentos feitos pela ONU ou por qualquer país no que diz respeito ao combate às mudanças climáticas devem ser repensados, pois atualmente existem outros assuntos muito mais importantes do que os impactos relacionados com o aquecimento global. “Existem outros problemas no mundo como a fome, pobreza e doenças. Voltando-nos a eles, podemos ajudar mais pessoas, a um custo mais baixo, com maior chance de sucesso, mais do que perseguindo políticas climáticas drásticas ao custo de trilhões de dólares” (Ibidem, 2008: 08). Entende-se que tais questões não são resolvidas por falta de interesse político e econômico.

Os recursos naturais do planeta estão sendo utilizados de maneira pouco planejada, gerando uma crise ambiental na qual o aquecimento global é tido como a única causa dos problemas. Nesse contexto, percebe-se que é necessário que haja atitudes tanto de governos como da sociedade voltadas para a mudança na consciência da sociedade, pois “temos que nos lembrar que o nosso objetivo específico não é a redução dos gases de efeito estufa ou do aquecimento global em si, mas melhorar a qualidade de vida e do ambiente” (Ibidem, 2008: 09) com o intuito de se assegurar o desenvolvimento sustentável das populações para que a vida do ser humano no planeta seja mais equilibrada.

Contudo, o pânico gerado pelos ensinamentos disponibilizados nos livros didáticos produzidos com base no IPCC, não contribui para que as pessoas tomem atitudes diferentes em prol da melhoria da sua relação com o ambiente. É

importante perceber como as pessoas estão entendendo o aquecimento global, já que, atualmente, o acesso a informações divergentes é muito grande.

A falta de informações confiáveis, ou no caso do aquecimento global, informações unilaterais e tendenciosas gera, para a sociedade, uma única via de entendimento de determinado assunto. No senso comum, é possível que as pessoas atribuam um dia mais quente ou um verão com temperaturas mais severas aos efeitos do aquecimento global. Contudo, pode não haver nenhuma relação.

Um ponto que colore nossa maneira de ver os eventos climáticos extremos é que tendemos a colocar o clima atual dentro do contexto, bem pequeno, de nossas próprias vidas. Se nós nunca experimentamos algo antes, nós somos tentados a concluir que isso nunca aconteceu antes. E mesmo dentro de nosso tempo de vida, nossa memória de eventos passados que realmente ocorreram normalmente não é muito boa (SPENCER, 2008: 17).

Entendendo que existem incertezas a respeito da influência humana nas mudanças climática e que há realmente questões mais importantes para o bem estar das sociedades humanas, acredita-se que uma alternativa para o melhor entendimento do assunto seja o debate. O debate entre a ciência, governos e população, principalmente a população que, geralmente, é a mais afetada pelas ações dos governos mundiais.

A conscientização da sociedade em geral é fundamental para uma mudança na realidade em longo prazo, e a educação é um importante agente para buscar essa renovação no pensamento ambiental da população. Porém, é importante que a população tenha acesso a informações confiáveis e que tragam a discussão para escola e para o dia-a-dia. Assim, Molion (2008) propõe que:

Não se pode tentar consertar o planeta usando 'verdades' científicas não comprovadas! É importante esclarecer a população sobre as limitações do conhecimento científico atual e lutar para a conservação sob o argumento que, sendo a base de dados observados pequena, existe uma incerteza quanto à capacidade do homem interferir em fenômenos básicos do clima, efeito-estufa e camada de O<sub>3</sub>. Na dúvida, atualmente existente, é melhor conservar reduzindo atividades que possam interferir no sistema climático.

No que se refere à educação formal, é possível perceber que o objeto de estudo da Geografia está diretamente relacionado à recente crise sócio-ambiental, quando se entendem que ela estuda “a realidade territorial criada a partir da apropriação do meio geográfico pela sociedade” (Ciências Humanas, volume 3, 2006: 43). Assim, a Geografia, como disciplina escolar, torna-se uma importante ferramenta para a mudança de pensamento da sociedade, pois busca ensinar a realidade sobre os fenômenos que acontecem na superfície terrestre.

Os livros didáticos de Geografia são fundamentais nesse processo de aprendizagem, complementando o trabalho do professor em sala de aula, e contribuindo para o debate e para as atividades práticas com os alunos. Contudo, os livros muitas vezes não estão atualizados em conformidade com os fatos científicos. Molion (2008) afirma “uma das minhas preocupações é que o assunto já está sendo tratado nos livros de Ciências que as crianças usam e parece que vamos formar uma geração inteira, ou mais, baseados em afirmações, ou ‘dogmas’, sem fundamento científico”.

Assim se faz fundamental uma verificação de como o tema referente ao aquecimento global e as mudanças climáticas está sendo transmitido por esse importante instrumento de aprendizagem, o livro didático. No próximo capítulo, são trabalhadas as referências bibliográficas relacionadas com o ensino de Geografia e da Climatologia, mostrando sua importância para o entendimento dos processos climáticos que estão gerando a polêmica do aquecimento global.

## **2. A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE GEOGRAFIA PARA A COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS CLIMÁTICOS**

### **2.1. A crise ambiental global e a educação como agente transformador do pensamento atual**

Em meados do século passado, o planeta passava por uma fase de degradação muito grande por meio da qual rios foram transformados em esgoto, já se sentia o ar das cidades poluído, florestas haviam sido devastadas, muitos solos foram perdidos devido ao uso de pesticidas e a contaminação de lençóis freáticos era freqüente. A influência das ações humanas na natureza passou a ser visível ao momento que tais ações tornaram-se nocivas à qualidade de vida, principalmente nos países desenvolvidos, ameaçando alguns hábitos adquiridos com o aumento do consumo de produtos industrializados.

O livro *Primavera Silenciosa*, de 1962, da bióloga Rachel Carson mostra muitos dos impactos ambientais da época, em todo o mundo, relacionando-os diretamente com o modelo de desenvolvimento econômico adotado e faz também um alerta sobre o problema. O livro pode ser considerado um marco a respeito do estudo das questões ambientais, incentivando a discussão dos problemas ambientais na comunidade científica internacional.

Em 1972, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, mais conhecida como Conferência de Estocolmo. A Conferência trouxe o assunto da degradação ambiental como importante ponto de discussão, e foi constituída por 113 representantes do mundo que buscavam uma solução aos problemas ambientais. Foi decidido na Conferência que seriam necessárias mudanças nos modelos de desenvolvimento, nos comportamentos e hábitos das populações e que a educação era o instrumento para alcançar esse objetivo (DIAS, 2003: 74).

Entende-se ser importante que a educação, para uma vida mais comprometida com os valores ambientais, seja transmitida desde as séries iniciais, pois o Ensino Fundamental é um momento chave na vida dos estudantes e faz parte da educação básica. No Brasil, foi criada em 1996 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) na busca pela padronização da educação no

país. A educação, segundo a LDB, tem como missão “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

A LDB (1996) tem como principal objetivo desenvolver os alunos através do (a):

- I - desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III - desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidade e a formação de atitudes e valores;
- IV - fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Entende-se que a educação, como instrumento necessário para a mudança dos comportamentos e hábitos da população, como propôs a Conferência de Estocolmo, se dá a partir do ensino formal e não formal da sociedade, sendo responsabilidade do Estado proporcionar a educação formal básica, por meio da escola. “A educação escolar deve constituir-se em uma ajuda intencional, sistemática, planejada e continuada para crianças, adolescentes e jovens durante um período contínuo e extensivo de tempo” (PCN, 1998) sendo diferente dos ensinamentos transmitidos por outras instâncias da educação não formal, como a família, por exemplo, que prepara os alunos em diversos momentos de suas vidas e com abordagens diferentes.

A interação entre a educação formal e aquela adquirida fora da escola é essencial para o desenvolvimento do aluno, para que este possa vivenciar aquilo que foi estudado ou apresentado na escola.

A ampla gama de conhecimentos construídos no ambiente escolar ganha sentido quando há interação contínua e permanente entre o saber escolar e os demais saberes, entre o que o aluno aprende na escola e o que ele traz para a escola. O relacionamento contínuo e flexível com a comunidade favorece a compreensão dos fatores políticos, sociais, culturais e psicológicos que se expressam no ambiente escolar (Ibidem, 1998).

Acredita-se que o processo educacional tenha a proposta de formar cidadãos mais críticos e responsáveis com suas ações. Para tal é importante que os alunos percebam-se como parte integrante e agentes transformadores do ambiente “identificando seus elementos e as integrações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (Ibidem, 1998).

A crise ambiental presente não é apenas uma crise ecológica, é também uma crise do sistema político-econômico compartilhado pela maioria dos países do mundo. Esse processo capitalista deve ser repensado para que a utilização dos recursos naturais do planeta seja menos danosa aos seres humanos e ao sistema natural.

Percebe-se a educação como instrumento de conscientização em relação ao uso dos recursos naturais e da degradação ambiental, deve “concentrar-se nas condições ambientais atuais, tendo em conta também a perspectiva histórica” (DIAS, 2003), para que seja possível o entendimento do aluno de como se configurava certo local anteriormente às mudanças ambientais registradas no mesmo. O ambiente está relacionado diretamente com a vida social e cultural das comunidades. É importante que os alunos entendam as questões ambientais e participem efetivamente na construção de um processo de desenvolvimento mais sustentável.

Considera-se, portanto, que educar a população a respeito das questões ambientais é importante para que haja melhor compreensão, também, sobre a realidade dos fenômenos climáticos que vêm ocorrendo no planeta. Dessa forma os alunos devem ser incitados a sempre “questionar a realidade formulando problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação” (PCN, 1998).

## **2.2. A necessidade da inserção de valores ambientais nos processos educacionais.**

Entende-se que, para inserir um pensamento ambiental no dia-a-dia dos alunos, não se pode apenas verbalizar as teorias e significados a respeito do ambiente. É necessário que os alunos vivenciem os processos e fenômenos para

que seus cérebros possam assimilar informações conectadas a outros saberes (CAPRA, 2003).

Hoje se sabe muito bem que as crianças não chegam à escola como frascos vazios a serem preenchidos com informações, mas constroem ativamente seus conhecimentos, relacionando todas as novas informações a experiências anteriores, em busca constante de significados. Do ponto de vista evolutivo, a busca de significados está voltada para a sobrevivência e constitui um elemento básico da natureza humana. Temos uma tendência inata a dar um sentido a nossas experiências, a buscar significados (Ibidem, 2003: 31).

Acredita-se que o conhecimento seja adquirido através do acúmulo de experiências que são vivenciadas e, de acordo com suas experiências, os alunos possam tirar conclusões a respeito dos fenômenos apresentados e presenciados por eles, pois esses fazem parte de sua realidade.

Capra (1999) propõe que é preciso um programa de ensino que ensine as crianças alguns fatos fundamentais da vida, tais como:

- um ecossistema não gera detritos, o detrito de uma espécie é o alimento de outra;
- a matéria circula continuamente através da teia da vida;
- a energia que regula estes ciclos ecológicos flui do sol;
- a diversidade assegura a resiliência;
- a vida, desde o início há mais de três bilhões de anos atrás, não tomou conta do planeta por combate, mas por cooperação, parceria, e trabalho em redes.

Capra (1999), ainda, salienta que “ensinar esses conhecimentos ecológicos, que são também antigos conhecimentos, será o papel mais importante da educação neste próximo século”. Inserir princípios ambientais na educação formal e não formal é papel também da Educação Ambiental (EA) que busca promover mudanças de comportamento e dos hábitos da sociedade por meio da transmissão de valores ambientais.

A EA é uma grande ferramenta de educação popular, de práticas educacionais dos movimentos sociais, com uma concepção libertária advinda, também, dos pensamentos de Paulo Freire (JUNIOR, 2005), tendo o desafio de ser uma educação voltada para a emancipação do pensamento contribuindo para

que a população tome suas próprias decisões a respeito dos acontecimentos que ocorrem em sua comunidade, sejam eles de caráter ambiental ou político.

Considera-se que, a partir de uma visão holística, isto é, uma visão integrada da vida, a interação entre a comunidade e o meio ambiente se torne muito importante para se atingir os objetivos de uma educação baseada nos princípios da EA. Ter uma visão multidisciplinar do conhecimento é indispensável para que os alunos se relacionem de maneira mais sustentável com o meio ambiente.

Alguns dos objetivos da Educação Ambiental que devem ser transmitidos em todos os níveis de educação, segundo DIAS (2003), são:

[...] ajudar os indivíduos e grupos sociais a sensibilizarem-se e a adquirirem consciência do meio ambiente global e suas questões; [...] a adquirirem diversidade de experiências e compreensão fundamental sobre o meio ambiente e seus problemas; [...] comprometerem-se com uma série de valores, e a sentirem interesse pelo meio ambiente, e a participarem da proteção e melhoria do meio ambiente; [...] adquirirem as habilidades necessárias para identificar e resolver problemas ambientais; proporcionar a possibilidade de participarem ativamente das tarefas que têm por objetivo resolver os problemas ambientais.

Acredita-se que, no ensino fundamental, a EA deva estar inserida em todas as disciplinas, não havendo uma única disciplina para ser incluída no currículo das escolas. Sendo discutidos em todas as disciplinas do ensino fundamental, os princípios ambientais devem permear o cotidiano dos alunos, trazendo essas questões para a sala de aula. A Ciência Geográfica trabalha justamente as relações dos seres humanos com o ambiente onde vivem, contribuindo, assim, no ensino da Geografia como disciplina escolar, para que se faça uma ponte entre as relações dos fenômenos que acontecem na superfície da Terra e a realidade dos alunos.

### **2.3. A Geografia escolar como disciplina crítica e transformadora**

A Ciência Geográfica “toma em consideração as leis descobertas pelas suas ciências irmãs e coloca em pauta as suas ações e efeitos mútuos em relação à superfície do globo” (KROPOTKIN, 1885: 02). Por tratar dos fenômenos

que acontecem na superfície terrestre, o objeto de estudo da Geografia são os fenômenos naturais e os impactos da cultura humana sobre ela. Isso quer dizer que a Geografia trata da relação mútua dos acontecimentos que ocorrem no planeta, sejam eles climáticos, sociais, políticos, culturais ou ambientais.

A Geografia, vista na sala de aula, é muito importante para o entendimento dos fenômenos da natureza e da relação que o ser humano tem com seus recursos, mostrando ao aluno que os fenômenos que acontecem na superfície da Terra estão todos interligados e que as ações humanas também estão interligadas com os fenômenos naturais.

A Ciência Geográfica é essencial para criar uma conscientização ambiental nos cidadãos, pois está presente em nossa vida acadêmica desde as séries iniciais até o final do Ensino Médio. Kropotkin (1885: 03) mostra que, desde o século XIX, a Geografia é muito importante para implementar um pensamento ambiental nos estudantes quando afirma que:

É quase seguro que não existe outra ciência que possa tornar-se tão atrativa para a criança como a geografia, e que possa se constituir num poderoso instrumento para o desenvolvimento geral do pensamento, assim como para familiarizar o estudante com o verdadeiro método de investigação científica e para despertar sua afeição pela ciência natural.

No Brasil, um momento marcante para a Geografia foi a criação do curso superior na Universidade de São Paulo em 1934. O curso foi fundamentado pelo positivismo que era base metodológica de praticamente quase todas as ciências humanas na época, e sofria grande influência da escola de Vidal de La Blache que entendia a Geografia como a ciência dos lugares não dos homens. O estudo geográfico no Brasil incorporou a tendência de estudos regionais, buscando explicações objetivas e quantitativas da realidade (PCN, 1998).

No ensino, a Geografia Tradicional se caracteriza por estudar, de forma apenas descritiva, as paisagens naturais e as antropizadas. A didática promovia apenas a descrição e a memorização dos componentes das paisagens, fazendo com que os alunos fossem orientados a,

[...] descrever, relacionar os fatos naturais e sociais, fazer analogias entre eles e elaborar suas generalizações ou sínteses.

Explicá-las sim, porém evitando qualquer forma de compreensão ou subjetividade que confundisse o observador com o objeto de análise. Pretendia-se ensinar uma Geografia neutra. Essa perspectiva marcou também a produção dos livros didáticos até meados da década de 70 e muitos ainda apresentam em seu corpo idéias, interpretações ou até mesmo expectativas de aprendizagem defendidas pela Geografia Tradicional. (Ibidem, 1998)

A partir da década de 60, a Geografia Tradicional não conseguia manter-se atual para compreender as complexidades espaciais apresentadas na época. Apenas a descrição passou a ser insuficiente como método de análise espacial. Surge, então, uma corrente crítica à corrente mais tradicional, com objetivo de estudar as relações entre a sociedade, trabalho e a natureza na apropriação dos lugares, sofrendo influências das teorias marxistas (Ibidem, 1998).

Atualmente, o ensino de Geografia não pode estar centrado apenas nas descrições empíricas da paisagem, nem somente ser baseado na explicação das relações sócio-político-econômicas. É preciso que sejam trabalhadas também as relações socioculturais, físicas e biológicas das paisagens, apresentando-as como agentes formadores dos lugares e territórios.

As constantes mudanças e debates no pensamento geográfico, que permeiam o meio acadêmico, trouxeram diferentes conseqüências para o ensino da disciplina no Ensino Fundamental. Essas mudanças foram positivas no sentido de estimular a produção de novos modelos didáticos, mas foram, ao mesmo tempo, negativas no sentido de que essa produção mudava os conceitos de uma maneira muito rápida, não sendo explorados de maneira mais profunda.

Essas mudanças também não progrediram de maneira a atingir a didática do professor dentro de sala, principalmente aquele das séries iniciais, que continuou “a ensinar Geografia apoiando-se apenas na descrição dos fatos e ancorando-se, quase que exclusivamente, no livro didático, que ainda, em sua grande maioria, fundamenta-se em uma Geografia Tradicional” (Ibidem, 1998).

No intuito de estabelecer parâmetros curriculares para o ensino em todo o país, foram criados, pelo Ministério da Educação, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1998, para contribuir ao mesmo tempo com a construção da unidade de ensino e garantir o respeito à diversidade cultural do país através de adaptações que integrem diferentes práticas educacionais.

Para se entender a crise ambiental pela qual a sociedade está passando atualmente, é preciso que os alunos entendam como se dão as relações da sociedade com o uso dos recursos naturais disponíveis na superfície terrestre. A Geografia tem papel fundamental no ensino da população e, segundo o PCN (1998), o ensino para a área de Geografia deve:

[...] fundamentar-se numa abordagem teórica e metodológica que procura contemplar os principais avanços que ocorreram no interior dessa disciplina. Entre eles, destacam-se as contribuições dadas pela fenomenologia no surgimento de novas correntes teóricas do pensamento geográfico, as quais se convencionou chamar de Geografia Humanista e Geografia da Percepção. Sem abandonar as contribuições da Geografia Tradicional, de cunho positivista, ou da Geografia Crítica, alicerçada no pensamento marxista, essas novas “geografias” permitem que os professores trabalhem as dimensões subjetivas do espaço geográfico e as representações simbólicas que os alunos fazem dele.

A Geografia em sala de aula também é responsável por transmitir os conceitos de natureza, paisagem, espaço, território, região, rede, lugar e ambiente, clima, tempo, entre outros, fazendo uma análise em relação com o tempo, a cultura, a sociedade, o poder e as relações econômicas e sociais com base nos pressupostos da ciência geográfica como o estudo dos processos, das formas e das dinâmicas dos fenômenos que são desenvolvidos por meio das relações entre o homem e a natureza (Ciências Humanas, 2006).

Entende-se que, para que haja uma relação mais responsável com a natureza, os alunos devam compreender que são parte do espaço natural, e o ensino da Geografia trabalha essa questão em sala, devendo valorizar o estudo do espaço geográfico onde o aluno está inserido, pois “se o espaço não é encarado como algo em que o homem (o aluno) está inserido, natureza que ele próprio ajuda a moldar, a verdade geográfica do indivíduo se perde, e a geografia torna-se alheia a ele” (RESENDE, 1989: 84).

Esse espaço geográfico onde acontece a vivência do aluno é onde ele irá perceber a maioria dos fenômenos terrestres que acontecem ao seu redor. Entende-se que seria de grande colaboração se houvesse uma valorização das experiências dos alunos, integrando-as ao que é transmitido pela escola. Contudo, a escola muitas vezes prefere “excluir esse espaço real do espaço

geográfico que ensinamos (razão manifesta: as impressões dos alunos são irrelevantes; razão política: esse saber pode ser arriscado, subversivo para a própria geografia e a escola)” (Ibidem, 1989: 84).

Gerar o debate a respeito da relação do ser humano com a natureza em sala de aula é fundamental para despertar um senso crítico nos alunos a respeito da sua própria relação com o ambiente onde se encontram. A disciplina Geografia leva os alunos a entender a realidade de forma mais ampla, mostrando que eles podem interferir nela de maneira mais consciente e ativa. Para tal, é preciso que os alunos apreendam conhecimentos, dominem categorias, conceitos e metodologias básicas fundamentais do estudo da Geografia para que estes possam, além de compreender as relações sócio-culturais e o funcionamento da natureza a qual pertencem, conhecer e utilizar o conhecimento geográfico para poder pensar a realidade (PCN,1998).

O estudo do ambiente deve partir de uma abordagem interdisciplinar como proposto, também, pela Educação Ambiental. Os problemas ambientais devem ser discutidos a partir de uma análise das questões políticas, históricas, econômicas, ecológicas, geográficas, sendo assim, “como o objeto de estudo da Geografia, no entanto, refere-se às interações entre a sociedade e a natureza, um grande leque de temáticas de meio ambiente está necessariamente dentro de seu estudo” (Ibidem, 1998).

Considera-se que a Geografia no Ensino Fundamental deve sempre promover o diálogo e o debate entre os acontecimentos do cotidiano dos alunos, principalmente a respeito dos fenômenos climáticos, que por fazerem parte do seu dia-a-dia, geram grandes dúvidas nos alunos. Há, atualmente, um maior diálogo entre a escola e as diferentes disciplinas escolares, tornando fundamental o diálogo com os alunos para aprimorar seu aprendizado e, de acordo com PELUSO (2006: 138),

Não cabem mais perguntas do tipo ‘o que é população’, ‘o que é clima’, próprias de um ensino tradicional, mas perguntas nas quais os alunos possam situar-se e posicionar-se criativamente e desenvolver a linguagem e a escrita. É um processo de ensino/aprendizagem voltado para a prática da cidadania, para formar um aluno cidadão que, por intermédio da leitura geográfica da realidade, reflita sobre ela e atue sobre o meio em que vive.

#### **2.4. O ensino de climatologia no Ensino Fundamental: sua importância para o entendimento dos fenômenos que contribuem nas mudanças climáticas globais.**

A compreensão dos fenômenos físicos que acontecem na superfície terrestre permitiu ao ser humano interferir neles, fazendo com que os mesmos fossem incorporados pelos mais diferentes grupos sociais. A Geografia no Ensino Fundamental trabalha diretamente com a compreensão desses fenômenos físicos e sua relação com a organização social do ser humano. Dentre eles, destacam-se os fenômenos climáticos.

Os fenômenos climáticos são muito vivenciados pelos seres humanos, estão sempre presentes no dia-a-dia dos alunos e seu entendimento é importante para que sejam compreendidos certos mecanismos climáticos como: o efeito estufa, as variações diárias de tempo, tipos de chuva, variações de temperatura, ciclo hidrológico, e algo muito importante, a diferença entre clima e tempo.

A Geografia no Ensino Formal deve contribuir também para a exploração da perspectiva empírica sobre a sucessão dos fenômenos climáticos vivenciados pelos alunos. A partir da aquisição desses conhecimentos é possível haver um debate sobre muitos ditos populares sobre o tempo atmosférico que não são verdadeiros. É possível que o tempo e o clima sejam estudados a partir de observações em pequena escala feitas pelos alunos, trabalhando a sucessão dos fenômenos com o intuito de prever os próximos acontecimentos relacionados ao clima. A compreensão desses fatos é importante para demonstrar aos alunos, por exemplo, a importância das estações do ano para que a sociedade se organize, seja no planejamento da produção econômica ou em seu cotidiano. (PCN, 1998)

A compreensão dos impactos dos fenômenos climáticos no cotidiano das sociedades é importante, pois os alunos precisam entender que certos fenômenos naturais, que trazem consequências aos homens, como tornados, tempestades, furacões, inundações, não são “culpa” da natureza, mas problemas decorrentes da organização histórica da ocupação espacial da superfície terrestre. Os alunos devem ser ensinados a construir raciocínios lógicos a respeito das leis que controlam o universo e os fenômenos naturais, pois, assim, podem contribuir para

o avanço das ciências da natureza e com sua vida prática, em suas comunidades (Ibidem, 1998).

Estudar o funcionamento da natureza traz, para a sala de aula, questões atuais relacionadas aos problemas ambientais e seus impactos na vida do ser humano, principalmente impactos que possam ser contextualizados a partir do dia-a-dia dos alunos. O professor deve propor atividades voltadas aos componentes da natureza, trabalhando esses componentes de forma integrada mostrando a interação entre eles. É importante que os alunos entendam a relação direta entre o solo, o clima, a vegetação, com os demais agentes naturais, formando ecossistemas inteiros, e a partir daí, entender como as sociedades se organizaram dentro desses ecossistemas.

As mudanças climáticas são um importante ponto de partida para o estudo de como funcionam os processos naturais relacionados ao clima, pois abrangem o estudo de fenômenos como o efeito estufa, ciclo hidrológico, movimento de massas de ar, entre outros. A compreensão, pelos alunos, dos fatores que influenciam nas mudanças do clima podendo gerar um aquecimento global é essencial, principalmente devido à importância que o clima tem para a produção de alimentos e para a economia mundial e à repercussão dos impactos relacionados aos fenômenos climáticos.

É necessário que os alunos sejam levados a debater as causas dos impactos ambientais para poder pensar em soluções para tais. Não se deve apenas expor fatos aos alunos e esperar que eles acreditem em tudo, ou que não sejam críticos ao ouvirem uma informação que não concordam. A Geografia é uma disciplina geradora de debates e discussões na sala de aula, principalmente sobre temas muito corriqueiros que envolvem questões ambientais, políticas, sociais e econômicas como, por exemplo, a reforma agrária no Brasil, o conflito entre palestinos e israelenses no Oriente Médio, a formação dos Blocos Econômicos ou o Aquecimento Global.

Atualmente o Aquecimento Global e as mudanças climáticas tornaram-se uma questão política internacional que tem a capacidade de gerar debates a respeito de uma série de assuntos relacionados ao cotidiano dos alunos, como o consumismo, o uso indiscriminado do solo, o mau uso da água, a grande produção de lixo, entre outros. Esse assunto está contido dentro de uma série de

outras esferas, como a ambiental, a social, e principalmente a econômica. Os alunos precisam compreender que uma das principais esferas da sociedade é a esfera da economia e as ações desta geram impactos ambientais incomensuráveis.

O entendimento da natureza apenas como fornecedora de matéria-prima para a produção de bens de consumo deve ser mudado e para isso é preciso a integração de princípios ambientais como os propostos pela EA nas aulas de todas as disciplinas, mas principalmente na Geografia.

Na tentativa de gerar nos alunos um pensamento mais responsável em relação ao meio ambiente, a Geografia transmite conhecimentos referentes à climatologia, procurando gerar um conhecimento crítico nos estudantes e mostrando como a vida humana está intrinsecamente relacionada com os fenômenos climáticos. Os estudos em Climatologia e Meteorologia transmitem um importante conhecimento a respeito do ciclo hidrológico, que é responsável pela ocorrência de inúmeros fenômenos na superfície.

Por mais que outras disciplinas, como ciências no ensino fundamental, abordem o tema do ciclo hidrológico e da Climatologia, o professor de Geografia ainda é responsável por “explicar as relações existentes entre o clima e o modelado dos relevos, a distribuição espacial da vegetação e da rede hidrográfica” (CASTRO, 1997).

A Geografia tem a chance de trabalhar muito bem a questão das relações entre o clima e sua influência na vida cotidiana da população, por valorizar o entendimento do conceito de tempo em relação ao clima. O professor, por exemplo, pode explicar a diferença entre tempo e clima, e depois definir o clima como sucessão habitual de tipos de tempo, contudo, trazendo os ensinamentos geográficos para a realidade dos alunos como propõe Castro (1997) quando ressalta que:

Valorizar essa conceituação de clima é valorizar a capacidade de apreensão que os alunos têm com relação à importância do tempo nas transformações do espaço geográfico. Neste caso, podemos citar as enchentes e deslizamentos frequentes na estação primavera-verão no país, afetando diretamente boa parte dos nossos estudantes, que residem ou que conhecem pessoas que vivem em áreas de risco. Assim, uma melhor compreensão sobre o tempo, e a possibilidade de sua repetição, é necessária e pode

ser feita quando o estudante relaciona a informação teórica recebida em sala de aula com a sua prática, através da própria vivência.

Acredita-se que, para se entender os fenômenos climáticos de maneira a gerar o debate, é preciso que a população adquira um conhecimento básico e correto a respeito da climatologia. O ensino da Climatologia tem o papel de transmitir conceitos que expliquem como funcionam os processos climáticos que podem estar causando esse aquecimento global, contudo, mostrando as diferentes vertentes teóricas, comparando-as às informações que constam nos livros didáticos, reportagens, artigos, entre outras fontes de informação.

É imprescindível, para a formação dos estudantes, a aquisição dos conhecimentos e das aplicações da Climatologia em varias áreas como a saúde, o planejamento urbano e territorial, agricultura, turismo, entre outros, o que reforça a necessidade de uma climatologia geográfica que se apodere de situações cotidianas para explicar e analisar os fenômenos atmosféricos de forma a se inserir na realidade dos estudantes.

A Climatologia Geográfica deve entender os processos físicos causadores das variações e mudanças no tempo e clima utilizando os conhecimentos da Meteorologia e da própria Climatologia, contudo deve focar nas conseqüências desses fenômenos na vida da sociedade, apresentando aos alunos a relação entre os fenômenos climáticos e seus impactos em sua comunidade. Assim, de acordo com Sant'Anna Neto (2001: 59)

Mais do que desvendar os processos dinâmicos e as estruturas temporais e espaciais do clima, para o geógrafo o que realmente deveria importar é o significado desse processo inserido na dimensão socioeconômica e socioambiental. Não basta, como fazemos correntemente, identificar os sistemas produtores de tempo e, em análises episódicas, explicar como, onde e por que ocorreram, por exemplo, alagamentos e inundações num determinado espaço urbano.

Entende-se que a Climatologia pelo olhar do geógrafo, deve confrontar as ações do ser humano com as ações do clima, apresentando qual a relação que há entre a sociedade e a Climatologia, mostrando como as atividades econômicas e culturais desenvolvem-se tradicionalmente com as variações climáticas. Trata-

se de não apenas descrever e explicar, mas trazer para a vivência dos alunos formas de complementar a prática e a teoria em sala de aula.

Nas aulas de Geografia, é importante frisar que é possível que as grandes emissões de CO<sub>2</sub> estejam afetando o processo de efeito estufa, responsável pelo aquecimento da Terra, e que também podem ser responsáveis, por exemplo, pela poluição do ar em grandes metrópoles (*Consumers International//MMA/IDEC*, 2002: 66). A compreensão da necessidade do efeito estufa para a manutenção da vida no planeta é fundamental para a compreensão do aquecimento global, pois a teoria divulgada pelo IPCC faz a associação direta do aumento do nível de gás carbônico na atmosfera com o aumento da temperatura global, deixando claro que o culpado por isso é o ser humano, principalmente através da queima de combustíveis fósseis.

O CO<sub>2</sub> é um gás de efeito estufa (GEE) e, teoricamente, com um aumento desse gás na atmosfera, o efeito estufa seria intensificado. Contudo, a partir do momento que o aluno também tiver acesso a informações sobre os processos do efeito estufa como a de que “o vapor d’água é o principal gás de efeito estufa”, que a intensidade dos raios solares é fundamental para o aquecimento do planeta”, e que segundo alguns cientistas “[...] mais de 97% das emissões de gás carbônico são naturais, provenientes dos oceanos, vegetação e solos, cabendo ao homem menos de 3% [...]” (MONTE e HIEB apud MOLION, 2007), este aluno terá condições para indagar algumas afirmações feitas sobre as mudanças climáticas.

Considera-se importante trabalhar com os alunos as hipóteses existentes a respeito do aquecimento global. Os professores devem buscar diferentes fontes de informação e sempre gerar o questionamento em seus alunos, criando neles um senso crítico, um senso de dever, de contribuir com o ambiente.

Assim, é possível perceber que o ensino da Geografia, ao trabalhar com as relações entre seres humanos e natureza, deve, por exemplo, transmitir aos alunos a relação das emissões de gás carbônico com a quantidade de carros rodando nas ruas e com o número de indústrias; explicar que o combustível fóssil, que faz com que os carros funcionem, emite gases poluentes; e mostrar, como eles mesmos vão poder perceber, a quantidade de transportes que são utilizados movidos à combustível fóssil, relacionando-o não necessariamente apenas ao

aquecimento global em si, mas também aos impactos diretos desses gases na vida da sociedade, principalmente a urbana.

Faz-se necessário, ainda, que a disciplina Geografia demonstre as relações de consumo dos recursos naturais não renováveis, no caso o petróleo, mostrando que os mesmos não são infinitos, e precisam ser utilizados de maneira mais racional, gerando assim, juntamente com os alunos, um debate a cerca das questões ambientais e sua relação com as mudanças climáticas.

Além da suposta relação do aquecimento global com as emissões antrópicas de CO<sub>2</sub>, essas emissões afetam diretamente o cotidiano da própria população. É necessário que o professor de Geografia mostre aos alunos que, nos grandes centros urbanos, é possível perceber que a poluição do ar é principalmente advinda dos canos de descarga dos veículos movidos pelos derivados do petróleo, mostrando que “os veículos automotores constituem mundialmente a principal fonte de poluição do ar nas grandes regiões urbanas” (*Consumers International/MMA/IDEC*, 2002: 64). E, ainda, que há outras fontes de emissões, como indústrias, centrais termelétricas e de incineração de resíduos que estão presentes nos ambientes urbanos, aos quais os estudantes podem ter acesso e adquirir conhecimento. Ao mesmo tempo em que as emissões antrópicas de gases poluentes são responsáveis por inúmeros problemas de saúde nas grandes cidades, é importante salientar aos alunos que existem outras fontes de gases tidos como poluentes, como os vulcões, que podem ser responsáveis por doenças respiratórias em comunidades próximas ou pelo resfriamento de grandes áreas no planeta, causando sérias mudanças nos ecossistemas locais.

Ao estudar o efeito estufa relacionado às emissões antrópicas dos GEEs é importante abordar as conseqüências da poluição do ar no dia-a-dia das pessoas, que pode ser transmitida aos alunos mostrando que a saúde humana é muito frágil quanto às mudanças no ar que podem causar, por exemplo, “alergias, irritação nos olhos, coceira na garganta, tosse, além de problemas mais graves, como doenças respiratórias e até cardiovasculares” (*ibidem*, 2002: 67). Essas reações à saúde da população devem ser tidas como exemplos de como é possível influenciar o ambiente local onde se vive, atribuindo ao ser humano a causa direta do problema.

É importante que o aluno perceba que, por mais que a crise ambiental deflagrada com o suposto aquecimento global seja uma crise mundial, as ações humanas em âmbito regional e local são muito mais prejudiciais à população desses locais, afetando-a mais rapidamente. Assim, entende-se que é necessário que a sociedade saiba que suas ações estão, sim, prejudicando o planeta, mas prejudicam mais diretamente os próprios seres humanos, principalmente aqueles que vivem em áreas menos desenvolvidas economicamente.

Muitos dos impactos ambientais relacionados com o aquecimento global são impactos relacionados ao mau uso do solo, pelos processos de produção agrícola, e ao processo de urbanização não planejado. Os alunos devem compreender que a maioria dos impactos atribuídos às mudanças climáticas em áreas urbanas ou rurais estão relacionados com a ocupação mal planejada do espaço geográfico.

Dessa forma, é imprescindível que a os alunos do Ensino Fundamental tenham acesso às diferentes teorias formuladas a respeito das mudanças climáticas globais, pois esse assunto, atualmente, é relacionado a quaisquer mudanças climáticas percebidas pela sociedade.

É necessário que os alunos compreendam que a ciência não é precisa, que os experimentos científicos são passíveis de erros e que ainda existem muitas dúvidas a respeito da influência das ações humanas no aumento da temperatura global. Essas dúvidas são saudáveis, pois levarão ao debate e a geração de novos conceitos e teorias a respeito de um assunto tão importante, nos dias de hoje, como as mudanças climáticas. Entende-se que as informações devam ser transmitidas de maneira isenta e clara, buscando o incentivo do debate entre os alunos.

Entende-se que trabalhar os fatos a respeito das mudanças climáticas e abordar os temas ambientais relacionados com a realidade local dos alunos seja muito importante para o desenvolvimento da percepção do aluno para a compreensão das dinâmicas sociais e naturais que o cercam. Uma das principais fontes de informação à disposição dos alunos sobre temas geográficos é o livro didático, pois este tem distribuição gratuita nas escolas públicas, atingindo uma grande quantidade de alunos, principalmente no Ensino Fundamental.

O livro didático como ferramenta para o professor e como fonte de informações para os alunos é essencial para a construção de um raciocínio lógico e orientado para o desenvolvimento dos temas abordados pela Geografia. Apesar de, atualmente, os alunos desde as séries iniciais, terem acesso a diversas fontes de informação, o livro didático ainda se configura como principal fonte de orientação das aulas.

## **2.5. A importância do livro didático no processo de aprendizagem**

Os recursos didáticos fazem parte do processo ensino-aprendizagem do conhecimento e certamente sem eles o saber estaria ainda atrelado apenas aos que detêm o conhecimento e subjugado ao senso comum. Os recursos didáticos, no processo de ensino-aprendizagem, são essenciais para que os conhecimentos sejam construídos, pensados e repensados. Para que essas ações possam trazer frutos, os meios, para a transmissão do conhecimento, utilizaram diferentes tipos de instrumentos, clássicos e modernos, do quadro negro ao computador conectado a internet.

É sabido que o livro didático é uma das principais fontes de conhecimento para os alunos e professores, tornando-se o recurso didático mais utilizado nas escolas. Esse fato se dá muito devido à distribuição gratuita dos livros no Ensino Fundamental das escolas públicas no país, atingindo uma grande quantidade de estudantes. Esse recurso didático apresenta valor relevante nas escolas uma vez que, dependendo da localidade, é a única fonte de saber.

Mesmo com o avanço dos meios de comunicação de massa, do desenvolvimento da internet e, conseqüentemente, da redução da dependência do livro como principal fonte de informação, é garantido que ele ainda estará presente por muito tempo na escola. O livro didático contribui para quase todas as atividades escolares, pois a maioria delas depende da leitura. Não somente as aulas expositivas, mas também as tarefas de casa quase sempre utilizam o livro. (MOLINA, 1987: 13).

Seja para a obtenção de conhecimento, ou simples recreação, a leitura faz parte das atividades escolares e o livro torna-se, então, um objeto familiar para a maior parte dos alunos. Nem todo aluno entra em contato com livros de literatura

ou ficção em sua caminhada pelo aprendizado, mas certamente terá algum contato com o livro didático. Assim, é possível compreender que o livro didático é um componente tão presente na sala de aula quanto o próprio professor (Ibidem).

A leitura é parte fundamental para o desenvolvimento dos alunos, e sem dúvidas o livro didático contribui para o contato do aluno com ela. Molina (1987: 18) reforça que:

O livro didático adquire especial importância quando se atenta para o fato de que ele pode ser, muitas vezes, o único livro com o qual a criança tem contato. Considerando-se o fato de que, ao deixar a escola, pode ocorrer que jamais tornem a pegar nos livros, percebe-se que, para muitos cidadãos, o livro didático termina por ser “o” livro.

Fazer do livro didático uma ferramenta que contribua para a definição do curso a ser dado, no planejamento das aulas e em suas propostas de trabalho, é fundamental para o professor. Contudo, deve-se utilizar o livro de forma crítica, relativizando-o, confrontando-o com outros livros, com outras fontes de informações como jornais e revistas. O professor deve utilizá-lo como “apoio ou complemento para a relação ensino-aprendizagem que visa a integrar criticamente o educando ao mundo” (VESENTINI, 1989: 166).

Vesentini (1989: 166) também afirma que “(...) o livro didático constitui um elo importante na corrente do discurso da competência: é o lugar do saber definido, pronto, acabado, correto”. Isso mostra que o livro muitas vezes é visto como fonte inegável de informação, não podendo ser questionado. Por mais que o livro didático não seja o único culpado pelo autoritarismo e a precariedade no ensino, ele acaba perpetuando a forma usual e institucionalizada do mesmo, tornando o saber alheio à prática educativa, sendo apenas assimilado, mas não produzido pelos alunos.

É possível perceber que o livro didático deixa a desejar por diversos fatores. Contudo, ele é indispensável em sala de aula segundo Freitag (1997: 128) que afirma:

Se com o livro didático o ensino no Brasil é sofrível, sem ele será incontestavelmente pior. Poderíamos ir mais longe, afirmando que sem ele o ensino brasileiro desmoronaria. Tudo se calca no livro didático. Ele estabelece o roteiro de trabalho para o ano letivo, dosa as atividades de cada professor no dia-a-dia da sala de aula

e ocupa os alunos por horas a fio em classe e em casa (fazendo seus deveres).

Contudo, a autora também faz uma crítica, quando propõe que os professores e alunos tornaram-se escravos dos manuais, perdendo sua autonomia e senso crítico que deveria ser desenvolvido pelo processo ensino-aprendizagem, mostrando que o livro está inserido no dia-a-dia dos alunos e professores (Idem).

O livro não tem funcionado em sala como um instrumento auxiliar para construir o processo de apreensão do conhecimento, mas sim como um modelo pronto, “a autoridade absoluta, o critério último de verdade. Nesse sentido, os livros parecem estar modelando os professores. O conteúdo ideológico do livro é absorvido pelo professor e repassado ao aluno de forma acrítica” (Ibidem: 111).

Mesmo com os problemas encontrados no livro didático, é possível perceber que ele é importante para o desenvolvimento dos alunos, pois “apesar de não ser o conteúdo o único problema do ensino, é evidente que ele possui uma inegável importância, em especial no caso específico do ensino da Geografia” (VESENTINI, 1989:167).

## **2.6. O livro didático de Geografia**

Acredita-se que a abordagem dos temas geográficos voltados para o estudo do clima não se dá de maneira uniforme nos livros didáticos. Há diversas coleções de livros aprovadas pelo Ministério da Educação por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que está em operação a mais de uma década e contribui de forma significativa para melhorar a qualidade técnica, teórica e didática das coleções de Geografia (PNLD, 2008).

Dessa forma, é possível que os alunos tenham acesso a informações diferentes ou mesmo não tenham acesso a certas informações em detrimento da coleção escolhida por sua escola e professor de Geografia. É proposto pelo PNLD que a escolha do livro didático seja feita levando em consideração o auxílio ao aluno em compreender conhecimentos geográficos que:

Propicie o entendimento das relações sociedade e natureza, de suas dinâmicas e processos; possibilite o estabelecimento de relações entre o que acontece no seu cotidiano e os fenômenos estudados, considerando os conceitos básicos da Geografia e as linguagens que lhe são próprias; contribua para o desenvolvimento de hábitos e atitudes que favoreçam a construção da cidadania, por meio do estímulo à compreensão e à aceitação da diversidade cultural e étnica (PNLD, 2008:09).

Foi verificado, pelo Programa Nacional, que os manuais do Ensino Fundamental trabalham com noções básicas de Geografia e Cartografia, abordando os estudos da orientação, coordenadas geográficas, escala, fusos horários, movimentos de rotação e translação, efeito estufa, entre outros. Em diversas coleções, os aspectos naturais são mais enfatizados, enquanto em outras os aspectos humanos e econômicos são mais visíveis. Em sua grande maioria, os manuais da trabalham com ênfase nas noções de orientação e representação do espaço geográfico, com os elementos da natureza e as relações sociedade e natureza (Ibidem: 16).

Nos livros de Geografia verificados pelo Programa Nacional, existe a escolha de um enfoque de ensino-aprendizagem com o objetivo de “propiciar aos alunos a participação ativa na elaboração de conhecimentos que lhes permitam compreender a produção do espaço geográfico, bem como desenvolver sua criticidade e cidadania” (Ibidem: 30). Esse enfoque é importante, pois entende-se ser necessário que haja uma mudança na apresentação dos temas nos livros, assim como nas aulas de Geografia, deixando de lado o enfoque tradicional da Geografia e buscando uma maior participação dos alunos na construção de um pensamento onde haja uma “(re)descoberta da natureza como ser integrado (e não-fragmentado) e vivo, com o qual devemos nos entender de forma harmônica ao invés de pretender dominar” (VESENTINI, 1989: 178), pensamento esse inspirado por uma abordagem sistêmica, uma nova percepção da natureza, diferente daquela cartesiana-newtoniana que propõe que “(...) o saber é a possibilidade de nos tornarmos cada vez mais senhores da natureza” (Ibidem: 177).

Uma questão importante nas abordagens tradicionais no livro didático é a aceitação do paradigma Terra e homem, onde o ser humano é visto como ser à parte do planeta, levando ao entendimento da natureza apenas como recurso

para beneficiar a raça humana, favorecendo ainda mais a dicotomia entre Geografia Humana e Física. Os livros, começando pela 5ª série, abordam os aspectos naturais do planeta para depois colocar, nessa base, as estruturas criadas pelo homem e pela economia. Os capítulos não têm grande relação entre si mostrando os conceitos de forma não integrada, apresentando o ser humano como dominador da natureza, deixando ausente a importante idéia da construção e produção do espaço pela sociedade moderna (Ibidem: 168).

Atualmente, com as avaliações das coleções didáticas que são distribuídas no país e feitas anualmente pelo PNLD, percebe-se um avanço significativo na qualidade das informações contidas nos livros. Contudo, a Geografia por si só é uma disciplina complexa e difícil de ser ministrada. Uma das muitas dificuldades enfrentadas pela Ciência Geográfica é o trabalho com as questões do cotidiano, dos fatos recentes, pois esses sempre são objeto de algum tipo de ideologia, de algum tipo de poder ou preconceito que tem como objetivo dirigir o conhecimento que é transmitido, dirigindo, assim, a prática dos alunos no decorrer de suas vidas (PELUSO, 2006: 137).

Se o livro didático apresenta o ambiente no qual o aluno se encontra como estático, imutável, sem interesse, há poucas chances de que a sua concepção em relação à natureza mude ou que ele se sinta pertencente a ela. Contudo, se as “espacialidades e temporalidades dinâmicas atravessam o meio ambiente, a importância da Geografia se afirma, as práticas dos atores são desvendadas e os educandos valorizam o papel dos conhecimentos geográficos para sua vivência” (Ibidem: 137).

Percebe-se que, para o desenvolvimento das práticas educacionais em Geografia, é importante que se estabeleça o diálogo entre a escola e o mundo real, onde os alunos vivem. É importante que o livro didático contribua para que os alunos aprendam a ler o mundo sob um ponto de vista geográfico, entendendo as relações que acontecem no espaço em que se encontram, primeiro em escala local, para depois inserirem-se no espaço regional e, posteriormente, mundial (Ibidem: 138).

Percebe-se, a partir de 1998, um avanço na qualidade dos livros didáticos de Geografia quando Peluso (2006: 138) afirma que:

As mudanças teórico-metodológicas da Geografia trouxeram novos objetivos e outras práticas para o ensino da disciplina no Ensino Fundamental que os livros didáticos foram aos poucos incorporando. O objetivo da Geografia renovada no Ensino Fundamental será o desenvolvimento de um raciocínio e de uma linguagem geográficas, definindo-se um recorte espacial para o estudo da realidade. Dessa maneira, leva-se o aluno a interpretar as formas, os conteúdos e os processos do mundo em que vive, a partir do movimento da inter-relação da natureza e da sociedade, relacionando espaço com natureza e espaço com sociedade.

A prática geográfica no Ensino Fundamental está relacionada, atualmente, a uma visão crítica do mundo, buscando trabalhar o homem como parte da natureza, ser dependente dela, não dominador da mesma. Acredita-se que os alunos precisem desenvolver um sentimento de pertencimento à natureza, gerando assim um maior comprometimento com seus atos. E, de acordo, com Vesentini (1989: 178-79)

Só a prática docente nas salas de aulas (...) é que irá engendrar uma geografia escolar crítica, voltada a contribuir para a formação de cidadãos plenos. E tal tarefa é ininterrupta, o que vale dizer que não se deve encontrar uma receita, um modelo acabado para ser constantemente reproduzido, mas sim que a busca deve ser uma meta sem fim, que o renovar e sempre experimentar novas atividades e conteúdos é condição sine qua non<sup>2</sup> para um ensino que não sirva às relações de dominação.

Do ponto de vista da Geografia Física, a questão das mudanças climáticas é trabalhada ativamente em sala de aula, inclusive entre crianças que estudam no Ensino Fundamental. Os alunos desse período têm o primeiro contato com o aprendizado a respeito da formação do universo até a formação da Terra dentro do Sistema Solar. No estudo da formação do planeta Terra, os alunos aprendem todo o processo de formação da litosfera, atmosfera e hidrosfera, cada esfera evoluindo em períodos de tempo de milhões de anos, formando juntas a Biosfera, a cerca de 3,5 bilhões de anos atrás.

Ao se trabalhar, posteriormente, com os mesmos alunos o assunto do efeito estufa, por exemplo, é abordada a importância das emissões de gás carbônico para o agravamento do efeito estufa por meio da queima de combustíveis fósseis. Segundo a teoria mais difundida, o início das emissões data

---

<sup>2</sup> Do latim “sem o qual não pode ser”.

de meados do século XX, com pouco mais de 50 anos. Sabendo que 50 anos corresponde a um tempo muito menor do que milhões de anos é possível que os alunos questionem a rapidez dessa mudança de temperatura, sendo que a formação da Biosfera demorou milhões de anos.

Acredita-se que haja uma histeria desnecessária envolvendo esse assunto nos livros didáticos, fazendo com que os alunos acreditem que o ser humano é o ser mais importante do planeta, tendo ele parte em tudo o que acontece na superfície terrestre e até além. Conforme foi possível compreender, durante essa pesquisa, há outras explicações para esse aquecimento que está acontecendo atualmente, e grande parte delas não expõe o ser humano como causa principal do mesmo.

Considera-se ser essencial que o livro didático e o professor instiguem o debate com os alunos, na busca de compreender a realidade dos fenômenos climáticos. Entende-se ser importante, ainda, que o professor e o manual apresentem as informações como conceitos que foram formados por meio de pesquisas científicas e que essas sejam experimentos que não tragam certezas absolutas, mas sim teorias com níveis diferentes de aceitação. Percebe-se que os alunos devam compreender que, para todas as teses, existem também as antíteses, que são estudos que trazem informações conflitantes. Esse entendimento pelos alunos é essencial para o avanço da Ciência e do pensamento científico, gerando o debate e o questionamento. Dessa maneira:

O fundamental, neste momento que possibilita experimento e inovações, é evitar sistemas teóricos fechados, conteúdos que valorizem excessivamente os conceitos (...) e assim deixar pouco espaço para o pensar o novo, para refletir a partir do real e nesse ato engendrar os conceitos, sempre provisórios, que nada mais devem ser que expressões que nos ajudem a compreender o real e, na medida em que este é dinâmico, estejam constantemente sujeitos a reformulações. Pois é o escopo de um ensino libertário: não ensinar, mas ajudar a aprender, orientar no crescimento intelectual-cognitivo-político, formar pessoas criativas, críticas e capazes de fazer coisas novas (Ibidem: 179).

Ao se entender que os conceitos devam ser tidos como dinâmicos e que o ensino libertário parte do princípio de contribuir para o desenvolvimento do aluno no sentido de aprender a criar, criticar e inovar, é importante que, em sala de aula, os conceitos sejam trabalhados como ponto de partida para discussões e

apenas como uma referência, não como a verdade absoluta sobre algo. A Geografia tem o papel de gerar a discussão, justamente para tornar os alunos cidadãos mais responsáveis e não apenas perpetuadores dos mesmos ensinamentos advindos da Geografia Tradicional.

Os livros didáticos do Ensino Fundamental, como visto anteriormente, trabalham os aspectos naturais do planeta, apresentando sua formação e funções. Um dos assuntos abordados nos livros é o papel do efeito estufa na manutenção da vida na Terra. Esse tema, dependendo da maneira como é apresentado no livro, pode gerar um aprendizado precipitado sobre algumas questões, principalmente as relacionadas às mudanças climáticas e ao aquecimento global. É possível que os livros de Geografia estejam transmitindo a visão catastrófica do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) em suas informações de maneira categórica e estática, não abrindo espaço para outras teorias, impossibilitando, assim, a principal atividade da Geografia em sala de aula que é o debate.

Partindo do princípio de que existem incertezas a respeito da influência antrópica na intensificação do efeito estufa natural, esta pesquisa faz, no próximo capítulo, uma verificação de como o tema referente às mudanças climáticas e ao aquecimento global é abordado em 6 (seis) diferentes coleções de livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental editadas entre os anos de 2005 e 2008, todas aprovadas pelo Ministério da Educação.

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 3.1. Natureza e seleção da amostra da pesquisa

Os livros didáticos, como abordado anteriormente na pesquisa, são considerados ferramentas didáticas, isto é, material escrito para ser utilizado como fonte de conteúdo para desenvolver o processo educacional do aluno. Esta pesquisa propõe a análise qualitativa a partir dos estudos realizados com base no referencial teórico trabalhado.

A metodologia utilizada para a pesquisa permite o alcance dos objetivos propostos por este estudo, uma vez que possibilita a realização de uma verificação de 6 (seis) diferentes coleções de livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental utilizadas no 3º e 4º ciclos, avaliados previamente pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

A escolha dessas coleções justifica-se pelo início do estudo da Geografia propriamente dita durante essa fase, pois deixa de ser ministrada juntamente com a História em Estudos Sociais e passa a ser uma disciplina importante para a compreensão dos fenômenos que acontecem no planeta. Dessa forma, o estudo da Geografia passa a ser mais dinâmico, pois torna possível o aprofundamento em inúmeros assuntos.

Assim, faz-se necessário estudar de que modo os livros didáticos de Geografia estão transmitindo os conteúdos relacionados com o aquecimento global e as mudanças climáticas, com vistas a contribuir para a melhoria da ferramenta didática, bem como demonstrar, aos profissionais do ensino, pesquisadores e estudantes de todos os níveis, as potencialidades e limitações das coleções analisadas, a partir de uma visão geográfica e sócio-ambiental.

A escolha das coleções foi feita a partir da identificação das coleções mais utilizadas nas escolas do Distrito Federal, sendo importante frisar que o objetivo da pesquisa é a verificação de coleções aprovadas pelo MEC, independentemente de sua classificação no PNLD. Foram escolhidas duas coleções de 2008 – *Estudos de Geografia* e *Geografia Crítica*, representando cerca de 12% das coleções avaliadas pelo PNLD, duas coleções de 2007 – *Trilhas da Geografia* e *Geografia do Século XXI*, também representando cerca de

12 % das coleções avaliadas pelo plano nacional. Para complementar a pesquisa, foram escolhidas mais duas coleções, uma de 2006 – *Construindo o Espaço* e outra de 2005 – *Geografia Espaço e Vivência* (PNLD 2008, 2007, 2006, 2005)

### **3.2. Análise dos textos da Coleção**

Foram analisados os quatro volumes, de 5ª série/6º ano a 8ª série/9º ano, das seis coleções escolhidas, totalizando 24 livros verificados quanto à presença e a abordagem dos termos aquecimento global e mudanças climáticas. Foram considerados três passos importantes para a realização dessa pesquisa.

#### **1. Pré-análise**

Nessa etapa, as coleções foram analisadas de forma geral com a intenção de identificar os volumes onde se encontram os temas, para verificar a intensidade das informações apresentadas.

#### **2. Exploração da Coleção**

Inicialmente, nessa fase da pesquisa, foi realizado um mapeamento das coleções escolhidas com o intuito de compreender em que momento os temas aquecimento global e mudanças climáticas são apresentados ao aluno, quando são trabalhados os:

- impactos ambientais, abordando o fenômeno relacionado às ações humanas, ou;
- os fenômenos climáticos, tendo uma abordagem relacionada aos fenômenos naturais do planeta.

Esse mapeamento gerou subsídios para compreender os dois principais momentos em que os temas são abordados nas coleções, possibilitando a comparação entre os dois momentos na análise interpretativa das mesmas.

### 3. Análise qualitativa dos conteúdos textuais

De acordo com os questionamentos e objetivos propostos pela pesquisa, e considerando a necessidade dos livros didáticos de Geografia no processo educacional do aluno, essa análise se utiliza de uma ficha de avaliação adaptada da ficha contida no PNLD – 2008. A ficha foi modificada de maneira a contribuir para a obtenção das informações necessárias para a compreensão e para a verificação da maneira como o tema aquecimento global e mudanças climáticas está sendo veiculado (PNLD, 2008).

A ficha contém 8 (oito) perguntas que abordam desde as questões de organização da coleção até questões conceituais e teórico-metodológicas. Elas objetivam obter informações suficientes para uma análise o mais completa possível da abordagem do tema. As perguntas foram criadas na intenção de gerar uma linha de raciocínio de compreensão crescente.

As perguntas estão classificadas em 3 (três) categorias: X, Y e Z onde:

X – pergunta com 4 (quatro) respostas possíveis entre quatro opções.

Y – pergunta com apenas uma opção de resposta entre duas existentes.

Z – pergunta com duas opções de resposta SIM e NÃO, onde a primeira é subdividida em R (regular), B (bom) e O (ótimo), pois busca apresentar o nível das informações transmitidas nas obras.

As perguntas Y são sucedidas de exemplos que reforçam e complementam a resposta. As perguntas Z são sucedidas de justificativas e exemplos para as menções que foram atribuídas às obras.

As perguntas estão expostas em tabelas referentes a cada coleção analisada, juntamente com as respectivas justificativas e exemplos. Contudo, para a melhor compreensão da análise realizada nas coleções, é importante a disposição das perguntas que guiaram essa verificação:

1. A coleção trabalha os temas "Aquecimento Global" e "Mudanças Climáticas"? Se sim, em quais volumes?
2. No (s) volume (s) em que se encontram o tema, em que momento ele é abordado, ao se trabalhar os fenômenos climáticos (C) ou os impactos ambientais (I)?

3. No (s) volume (s) verificado (s) há a apresentação apenas da teoria antrópica para o Aquecimento Global (A) ou há, também, a apresentação de outras teorias sobre o aquecimento do planeta (B)?
4. Há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta com a utilizada na apresentação dos temas próprios da climatologia relacionados com as mudanças climáticas?
5. As informações básicas relacionadas aos fenômenos climáticos, principalmente ao efeito estufa, e a precisão dos conceitos climatológicos estão corretos e atualizados?
6. Possibilita ao aluno a articulação entre os níveis de conhecimento do senso comum e científico, abordando conteúdos que valorizam o saber prévio do aluno no processo de aprendizagem a respeito das mudanças climáticas?
7. Os conteúdos são adequados e enriquecedores no intuito de ampliar as possibilidades de expressão do aluno a respeito das mudanças climáticas?
8. As atividades possibilitam a articulação dos conteúdos de forma adequada para se atingir os objetivos propostos pelas unidades?

Dessa forma, nessa etapa da pesquisa foi realizada uma compreensão imediata dos significados, explorando os textos relacionados com o tema em questão, isto é, uma análise dos significados presentes nas informações contidas sobre o aquecimento global e mudanças climáticas nas coleções escolhidas, conforme será apresentado no próximo capítulo desse trabalho.

#### **4. ANÁLISE INTERPRETATIVA DAS COLEÇÕES SELECIONADAS DOS LIVROS DIDÁTICOS**

A utilização dos livros didáticos é muito importante para o ensino dos alunos do Ensino Fundamental. Esse estágio do conhecimento Geográfico faz parte de um ciclo de aprendizado a respeito da influência do ser humano, sua organização e impactos no meio ambiente. O entendimento dos fenômenos naturais, a compreensão da relação entre estes e a sua realidade são muito importantes para o desenvolvimento desses alunos.

Nesse capítulo, é apresentada a verificação das coleções propostas para análise. Foram selecionadas seis coleções aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PLND) editadas entre 2005 e 2008. Ao total foram analisados 24 livros didáticos no intuito de verificar a abordagem do tema aquecimento global e mudanças climáticas para compreender como os temas são abordados nos livros de Geografia aprovados pelo Ministério da Educação para o Ensino Fundamental. Durante a análise, constatou-se que os temas foram apenas apresentados em alguns volumes.

Para a análise, considerou-se a necessidade do livro em transmitir o objetivo da Geografia, de apresentar a dinâmica espacial e as mudanças geradas por ela, transformando o espaço geográfico local, regional, nacional e mundialmente. Para tal, conceitos básicos do estudo da Geografia como: natureza, lugar, região, território, paisagem, tempo, espaço, cultura, sociedade, e mais precisamente no caso específico dessa pesquisa do clima, efeito estufa e camada de ozônio, devem ser explicados de maneira clara e bem exemplificados, trazendo o assunto abordado para a realidade dos alunos.

Como se tem defendido ao longo desta pesquisa, acredita-se que os livros didáticos de Geografia tenham a função de preparar o aluno para agir num mundo complexo, localizar-se nele, entendê-lo, compreendê-lo para, então, desenvolver um senso crítico sendo capaz de problematizar a realidade, propor e implementar soluções para mantê-lo sustentável. A seguir, é apresentada a tabela contendo os dados da análise das coleções.



#### **4.1. Coleção Estudos de Geografia por Demétrio Magnoli. 1ª ed. São Paulo: Atual, 2008**

A coleção *Estudos da Geografia*, preparada por Demétrio Magnoli para os alunos do Ensino Fundamental de 5ª série/6º ano a 8ª série/9º ano, possui quatro volumes. Em cada um dos volumes há uma lista de referências para os alunos com sugestões de livros, filmes e sites recomendados para a pesquisa seguida das referências bibliográficas utilizadas pelo autor do livro. Nota-se que não há a presença de um Atlas ou de um Glossário nos volumes. Essas recomendações são importantes, pois vão incentivar a busca pelo conhecimento no aluno, levando o ensino para fora da sala ou do livro didático.

Percebe-se, nessa coleção, que o aquecimento global ou as mudanças climáticas não são trabalhados no volume da 5ª série/6º ano como se acredita ser oportuno, pois, nesse capítulo, são abordados os processos de formação da atmosfera e dos fenômenos climáticos que regem o clima. O assunto é apenas abordado no volume da 8ª série/9º ano na unidade 1, no Capítulo 4 denominado “*As políticas ambientais globais*”, a partir da página 55, com o subitem “*O aquecimento global*”, apresentando o fenômeno como um impacto ambiental causado pelas ações humanas.

Verifica-se que os conceitos próprios do estudo da Climatologia são apresentados no primeiro volume dessa coleção nos capítulos 7 – *Luz e calor* e 8 – *O tempo e o clima* não abordando fenômenos relacionados com o aquecimento global. Nos capítulos 13 – *Técnicas e trabalho: indústrias* e 14 – *Energia, transporte e comunicações*, os temas como a poluição atmosférica e a chuva ácida são trabalhados de forma crítica, mostrando as conseqüências, para o ser humano, do uso dos combustíveis fósseis. Contudo, não é apontado o aquecimento global como o principal impacto ambiental relacionado ao uso desses combustíveis.

#### **Volume 8ª série/9º ano**

No momento em que é trabalhado o aquecimento global, no capítulo 4, o tema é apresentado de maneira muito bem elaborada, buscando apresentar diferentes momentos na história geológica da Terra quando aconteceram aquecimentos. Apesar da explicação prévia sobre outros momentos de aquecimento

no planeta, e ainda de que o efeito estufa é um fenômeno natural, é afirmado, na página 57, que “o aumento da concentração de gases como o dióxido de carbono, o metano, e o óxido nitroso na atmosfera, intensifica o efeito estufa”. Apesar de apresentar outros gases como o óxido nitroso como parte do efeito estufa, o texto afirma, em seguida, na página 58, que a Revolução Industrial aumentou gradativamente as emissões de CO<sub>2</sub> e que “a produção de energia em usinas termelétricas e o consumo de combustíveis fósseis nos transportes e nas indústrias constituem as maiores causas da emissão de dióxido de carbono, o principal gás de estufa”, confirmando, assim, que é abordada a teoria da intensificação do efeito estufa pelas ações antrópicas.

Mesmo confirmando a influência antrópica como a causa das mudanças climáticas, o volume busca uma abordagem mais científica, mostrando que ainda existem discussões no meio científico quando afirma, na página 58, que “a discussão científica sobre o grau de contribuição das atividades humanas para o aquecimento global continua, mas praticamente não existem mais dúvidas de que essa contribuição é significativa”.

Constatou-se que, ao trabalhar o tema das mudanças climáticas e do aquecimento global, o último volume da coleção apresenta o assunto, em seu capítulo 4, após introduzir as preocupações mundiais a respeito dos problemas ambientais enfrentados pelo planeta e a humanidade. No texto da página 55, o aquecimento global é abordado como um problema ambiental global e apresenta as previsões de aumento da temperatura média do planeta de 1°C a 3,5°C até o final do século XXI. Ao invés de afirmar taxativamente as origens do aquecimento global, o texto apresenta um quadro com o título: “*O aquecimento e a história*”. Nesse quadro, (páginas 55, 56 e 57) é apresentada uma série de informações a respeito do processo natural de variação de temperatura do planeta, afirmando que os processos podem ser causados por erupções vulcânicas ou até pelo impacto de um meteorito. Contudo, é afirmado que após o processo de industrialização intenso nos séculos XIX e XX, as médias globais cresceram 0,4°C. Após essa explicação, é apresentada a teoria da influência antrópica, porém com ressalvas nas informações apresentadas, na página 57, onde o texto afirma que “períodos de aquecimento registraram-se antes, em tempos históricos. A novidade é que o aquecimento atual ocorre no mundo inteiro e, provavelmente, resulta, ao menos em parte, do impacto das atividades humanas”. A informação da maneira como é transmitida, não é

taxativa, abrindo espaço para o questionamento do aluno sobre a “outra parte” que conta neste aquecimento.

O termo ‘efeito estufa’ somente é abordado neste volume quando são trabalhados os impactos ambientais e as políticas internacionais que foram criadas para a redução desses impactos no planeta. Ainda, na página 57, o fenômeno é explicado superficialmente, porém, dando ênfase na sua origem natural “esse efeito estufa, um fenômeno natural, faz com que a Terra apresente condições térmicas adequadas ao desenvolvimento da vida”, já na página seguinte o texto afirma que, desde a Revolução Industrial, vem acontecendo o aumento na quantidade de gases estufa na atmosfera, apresentando que “a queima de combustíveis fósseis nos transportes e nas indústrias constituem as maiores causas da emissão de dióxido de carbono, o principal gás de efeito estufa”.

Entende-se que as explicações, na coleção Estudos de Geografia, para o aquecimento global atual são relacionadas diretamente com as emissões de CO<sub>2</sub> pelo homem. As informações apresentadas são atuais e mostram a evolução dos encontros ambientais internacionais e suas principais conclusões. As explicações para o aquecimento global atual são relacionadas diretamente com as emissões de CO<sub>2</sub> pelo homem como propõe o IPCC exposto na página 58 no gráfico “Emissões de CO<sub>2</sub> geradas pelo consumo de combustíveis fósseis (1820 – 2000)”. Nesse gráfico, percebe-se, claramente, o aumento das emissões de carbono, mas não é apresentado um gráfico com o aumento da temperatura para que seja feita uma comparação, não propiciando uma co-relação entre os dois fatores, prejudicando a compreensão entre o aumento das emissões de gás carbônico e o aumento na temperatura.

É importante ressaltar que a maioria das informações contidas no capítulo, que aborda as mudanças climáticas e o aquecimento global, pertencem a fontes científicas e apenas um item, na página 65, do volume, “Matéria de imprensa” traz um texto sobre os impactos do aquecimento global nas geleiras da China. Porém, em momento algum é feito um alarmismo sobre o assunto na matéria que, pelo contrário, afirma no final que “segundo os cálculos mais pessimistas, 64% das geleiras chinesas derreterão até 2050, embora uma equipe de cientistas chineses enviados ao Himalaia tenha dito que o ritmo não é tão rápido”.

Ainda na página 65, do volume é feita a seguinte pergunta “O que significa efeito estufa? Por que esse é um conceito importante para se entender o

aquecimento global?”. A pergunta é importante, pois é essencial entender o efeito estufa para compreender a teoria da influência antrópica no aquecimento global. Contudo, nem esse volume, nem o primeiro volume, que trata das questões atmosféricas e climáticas, contém informações suficientes para se explicar o efeito estufa, não propiciando ao aluno uma articulação com o que foi transmitido pelo manual e aquilo que é exigido por ele.

### **Síntese da Coleção**

De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do Professor, página 7, desse volume “os conceitos fundamentais são desenvolvidos de modo rigoroso e completo – e isso se traduz, muitas vezes, em incursões interdisciplinares através das Ciências Naturais e da História”. Na maior parte dos temas trabalhados na coleção, há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta e a utilizada, mostrando que a interdisciplinaridade faz parte da construção do conhecimento do aluno. Entretanto, apesar de relacionar as mudanças climáticas às ações humanas, há, na obra, uma série de informações complementares que são capazes de gerar o debate com o aluno, mostrando que existiram outros momentos de aquecimento no planeta, onde a presença do ser humano não era predominante. Acredita-se que essas informações sejam imprescindíveis para construir, juntamente com o aluno, o conhecimento sobre os fenômenos climáticos que causam as mudanças climáticas.

Nos volumes nos quais o clima é trabalhado, há a apresentação dos fenômenos responsáveis pela dinâmica climática do planeta onde são expostos, por exemplo, os conceitos de ciclo hidrológico, massas de ar, chuvas, circulação global da atmosfera e a relação das correntes oceânicas com o clima. A grande maioria dos conceitos está correta e bem detalhada, não sendo apenas expositiva, mas apresentando as consequências dos fenômenos climáticos para a sociedade, sejam eles positivos ou negativos. Entretanto, o fenômeno do efeito estufa não é trabalhado de maneira clara, apenas há explicações no primeiro volume sobre os processos naturais de aquecimento da atmosfera, onde o fenômeno não é caracterizado como efeito estufa, podendo gerar um mau entendimento sobre o fenômeno ao longo da coleção, uma vez que é apenas abordado novamente como impacto ambiental no último volume da coleção.

Acredita-se que os conteúdos apresentados na coleção Estudos de Geografia propiciem o debate a respeito das mudanças climáticas e a articulação entre diferentes teorias a respeito das dinâmicas do clima. Apesar do tema ser trabalhado apenas nesse volume e ser abordado como um impacto ambiental ocasionado pela ação humana, há informações que possibilitam o questionamento pelo aluno. Entende-se que a presença de informações de maneira crítica e esclarecedora demonstre uma preocupação, do autor, com a construção do conhecimento juntamente com o aluno, uma vez que os textos não são taxativos, apresentando questões que podem gerar o debate.

No primeiro volume, as atividades propostas nas unidades que trabalham o clima, nem sequer fazem menção às mudanças climáticas ou do efeito estufa, não introduzindo o tema em um momento que acredita-se adequado, pois nesse momento é abordado o estudo dos principais fenômenos climáticos relacionados com o aquecimento global. Ambos são trabalhados apenas no volume da 8ª série/9º ano como impactos ambientais. Dessa forma, não há uma inter-relação entre os conteúdos trabalhados ao se estudar o clima com os impactos causados pelas mudanças nele. Apesar de o tema aquecimento global dominar as páginas do capítulo que aborda esse assunto, os exercícios ao final não trazem muitos itens sobre ele. As atividades que abordam o tema são críticas, porém com pouca articulação com o que foi definido ao longo do capítulo e não favorecem o questionamento do aluno, uma vez que o manual é importante em sala e em casa, sendo um guia para os estudos.

Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira que se considera adequada quanto aos conceitos da climatologia, pois busca apresentar, ao aluno, os mais diversos fenômenos climáticos que ocorrem no planeta, e como relacioná-los com a realidade do aluno. Acredita-se que não haja utilização de informações alarmistas e prevaleça a utilização de informações, sobre as mudanças climáticas, vindas de fontes científicas. Entende-se que há uma boa articulação com os conhecimentos prévios do aluno no que diz respeito aos impactos ambientais causados pelas ações humanas e as relações entre os países do mundo. Nas informações transmitidas a respeito das mudanças climáticas, apesar de prevalecer o discurso com base na teoria das influências antrópicas, há a apresentação de outras informações que contribuem para o debate em sala.

É possível perceber que o assunto referente às mudanças climáticas e ao aquecimento global não é trabalhado relacionando-o aos processos naturais do clima. Eles são trabalhados como problemas ambientais que necessitam ser combatidos pelas políticas ambientais globais. Os fenômenos que dão origem às mudanças climáticas no planeta são abordados de maneira a entendê-los fora das dinâmicas climáticas, pois não são trabalhados juntamente com o estudo do clima ou da atmosfera, gerando um caráter artificial para os eles.

Conclui-se que o fenômeno do efeito estufa não é apresentado de maneira satisfatória por não ser abordado no momento em que são estudados os fenômenos climáticos e por não ser explicado de forma detalhada e sim superficial. Não há nenhuma imagem ou quadro para fornecer a visualização do fenômeno do efeito estufa, o que se acredita ser fundamental para a compreensão do aluno.

Apesar de afirmar em diferentes momentos a relação entre emissões antrópicas de CO<sub>2</sub> e o aumento da temperatura média no planeta, é importante notar a responsabilidade do autor ao incluir no texto expressões como “ao menos em parte” ou “a discussão científica (...) continua”, para que o entendimento do aluno sobre a ciência não seja feito de maneira dogmática, possibilitando, assim, um debate a respeito do tema.

As informações relacionadas à teoria antrópica do aquecimento são a base do entendimento transmitido pelo capítulo no qual mudanças climáticas e o aquecimento global são abordados. Contudo, há uma série de informações complementares ao longo do capítulo que propiciam o enriquecimento dos debates, uma vez que são informações científicas que revelam outras mudanças climáticas extremas que aconteceram em todo o planeta em outras eras, e todas de origem natural, tornando, de certa forma, positiva a abordagem sobre as mudanças climáticas.

#### **4.2. Coleção Geografia Crítica por Willian Vesentini e Vânia Vlach. 32ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2008.**

A coleção *Geografia Crítica*, preparada por Willian Vesentini e Vânia Vlach é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª série/6º ano a 8ª série/9º ano. Em cada capítulo, há indicações de sites na internet e filmes recomendados. Os volumes apresentam, ainda, listas com sugestões de leituras

complementares para aos alunos e que estão divididas de acordo com os assuntos abordados em cada unidade, assim como as referências bibliográficas utilizadas pelos autores.

Percebe-se na coleção que os temas relacionado aquecimento global ou as mudanças climáticas são trabalhados apenas nos volumes da 5ª série/6º ano e 6ª série/7º ano. Os conceitos próprios da Climatologia são abordados, porém com algumas distorções em alguns momentos ao longo do desenvolvimento dos volumes e principalmente o efeito estufa não é trabalhado de maneira satisfatória.

### **Volume 5ª série/6º ano**

No volume da 5ª série/6º ano, o tema pesquisado não é trabalhado nos capítulos onde estão apresentados os fenômenos climáticos, deixando claro que esses fenômenos de mudanças climáticas não são naturais, mas sim causados pelas ações humanas. O tema é abordado de forma unilateral e apresenta as mudanças climáticas como um dos principais problemas relacionados às ações do ser humano quando, por exemplo, no início da unidade 5, na página 200, o texto apresenta “vamos discutir os problemas ambientais causados pela ação humana, como o buraco na camada de ozônio, o aquecimento global e a crescente escassez de água.” Acredita-se que, ao se trabalhar as mudanças climáticas apenas como um impacto ambiental, as questões naturais, que têm grande relevância para a ocorrência do fenômeno, não são trabalhadas, fazendo com que o aluno compreenda o efeito estufa de maneira artificial, ou seja apenas agindo devido a forças antrópicas.

Na página 207 do capítulo 14, há um quadro *Geolink 2* que apresenta a relação econômica das mudanças climáticas, nas quais são gastos trilhões de dólares no combate ao aquecimento global. O texto afirma, de maneira taxativa, que “a inação poderá provocar uma recessão global catastrófica. Se não for contida, a mudança climática transformará 200 milhões de pessoas em refugiados quando suas casas sucumbirem a secas ou inundações”.

O efeito estufa propriamente dito somente é trabalhado no capítulo 15, na página 213, e é diretamente relacionado com o aumento das emissões de gás carbônico a partir da Revolução Industrial, que são vistas como um impacto ambiental. Após fazer a relação entre o CO<sub>2</sub> e o efeito estufa, o texto coloca que ele

é benéfico para os seres vivos, mas que a elevada quantidade de gás carbônico contribui para o aumento do efeito de aquecimento do planeta. Ao tratar os possíveis impactos do aquecimento global, nas páginas 214 e 215, o texto apresenta a teoria do IPCC que sugere catástrofes como o aumento do nível do mar, secas, chuvas e o degelo no Ártico, afirmando ainda que “algumas áreas, hoje desérticas, poderão tornar-se mais úmidas e outras, hoje temperadas, poderão tornar-se impróprias para a vida humana”.

Ao trabalhar o tema apenas como um impacto ambiental, a coleção não contribui para a geração de qualquer debate na sala de aula, apresentando-o como um fato científico, sem possibilidades de questionamento. O fenômeno do efeito estufa é descrito, na página 213 do volume da 5ª série/6º ano, como “o aumento da temperatura das camadas atmosféricas inferiores, devido à retenção do calor irradiado pela superfície do planeta e em consequência do acúmulo de gases, especialmente o dióxido de carbono”. O texto não explica questões conceituais importantes, que se acredita serem necessárias para o bom entendimento do assunto. Na mesma página, o texto afirma que “pesquisas científicas comprovam que a temperatura média da superfície da Terra subiu quase 1°C de 1880 a 2003”, e ainda que “o efeito estufa é benéfico para os seres vivos, mas uma quantidade excessiva de gás carbônico contribui para aumentar esse efeito, elevando a temperatura do planeta”. Contudo, não expõe, em momento algum, como o efeito estufa pode ser benéfico para o planeta e para os seres que nele habitam, ou que ele é originado de formas naturais. Sem uma explicação mais detalhada dos fenômenos naturais que influenciam o efeito estufa entende-se ser difícil para o aluno desenvolver qualquer pensamento crítico sobre a relação desse com as mudanças climáticas.

Uma figura explicando o esquema do efeito estufa é apresentada na página 214. Observou-se que a nota explicativa colocada logo abaixo da figura não descreve os fenômenos apresentados na imagem. Segundo a explicação, o efeito estufa pode ser comparado ao que acontece com um carro com os vidros fechados, retendo o calor proveniente do Sol. E continua, “na atmosfera da Terra, o dióxido de carbono e o metano desempenham o mesmo papel do vidro no automóvel: eles não deixam passar parte do calor do Sol que o planeta tenta devolver ao espaço durante a noite, na forma de raios infravermelhos. Uma parte do calor retido volta à superfície e a outra permanece na atmosfera, desregulando o equilíbrio térmico do

planeta”. Conforme a explicação, não se demonstra que a superfície terrestre se aquece por debaixo, o que é uma informação muito importante para se entender o aquecimento global.

Na página 144, o texto explica, de maneira bem eficiente, o fenômeno de aquecimento da Terra mostrando que “o ar não absorve toda a irradiação solar que atinge a Terra. Uma parte dela chega à superfície terrestre e é absorvida pelos continentes e oceanos, enquanto uma parte é refletida e retorna para a atmosfera”. A explicação é feita de maneira clara e com conceituação suficiente para que o aluno entenda o fenômeno, contudo em nenhum momento o mesmo é descrito como sendo o efeito estufa, podendo gerar dúvidas ao ser abordado no volume da 6ª série/7º ano.

Na página 202 do volume, há um recorte de jornal que afirma “Cientistas prevêem futuro sombrio para a Terra”. O volume tem como ponto de partida a discussão sobre a notícia, gerando o debate com o aluno, entretanto, apenas por um viés. No capítulo onde são trabalhadas as questões climáticas (página 144), o texto apresenta o efeito estufa como um fenômeno natural, necessário para a vida no planeta. No entanto, ao se trabalhar os impactos ambientais das atividades humanas na Terra, o texto apresenta o efeito estufa como artificial, gerado pelas ações humanas. Entende-se que, neste momento, perde-se a chance de discutir a fundo a relação entre as atividades humanas e as mudanças climáticas, uma vez que o texto não exalta a influência natural dos fenômenos climáticos como apresentado na página 144.

Nesse volume, na página 207, o texto apresenta os gastos necessários para a contenção do efeito estufa, em trilhões de dólares, afirmando que para isso foi assinado o Protocolo de Kyoto. Ao final do texto, são feitas duas perguntas: “O que você sabe sobre o Tratado de Kyoto?” e “Por que alguns economistas ingleses acreditam que devemos gastar 351,3 bilhões de dólares com a preservação ambiental?”. Acredita-se que as perguntas não gerem o debate ou qualquer discussão sobre as mudanças climáticas e apenas procuram gerar a memorização dos conceitos apresentados. Já na página 222, são apresentadas mais informações a respeito do Protocolo de Kyoto, perguntando ao final “Quais são as principais preocupação relatadas na Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 1992?” mostrando que o importante a ser memorizado é a relação política das mudanças climáticas e não as questões que envolvem o clima.

Esse volume expõe, claramente, que não há outra possibilidade para as mudanças climáticas, apresentando, na página 214, que “segundo um relatório produzido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), concluído em fevereiro de 2007, o nível médio do mar vai subir nos próximos mil anos se os governos não criarem medidas para baixar as temperaturas médias globais ainda neste século”.

### **Volume 6ª série/7º ano**

No volume da 6ª série/7º ano o mesmo assunto é abordado na unidade 4, mas não é trabalhado no capítulo 8, onde se trata a relação dos diferentes tipos de clima e a formação do relevo. O assunto é trabalhado no capítulo 10, sobre a relação da sociedade com a natureza. Na página 162 deste capítulo, o efeito estufa é apresentado como um dos principais problemas ambientais enfrentados pelo homem na atualidade, afirmando que o CO<sub>2</sub> é o principal gás de efeito estufa e que o ser humano é o principal produtor desse gás, descartando as fontes naturais. Novamente, é colocado de forma catastrófica que o aquecimento do planeta irá causar furacões, ciclones, tsunamis e processos de desertificação, contribuindo para a inserção de um sentimento de impotência ou medo no aluno, o que não está de acordo com a posição da coleção que propõe uma Geografia crítica.

Os textos, muitas vezes, apresentam-se taxativos e um bom exemplo disso é o capítulo 10 do volume da 6ª série/7º ano que se parece com uma cópia resumida do capítulo 15 do volume da 5ª série/6º ano. Nesse capítulo, o texto afirma que a presença de CO<sub>2</sub> vem aumentando desde o século XIX e que “este gás é o principal responsável pelo chamado efeito estufa, que é a capacidade da atmosfera de reter a radiação solar no planeta”. Apesar de afirmar, novamente, que o efeito estufa é benéfico aos seres vivos, o texto não apresenta nenhuma outra fonte natural de emissão de gás carbônico, dando a entender que o efeito é regido unicamente pelas ações humanas. Acredita-se ser importante que os alunos tenham acesso a informações que apresentem outras possibilidades para as causas das mudanças climáticas para que o debate possa ser privilegiado.

Entende-se que coleção *Geografia Crítica* não apresenta informações suficientes para gerar o debate com os alunos, trazendo conceitos fechados, sem a possibilidade de questionamento.

Na página 162 do volume, o texto apresenta o mesmo formato da explicação do volume da série anterior, praticamente com as mesmas palavras. Contudo, a figura apresentada é menor, com menos informações, explicando que “a retenção do calor da terra na atmosfera por uma capa de gases tem sido fortemente agravada pela ação humana”. Percebe-se que essa afirmação não explica a figura e não visa o entendimento do efeito estufa, que não pode ser explicado apenas por afirmar que o calor é retido na Terra, por uma capa de gases, ou que os gases acumulados na atmosfera bloqueiem a saída do calor como é proposto na imagem.

Nesse volume, são apresentados os tipos de clima no Brasil, sua relação com a formação do relevo e da vegetação, como as massas de ar influenciam no clima brasileiro, entre as páginas 132 e 136. Os problemas ambientais que ameaçam a preservação ambiental, a poluição da atmosfera e o efeito estufa são os primeiros a serem trabalhados no item. Contudo, o texto não apresenta, em momento algum, a relação desse fenômeno com a realidade brasileira.

O efeito estufa é visto, nesse volume, de forma generalizada, artificial, e praticamente como uma cópia do volume anterior, não deixando claro se se trata de um fenômeno natural ou artificial. O exemplo utilizado no quadro *Geolink 2*, na página 163 desse volume, refere-se à catástrofe gerada pelas mudanças climáticas na forma de um tsunami, onda gigante que atingiu a Indonésia causando grande destruição. Não há um exemplo sequer de como as mudanças climáticas poderiam atingir o Brasil e sua população.

As questões científicas relacionadas ao efeito estufa e às mudanças climáticas são abordadas novamente nesse volume na página 162, quando o texto apresenta ao aluno que diversas pesquisas foram feitas e que essas comprovaram um aumento na temperatura média da superfície terrestre, e afirma que o aumento previsto diverge de acordo com os cientistas, mostrando que “alguns falam em 1,5°C e outros em até 4,5°C” mostrando ao aluno que a Ciência pode ter afirmações diferentes e que os resultados podem variar. Contudo, esse mesmo pensamento não é continuado quando se trabalha as mudanças climáticas de forma taxativa. Se a ciência não é exata na questão das temperaturas, porque seria exata ao afirmar que a influência antrópica é a causa do aquecimento global?

As atividades propostas nas unidades que trabalham o clima nem sequer fazem menção às mudanças climáticas. As atividades relacionadas ao assunto são apenas apresentadas nas unidades que trabalham os impactos ambientais. Dessa

forma, não há uma inter-relação entre os conteúdos trabalhados ao se estudar o clima com os impactos causados pelas mudanças nele. Considera-se que os impactos causados pelas mudanças climáticas sejam abordados de forma a impossibilitar o questionamento a cerca dos estudos feitos sobre o clima. As atividades propostas nas unidades que trabalham os impactos ambientais tratam as mudanças climáticas como questões políticas e econômicas, mas não científicas.

No volume da 6ª série/7º ano, as atividades relacionadas às mudanças climáticas estão diretamente voltas para a compreensão dos fatores que intensificam o efeito estufa. Na página 167, no primeiro exercício o texto apresenta que o dióxido de carbono é o principal gás responsável pelo aumento do efeito estufa e, logo em seguida, o texto apresenta um quadro com os países que mais emitem CO<sub>2</sub>. O exercício pede a observação do quadro e pergunta entre outras coisas “Você sabe quais são as principais formas de emissão de gases à base de carbono?”. A questão não pede as principais formas de emissão antrópica de CO<sub>2</sub>, mas sim as fontes em geral. O aluno não teve acesso, ao longo da coleção, sobre fontes naturais de CO<sub>2</sub> como as erupções vulcânicas, ou mesmo as emissões advindas dos oceanos. Dessa forma, o exercício apenas prevê que o aluno repita o que foi visto na unidade, sem gerar o questionamento ou uma análise crítica sobre as mudanças climáticas.

### **Síntese da Coleção**

De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do Professor, página 4, a coleção *Geografia Crítica* foi pensada como uma tentativa de unir a orientação teórica conhecida no meio acadêmico com as experiências prévias do aluno, com o intuito de que este faça parte do processo de construção do conhecimento. Em diversos temas trabalhados, há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta e a utilizada. Contudo, em relação às mudanças climáticas, os conteúdos não contribuem para a efetiva construção do conhecimento crítico sobre os fenômenos climáticos no mundo em que o aluno vive, uma vez que privilegia a descrição dos fenômenos e processos cognitivos de memorização.

Verifica-se que existe a prevalência de textos taxativos, com informações assertivas a respeito das mudanças climáticas, relacionando-as apenas às ações humanas, dando a entender que essas mudanças não poderiam acontecer sem a

presença do ser humano no planeta, o que se acredita ser incorreto afirmar. Dessa forma, a teoria das mudanças climáticas naturais não é sequer comentada na coleção, prejudicando a discussão do tema com os alunos, além de não contribuir para que os mesmos tenham suas próprias interpretações sobre o assunto.

Considera-se que os fenômenos, que dão origem às mudanças climáticas no planeta, não sejam abordados de maneira correta, pois não são trabalhados juntamente com o estudo do clima ou da atmosfera. As mudanças climáticas, em toda a coleção, são tratadas como um problema governamental que deve apenas ser trabalhado na esfera política, dando a entender que os governos têm a capacidade de “baixar as temperaturas médias globais”, deixando clara a posição antropocêntrica de que o ser humano é tão poderoso que é capaz de controlar as temperaturas médias globais.

Acredita-se que os níveis de conhecimento científico e do senso comum sejam articulados de maneira satisfatória quanto aos conceitos da climatologia, buscando apresentar ao aluno os mais diversos fenômenos climáticos que ocorrem no planeta. Contudo, em alguns momentos são apresentadas informações que podem gerar dúvidas no aluno, pois são contraditórias ao longo do desenvolvimento da coleção. Em alguns momentos, são utilizadas informações retiradas de jornais, mostrando uma possível tendência alarmista da imprensa ao tratar das mudanças climáticas.

Verifica-se que não há um conteúdo que propicie o enriquecimento do conhecimento dos fenômenos climáticos que contribuem para as mudanças climáticas, uma vez que, na coleção *Geografia Crítica*, somente a teoria unilateral apresentada pelo IPCC da ONU é mencionada. Ao apresentar o efeito estufa apenas como artificial, isto é, causado pelas ações humanas, não há como o aluno questionar a relação do efeito estufa natural, pois esse nem sequer é mencionado.

As mudanças climáticas são abordadas no momento em que os impactos das atividades humanas são estudados, deixando a explicação sobre o efeito estufa apenas para esse momento. A evolução das explicações na coleção não está organizada de maneira adequada, pois pode gerar confusão ao aluno uma vez que apresenta o fenômeno do efeito estufa de duas maneiras: uma natural, ao se trabalhar o assunto nos estudos da atmosfera e do clima; outra artificial, influenciada diretamente pela ação antrópica, nos estudos dos impactos ambientais.

Além disso, acredita-se que a maioria das atividades propostas não propicia a discussão de pontos de vista diferentes sobre um mesmo assunto, o que prejudica a criatividade do aluno, assim como a sua capacidade de problematização e crítica. Dessa forma, nota-se que o desenvolvimento das atividades não está de acordo com o que propõe a coleção, ou seja, desenvolver o espírito crítico do aluno.

Conclui-se que os conteúdos apresentados ao longo da coleção, de forma geral, pouco propiciam o debate a respeito das mudanças climáticas e sobre a articulação entre as diferentes teorias a respeito do Tema. O assunto é trabalhado no volume da 5ª série/6º ano e no volume da 6ª série/7º ano, apenas ao se tratar os impactos ambientais ocasionados pela ação humana, não atribuindo qualquer relação com fenômenos naturais conhecidos.

#### **4.3. Coleção Trilhas da Geografia por João Carlos Moreira e Eustáquio de Sene. 2ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Scipione, 2007.**

A coleção *Trilhas da Geografia*, elaborada por João Carlos Moreira e Eustáquio de Sene, é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª série/6º ano a 8ª série/9º ano. Os volumes apresentam, ainda, glossários seguidos de bibliografias divididas em livros, periódicos, atlas, dicionários e endereços eletrônicos utilizados pelos autores.

Percebe-se na coleção que os temas relacionados aquecimento global ou as mudanças climáticas sejam trabalhados apenas nos volumes da 7ª série/8º ano e 8ª série/9º ano. Os termos aquecimento global ou mudanças climáticas são bastante utilizados nesses volumes, sendo abordados sempre como impactos ambientais, com relação às ações humanas.

##### **Volume 7ª série/8º ano**

A coleção *Trilhas da Geografia* explica o fenômeno do efeito estufa no volume da 7ª série/8º ano, página 91, como sendo um impacto ambiental no planeta relacionado ao uso dos combustíveis fósseis afirmando que “o lançamento, na atmosfera, de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano, clorofluorcarbonos (CFCs) e outros gases e partículas provoca o aquecimento da temperatura em escala local e planetária”.

No volume, na página 91, o texto apresenta que as emissões antrópicas são responsáveis pelo efeito estufa quando afirma que “o elevado consumo de petróleo e carvão mineral provoca sérios danos ao meio ambiente. A queima desses combustíveis lança na atmosfera enormes quantidades de gás carbônico e dióxido de enxofre – os maiores responsáveis pela ocorrência, respectivamente, do efeito estufa e da chuva ácida”.

Na página 57 do volume, o texto afirma que “diversas mudanças climáticas comandadas pelas forças da própria natureza aconteceram no decorrer da história da Terra. Um dos melhores exemplos desses fenômenos é a ocorrência das glaciações”. Na mesma página ainda ressalta que “outros exemplos de mudanças no quadro natural sem interferência humana são as erupções vulcânicas e os sismos”. Entretanto, não menciona como exemplos o aquecimento global ou o efeito estufa.

Um exemplo, da forma unilateral como as informações são transmitidas, acontece nas páginas 91 e 92 onde há a informação de que os gases emitidos pela ação humana são responsáveis pelo efeito estufa e completa mostrando que, na agricultura, também existem emissões, “as queimadas na agricultura e os incêndios florestais, muito freqüentes no Brasil, também liberam uma enorme quantidade de gás carbônico na atmosfera”.

O efeito estufa é abordado quando o texto fala sobre a energia solar. Contudo, na página 63 desse volume, o termo não é citado. O texto apenas explica como esse funciona “ao atravessar a atmosfera, uma pequena parte da radiação solar aquece o ar e os gases aí presentes – principalmente o gás carbônico (CO<sub>2</sub>)”. Ao longo da coleção Trilhas da Geografia são apresentados fenômenos muitas vezes atribuídos ao aquecimento global como a ‘ilha de calor’, ‘inversão térmica’, ‘deslizamentos de encostas’, todos explicados como sendo de causas naturais ou consequência da má ocupação do solo. Na página 76, o texto apresenta um gráfico que representa o aumento da temperatura conforme há o afastamento do meio rural em direção ao centro urbano. E, na página 79, pode-se ver a explicação sobre a inversão térmica seguida da afirmação “esse fenômeno, que independe de qualquer ação humana, ocorre em grandes centros urbanos e dificulta muito a dispersão da poluição atmosférica”.

Sobre os deslizamentos de terra em muitas encostas, principalmente nas grandes cidades, o texto afirma, na página 80, que “nas encostas em que a

declividade é acentuada, o aprofundamento dos solos provoca uma tendência natural à ocorrência de deslizamentos”.

Acredita-se que na ilustração da página 91, onde é descrito o fenômeno, o efeito estufa seja transmitido com um caráter artificial. Na imagem, todas as fontes de gases estufa são antrópicas, e não são apresentadas fontes naturais, o que pode favorecer uma compreensão distorcida do efeito estufa e da real influência no fenômeno. O fenômeno é novamente visto, na página 92, como algo que pode ser controlado “para enfrentar o problema da intensificação do efeito estufa, foi realizada em 1997 a convenção da ONU sobre Mudanças Climáticas, em Quioto (Japão)”.

A teoria antrópica para o aquecimento global é afirmada na coleção *Trilhas da Geografia*, quando o efeito estufa é trabalhado, que é visto como artificial e consequência das ações humanas. Na página 92 desse volume, o texto apresenta a contribuição das queimadas agrícolas nas emissões de CO<sub>2</sub>, “além de contribuir para o efeito estufa e destruir as florestas, as queimadas empobrecem os solos”.

As atividades propostas no volume não se referem, em nenhum momento, às mudanças climáticas, ao aquecimento global ou ao efeito estufa, apesar de abordarem esse último como um impacto ambiental ao longo de seu desenvolvimento. O último volume da coleção *Trilhas da Geografia* aborda o fenômeno do efeito estufa como um impacto ambiental e ainda responsável pelo aumento da temperatura média do planeta. Poucas atividades são voltadas para o Tema, apesar do mesmo ser bem discutido ao longo do volume. Muitas informações são apresentadas sobre os fenômenos climáticos de origem natural. Contudo, não há um reforço dessas informações como atividades propostas na coleção, as atividades são voltadas a transmitir uma noção de domínio da natureza pelo homem. As mesmas não têm o propósito de instigar o questionamento no aluno, desfavorecendo o debate.

Em momento algum no volume da 7ª série/8º ano, aparecem atividades com a intenção de discutir o efeito estufa ou o aquecimento global. O tema apenas é transmitido de forma expositiva e apenas trabalhado novamente no próximo volume.

### **Volume 8ª série/9º ano**

No volume da 8ª série/9º ano o texto apresenta o efeito estufa como um impacto ambiental, quando afirma, na página 165, que “atualmente, podemos

distinguir impactos ambientais em escala local, regional e global. Os impactos ambientais globais, como o efeito estufa ou o buraco na camada de ozônio, resultam em vários impactos locais”.

Nesse volume na página 168, o texto apresenta que “de acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), órgão ligado à Organização Meteorológica Mundial (OMM), a temperatura atmosférica do planeta subiu 0,7°C no último século” perpetuando assim, a teoria proposta pela ONU, por meio da qual as emissões de CO<sub>2</sub> de causas antrópicas são a causa principal do aquecimento global.

Apesar do dinamismo do planeta ser ressaltado, o texto afirma que as definições do IPCC são conclusivas sobre o aumento da temperatura média do planeta, afirmando que “caso isso venha a ocorrer, poderá haver uma elevação do nível do mar de cerca de 50 centímetros, o que causaria grandes transtornos às cidades litorâneas”.

Nesse volume também são atribuídos às forças naturais fenômenos muitas vezes tidos como causas do aquecimento global como tsunamis, erupções vulcânicas, terremotos. Contudo, o efeito estufa é novamente abordado como impacto ambiental na página 158, “certamente há fenômenos, como o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio, que são causados pelas atividades socioeconômicas, pelo descaso com o meio ambiente. Entretanto, terremotos e maremotos, assim como vulcões, são fenômenos da natureza que vêm acontecendo desde o início da história geológica do planeta, muito antes do aparecimento do ser humano”. Na página 166, o efeito estufa é tido novamente como prejudicial quando o texto afirma que “o efeito estufa é um dos impactos ambientais em escala global que mais causam temor”.

Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira adequada quanto aos conceitos da climatologia, pois apresentam diversos fenômenos relacionados com o cotidiano dos alunos, relacionando-os com a dinâmica natural do planeta. Muitos problemas ambientais urbanos ou rurais foram apresentados como tendo origens naturais, sem a interferência do ser humano, mostrando a importância dos fenômenos climáticos naturais. Porém, no momento em que é abordado, o fenômeno do efeito estufa, lhe é atribuído um caráter mais artificial do que natural, contradizendo a maneira como outros fenômenos foram abordados previamente.

A maior ocorrência de informações que exaltam a importância do CO<sub>2</sub> no efeito estufa não demonstra sua real função na manutenção do planeta. As informações a respeito do aquecimento global não propiciam o debate, uma vez que o efeito estufa é tido como principal causador do fenômeno apoiado pela teoria das emissões de gás carbônico de origem antrópica.

Na página 167 desse volume, o efeito estufa é novamente abordado como impacto ambiental e o CO<sub>2</sub> como o principal gás de estufa “a crescente concentração de gases-estufa na atmosfera, especialmente o dióxido de carbono, resultante da queima de combustíveis fósseis e florestas, provoca um aumento da retenção de calor irradiado pela Terra, elevando a temperatura média do planeta”. Considera-se que o debate não é favorecido, pois a insistência na influência do CO<sub>2</sub> como principal gás de estufa é evidente quando novamente o texto apresenta, em uma tabela na página 167, os principais emissores de gás carbônico o mundo. O exercício propõe a análise da tabela que relaciona as emissões de gás com nível de desenvolvimento dos países emissores, exaltando sua importância para o fenômeno de aquecimento no planeta.

O texto, na página 166 desse volume, apresenta o efeito estufa como problema ambiental mais uma vez “quando falamos de efeito estufa e dos problemas que pode causar, referimo-nos à elevação exagerada da temperatura média do planeta em razão do aumento dos gases-estufa na atmosfera”.

Na página 151, do volume da 8ª série/9º ano, é proposta a atividade “produzindo um texto” antes mesmo de iniciar o conteúdo do capítulo. É proposto ao aluno que redija um texto respondendo perguntas dentre as quais a segunda é “E o efeito estufa? É causado pelo homem?”. A pergunta é importante para perceber o conhecimento prévio do aluno sobre o tema. Contudo, ao longo do capítulo, o conceito do fenômeno é apresentado de forma distorcida.

Outra atividade proposta como análise do efeito estufa é a verificação de uma tabela, página 167, que contém o ranking dos principais países emissores de CO<sub>2</sub>. O capítulo propõe, como exercício, fazer a comparação entre o consumo de energia de cada país com seu nível de emissões. Contudo, não é feita relação alguma com a questão climática. Na página 171, é proposto, ainda, no exercício número 4 do subitem “Para lembrar” “O que é efeito estufa? O que provoca esse fenômeno? Quais suas conseqüências?”. Entende-se que o exercício não incentiva o raciocínio

do aluno, uma vez que é pontual e expositivo, não estimula o questionamento crítico sobre um tema tão controverso.

### **Síntese da Coleção**

De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do Professor, página 4, “entendemos que a Geografia não se restringe a descrever o espaço geográfico, mas busca também interpretá-lo, desvendá-lo. (...) A compreensão das relações entre sociedade e espaço geográfico é um poderoso instrumento para a formação de pessoas com condições de transformar conscientemente, para melhor, o lugar em que vivem”. A coleção *Trilhas da Geografia* expõe diversos aspectos do clima, favorecendo a compreensão de uma série de fenômenos climáticos, mostrando-se fiel à proposta teórico-metodológica. Apesar de tratar o tema referente ao aquecimento global de maneira unilateral, explica que o planeta é dinâmico e que inúmeros fenômenos são naturais e impossíveis de serem controlados pela ação humana. Assim, de alguma forma, é possível que haja discussão sobre as dinâmicas climáticas da Terra por mais que a teoria antrópica sobre as mudanças climáticas prevaleça. Ao apresentar a Terra dessa maneira, o debate é estimulado, pois não é transmitida a idéia de que o ser humano é o responsável por tudo o que acontece no planeta.

São trabalhados diversos fenômenos muitas vezes relacionados ao aquecimento global, porém com uma conotação natural para os fenômenos, possibilitando o debate com o aluno. O conceito de efeito estufa é visto como tal apenas quando atrelado ao uso dos combustíveis fósseis e ao conceito de impacto ambiental global, e nunca ligado às explicações dos fenômenos climáticos naturais. Prevalece o conceito que apresenta o CO<sub>2</sub> como principal gás de estufa, descartando os estudos que apontam a importância do vapor d’água para o fenômeno. Acredita-se que os conceitos apresentados sobre o efeito estufa sejam precipitados e possam causar interpretações erradas sobre a realidade.

Uma vez que se exalta a teoria antrópica como única explicação para o fenômeno de aquecimento atual da Terra, entende-se que a coleção *Trilhas da Geografia* não favorece o debate sobre as mudanças climáticas. Apesar de abordar diversos problemas ambientais relacionados a fenômenos climáticos como de

origem natural, a coleção apresenta o fenômeno do efeito estufa como um impacto ambiental, causando dúvidas sobre sua importância para o planeta.

Em ambos os volumes são apresentadas as afirmações do IPCC de forma unânime, atribuindo aos governos das nações a solução ao problema, liderados pela Organização. Ao aluno não é posto nenhum desafio, pois as informações são apenas expositivas, sem questionamentos.

A coleção *Trilhas da Geografia* apresenta o aquecimento global e as mudanças climáticas relacionados diretamente com o efeito estufa. Em relação a esse último, o texto o apresenta como fenômeno natural, mas depois emprega a conotação de impacto ambiental causado pela ação humana. O assunto é apenas abordado quando são trabalhados os impactos ambientais causados pela utilização de combustíveis fósseis e pelo mau uso do solo pelo ser humano.

Conclui-se que essa coleção não favorece o debate sobre as mudanças climáticas, pois não apresenta outras explicações para o atual aquecimento da Terra, prevalecendo a teoria disseminada pelo IPCC. O conceito de efeito estufa utilizado na coleção é apresentado de forma distorcida e supervaloriza seu caráter artificial, tornando difícil a compreensão dos fenômenos climáticos que estão relacionados com as mudanças climáticas.

#### **4.4. Coleção Geografia do Século XXI por Francisco Coelho Sampaio. 2ª ed. Curitiba: Positivo, 2007.**

A coleção *Geografia do Século XXI* elaborada por Francisco Coelho Sampaio é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª série/6º ano a 8ª série/9º ano. Os volumes apresentam uma lista de sites de geografia recomendados, seguida das referências bibliográficas utilizadas pelo autor do livro. Nota-se que não há a presença de um atlas ou de um glossário nos volumes.

O aquecimento global é abordado na coleção *Geografia do Século XXI*, principalmente no volume da 5ª série/6º ano não somente quando são tratados os fenômenos climáticos, mas também quando são apresentados os impactos ambientais. O assunto ainda é abordado no volume da 6ª série/7º ano, contudo com uma menor intensidade.

**Volume 5ª série/6º ano**

Na página 76, antes de qualquer explicação, um quadro de destaque apresenta a seguinte informação: “A atmosfera forma uma camada protetora em torno do planeta (...). No entanto, a ação poluente do ser humano está destruindo essa proteção. Por causa da poluição das fábricas, dos automóveis e de gases como o freon-12, (...) o planeta fica mais quente”. O texto explica o efeito estufa logo após essa informação, página 77, seguido de uma imagem que representa o fenômeno. Na mesma página, o texto afirma que o efeito está sendo modificado, “nas últimas décadas, ficou comprovado que a Terra está superaquecendo, e a causa, mais uma vez, é a poluição”.

Ao final do capítulo relacionado ao efeito estufa, na página 83 do volume, o próprio autor apresenta um texto sobre o aquecimento global como subitem de pesquisa “Estimulando a curiosidade”. Entre outras coisas, o texto afirma que “entre as muitas conseqüências do desequilíbrio na atmosfera, o aquecimento do planeta é uma das que mais preocupa os cientistas”. O autor ainda afirma categoricamente que “atenta a essa questão, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou, em 1990, o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima, que, desde então, vem estudando os impactos do aquecimento da Terra”.

É possível notar a prevalência da teoria antrópica nas mudanças climáticas. Ainda no mesmo volume, o tema é novamente abordado como um impacto ambiental, ao ser apresentado no subitem “O problema da poluição industrial”, na página 147, onde o efeito estufa é apresentado como um distúrbio da natureza “(...) os poluentes lançados na atmosfera são os principais causadores de distúrbios na natureza, como a chuva ácida, a destruição da camada de ozônio e o efeito estufa”.

Na página 77, o texto apresenta o efeito estufa como “alguns gases atmosféricos, chamados gases estufa, absorvem parte do calor enviado pelo Sol para não deixar escapar o calor presente. Se esses gases não existissem, o planeta seria gelado”. Acredita-se que essa explicação mostra que o fenômeno é natural e importante para o planeta.

No entanto, na página 83, o autor afirma que “o chamado efeito estufa, causado principalmente pelo gás carbônico lançado na atmosfera por indústrias e automóveis, já vem gerando mudanças climáticas que podem ter graves conseqüências para o planeta”. Entende-se que essa afirmação taxativa de que o

efeito estufa seja causado principalmente pelo CO<sub>2</sub>, é precipitada e não gera o debate na sala de aula.

A teoria antrópica das mudanças climáticas tem, como base, o aumento das emissões de gases estufa que geram o aquecimento do planeta. Sendo assim, considera-se importante a compreensão de como funciona o efeito estufa e como ele realmente pode alterar as dinâmicas climáticas. Ao aparecer de duas formas na coleção, o fenômeno pode ser mal compreendido, levando a uma má compreensão do aquecimento global. Quando o efeito estufa é apresentado como um fenômeno natural, na página 77, fica clara a necessidade desse fenômeno para o planeta.

Todavia, essa explicação é novamente apresentada na página 83, quando um quadro procura explicar o aquecimento global. Nesse momento, o texto apresenta o efeito estufa como “causado principalmente pelo gás carbônico lançado na atmosfera por indústrias” e, pior ainda, é visto como algo controlado pelo ser humano quando afirma que “embora exista tecnologia disponível para controlar o efeito estufa, a solução para o problema depende de um esforço conjunto de todas as nações”.

Verifica-se que algumas informações são transmitidas de maneira expositiva, não apresentando os aspectos do fenômeno, como na página 82, por exemplo, no contexto de clima urbano, “o fenômeno do aumento da temperatura nos grandes centros é chamado de ilha de calor”, descartando outras possibilidades para o aumento da temperatura urbana. No capítulo 7 do volume, antes de serem explicados os movimentos da Terra e sua relação com os tipos de clima, são apresentados, nas páginas 74 a 77, três impactos ambientais relacionados às ações humanas: buraco na camada de ozônio, chuva ácida e efeito estufa (aquecimento global), que são apresentados em praticamente metade do capítulo, deixando clara a super valorização das conseqüências e não da origem ou forma dos fenômenos climáticos.

No momento de leitura complementar na página 83 ainda do primeiro volume, o texto exalta o poder do efeito estufa que “já vem gerando mudanças climáticas que podem ter graves conseqüências para o planeta”, informação que, segundo o texto, é garantida pelo IPCC.

No capítulo 7 desse volume, são apresentadas as camadas da atmosfera e, logo em seguida, na página 74, aparece o subitem “O ser humano também modifica a atmosfera” começando o trabalho sobre os impactos causados pelas ações

humanas na atmosfera. Na página 77, o texto explica o efeito estufa como natural e intensificado pela poluição. Não há a menção do termo aquecimento global, atribuindo o entendimento do efeito estufa como aumento da temperatura da superfície.

Na página 83, do mesmo volume, o texto afirma que “o efeito estufa provoca o derretimento das geleiras, nas áreas polares, e o aumento do nível dos oceanos”, e afirma exaltando a força do ser humano que, “embora exista tecnologia disponível para controlar o efeito estufa, a solução para o problema depende de um esforço conjunto de todas as nações”. Verifica-se que a informação é precipitada, uma vez que não existem mecanismos capazes de controlar o efeito estufa, ou qualquer fenômeno climático.

Ao longo do capítulo 7, apenas em dois momentos são propostas atividades e em ambas não há o trabalho com as mudanças climáticas ou o aquecimento global. Apenas, no final do capítulo, existe um quadro, na página 83, “Estimulando a curiosidade: Aquecimento global” explicando o que seria o fenômeno. Todavia, não há nenhum questionário, ou perguntas associadas ao texto, impossibilitando a melhor discussão sobre o assunto. O efeito estufa também é citado como um “distúrbio na natureza” na página 147 do mesmo volume, quando é relacionado ao “problema da poluição industrial”. Dessa forma, o debate e a discussão sobre a real função do efeito estufa não são favorecidos, apresentando-o apenas como um impacto das ações humanas.

### **Volume 6ª série/7º ano**

Há a referência ao aumento da poluição da atmosfera nesse volume na página 121, quando o texto apresenta o processo de industrialização no Brasil, atribuindo o efeito estufa aos impactos ambientais, “graves problemas ambientais, como a chuva ácida e o efeito estufa, que afetam o planeta como um todo, estão diretamente relacionados à poluição gerada pela atividade industrial”.

Neste volume da coleção *Geografia do Século XXI*, o texto o apresenta novamente, na página 121, como um impacto ambiental e posteriormente, são apresentados impactos no clima derivados do desmatamento da Amazônia, página 175, quando o texto apresenta no quadro “Estimulando a curiosidade” entrevista com Bertha Becker que afirma “os riscos do desmatamento são reais em outros

aspectos, como, por exemplo, na absorção, pela floresta, de 20% do gás carbônico do planeta. Menos floresta, menos absorção, maior concentração de CO<sub>2</sub>, ampliação do 'efeito estufa' com o aquecimento da atmosfera”.

### **Síntese da Coleção**

De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do Professor, página 4, “a proposta que se coloca é de uma concepção de Geografia que explique o espaço geográfico real, construído e organizado pela sociedade humana e que responda às necessidades básicas e àquelas criadas por essa sociedade”. Na maior parte dos temas trabalhados na coleção Geografia do Século XXI, há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta e a utilizada. Contudo, a abordagem do tema referente às mudanças climáticas e o aquecimento global de forma unilateral como apresentada na Coleção, não possibilita a discussão de um assunto com o aluno. Considera-se que a explicação sobre o efeito estufa como fenômeno natural e depois como degradação ambiental, pode tornar confuso o entendimento sobre o tema.

O texto apresenta o efeito estufa como fenômeno natural no princípio, entretanto perde essa característica ao longo das explicações sobre as mudanças climáticas, pois passa a ter uma conotação de impacto ambiental, não sendo observado como fenômeno necessário para a manutenção da vida no planeta. A explicação é feita parcialmente apenas no primeiro volume da coleção *Geografia do Século XXI*, não sendo abordada novamente. Considera-se que os detalhes não são apresentados deixando um entendimento muito superficial sobre as mudanças climáticas.

Entende-se que prevalece o conceito que apresenta o CO<sub>2</sub> como principal gás de estufa, descartando os estudos que apontam a importância do vapor d'água para o fenômeno. Além disso, o conceito de efeito estufa não é trabalhado ao longo da coleção e é transmitido apenas de maneira descritiva, dificultando a inserção do tema no dia-a-dia do aluno, a não ser como um impacto ambiental. Outras fontes causadoras de mudanças climáticas também são abordadas na Coleção ao se apresentar o uso dos solos e a floresta amazônica nos estudos sobre o Brasil.

Considera-se que os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira regular quanto aos conceitos da climatologia, buscando

apresentar, ao aluno, os mais diversos fenômenos climáticos que ocorrem no planeta de maneira apenas expositiva. Assim, em alguns momentos são apresentadas informações que podem gerar dúvidas no aluno, pois são contraditórias no desenvolvimento da coleção. Há momentos em que os impactos ambientais relacionados à atmosfera são apresentados antes mesmo de haver a explicação sobre o fenômeno climático.

Prevalecem informações sobre os impactos ambientais ocasionados pela ação humana e não a própria explicação sobre a atmosfera e sua importância para o planeta. As informações muitas vezes são taxativas, não abrindo espaço para a contestação ou complementação. Considera-se que as informações transmitidas a respeito das mudanças climáticas não são feitas de maneira a gerar o debate, uma vez que, o efeito estufa antrópico é tido como principal causador do fenômeno, sendo descartada qualquer outra influência natural.

Acredita-se que, apesar de o aquecimento global ser abordado em dois volumes da Coleção, a maneira taxativa e unilateral como é transmitido ao aluno não possibilita a discussão e o debate. O texto apresenta o aquecimento global juntamente com o efeito estufa, não sendo possível ser feita uma distinção entre ambos. O assunto é trabalhado quando são apresentados os fenômenos atmosféricos relacionados ao clima. Contudo, ao longo da Coleção passa a receber a conotação de impacto ambiental, caracterizando o efeito estufa como artificial. No momento de reflexão proposto na obra, o texto apresenta o tema como uma unanimidade científica e um problema político internacional, não havendo abertura para a exposição de outras teorias sobre as mudanças climáticas.

Na coleção *Geografia do Século XXI*, as atividades, que são propostas no capítulo no qual o clima é trabalhado, não são abordadas as mudanças climáticas ou o aquecimento global. Não há ao final de cada capítulo exercícios propostos, estes são organizados ao longo do mesmo. Dessa forma, considera-se que o trabalho com as mudanças climáticas fica prejudicado, uma vez que o assunto é abordado e não há questionamentos sobre sua origem, ou conseqüências e que os impactos causados pelas mudanças climáticas são abordados de forma a impossibilitar o questionamento a cerca dos estudos feitos sobre o clima. As atividades propostas nas unidades, que trabalham os impactos ambientais na atmosfera, tratam as mudanças climáticas como efeito estufa e não propiciam o debate científico a cerca do tema.

Considera-se que as informações são, muitas vezes, taxativas, não abrindo espaço para a contestação ou complementação. No momento de reflexão proposto na obra, o texto apresenta o tema como uma unanimidade científica e um problema político internacional, não havendo abertura para a exposição de outras teorias sobre as mudanças climáticas. As atividades não são expostas de maneira a gerar a discussão com o aluno, não há exercícios sobre o aquecimento global ou mesmo o efeito estufa, dificultando, dessa forma, a compreensão do aluno sobre os fenômenos climáticos que geram o aquecimento global.

Conclui-se que os conceitos apresentados não foram utilizados de maneira clara, pois são abordados de maneiras discordantes em diferentes momentos da coleção. Em toda a Coleção, os conceitos de mudanças climáticas e aquecimento global são apresentados de maneira superficial e misturados com o conceito de efeito estufa. Prevaecem informações sobre os impactos ambientais ocasionados pela ação humana e não a explicação sobre a atmosfera e sua importância para o planeta.

#### **4.5. Coleção Construindo o Espaço por Igor Moreira e Elizabeth Auricchio. 5ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2006.**

A coleção *Construindo o Espaço*, elaborada por Igor Moreira e Elizabeth Auricchio, é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª série/6º ano a 8ª série/9º ano. Os volumes apresentam um glossário ilustrado com palavras utilizadas, seguido das referências bibliográficas utilizadas pelos autores do livro. Não há uma lista de indicações de leituras para os alunos ao final dos volumes, pois as mesmas se encontram ao final dos capítulos. Nota-se que não há a presença de um atlas nos volumes.

Percebe-se na coleção que a abordagem dos temas relacionado aquecimento global ou as mudanças climáticas acontece apenas nos volumes da 5ª série/6º ano e 7ª série/8º ano. Os termos aquecimento global ou mudanças climáticas são bastante trabalhados nesses volumes, sendo abordados como impactos ambientais, com relação às ações humanas. Apesar da maioria das informações sobre o tema serem transmitidas de forma a explicitar a teoria antrópica sobre o aquecimento do planeta, está é a única coleção que apresenta, em seu conteúdo, um texto confirmando que existem outras correntes científicas que estudam o fenômeno. Essa informação, por

mais que seja feita de forma muito superficial, é capaz de propiciar o debate com o aluno, um dos objetivos da Geografia como disciplina escolar.

### **Volume 5ª série/6º ano**

No capítulo 11 deste volume, são apresentadas as funções da atmosfera, e na página 142, aparece a explicação do efeito estufa dentro do subitem “A Terra mais quente”, apresentando-o como um impacto ambiental “a queima de combustíveis fósseis, como o carvão e os derivados de petróleo nas usinas termelétricas, nas fábricas, nos carros e em outros meios de transporte (...) formam uma nuvem de poeira (...) os elementos mais leves ficam suspensos na atmosfera e bloqueiam a passagem de parte dos raios infravermelhos”.

Na página 133 do volume, a explicação sobre o efeito estufa é apresentada. Todavia, o termo não é utilizado “no planeta em que vivemos, a principal fonte energética ou de calor é a radiação emitida pelo Sol. Os raios solares atravessam a atmosfera e atingem a superfície terrestre. Esta, por sua vez, funciona como uma fonte de calor para a atmosfera, que é mais fria”. A explicação é seguida de um esquema explicativo, porém sem o nome do fenômeno.

Logo após, na página 142 do mesmo volume, o texto afirma que o efeito estufa pode causar conseqüências como: “derretimento de parte das calotas polares e conseqüente inundação de cidades litorâneas; (...) aumento da evaporação das águas e mudança nos índices pluviométricos; mudança nos ventos, com maior ocorrência de tufões e distribuição diferente da umidade do ar”.

Sabe-se que afirmar que, somente o aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera seja a causa do aquecimento global, consiste em uma suposição e não uma certeza. Entretanto, na página 175 do volume, o texto afirma que “todas as florestas equatoriais e tropicais são significativos reservatórios de gás carbônico (cerca de 20% do planeta). A queima da floresta pode levar a um grande aumento na concentração desse gás, que é considerado o principal causador do efeito estufa”, deixando clara a importância do gás carbônico para o efeito estufa. O texto explica o fenômeno, na página 133 do mesmo volume, como sendo “A fonte de calor da atmosfera”, como um fenômeno natural.

Em seguida, é abordado como conseqüência da ação humana na página 142, quando o texto apresenta o aumento da temperatura na Terra após 1940, “a

interferência do ser humano fica clara, já que esse período coincide com a intensificação da industrialização em todo o mundo”.

As catástrofes apresentadas, estão em suas grande maioria, relacionadas às mudanças climáticas como “derretimento de calotas polares”, “derretimento de neve em cadeia de montanhas”, “aumento da evaporação da água”, “mudança nos ventos” como apresentado na página 142 desse volume. O texto apresenta que efeito estufa apenas acontece sob a condição de poluição, pois ao explicar o efeito estufa, novamente na página 142 do mesmo volume, o texto afirma que “a queima de combustíveis fósseis, como o carvão e os derivados de petróleo (gasolina, óleo diesel, etc.) nas usinas termelétricas, nas fábricas, nos carros e em outros meios de transporte, a queimada das florestas, os aquecedores das residências. Tudo isso produz fumaça composta de gases que formam uma espécie de ‘nuvem de poeira’”, e, segundo a explicação, essa ‘nuvem de poeira’ é a responsável pelo efeito estufa.

No capítulo 11, são trabalhados fenômenos atmosféricos, após explicações sobre a previsão do tempo, na página 141, “apesar dos modernos conhecimentos científicos e da eficiente aparelhagem técnica, a previsão do tempo pode falhar. Isso acontece porque nem sempre o ar atmosférico se movimenta conforme a previsão”. Após essa explicação segue-se o subitem “A Terra mais quente” que explica o efeito estufa como causador do aquecimento, mostrando que “alguns cientistas acreditam que até 2030 a temperatura média do planeta subirá mais 1,5 ou 2°C”. Considera-se que, nesse momento, caberia o questionamento sobre as previsões do tempo e as previsões sobre o aumento da temperatura.

Na página 143 do primeiro volume da Coleção é proposta uma atividade sobre alterações atmosféricas “6. Consultem jornais e revistas para coletar reportagens e fotos que mostrem situações em que houve alterações prejudiciais à atmosfera provocadas pelas atividades humanas”. Entende-se que essa atividade não gera o questionamento, uma vez que as fontes da mídia são alarmistas e fortalecidas pela catástrofe. Assim, acredita-se que o aluno terá acesso a grande fonte de informações não oficiais, não científicas, prejudicando seu entendimento sobre o assunto.

## Volume 7ª série/8º ano

O tema é abordado também no volume da 7ª série/8º ano como o subitem “Globalização e meio ambiente”, na página 43, quando são listadas “profundas transformações ocorridas no meio ambiente”. Dentre as sete transformações citadas na lista, cinco são relacionadas a alterações climáticas como, por exemplo, “quanto ao clima, a poluição da atmosfera e o aumento da liberação de gás carbônico têm provocado a elevação da temperatura do planeta. Esse aumento compromete o regime de chuvas e a circulação atmosférica”.

Na coleção *Construindo o Espaço* prevalece a teoria antrópica sobre as mudanças climáticas recentes como, por exemplo, quando o texto explica no quadro “Fique ligado”, página 44, do volume, o Protocolo de Kyoto como “documento que oficializou o compromisso dos países desenvolvidos com a redução da emissão de gases poluentes. Acredita-se que esses gases, principalmente o dióxido de carbono, estejam ligados ao aquecimento global. Eles ‘segurariam’ o calor na atmosfera, causando o chamado efeito estufa”.

Fica clara a exaltação da teoria antrópica e a conceituação distorcida do fenômeno ‘efeito estufa’. Contudo, em outro quadro “Fique ligado”, na página 74 do mesmo volume, é apresentada a seguinte afirmação ao se abordar o aquecimento global: “uma parcela da comunidade científica, no entanto, suspeita que esse aquecimento seja um fenômeno natural: faria parte de mudanças cíclicas no clima terrestre causadas por fatores físicos, químicos e geológicos. Os regimes climáticos já mudaram muitas vezes em tempos remotos, antes e depois da existência do ser humano”. Apesar de essa informação aparecer apenas uma vez em toda a coleção, é importante sua utilização para instigar o debate com o aluno.

A afirmação da importância do CO<sub>2</sub> para o aquecimento global é aparente na página 73, “uma das conseqüências da intervenção humana sobre o meio ambiente é a elevação da temperatura média global, provocada pela intensificação do efeito estufa” e continua “o problema é que o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), lançados principalmente pelas chaminés das indústrias, pela queima das florestas e pelo escapamento dos automóveis, estão engrossando esse ‘cobertor’”.

Ainda na página 73, o texto apresenta o quadro “Fique ligado”, no qual o texto explica mais uma vez o efeito estufa. Dessa vez, o fenômeno é visto como “um

fenômeno natural que mantém o planeta aquecido nos limites necessários para a manutenção da vida”. Ainda segundo a explicação, o calor da energia solar “é aprisionado pela camada de gases atmosféricos, formada pelo carbono e pelo vapor de água, entre outros”. Dessa forma, é possível perceber a presença de informações que trazem o vapor d’água como gás de estufa, contudo na seqüência da explicação o texto afirma que “o dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso” estão causando o efeito estufa, não trabalhando a importância do vapor d’água.

Novamente o fenômeno é visto como natural na página 73, que afirma “o efeito estufa é um fenômeno natural”. Ao mesmo tempo em que o quadro, na página 74, afirma que “de acordo com os cientistas do Painel Intergovernamental em Mudanças do Clima (IPCC), da Organização das Nações Unidas, o século XX foi o mais quente dos últimos cinco” afirma também que “uma parcela da comunidade científica, no entanto, suspeita que esse aquecimento seja um fenômeno natural”, possibilitando assim o debate com o aluno, gerando outros conhecimentos, favorecendo o desenvolvimento do aluno de maneira positiva.

### **Síntese da Coleção**

Na Coleção *Construindo o Espaço*, o texto apresenta o aquecimento global em dois volumes: 5ª série/6º ano e 7ª série/8º ano. O fenômeno do efeito estufa é inicialmente apresentado como natural, porém ganha conotação de impacto ambiental produzido pelo homem, dificultando sua compreensão pelo aluno. Apesar da teoria antrópica prevalecer na abordagem do tema em toda a Coleção, há um momento em que é exposta uma corrente de cientistas que têm diferentes conclusões sobre as mudanças climáticas, momento em que o tema pode ser abordado com mais atenção e propiciar a discussão com o aluno.

De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do Professor, página 6, a temática utilizada na coleção “incorpora propostas arrojadas que, com a mediação do professor, possibilitam ao aluno levar em consideração a dimensão espacial da sociedade” e ainda que “o aluno é estimulado a refletir sobre as relações sociedade-natureza o âmbito das ações humanas”. A Coleção propõe que sejam utilizados diversos artifícios na exploração dos fenômenos climáticos. Contudo, na grande maioria das informações transmitidas sobre os fenômenos climáticos, relacionados ao aquecimento global, apenas o efeito estufa é citado, não

há outras explicações para esse aquecimento. Entende-se que a discussão sobre o tema deveria ser instigada nesse momento, porém a informação é apenas expositiva, não havendo discussões posteriores.

Existem quadros de informações complementares ao longo dos capítulos, contendo informações e questionamentos sobre os assuntos estudados e acredita-se que, de forma geral, estão atualizadas. Porém, considera-se que alguns conceitos não são utilizados de forma adequada, trazendo um prejuízo para o entendimento do aluno, principalmente sobre o efeito estufa, apresentado como principal causador aquecimento do planeta. A explicação do fenômeno não é feita claramente, prevalecendo uma conceituação superficial sobre sua relação com o aquecimento global. Ao abordar o efeito estufa como impacto ambiental é negligenciada toda sua importância para o sistema climático do planeta. Dessa forma, prevalece a afirmação de que o CO<sub>2</sub> é o principal gás de estufa, sendo menosprezado o papel do vapor d'água no fenômeno, apesar de este ser mencionado uma única vez.

Verifica-se que as mudanças climáticas não são abordadas na coleção *Construindo o Espaço* como parte do cotidiano dos alunos, são expostas de maneira superficial. Apesar de apresentar informações importantes sobre o fenômeno, não são feitas discussões, apenas afirmações que não geram o questionamento. Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira regular em relação aos conceitos da climatologia, pois apresentam, de maneira apenas expositiva ao aluno, os fenômenos climáticos que ocorrem no planeta.

As afirmações sobre a influência humana para a ocorrência do efeito estufa prevalece, sendo clara a utilização da teoria difundida pelo IPCC para a exploração do assunto. Informações essenciais para a conexão com o saber prévio do aluno, sobre o efeito estufa, são apresentadas poucas vezes, contudo fazem-se presentes.

Os textos não apresentam o fenômeno do efeito estufa de maneira adequada, uma vez que é abordado de maneira distorcida, sendo confundido com o aquecimento global. O fenômeno ainda é abordado de forma artificial, pois o texto exalta a dependência das ações humanas para que o fenômeno aconteça. Outras explicações que podem gerar o debate com o aluno, são apresentadas ao longo da coleção, entretanto, se apresentam de forma superficial e expositiva dificultando o aprofundamento em suas questões. A concepção do efeito estufa como um fenômeno natural não é explorada ao longo da coleção *Construindo o Espaço*, sendo abordada em poucos momentos. As informações complementares sobre as

mudanças climáticas são apresentadas em poucos quadros ao longo dos capítulos que abordam o tema.

Prevalecem as informações sobre os impactos ambientais ocasionados pela ação humana, ao invés da própria explicação sobre a atmosfera e sua importância para o planeta. As informações, muitas vezes abrem espaço para a contestação ou complementação, porém não são aprofundadas ao longo da coleção, sendo esquecidas. As afirmações sobre a influência humana para a ocorrência do efeito estufa prevalecem sendo mais utilizada a teoria difundida pelo IPCC na exploração do assunto. A concepção do efeito estufa como um fenômeno natural não é explorada ao longo da coleção, sendo abordada em poucos momentos. São trabalhados outros temas nas atividades propostas, desfavorecendo o entendimento sobre o aquecimento global e a real função do efeito estufa que é distorcida ao ser confundida com o próprio aquecimento global.

Na Coleção *Construindo o Espaço*, apesar de prevalecerem as atividades que são propostas nos capítulos nos quais o clima ou os impactos ambientais na atmosfera, são trabalhados não são abordados as mudanças climáticas ou o aquecimento global. Em apenas um item, de um exercício, as alterações na atmosfera pelas ações humanas são questionadas. São trabalhados outros temas nas atividades, desfavorecendo a compreensão sobre o aquecimento global e a real função do efeito estufa, distorcida ao longo da coleção. Acredita-se que fica, então, prejudicado o entendimento sobre as mudanças climáticas, uma vez que o tema é abordado em dois volumes da coleção e não há exercícios ou atividades propostas para a exploração do mesmo em nenhum outro momento.

Entretanto, na coleção *Construindo o Espaço*, apesar de prevalecerem as informações que apóiam a teoria antrópica para o aquecimento global, ela é a única onde está presente uma abordagem que apresenta outra teoria sobre as mudanças climáticas que, por mais que seja apenas uma vez e apenas um parágrafo é válido, pois pode possibilitar a discussão do tema com o aluno, abordando outra perspectiva, que não a apoiada nas emissões de CO<sub>2</sub>.

#### **4.6. Coleção Geografia – Espaço e Vivência por Levon Boligian et al. 2ª ed. 6ª reimpressão. São Paulo: Atual, 2005.**

A coleção *Geografia – Espaço e Vivência* elaborada por Levon Boligian é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª série/6º ano a 8ª série/9º ano. Os volumes apresentam um pequeno encarte com projetos e temas especiais. São apresentadas sugestões de livros, revistas e sites da internet para o aluno. Nota-se a presença de um mapa-múndi político e um mapa do Brasil político após as sugestões, seguidos da bibliografia utilizada pelos autores. Ao final, são apresentados os créditos das imagens utilizadas no volume, com sua respectiva página. Não há um glossário nos volumes da coleção.

Percebe-se, na coleção, que a abordagem dos temas relacionado aquecimento global ou as mudanças climáticas acontece apenas nos volumes da 5ª série/6º ano e 8ª série/9º ano. Os termos aquecimento global ou mudanças climáticas são bastante trabalhados nesses volumes, sendo abordados como impactos ambientais, com relação às ações humanas.

A maior parte das informações apresentadas sobre o tema na coleção *Geografia – Espaço e Vivência* encontram-se no volume da 5ª série/6º ano, onde é trabalhada a atmosfera e abordado a poluição atmosférica.

##### **Volume 5ª série/6º ano**

O texto na página 136 afirma que “o aumento da poluição atmosférica tem gerado fenômenos danosos ao meio ambiente, como a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio, o efeito estufa e a inversão térmica”. Verifica-se, dessa forma, que o fenômeno do efeito estufa pode ser confundido com o aquecimento global.

A teoria antrópica para o aquecimento global é evidente. Na página 138 do volume, o texto afirma que o efeito estufa é um fenômeno natural “porém, estudos indicam que o efeito estufa tem se acentuado a partir do século XX devido à ação humana”, mostrando a influência da teoria antrópica na formulação do texto. No volume, o efeito estufa é inicialmente abordado, na página 136, como um problema ambiental “o aumento da poluição atmosférica tem gerado fenômenos danosos ao meio ambiente, como a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio, o efeito estufa e a inversão térmica” e, logo em seguida, na página 138, o texto apresenta que “o

efeito estufa é um fenômeno natural que não permite que a atmosfera da Terra se resfrie de modo excessivo”. Dessa forma, o fenômeno pode ser apreendido pelo aluno de forma dúbia, levando a uma compreensão distorcida do tema.

A inversão térmica, um fenômeno natural, é apresentada na página 139 do volume, como impacto ambiental. Porém, a explicação é natural “a inversão térmica ocorre quando uma camada de ar frio, posicionada sobre uma cidade, é repentinamente encoberta por uma camada de ar quente, que a aprisiona”. Dessa forma, não é possível compreender nenhuma ação humana para que o fenômeno aconteça. O “efeito estufa é um fenômeno natural (...), porém, estudos indicam que o efeito estufa tem se acentuado no século XX devido à ação humana, que provoca a emissão exagerada de poluentes na atmosfera, sobretudo o gás carbônico”.

Considera-se que a explicação do aquecimento da atmosfera é feita de forma satisfatória na página 119 do volume, quando trabalha a “temperatura atmosférica” e afirma que “o aquecimento da atmosfera é feito, em sua maior parte, de maneira indireta. Isso quer dizer que primeiro ocorre o aquecimento da superfície terrestre; em seguida, a superfícies emite o calor da radiação solar para o ar atmosférico, aquecendo-o”. A explicação é essencial para a compreensão de como a Terra se aquece, contudo essa explicação não é repetida no decorrer da coleção.

Acredita-se que essa explicação deveria ser reasirmada no momento em que é trabalhado o “efeito estufa”, na página 138, pois este é dividido em “efeito estufa natural” e “efeito estufa artificial”, mas, no entanto, é valorizada a explicação do efeito estufa artificial. Acredita-se que essa explicação seja satisfatória, pois apresenta os dois tipos de efeito estufa, apesar de não serem salientadas outras formas de intensificação do fenômeno por meios naturais.

O texto explica o fenômeno de aquecimento da temperatura, na página 119 do volume, como um fenômeno natural e necessário. O texto apresenta o efeito estufa na página 139, do mesmo volume, como “um fenômeno natural”, mas afirma também que “estudos indicam que o efeito estufa tem se acentuado a partir do século XX devido à ação humana”. O efeito estufa é dividido em um quadro na mesma página 139. A imagem explicativa no quadro mostra dois tipos de efeito estufa: um natural e um artificial. O texto explica o efeito estufa natural como a ação da redoma natural que cobre a Terra “essa redoma retém parte do calor refletido pela superfície terrestre, mantendo a temperatura média da Terra em torno de 15°C o restante do calor é irradiado para o espaço”. Na explicação do efeito estufa

artificial, o texto afirma que “a excessiva quantidade de gases produzida pelas atividades humanas acumula-se na atmosfera (...) intensificando o efeito estufa e aumentando a temperatura média do planeta”.

O tema é abordado em apenas 3 capítulos de dois volumes em toda a coleção. Assim, não são muitos os exercícios propostos para a discussão do tema. Na página 138 do volume da 5ª série/6º ano, após a explicação sobre os dois tipos de efeito estufa (natural e artificial), aparece em um quadro destacado a proposta “sabendo das causas que provocam o efeito estufa, enumere algumas medidas que podem ser tomadas para combater esse problema ambiental”. Percebe-se que essa atividade aborda o efeito estufa novamente como impacto ambiental, e não fornece subsídios para a explicação das causas do efeito estufa natural, apenas do artificial ao longo da explicação anterior, desfavorecendo a compreensão do tema pelo aluno.

Contudo, na página 141 do mesmo volume, o exercício 4, no subitem “Questões de compreensão”, propõe uma abordagem mais científica sobre o efeito estufa quando pergunta “O efeito estufa é um fenômeno provocado apenas pelas atividades humanas? Explique”. Considera-se que esse tipo de pergunta incita o debate, pois é questionadora e não taxativa.

### **Volume 8ª série/9º ano**

O fenômeno é novamente abordado como problema ambiental na página 185 do volume da 8ª série/9º ano, quando é trabalhada a região polar “outros sérios problemas que afetam as regiões polares são o efeito estufa e o buraco na camada de ozônio”, confirmando a conotação de problema ambiental dada ao efeito estufa pelo autor.

No volume, na página 185, o texto também afirma que “o efeito estufa é um fenômeno acentuado pelo lançamento excessivo de gases na atmosfera, os quais impedem a refração dos raios solares, levando a um rápido aumento de temperatura no planeta”.

Mais uma vez, o fenômeno é confundido com o próprio aquecimento global quando no volume página 52, ao ser apresentada a hipótese de Gaia, são descritos alguns desequilíbrios ambientais no planeta, “uma das principais preocupações diz respeito ao chamado aquecimento global, ou efeito estufa”. Afirmações como essas

tornam difícil a compreensão dos fenômenos climáticos, pois os mesmos são trabalhados de forma muito superficial.

Um momento em que os gases antrópicos são apresentados como causa do aquecimento global ocorre na página 52 do volume, na qual o texto afirma que “aquecimento global, ou efeito estufa, fenômeno que se caracteriza pelo aumento da temperatura média do planeta, causado, principalmente, pelos poluentes atmosféricos expelidos pelas indústrias e veículos automotores”.

Existem informações sobre o aquecimento global no último volume da coleção, todavia apenas superficialmente e, em dois momentos na página 52, ao ser abordado o tema “Meio ambiente e problemática ecológica”, e ao ser estudada a região polar, na página 185. Em ambos os momentos, a teoria antrópica está presente nas afirmações feitas.

Nesse último volume da coleção *Geografia – Espaço e Vivência* o aquecimento global é confundido com o efeito estufa quando o texto afirma, na página 52, que “uma das principais preocupações diz respeito ao chamado aquecimento global, ou efeito estufa”.

Nas atividades propostas pela “Análise de texto”, na página 186 do volume, ao trabalhar um texto com o título “Fome no gelo” é atribuído ao aquecimento global a causa da falta de alimentos para os ursos polares, favorecendo sua extinção. O texto afirma que “por causa do aquecimento global, o clima do Ártico está sofrendo mudanças drásticas como a diminuição da quantidade de gelo” após informações alarmantes sobre o futuro dos ursos polares são apresentadas cinco perguntas e a primeira apresenta “De que problema ambiental o texto trata?”. Entende-se que essa pergunta apenas perpetua o que foi afirmado no texto e não gera nenhum questionamento ao aluno.

### **Síntese da Coleção**

De acordo com as propostas teórico-metodológicas apresentadas no Manual do Professor, na página 6, os conteúdos que são propostos estão estruturados na interação entre aluno, professor e livro, e “essa interatividade é proporcionada por meio dos diversos questionamentos nas páginas de conteúdo, os quais resgatam o conhecimento prévio dos alunos, estimulam a exposição de opiniões e a participação”.

A coleção *Geografia – Espaço e Vivência* utiliza diversos artifícios para proporcionar a explicação ao aluno de maneira clara. Contudo, alguns termos são confundidos ou misturados quando apresentados, dificultando a compreensão do aluno. Na maioria dos capítulos, há diversos quadros com perguntas referentes ao assunto abordado, viabilizando o debate e o questionamento. No entanto, os fenômenos relacionados ao aquecimento global são pouco trabalhados no decorrer da coleção, não apresentando muitos subsídios ao aluno na tentativa de gerar discussões sobre o assunto.

Dois fenômenos considerados naturais são abordados quando impactos ambientais são trabalhados com o aluno. Esses fenômenos são apresentados como dependentes das ações humanas, não acontecendo naturalmente no planeta. Assim, as informações transmitidas, tornam-se distorcidas e incorretas, prejudicando a compreensão do aluno sobre os fenômenos climáticos. Apesar da explicação do efeito estufa exaltar que ele é um fenômeno natural, são atribuídos exclusivamente a ele impactos na sociedade relacionados às mudanças climáticas. Não há muitas informações complementares que contribuam para a compreensão dos fenômenos climáticos relacionados ao aquecimento global, as poucas que existem são taxativas e apenas discursivas. Com isso, prevalece a teoria sobre a intensificação do CO<sub>2</sub> na atmosfera como principal fonte para o aquecimento global.

Não é transmitida, na coleção *Geografia – Espaço e Vivência*, a real importância do efeito estufa para a manutenção da vida no planeta, sendo focada toda a explicação do fenômeno como um impacto causado pelas ações humanas e que precisa ser corrigido. Nesse sentido, entende-se que não há a interação com os conhecimentos dos alunos uma vez que a informação é apenas apresentada de maneira superficial, não sendo valorizada como a fonte de calor da atmosfera.

Verifica-se que o estudo da atmosfera não é explorado de maneira a possibilitar um melhor entendimento dos fenômenos que geram o aquecimento da Terra. As explicações são pontuais e superficiais, não gerando o debate com o aluno. Prevalecem as afirmações da teoria antrópica do aquecimento do planeta, não havendo outras teorias expostas para a discussão com o aluno. Apesar de se fazerem presentes, informações essenciais para a conexão com o saber prévio do aluno sobre o aquecimento global são apresentadas poucas vezes.

Apesar de ser apresentado de maneira distorcida na coleção *Geografia – Espaço e Vivência*, o texto apresenta também o conceito de efeito estufa, dividido

em duas categorias. Dessa forma, torna-se enriquecedor, pois é capaz de gerar a discussão e o debate com o aluno. Ao mesmo tempo em que o fenômeno é abordado dessa maneira, em outros momentos ele se confunde com o próprio aquecimento global, sendo apresentado como um impacto devido ações humanas, não sendo atribuídas a ele origens naturais. No entanto, entende-se que se torna mais fácil a compreensão do aluno sobre o fenômeno, pois é apresentada uma explicação satisfatória do efeito estufa que, contudo, a mesma não permanece ao longo da coleção, prevalecendo a teoria das emissões antrópicas de gases para o aquecimento da temperatura do planeta. Verifica-se, também, que não são exploradas outras teorias a respeito das mudanças climáticas, desfavorecendo o questionamento do aluno sobre o assunto.

Verifica-se, de certa forma, que as informações contidas ao longo da coleção favorecem a teoria antrópica sobre as mudanças climáticas. Contudo, em alguns momentos são apresentadas informações capazes de gerar o questionamento no aluno. Apesar de o tema ser abordado em dois volumes da coleção, os exercícios sobre o aquecimento global ou mesmo o efeito estufa são muito poucos, e quando são apresentados, na maioria das vezes, são taxativos e não questionadores. Dessa maneira, o debate proposto pelas atividades não acontece, prejudicando a compreensão de um assunto tão comentado atualmente como as mudanças climáticas. Apenas em um momento existe a formulação de uma questão capaz de gerar o debate.

Acredita-se que a coleção *Geografia – Espaço e Vivência* não siga o que propõe nos aspectos teóricos ou metodológicos, pois as informações sobre as mudanças climáticas são superficiais e pouco explicativas. Apesar da explicação do efeito estufa exaltar que ele é um fenômeno natural, ao mesmo tempo lhe são atribuídos impactos, na sociedade, relacionados às mudanças climáticas. Prevalece a teoria sobre a intensificação antrópica do CO<sub>2</sub> na atmosfera como principal fonte para o aquecimento global.

Conclui-se que não é transmitida a real importância do efeito estufa para a manutenção da vida no planeta, sendo focada toda a explicação do fenômeno como um impacto causado pelas ações humanas e que precisa ser corrigido. Nesse sentido, não há a interação com os conhecimentos dos alunos uma vez que a informação é apenas apresentada e não discutida como a fonte de calor da atmosfera. Apesar de o tema ser abordado em dois volumes da coleção, os

exercícios sobre o aquecimento global ou mesmo o efeito estufa são muito poucos, e quando são apresentados, na maioria das vezes, são taxativos e não questionadores. Dessa maneira, o debate proposto pelas atividades não acontece, prejudicando a compreensão de um assunto tão comentado atualmente como as mudanças climáticas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Foi possível perceber, ao longo da pesquisa, que a Geografia, como disciplina escolar, é de grande importância por proporcionar o debate a respeito do aquecimento global, pois trabalha o tema em sala de aula ao abordar os assuntos referentes ao efeito estufa e problemas ambientais.

O livro didático, dentre os demais recursos didáticos, é instrumento fundamental no trabalho do professor e no processo de aprendizagem do aluno. Contudo, os livros podem ser tendenciosos ou apenas mostrar uma das diversas teorias a respeito de um tema. Dessa forma, a essência da Geografia é dissipada, pois o posicionamento crítico e questionador que supostamente os livros deveriam trazer são esquecidos ou são apresentados apenas no manual do professor.

É essencial que o aluno compreenda que existem outras teorias a respeito das mudanças climáticas e o aquecimento global, pois é necessário que ele tenha acesso a informações científicas diversas para que possa desenvolver seu senso crítico, aprender a pensar e criar novos conhecimentos, não dependendo apenas das informações trazidas nos manuais didáticos.

A pesquisa aconteceu no sentido de compreender a maneira como o aquecimento global e as mudanças climáticas são transmitidos por livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental, partindo da hipótese de que os livros estão apenas perpetuando o que vem sendo discutido pelo IPCC, ou seja, mostrando unicamente o ponto de vista do IPCC que sugere a visão catastrófica de que o ser humano é o principal causador dos fenômenos climáticos relacionados ao aquecimento global.

O desenvolvimento crítico do aluno motivou a realização dessa pesquisa no intuito de ampliar o ponto de vista do aluno, contribuindo para suas tomadas de decisão a respeito do tema. O livro didático foi escolhido para a realização dessa pesquisa por ser o recurso didático mais utilizado nas escolas do país. Entende-se que o aluno deva ser orientado a fazer uma análise crítica dos conteúdos abordados nos livros, que devem apresentar diferentes linhas de estudo existentes sobre determinado tema, buscando o debate com o professor, ao invés da simples absorção de um conteúdo que pode não implicar em ações reais em seu cotidiano.

A verificação dos livros foi realizada de acordo com processos metodológicos de análise textual, seguindo uma ordem de perguntas criadas com o objetivo de

guiar a análise qualitativa das informações apresentadas nos livros didáticos de Geografia. Foi percebido que o tema nas coleções não é disposto de forma padronizada, seguindo diferentes abordagens e contextos, sendo apresentados em diferentes volumes nas coleções

Com a realização da pesquisa, foi possível compreender que poucas coleções expõem outras teorias sobre o aquecimento global, prevalecendo em todas as coleções a teoria antrópica das mudanças climáticas mostrando unicamente o ponto de vista do IPCC, que sugere a visão catastrófica de que o ser humano é o principal causador dos fenômenos climáticos relacionados ao aquecimento global.

Outro fato importante é a confusão que acontece em praticamente todas as coleções analisadas quando é abordado o efeito estufa como um impacto ambiental. Muitas vezes, o fenômeno é confundido com o próprio aquecimento global, gerando uma distorção enorme sobre o que se estuda na academia e o que está sendo transmitido pelos livros didáticos.

Conclui-se que a coleção *Estudos de Geografia* tem a melhor abordagem teórico-metodológica dentre as coleções analisadas, apresentando o tema de maneira científica, expondo aquecimentos naturais que foram registrados no planeta em outras eras. Porém, essa abordagem não sobrepõe a teoria antrópica que é perpetuada na maioria das questões apresentadas na coleção. Nesse mesmo contexto, a coleção *Construindo o Espaço*, é a única dentre as coleções trabalhadas na pesquisa que aborda, mesmo que superficialmente em apenas um parágrafo, outra teoria sobre o aquecimento global, afirmando que há cientistas que discordam sobre a teoria antrópica e acreditam em um aquecimento natural.

Percebe-se que, em todas as coleções, a teoria antrópica veiculada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas prevalece. Todavia, na coleção *Geografia Crítica*, o aquecimento global é apresentado de maneira mais enfática, taxativa e catastrófica, sendo prejudicial ao entendimento do aluno, uma vez que apresenta o fenômeno de forma acrítica e, principalmente, gerando o pânico e não o questionamento em busca de soluções sobre o dito problema.

É possível compreender que os livros didáticos de Geografia analisados nessa pesquisa não expõe o aquecimento global e as mudanças climáticas satisfatoriamente e, além disso, as informações apresentadas nessas coleções são capazes de gerar a confusão no aluno devido maneira artificial com que o efeito estufa é trabalhado. Todas as coleções apresentam a teoria antrópica como a mais

aceita pela ciência, não proporcionando a discussão e o entendimento pelo aluno de que a ciência apenas evolui com o desenvolvimento de antíteses. É necessário que o aluno entenda que sem questionamento não há ciência, e que sem a ciência não é gerado o conhecimento científico.

É sabido que o processo educacional não acontece apenas dentro de sala. Assim, é necessário que os professores tragam os assuntos abordados pela Geografia para o cotidiano do aluno gerando uma relação entre a realidade e os fenômenos climáticos, uma vez que esses são percebidos a todo o momento. O livro é uma ferramenta didática importante, mas cabe ao professor buscar outras ferramentas e fontes para gerar o debate com seus alunos, tornando o questionamento um hábito nas aulas de Geografia.

No processo de escolha da coleção didática a ser trabalhada, é importante que o professor sempre verifique a conceituação teórica dos termos fundamentais para a compreensão do aluno sobre os fenômenos que se passam no planeta. Não apenas as questões relacionadas ao aquecimento global, mas também a maneira como a relação do homem com o ambiente é trabalhada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLIGIAN, Levon [et al.]. *Geografia: Espaço e Vivência 5ª série. 2ª ed. 6ª reimpressão*. São Paulo: Atual, 2005.

\_\_\_\_\_. *Geografia: Espaço e Vivência 5ª série. 2ª ed. 6ª reimpressão*. São Paulo: Atual, 2005.

\_\_\_\_\_. *Geografia: Espaço e Vivência 5ª série. 2ª ed. 6ª reimpressão*. São Paulo: Atual, 2005.

\_\_\_\_\_. *Geografia: Espaço e Vivência 5ª série. 2ª ed. 6ª reimpressão*. São Paulo: Atual, 2005.

BRASIL, Plano Nacional sobre Mudanças do Clima, versão para consulta pública. Brasília: 2008.

\_\_\_\_\_. Ciências humanas e suas tecnologias/Secretaria de Educação Básica, *Orientações curriculares para o ensino médio – volume 3*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

\_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério da Educação, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros curriculares nacionais: geografia. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros curriculares nacionais: introdução. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação Guia de livros didáticos PNLD 2008 : Geografia: Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação Guia de livros didáticos PNLD 2007 : Geografia: Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação Guia de livros didáticos PNLD 2006 : Geografia: Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação Guia de livros didáticos PNLD 2005 : Geografia: Brasília, 2004.

CAPRA, Fritjof. “Alfabetização Ecológica: O Desafio para a Educação do Século 21”. In: TRIGUEIRO, André (org) *Meio Ambiente no Século 21*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

\_\_\_\_\_. *Ecoliteracy: The Challenge for Education in the Next Century*. Center for Ecoliteracy, 1999.

CASTRO, Maria Glória da Silva. A climatologia e os professores de Geografia no 1º e 2º graus. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física aplicada, 7, Curitiba, Anais... Curitiba: UFPR, 1997.

Consumers International/MMA/DEC – Consumo Sustentável: manual de educação. Brasília, 2002.

CORDANI, Umberto G. e TAIOLI, Fabio. “A Terra, a humanidade e o desenvolvimento sustentável” In: TEIXEIRA, Wilson [et al.] (org) *Decifrando a Terra*. 2ª reimpressão. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

CUNHA, Gilberto R. *Meteorologia: fatos & mitos*. Passo Fundo: EMBRAPA, 1997.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 8ª ed. São Paulo: Gaia, 2003.

DINIZ, Eliezer Martins (editor) *Um Diálogo Interdisciplinar sobre Mudanças Globais*. Texto disponível em [www.iea.usp.br/artigos](http://www.iea.usp.br/artigos) Acesso em 12/02/2009.

FAIRCHILD, Thomas R. “A Terra: Passado, Presente e Futuro” In: TEIXEIRA, Wilson [et al.] (org) *Decifrando a Terra*. 2ª reimpressão. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

FEARNSIDE, P.M. “Rio 92 Cinco Anos Depois, Avaliação das Ações brasileiras em direção ao desenvolvimento sustentável após a Rio-92” In: Umberto Giuseppe Cordani, Jacques Marcovitch, Eneas Salati (org). Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1997.

\_\_\_\_\_. “Global implications of Amazon frontier settlement: Carbon, Kyoto and the role of Amazonian deforestation”. pp. 36-64. In: A. Hall (ed.) *Global Impact, Local Action: New Environmental Policy in Latin America*. University of London, School of Advanced Studies, Institute for the Study of the Americas, London, U.K., 2005.

\_\_\_\_\_. “A vazante na Amazônia e o aquecimento global”. *CIÊNCIA HOJE* • vol. 39 • nº 231, 2006.

FREITAG, Barbara [et al.] *O livro didático em questão*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1997.

GOLDEMBERG, José. “O Caminho até Joanesburgo” In: TRIGUEIRO, André (org) *Meio Ambiente no Século 21*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

HAWKEN, Paul, LOVINS, Amory e LOVINS, L. Hunter. *Capitalismo Natural: Criando a Próxima Revolução Industrial*. 10ª ed. São Paulo: Cultrix, 2005.

IPCC TAR, 2001 In: SINGER, Fred S. *Nature, Not Human Activity, Rules Climate: Summary for Policymakers of the Report of the Nongovernmental International Panel on Climate Change*. 1ª ed. Chicago: The Heartland Institute, 2008.

IPCC AR4/SPM, 2007. Contribution of Working Group I for the Fourth Assessment Report (AR4), Summary for Policy Makers (SPM), WMO/UNEP, Genebra, Suíça.

JUNIOR, Luiz Antonio Ferraro. "Introdução" In: JUNIOR, Luiz Antonio Ferraro (org) *Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras (es) Ambientais e Coletivos Educadores*. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

KROPOTKIN, Piotr. "O Que a Geografia Deve Ser". Seleção de Textos 13 São Paulo: AGB, 1986.

LOMBORG, Bjorn. *Cool it: the skeptical environmentalist's guide to global warming*. 1ª ed. New York: Alfred A. Knopf, 2008.

MAGNOLI, Demétrio. *Estudos de Geografia 5ª série* 1ª ed. São Paulo: Atual, 2008.

\_\_\_\_\_. *Estudos de Geografia 6ª série* 1ª ed. São Paulo: Atual, 2008.

\_\_\_\_\_. *Estudos de Geografia 7ª série* 1ª ed. São Paulo: Atual, 2008.

\_\_\_\_\_. *Estudos de Geografia 8ª série* 1ª ed. São Paulo: Atual, 2008.

MOLINA, Olga. *Quem engana quem: professor x livro didático*. 1ª ed. Campinas: Papirus, 1987.

MOLION, Luiz C. Baldicero. "O CFC e a Camada de Ozônio – A Farsa?". Disponível em: [br.geocities.com/zuritageo/cfc.htm](http://br.geocities.com/zuritageo/cfc.htm) Acesso em: 10/07/2008.

\_\_\_\_\_. Luiz C. Baldicero. "Aquecimento Global. El Niños, Manchas Solares, Vulcões e Oscilação Decadal do Pacífico". CLIMANALISE, 2005.

\_\_\_\_\_. Luiz C. Baldicero. "Desmistificando o Aquecimento Global". *Intergeo*, v. 5, p. 13-20, 2007.

MOREIRA, Igor e AURICCHIO, Elizabeth. *Construindo o Espaço 5ª série*. 5ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2006.

\_\_\_\_\_. *Construindo o Espaço 6ª série*. 5ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2006.

\_\_\_\_\_. *Construindo o Espaço 7ª série*. 5ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2006.

\_\_\_\_\_. *Construindo o Espaço 8ª série*. 5ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2006.

MOREIRA, João Carlos e SENE, Eustáquio de. *Trilha da Geografia 5ª série*. 2ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Scipione, 2007.

\_\_\_\_\_. *Trilha da Geografia 6ª série*. 2ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Scipione, 2007.

\_\_\_\_\_. *Trilha da Geografia 7ª série*. 2ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Scipione, 2007.

\_\_\_\_\_. *Trilha da Geografia 8ª série*. 2ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Scipione, 2007.

NOBRE, Carlos A. *Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país*. In: *Parcerias Estratégicas*. n. 12 p. 239-258. 2001.

OLIVEIRA, Sonia M. B. de. “Base científica para a compreensão do aquecimento global” In: VEIGA, José Eli da (org) *Aquecimento Global: frias contendas científicas*. 1ª ed. São Paulo: Senac, 2008

PELUSO, Marília Luíza. “O processo de avaliação do livro didático de geografia, uma aposta no futuro”. In: *Livros didáticos de Geografia e História: avaliação e pesquisa*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2006.

PINTO, Erika de P. P. [et al.] *Perguntas e respostas sobre o Aquecimento Global*. 1ª ed. Belém: IPAM, 2008.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2006.

RESENDE, Márcia M. S. “O saber do aluno e o ensino de Geografia” In: VESENTINI, J. William (org) [et al]. *Geografia e ensino: textos críticos*. 1ª ed. Campinas: Papirus, 1989.

ROSS, Jurandyr L. Sanches. “Os Fundamentos da Geografia da Natureza” In: ROSS, Jurandyr, L. Sanches (org) *Geografia do Brasil*. 4ª ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Edusp, 2003.

SAMPAIO, Francisco Coelho. *Geografia do Século XXI 5ª série*. 2ª ed. Curitiba: Positivo, 2007.

\_\_\_\_\_. *Geografia do Século XXI 6ª série*. 2ª ed. Curitiba: Positivo, 2007.

\_\_\_\_\_. *Geografia do Século XXI 7ª série*. 2ª ed. Curitiba: Positivo, 2007.

\_\_\_\_\_. *Geografia do Século XXI 8ª série*. 2ª ed. Curitiba: Positivo, 2007.

SANT'ANA NETO, João Lima. *Por uma Geografia do Clima: antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento*. n 17. p. 49-62. São Paulo: Terra Livre, 2001.

SEITZ, Frederick. “Foreword” In: SINGER, Fred S. *Nature, Not Human Activity, Rules Climate: Summary for Policymakers of the Report of the Nongovernmental International Panel on Climate Change*. 1ª ed. Chicago: The Heartland Institute, 2008

SINGER, Fred S. *Nature, Not Human Activity, Rules Climate: Summary for Policymakers of the Report of the Nongovernmental International Panel on Climate Change*. 1ª ed. Chicago: The Heartland Institute, 2008

SPENCER, Roy W. *Climate Confusion: how global warming hysteria leads to bad science, pandering politicians, and misguided policies that hurt the poor*. 1ª ed. New York: Encounter Books, 2008.

STEINKE, E. T. Considerações Sobre Variabilidade e Mudança Climática no Distrito Federal, suas Repercussões nos recursos Hídricos e Informação ao Grande Público. Brasília, 2004. 201 f. Tese (Doutorado). Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília.

TEIXEIRA, Wilson. “Vulcanismo: produtos e importância para a vida” In: TEIXEIRA, Wilson [et al.] (org) *Decifrando a Terra*. 2ª reimpressão. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

VERDESIO, Juan J. *A controvérsia da influência do homem no clima global*. Apresentado no Departamento de Geografia, Universidade de Brasília – UnB, Brasília: 2009.

VESENTINI, J. Wiliam. “A questão do Livro didático no ensino de Geografia” In: VESENTINI, J. Wiliam (org) [et al]. *Geografia e ensino: textos críticos*. 1ª ed. Campinas: Papyrus, 1989.

VESENTINI, J. Willian e VLACH, Vânia. *Geografia Crítica 5ª série*. 32ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2008.

\_\_\_\_\_. *Geografia Crítica 6ª série*. 32ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2008.

\_\_\_\_\_. *Geografia Crítica 7ª série*. 32ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2008.

\_\_\_\_\_. *Geografia Crítica 8ª série*. 32ª ed. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2008.

## APÊNDICE(S)

Apêndice A – Ficha de avaliação da Coleção Estudos de Geografia. Descrição sumária da coleção.

<b>1. Descrição Sumária da Coleção: Estudos de Geografia/Demétrio</b>
<b>Sumário do conteúdo de cada volume da coleção (identificar as partes, os capítulos e indicar o número de páginas de cada livro).</b>
<p>A coleção é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries.</p> <p>O volume do 5ª série/6º ano possui 240 páginas e é composto por três unidades, subdividas em 14 capítulos: Unidade 1 – Noções de Cartografia: Capítulo 1 – O mundo no mapa; Capítulo 2 – Onde estou? Para onde vou?; Capítulo 3 – Cada Lugar, um endereço; Capítulo 4 – A ciência e a arte dos mapas. Unidade 2 – O planeta Terra: Capítulo 5 – Universo, Sistema Solar, Terra; Capítulo 6 – O planeta azul; Capítulo 7 – Luz e calor; Capítulo 8 – O tempo e o clima; Capítulo 9 – A esfera da vida. Unidade 3 – Morada da Humanidade: Capítulo 10 – Sociedade e espaço geográfico; Capítulo 11 – Os recursos naturais; Capítulo 12 – Técnicas e trabalho: agricultura; Capítulo 13 – Técnicas e trabalho: indústria, Capítulo 14 – Energia, transporte e comunicações.</p> <p>O volume da 6ª série/7º ano possui 256 páginas e é composto por 3 unidades, subdividas em 14 capítulos: Unidade 1 – Território e Nação: Capítulo 1 – Formação do território brasileiro; Capítulo 2 – Os domínios e as paisagens naturais; Capítulo 3 – A república Federativa do Brasil; Capítulo 4 – Os brasileiros; Capítulo 5 – O Brasil em regiões. Unidade 2 – Tecnologias, trabalho e economia: Capítulo 6 – A economia urbana; Capítulo 7 – Agricultura e extrativismo florestal; Capítulo 8 – A produção e o consumo de energia; Capítulo 9 – As redes de transporte; Capítulo 10 – Comércio: o Brasil e o mundo. Unidade 3 – A sociedade nacional: Capítulo 11 – Demografia e investimentos públicos; Capítulo 12 – As cidades e o território; Capítulo 13 – Faces da pobreza; Capítulo 14 – A seca e a cerca.</p> <p>O volume da 7ª série/8º ano possui 239 páginas e é composto por 3 unidades, subdividas em 14 capítulos: Unidade 1 – Unidade e diversidade da América: Capítulo 1 – As Américas do Tempo Geológico; Capítulo 2 – As duas Américas; Capítulo 3 – América Latina ou América do Sul?; Capítulo 4 – A América para os americanos; Capítulo 5 A identidade dos Estados Unidos. Unidade 2 – As nações das Américas do Norte e Central: Capítulo 6 – Estados Unidos, a hiperpotência; Capítulo 7 – Canadá: um Estado, várias nações; Capítulo 8 – México: entre dois mundos; Capítulo 9 – O Istmo e o Caribe. Unidade 3 – As nações da América do Sul: Capítulo 10 – A região andino-caribenha; Capítulo 11 – A região pacífico-andina; Capítulo 12 – O Chile e a globalização; Capítulo 13 – A região continental-interior; Capítulo 14 – A região platino-pampeana.</p> <p>O volume da 8ª série/9º ano possui 271 páginas e é composto por 3 unidades, subdividas em 16 capítulos: Unidade 1 – Geopolítica da globalização: Capítulo 1 – A Guerra Fria; Capítulo 2 – A “nova ordem mundial”; Capítulo 3 – Organizações internacionais; Capítulo 4 – As políticas ambientais globais. Unidade 2 – A Europa e os orientes: Capítulo 5 – Unidade e diversidade da Europa; Capítulo 6 – União Européia; Capítulo 7 – A Rússia e a CEI; Capítulo 8 – As “novas Europas” do Pacífico; Capítulo 9 – O Japão e os “Tigres Asiáticos”; Capítulo 10 – China: nova potência mundial; Capítulo 11 – O subcontinente indiano; Capítulo 12 – O Islã e o Oriente Médio. Unidade 3 – África, áfricas: Capítulo 13 – África: natureza e culturas; Capítulo 14 – A pilhagem da África; Capítulo 15 – África do Norte; Capítulo 16 – África Subsaariana.</p> <p>Ao final dos volumes há uma lista de referências para os alunos com sugestões de livros, filmes e sites recomendados para a pesquisa seguida das referências bibliográficas utilizadas pelo autor do livro. Nota-se que não há a presença de um Atlas ou de um Glossário nos volumes.</p>

Apêndice B – Ficha de avaliação da Coleção Estudos de Geografia. Abordagem dos temas aquecimento global e mudanças climáticas.

Coleção: Estudos de Geografia/Demétrio				
2. Quanto à abordagem dos temas Aquecimento Global e Mudanças Climáticas				
1.	A coleção trabalha o temas "Aquecimento Global" e "Mudanças Climáticas"? Se sim, em quais volumes?	NÃO	SIM	
			5ª/6º	6ª/7º
				X
2.	No(os) volume(es) em que se encontra o tema, em que momento ele é abordado, ao se trabalhar os fenômenos climáticos (C) ou os impactos ambientais (I)?	C		
		I	X	
<b>Exemplo:</b>				
Na coleção o tema não é trabalhado no momento em que se trata dos processos de formação da atmosfera e dos fenômenos climáticos que regem o clima no capítulo 8 – O tempo e o clima do volume da 5ª série/6º ano. O assunto é apenas abordado no volume da 8ª série/9º ano na unidade 1, no Capítulo 4 – As políticas ambientais globais, na página 55, com o subitem O aquecimento global, apresentando o fenômeno como um impacto ambiental.				
3.	No(os) volume(es) verificado(os) há a apresentação apenas da teoria antrópica para o Aquecimento Global (A) ou há, também a apresentação de outras teorias sobre o aquecimento do planeta (B)?	A	X	
		B		
<b>Exemplos:</b>				
No momento que é trabalhado o aquecimento global, no capítulo 4, o tema é apresentado de maneira muito bem elaborada, buscando apresentar diferentes momentos na história geológica da Terra onde aconteceu um aquecimento. Apesar da explicação prévia sobre outros momentos de aquecimento no planeta, e ainda de que o efeito estufa é um fenômeno natural, é afirmado, na página 57, que “o aumento da concentração de gases como o dióxido de carbono, o metano, e o óxido nitroso na atmosfera, intensifica o efeito estufa”. Apesar de apresentar outros gases como o óxido nitroso como parte do efeito estufa, é afirmado em seguida, na página 58, que a Revolução Industrial aumentou gradativamente as emissões de CO2 e “a produção de energia em usinas termelétricas e o consumo de combustíveis fósseis nos transportes e nas indústrias constituem as maiores causas da emissão de dióxido de carbono, o principal gás de estufa”, confirmando assim que a teoria abordada na coleção é a da intensificação do efeito estufa pelas ações antrópicas. Mesmo confirmando a influência antrópica como a causa das mudanças climáticas, o volume busca uma abordagem mais científica, mostrando que ainda existem discussões no meio científico quando afirma que “a discussão científica sobre o grau de contribuição das atividades humanas para o aquecimento global continua, mas praticamente não existem mais dúvidas de que essa contribuição é significativa”.				
<b>Síntese do item:</b>				
É possível perceber que o assunto referente às mudanças climáticas e o aquecimento global não são trabalhados relacionando-os aos processos naturais do clima, sendo trabalhados como problemas ambientais que necessitam ser combatidos pelas políticas ambientais globais. Desta forma fica clara a abordagem da teoria da influência antrópica nas mudanças climáticas, contudo há aspectos que podem incentivar o debate com o aluno, pois as informações apresentadas nos textos não são taxativas, mostrando que a ciência não é exata, contribuindo para a formação crítica dos alunos.				

Apêndice C– Ficha de avaliação da Coleção Estudos de Geografia. Coerência e Adequação Metodológica.

3. Coerência e Adequação Metodológica/Demétrio					
4.	Há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta com a utilizada na apresentação dos temas próprios da climatologia relacionados com as mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
				X	
Justificativa:					
<p>De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do professor, página 7, “os conceitos fundamentais são desenvolvidos de modo rigoroso e completo – e isso se traduz muitas vezes em incursões interdisciplinares através das Ciências Naturais e da História”. Na maior parte dos temas trabalhados na coleção há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta e a utilizada na coleção mostrando que a interdisciplinaridade faz parte da construção do conhecimento do aluno. Apesar de relacionar as mudanças climáticas às ações humanas, é parte da obra uma série de informações complementares que são capazes de gerar o debate com o aluno, mostrando que existiram outros momentos de aquecimento no planeta, onde a presença do ser humano não era predominante. Essas informações são imprescindíveis para construir juntamente com o aluno o conhecimento sobre os fenômenos climáticos que causam as mudanças climáticas.</p>					
Exemplo:					
<p>Os conceitos próprios do estudo da climatologia são apresentados no primeiro volume desta coleção nos capítulos 7 – Luz e calor e no capítulo 8 – O tempo e o clima. Nos capítulos 13 – Técnicas e trabalho: indústrias e 14 – Energia, transporte e comunicações os temas como a poluição atmosférica e a chuva ácida são trabalhados de forma crítica, mostrando as conseqüências do uso dos combustíveis fósseis para o ser humano, contudo sem apontar o aquecimento global como a principal impacto ambiental relacionado ao uso desses combustíveis.</p> <p>Ao se trabalhar o tema das mudanças climáticas e o aquecimento global, o último volume da coleção apresenta o assunto no Capítulo 4 após introduzir as preocupações mundiais a respeito dos problemas ambientais enfrentados pelo planeta. No texto da página 55, o aquecimento global é abordado como um problema ambiental global devido às previsões de aumento da temperatura média do planeta de 1°C a 3,5°C até o final do século XXI. Ao invés de afirmar taxativamente as origens do aquecimento global, é apresentado no texto um Box com o título “O aquecimento e a história”. Neste Box (páginas 55,56 e 57) são apresentadas uma série de informações a respeito do processo natural de variação de temperatura do planeta, afirmando que os processo podem ser causados por erupções vulcânicas ou até pelo impacto de um meteorito. Contudo, é afirmado que após o processo de industrialização intenso nos séculos XIX e XX, as médias globais cresceram 0,4°C. Após essa explicação aparece a teoria da influência antrópica, porém com ressalvas nas informações apresentadas na página 57 onde é afirmado que “períodos de aquecimento registraram-se antes, em tempos históricos. A novidade é que o aquecimento atual ocorre no mundo inteiro e provavelmente resulta, ao menos em parte, do impacto das atividades humanas”.</p>					

5.	As informações básicas relacionadas aos fenômenos climáticos, principalmente ao efeito estufa, e a precisão dos conceitos climatológicos estão corretos e atualizados?	NÃO	SIM		
			R	B	O
				X	
<b>Justificativa:</b>					
<p>Nos volumes em que o clima é trabalhado, há a apresentação dos fenômenos responsáveis pela dinâmica climática do planeta onde são expostos, por exemplo, os conceitos de ciclo hidrológico, massas de ar, chuvas, circulação global da atmosfera e a relação das correntes oceânicas com o clima. A grande maioria dos conceitos são corretos e bem detalhados, não sendo apenas expositivos, mas apresentando as conseqüências dos fenômenos climáticos para a sociedade, sejam eles positivos ou negativos. Contudo, o fenômeno do efeito estufa não é trabalhado de maneira clara, apenas há explicações no primeiro volume, onde o fenômeno não é caracterizado como efeito estufa. No último volume, ao serem trabalhadas as políticas ambientais globais, apresenta-se o conceito de efeito estufa de maneira satisfatória, porém afirmando que o CO<sub>2</sub> é o principal gás de estufa, sem mencionar a importância do vapor d'água.</p> <p>Nota-se que há a preocupação de apresentar informações atualizadas sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas, principalmente no que se refere às políticas internacionais selecionadas ao relatório do Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC). Contudo não são inseridas as novas pesquisas e teorias trabalhadas por diversos cientistas do mundo que contestam as afirmações que apontam para a influência antrópica na manutenção do clima global.</p>					
<b>Exemplo:</b>					
<p>Embora a maioria dos conceitos seja aplicada de maneira positiva na obra, não há uma explicação detalhada do efeito estufa, fundamental para o entendimento das teorias sobre o aquecimento global. Na página 108 do volume da 5ª série/6º ano é afirmado que “a vida na Terra depende também do ‘filtro’ da energia solar, que é a atmosfera. A radiação do Sol não atinge diretamente a superfície do planeta. Antes, entre em contato com a atmosfera, que reflete de volta para o espaço uma parte da energia” essa explicação é relacionada ao efeito estufa, contudo o termo não é mencionado. O termo ‘efeito estufa’ apenas é abordado no volume da 8ª série/9º ano ao serem trabalhados os impactos ambientais e as políticas internacionais que foram criadas para a redução desse impacto no planeta. Na página 57 o fenômeno é explicado superficialmente, porém, dando ênfase na sua origem natural “esse efeito estufa, um fenômeno natural, faz que a Terra apresente condições térmicas adequadas ao desenvolvimento da vida”, contudo na página seguinte é afirmado que desde a Revolução Industrial vem acontecendo o aumento na quantidade de gases estufa na atmosfera afirmando que “a queima de combustíveis fósseis nos transportes e nas indústrias constituem as maiores causas da emissão de dióxido de carbono, o principal gás de efeito estufa”. As explicações para o aquecimento global atual são relacionadas diretamente com as emissões de CO<sub>2</sub> pelo homem.</p> <p>As informações apresentadas são atuais e mostram a evolução dos encontros ambientais internacionais e suas principais conclusões. As explicações para o aquecimento global atual são relacionadas diretamente com as emissões de CO<sub>2</sub> pelo homem como propõe o Painel da ONU, como exposto na página 58 no gráfico “Emissões de CO<sub>2</sub> geradas pelo consumo de combustíveis fósseis (1820 – 2000)”. Neste gráfico fica claro o aumento das emissões de carbono, mas não há um gráfico com o aumento da temperatura para que seja feita uma comparação.</p>					
<b>Síntese do item:</b>					
<p>Os fenômenos que dão origem às mudanças climáticas no planeta são abordados de maneira a entendê-los fora das dinâmicas climáticas, pois não são trabalhados juntamente com o estudo do clima ou da atmosfera. As mudanças climáticas são abordadas no momento em que as políticas internacionais para combate aos impactos das atividades humanas são estudados, deixando uma explicação mais detalhada sobre o efeito estufa apenas para esse momento. Apesar de afirmar em diferentes momentos a relação entre emissões antrópicas de CO<sub>2</sub> com o aumento da temperatura média no planeta, é importante notar a responsabilidade do autor ao incluir no texto expressões como “ao menos em parte” ou “a discussão científica (...) continua”, para que o entendimento do aluno sobre a ciência não seja feito de maneira dogmática, possibilitando assim um debate a respeito do tema.</p>					

## Apêndice D – Ficha de avaliação da Coleção Estudos de Geografia. Aspectos Gerais.

4. Aspectos Gerais (nível de conhecimento, valorização do saber prévio do aluno, atividades propostas)/Demétrio				
6.	Possibilita ao aluno a articulação entre os níveis de conhecimento do senso comum e científico, abordando conteúdos que valorizam o saber prévio do aluno no processo de aprendizagem a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM	
			R	B
			X	
<b>Justificativa:</b>				
Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de uma boa maneira quanto aos conceitos da climatologia, buscando apresentar ao aluno os mais diversos fenômenos climáticos que ocorrem no planeta, e assim relacioná-los com a realidade do aluno. Não há a utilização de informações alarmistas retiradas da mídia, prevalece a utilização de informações vindas de fontes científicas sobre as mudanças climáticas. Há uma boa articulação com os conhecimentos prévios do aluno em relação aos impactos ambientais causados pelas ações humanas e as relações entre os países do mundo, pois o assunto é abordado nesse momento. Nas informações transmitidas a respeito das mudanças climáticas apesar de prevalecer o discurso com base na teoria das influências antrópicas há a apresentação de outras informações que contribuem para o debate em sala.				
<b>Exemplo:</b>				
É importante ressaltar que a grande maioria das informações contidas no capítulo que aborda as mudanças climáticas e o aquecimento global são retiradas de fontes científicas, apenas um item, na página 65 do volume da 8ª série/9º ano, “Matéria de imprensa” traz um texto sobre os impactos do aquecimento global nas geleiras da China, porém em momento algum é feito um alarmismo sobre o assunto na matéria que, pelo contrário, afirma no final que “segundo os cálculos mais pessimistas, 64% das geleiras chinesas derreterão até 2050, embora uma equipe de cientistas chineses enviados ao Himalaia tenha dito que o ritmo não é tão rápido”. Ao trabalhar o aquecimento global apenas no último volume, supõe-se que o aluno já tenha uma bagagem de conhecimento armazenada que o torna capaz de utilizar esse conhecimento para tirar conclusões sobre a realidade. Na página 55 é apresentada a previsão de aumento da temperatura da Terra feita pelo IPCC seguida de um Box afirmado que “ao longo da história da Terra, as temperaturas médias apresentaram estabilidade de longo prazo, girando em torno de 15°C. Mas essa foi uma estabilidade oscilante, pois se registraram amplas variações, de até 5°C. As rochas e fósseis guardam indícios dessas oscilações, com seus ciclos de aquecimento e resfriamento”. Essas informações são importantes para o aluno compreender que existem ciclos climáticos naturais muito antigos que estão agindo a todo o momento.				
7.	Os conteúdos são adequados e enriquecedores no intuito de ampliar as possibilidades de expressão do aluno a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM	
			R	B
			X	
<b>Justificativa:</b>				
Os conteúdos apresentados na coleção propiciam o debate a respeito das mudanças climáticas e a articulação entre diferentes teorias a respeito das dinâmicas do clima. Apesar do tema ser trabalhado apenas no volume da 8ª série/9º ano, e ser abordado como um impacto ambiental ocasionados pela ação humana, há a existência de informações que possibilitam o questionamento pelo aluno. A presença de informações de maneira crítica e esclarecedora demonstra uma preocupação com a construção do conhecimento juntamente com o aluno, uma vez que os textos não são taxativos, havendo questões que podem gerar o debate. O fenômeno do efeito estufa não é apresentado de maneira satisfatória por não ser abordado no momento em que são estudados os fenômenos climáticos e por não ser explicado de forma detalhada, apenas superficial.				
<b>Exemplo:</b>				
Apesar de afirmar que o aquecimento global atualmente é causado principalmente pelas ações humanas, página 57, são apresentados outros momentos na história do planeta onde as oscilações de temperatura foram grandes, gerando glaciações e aumento do nível do mar. É afirmado, na página 56, que as glaciações causam a diminuição do nível do mar fazendo com que as bordas dos continentes apareçam. É afirmado em seguida que “já nos períodos interglaciais, parte dos glaciares se funde, o nível dos oceanos sobe e as bordas dos continentes voltam a submergir”. Essa informação é essencial para que o aluno perceba que os ciclos climáticos não são percebidos em curtos espaços de tempo, mas sim em milhares de anos. Ao abordar as políticas ambientais mundiais, o combate ao aquecimento global mostra-se como prioridade nos debates internacionais. Na página 61 é apresentado o Protocolo de Kyoto como uma alternativa no combate às mudanças climáticas, contudo é afirmado que importantes nações não fazem parte desse tratado, tornando-o quase que ineficaz “o novo tratado conseguiu a adesão de mais de 160 países. Contudo, está longe de ter alcance global, pois os Estados Unidos e a Austrália não aderiram a ele”, desta forma é possível gerar o debate sobre a não adoção dos EUA ao tratado e discutir sua relação com o modelo econômico atual.				
Não há nenhuma imagem ou quadro para fornecer a visualização do fenômeno do efeito estufa, o que é fundamental para a compreensão do aluno.				

8.	As atividades possibilitam a articulação dos conteúdos de forma adequada para se atingir os objetivos propostos pelas unidades?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
<b>Justificativa:</b>					
No volume da 5ª série/6º ano as atividades propostas nas unidades que trabalham o clima, nem sequer fazem menção às mudanças climáticas ou do efeito estufa. Ambos serão trabalhados apenas no volume da 8ª série/9º ano como impactos ambientais. Desta forma não há uma inter-relação entre os conteúdos trabalhados ao se estudar o clima com os impactos causados pelas mudanças nele. Apesar do tema aquecimento global dominar as páginas do capítulo que aborda esse tema, os exercícios ao seu final não trazem muitos itens sobre o assunto. As atividades que abordar o tema são críticas, porém com pouca articulação com o que foi definido ao longo do capítulo.					
<b>Exemplo:</b>					
Na página 65 do volume da 8ª série/9º ano é feita a seguinte pergunta “O que significa efeito estufa? Por que esse é um conceito importante para se entender o aquecimento global?”. A pergunta é importante, pois é essencial entender o efeito estufa para compreender a teoria da influência antrópica no aquecimento global, contudo nem este volume, nem o primeiro volume que trata das questões atmosféricas e climáticas contem informações suficientes para se explicar o efeito estufa, não propiciando ao aluno uma articulação com o que foi transmitido pelo manual e aquilo que é exigido por ele. Na página 67 é apresentado um texto sobre a Groenlândia, mostrando sua importância para os estudos do aquecimento global. Dentre as perguntas sobre o texto é importante notar a presença de uma questão relacionada diretamente ao que foi estudado ao longo do capítulo “Quando os navegadores vikings atingiram a Groenlândia, no século X, a largura das faixas costeiras livres era bem maior que a atual. Por que?” essa pergunta leva o aluno a compreender que há séculos atrás um lugar que era coberto por solo e vegetação, hoje é coberto por gelo, mostrando que os ciclos de aquecimento e resfriamento da superfície acontecem em longos períodos de tempo.					
<b>Síntese do item:</b>					
As mudanças climáticas em toda a coleção são tratadas como um problema governamental, que deve apenas ser trabalhado na esfera política. A explicação do efeito estufa não é feita de maneira satisfatória, uma vez que o fenômeno apenas recebe esse nome no ultimo volume da coleção, sendo trabalhado de maneira superficial. As informações relacionadas à teoria antrópica do aquecimento são a base do entendimento transmitido pelo capítulo no qual as mudanças climáticas e o aquecimento global são abordados. Contudo há uma série de informações importantes, não apenas complementares, ao longo do capítulo que propiciam o enriquecimento dos debates, uma vez que são informações científicas que revelam outras mudanças climáticas extremas em todo o planeta e todas de origem natural. A maioria das informações são apresentadas de maneira crítica, e são importantes por apresentarem questões que podem ser discutidas com o aluno.					

## Apêndice E – Ficha de avaliação da Coleção Geografia Crítica. Descrição sumária da coleção.

<b>1. Descrição Sumária da Coleção: Geografia Crítica</b>
<b>Sumário do conteúdo de cada volume da coleção (identificar as partes, os capítulos e indicar o número de páginas de cada livro).</b>
<p>A coleção é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries.</p> <p>O volume da 5ª série/6º ano possui 232 páginas e é composto por 5 unidades, subdivididas em 15 capítulos. Unidade 1 – Paisagem, lugar e espaço geográfico: Capítulo 1 – Paisagem, o que é?; Capítulo 2 – A paisagem e o tempo. Unidade 2 – Rumos, coordenadas, mapas: Capítulo 3 – Espaço geográfico: orientação; Capítulo 4 – Espaço geográfico: localização; Capítulo 5 – Espaço geográfico: representação. Unidade 3 – A Terra é assim: Capítulo 6 – A Terra no Universo; Capítulo 7 – A Terra: forma e movimentos; Capítulo 8 – A Terra e sua superfície. Unidade 4 – As esferas da Terra: Capítulo 9 – Litosfera, solo e relevo; Capítulo 10 – Litosfera: as formas do relevo; Capítulo 11 – Atmosfera: tempo e clima; Capítulo 12 – Hidrosfera: a água na Terra; Capítulo 13 – Biosfera: a esfera da vida. Unidade 5 – Alerta global: Capítulo 14 – Um planeta vivo; Capítulo 15 – S.O.S. planeta Terra.</p> <p>O volume da 6ª série/7º ano possui 232 páginas e é composto por 5 unidades, subdivididas em 14 capítulos. Unidade 1 – Brasil: território e sociedade: Capítulo 1 – O Brasil em mapas e gráficos; Capítulo 2 – A população brasileira. Unidade 2 – Brasil: economia e comércio exterior: Capítulo 3 – Desenvolvimento econômico e social; Capítulo 4 – Comércio Exterior. Unidade 3 – Brasil: utilização do espaço: Capítulo 5 – Industrialização; Capítulo 6 – Agricultura e pecuária; Capítulo 7 – Urbanização. Unidade 4 – Brasil: paisagens naturais e ação da sociedade: Capítulo 8 – Relevo e Clima; Capítulo 9 – Hidrografia e biomas; Capítulo 10 – Problemas ambientais. Unidade 5 – Brasil: Diversidades regionais: Capítulo 11 – As regiões brasileiras; Capítulo 12 – Nordeste; Capítulo 13 – O Centro-Sul; Capítulo 14 – A Amazônia.</p> <p>O volume da 7ª série/8º ano possui 296 páginas e é composto por 4 unidades, subdivididas em 17 capítulos. Unidade 1 – Como regionalizar o espaço mundial?: Capítulo 1 – O mundo atual: unidade e diversidade; Capítulo 2 – Continentes e paisagens naturais; Capítulo 3 Norte e Sul: Uma regionalização geoeconômica do mundo; Capítulo 4 – O Sul subdesenvolvido; Capítulo 5 – Os países do Sul: características e contrastes. Unidade 2 – América Latina: Capítulo 6 – A América Latina em conjunto; Capítulo 7 – México; Capítulo 8 – América Central; Capítulo 9 – América Andina e Guianas; Capítulo 10 – América Platina; Capítulo 11 – Brasil. Unidade 3 – África: Capítulo 12 – A África em conjunto; Capítulo 13 – África: conjuntos regionais. Unidade 4 – Ásia: Capítulo 14 – Oriente Médio; Capítulo 15 – Sul da Ásia ou “subcontinente indiano”; Capítulo 16 – Sudeste e Leste da Ásia; Capítulo 17 – O Dragão e os Tigres Asiáticos.</p> <p>O volume da 8ª série/9º ano possui 240 páginas e é composto por uma Introdução e 6 unidades, subdivididas em 12 capítulos. Introdução: Capítulo 1 – O que são e quais são os países do Norte? Unidade 1 – Europa: Capítulo 2 – Europa: uma visão de conjunto; Capítulo 3 – Europa ocidental (I): aspectos gerais; Capítulo 4 – Europa ocidental (II): aspectos regionais; Capítulo 5 Europa oriental (I): o Leste europeu atual; Capítulo 6 – Europa oriental (II): a antiga Iugoslávia e os novos países. Unidade 2 – Comunidade de Estados Independentes: Capítulo 7 – CEI (I): aspectos gerais; Capítulo 8 – CEI (II): aspectos regionais. Unidade 3 – América Anglo-Saxônica: Capítulo 9 – Estados Unidos e Canadá. Unidade 4 – A superpotência do Oriente: Capítulo 10 – Japão. Unidade 5 – A Oceania industrializada: Capítulo 11 – Austrália e Nova Zelândia. Unidade 6 – A Geografia do século XXI: Capítulo 12 – A nova ordem mundial.</p> <p>Ao final de cada capítulo há indicações de sites na internet e filmes recomendados. Há ainda no final de cada volume a presença de um glossário com as palavras definidas ao longo do livro e as páginas onde elas se encontram. Há também uma lista com sugestões de leituras complementares aos alunos divididas de acordo com os assuntos abordados em cada unidade. Por fim seguem-se as referências bibliográficas utilizadas pelo autor do livro. Nota-se que não há a presença de um Atlas nos volumes da coleção.</p>

Apêndice F – Ficha de avaliação da Coleção Geografia Crítica. Abordagem dos temas aquecimento global e mudanças climáticas.

Coleção: Geografia Crítica/Vesentini					
2. Quanto à abordagem dos temas Aquecimento Global e Mudanças Climáticas					
1.	A coleção trabalha o temas "Aquecimento Global" e "Mudanças Climáticas"? Se sim, em quais volumes?	NÃO	SIM		
			5ª/6º	6ª/7º	7ª/8º
			X	X	
2.	No(os) volume(es) em que se encontra o tema, em que momento ele é abordado, ao se trabalhar os fenômenos climáticos (C) ou os impactos ambientais (I)?	C			
		I	X		
Exemplo:					
<p>No volume da 5ª série/6º ano o assunto é abordado apenas na Unidade 5 – Alerta global: Capítulo 14 – Um planeta vivo; Capítulo 15 – S.O.S. planeta Terra, tendo a praticamente toda a unidade voltada ao tema das mudanças climáticas, apresentando suas origens e conseqüências no planeta. O tema não é trabalhado no momento em que se trata dos processos de formação da atmosfera e dos fenômenos climáticos que regem o clima na Unidade 4 – As esferas da Terra: Capítulo 11 – Atmosfera: tempo e clima.</p> <p>O volume da 6ª série/7º ano o assunto é abordado na Unidade 4 – Brasil: paisagens naturais e ação da sociedade: Capítulo 10 – Problemas ambientais, apresentando a poluição da atmosfera como uma das causas do aquecimento global e relacionando a ele catástrofes como tsunamis, furacões, desertificação.</p>					
3.	No(os) volume(es) verificado(s) há a apresentação apenas da teoria antrópica para o Aquecimento Global (A) ou há, também a apresentação de outras teorias sobre o aquecimento do planeta (B)?	A	X		
		B			
Exemplos:					
<p>No volume da 5ª série/6º ano o assunto não é trabalhado nos capítulos onde estão apresentados os fenômenos climáticos, deixando claro que o fenômeno das mudanças climáticas não são naturais, mas sim causadas pelas ações humanas. O tema é abordado de forma unilateral e apresenta as mudanças climáticas como um dos principais problemas relacionados às ações do ser humano quando, por exemplo, no início da unidade 5 na pg. 200, é colocado que “vamos discutir os problemas ambientais causados pela ação humana, como o buraco na camada de ozônio, o aquecimento global e a crescente escassez de água.” Na página 207 do capítulo 14 há um Box [geolink 2] apresentando a relação econômica das mudanças climáticas, onde deveriam ser gastos trilhões de dólares no combate ao aquecimento global. O texto afirma de maneira taxativa que “a inação poderá provocar uma recessão global catastrófica. Se não for contida, a mudança climática transformará 200 milhões de pessoas em refugiados quando suas casas sucumbirem a secas ou inundações”.</p> <p>O efeito estufa apenas é trabalhado no capítulo 15 na página 213, e é diretamente relacionado com o aumento das emissões de gás carbônico a partir da Revolução Industrial, visto como um impacto ambiental. Após fazer a relação do CO2 com o efeito estufa, é colocado que ele é benéfico para os seres vivos, contudo que o aumento da quantidade de gás carbônico contribui para o aumento do efeito de aquecimento do planeta. Ao tratar os possíveis impactos do aquecimento global, nas páginas 214 e 215, é apresentada a teoria do IPCC que apresenta catástrofes como o aumento do nível do mar, secas, chuvas e perda de gelo no Ártico, afirmando ainda que “algumas áreas, hoje desérticas, poderão tornar-se mais úmidas e outras, hoje temperadas, poderão tornar-se impróprias para a vida humana”.</p> <p>No volume da 6ª série/7º ano o assunto é abordado na unidade 4 – Brasil: paisagens naturais e ação da sociedade, contudo o tema não é trabalhado no capítulo 8 – Relevo e Clima, onde é apresentada a relação dos diferentes tipos de clima e a formação do relevo. O assunto é trabalhado no capítulo 10 – Problemas ambientais, onde é apresentada a relação da sociedade com a natureza. Na página 162 é apresentado o efeito estufa como um dos principais problemas ambientais enfrentados pelo homem na atualidade, afirmando que o CO2 é o principal gás de efeito estufa e que o ser humano é o principal produtor deste gás, descartando as fontes naturais. Novamente é colocado de forma catastrófica que o aquecimento do planeta irá causar furacões, ciclones, tsunamis e processos de desertificação.</p>					
Síntese do item:					
É possível perceber que o assunto referente às mudanças climáticas e o aquecimento global não são trabalhados relacionando-os aos processos naturais do clima, sendo trabalhados meramente como impactos ambientais. Desta forma fica clara a abordagem unilateral da coleção não dando chance ao debate, ou a discussão de outras teorias sobre o tema, contribuindo para a formação crítica dos alunos.					

## Apêndice G – Ficha de avaliação da Coleção Geografia Crítica. Coerência e Adequação Metodológica.

3. Coerência e Adequação Metodológica/Vesentini					
4.	Há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta com a utilizada na apresentação dos temas próprios da climatologia relacionados com as mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
				X	
<b>Justificativa:</b>					
<p>De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do professor, página 4, a coleção foi pensada como uma tentativa de unir a orientação teórica conhecida no meio acadêmico com as experiências prévias do aluno, com o intuito que este faça parte do processo de construção do conhecimento. Em diversos temas trabalhados na coleção há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta e a utilizada na coleção, contudo em relação às mudanças climáticas os conteúdos não contribuem para a efetiva construção do conhecimento crítico sobre os fenômenos climáticos no mundo em que ele vive, uma vez que privilegia a descrição dos fenômenos e processos cognitivos de memorização.</p> <p>Existe a prevalência de textos taxativos, com informações assertivas a respeito das mudanças climáticas, relacionando-as apenas às ações humanas, dando a entender que essas mudanças não poderiam acontecer sem a presença do ser humano no planeta, o que é incorreto afirmar. Desta forma a teoria das mudanças climáticas naturais, não é sequer comentada na coleção, prejudicando a discussão do tema com os alunos não contribuindo para que os mesmos tenham suas próprias interpretações sobre o assunto.</p>					
<b>Exemplo:</b>					
<p>Ao trabalhar o tema apenas como um impacto ambiental, a coleção não contribui para a geração de qualquer debate na sala de aula, apresentando o tema como um fato científico, não podendo ser questionado. O fenômeno do efeito estufa é descrito, na página 213 do volume da 5ª série/6º ano como “o aumento da temperatura das camadas atmosféricas inferiores, devido à retenção do calor irradiado pela superfície do planeta e em consequência do acúmulo de gases, especialmente o dióxido de carbono, não sendo explicadas questões conceituais importantes, necessárias para o bom entendimento do assunto. Na mesma página é afirmado que “pesquisas científicas comprovam que a temperatura média da superfície da Terra subiu quase 1°C de 1880 a 2003”, e ainda que “o efeito estufa é benéfico para os seres vivos, mas uma quantidade excessiva de gás carbônico contribui para aumentar esse efeito, elevando a temperatura do planeta”, contudo não é exposto em momento algum como o efeito estufa pode ser benéfico, ou originado de formas naturais. Sem uma explicação mais detalhada dos fenômenos naturais que influenciam no efeito estufa fica difícil para o aluno desenvolver qualquer pensamento crítico sobre a relação deste com as mudanças climáticas.</p> <p>Exemplo de como os textos são taxativos é o capítulo 10 do volume da 6ª série/7º ano que parece uma cópia resumida do capítulo 15 do volume da 5ª série/6º ano. Neste capítulo é afirmado que a presença de CO2 vem aumentando desde o século XIX e que “este gás é o principal responsável pelo chamado efeito estufa, que é a capacidade da atmosfera de reter a radiação solar no planeta”. Apesar de afirmar, novamente, que o efeito estufa é benéfico aos seres vivos não é apresentada nenhuma outra fonte de gás carbônico, dando a entender que o efeito é regido pelas ações humanas. É importante que os alunos tenham acesso a informações que apresentem outras fontes que possam causar as mudanças climáticas para que o debate possa ser privilegiado.</p>					

5.	As informações básicas relacionadas aos fenômenos climáticos, principalmente ao efeito estufa, e a precisão dos conceitos climatológicos estão corretos e atualizados?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
<b>Justificativa:</b>					
<p>As informações apresentadas na coleção, primeiramente não são trabalhadas quando se estuda os fenômenos atmosféricos ou o clima, mas sim quando é estudada a relação da sociedade com a natureza e os impactos que essa relação traz à natureza e ao próprio ser humano. Ao se trabalhar as mudanças climáticas apenas como um impacto ambiental, as questões naturais que têm grande relevância para a ocorrência do fenômeno não são trabalhadas, fazendo com que o aluno compreenda o efeito estufa de maneira artificial. A coleção não traz artifícios suficientes para gerar o debate com os alunos, trazendo conceitos fechados, sem a possibilidade de questionamento. O efeito estufa é apresentado de maneira que exalta a importância do CO<sub>2</sub> e do metano em seu funcionamento, abordando o fenômeno como algo regido pelas ações humanas, pois não apresenta nenhuma fonte natural de gás carbônico ou metano.</p> <p>Nota-se que há a preocupação de apresentar informações atualizadas sobre o aquecimento, principalmente no que se refere às políticas internacionais relacionadas ao relatório do Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC). Contudo não são inseridas as novas pesquisas e teorias trabalhadas por diversos cientistas do mundo que contestam as afirmações que apontam para a influência antrópica na manutenção do clima global.</p>					
<b>Exemplo:</b>					
<p>Na página 214 do volume da 5ª série/6º ano há uma figura explicando o esquema do efeito estufa. A nota explicativa que é colocada logo abaixo da figura não apresenta os fenômenos apresentados na imagem. Segundo a explicação o efeito estufa pode ser comparado ao que acontece com um carro com os vidros fechados, retendo o calor proveniente do Sol. E continua, “na atmosfera da Terra, o dióxido de carbono e o metano desempenham o mesmo papel do vidro no automóvel: eles não deixam passar parte do calor do Sol que o planeta tenta devolver ao espaço durante a noite, na forma de raios infravermelhos. Uma parte do calor retido volta à superfície e a outra permanece na atmosfera, desregulando o equilíbrio térmico do planeta”. Conforme afirmado pela explicação, não é apresentado que a superfície terrestre se aquece por debaixo, o que é uma informação muito importante para se entender como o planeta se aquece. Outro conceito que é desconsiderado é a importância do vapor d’água para a manutenção do efeito estufa, sendo esse considerado por muitos cientistas como o principal GEE (gás de efeito estufa). As mudanças climáticas, como apresentado nesta pesquisa, ainda podem ter origens nas oscilações internas como a ODP ou ainda estar relacionadas diretamente com os ciclos das manchas solares. Na página 144, no capítulo 11 – Atmosfera: tempo e clima, é explicado de maneira bem eficiente o fenômeno de aquecimento da terra mostrando que “o ar não absorve toda a irradiação solar que atinge a Terra. Uma parte dela chega à superfície terrestre e é absorvida pelos continentes e oceanos, enquanto uma parte é refletida e retorna para a atmosfera”. A explicação é feita de maneira clara e com conceituação suficiente para o entendimento do aluno desse fenômeno, contudo em nenhum momento esse fenômeno é descrito como sendo o efeito estufa.</p> <p>Na página 162 do volume da 6ª série/7º ano é apresentado o mesmo formato da explicação do volume da série anterior, praticamente com as mesmas palavras, contudo a figura apresentada é menor, com menos informações, apresentando a seguinte explicação “a retenção do calor da terra na atmosfera por uma capa de gases tem sido fortemente agravada pela ação humana”. Essa afirmação não explica a figura e não visa o entendimento do efeito estufa, que não se explica apenas por afirmar que o calor é retido na Terra por uma capa de gases, ou que os gases acumulados na atmosfera bloqueiam a saída do calor como é proposto na imagem.</p>					
<b>Síntese do item:</b>					
<p>Os fenômenos que dão origem às mudanças climáticas no planeta não são abordados de maneira correta, pois não são trabalhados juntamente com o tema. As mudanças climáticas são abordadas no momento em que os impactos das atividades humanas são estudados, deixando a explicação sobre o efeito estufa apenas para esse momento. A evolução das explicações na coleção não está organizada de maneira adequada, pois pode gerar confusão ao aluno uma vez que apresenta o fenômeno do efeito estufa de duas maneiras: uma natural, ao se trabalhar o assunto nos estudos da atmosfera e do clima; outra artificial, influenciada diretamente pela ação antrópica, ao se trabalhar o assunto nos estudos dos impactos ambientais. Nota-se que a apresentação do tema precisa ser feita com mais cuidado, visando tornar o aluno parte do processo formação do conhecimento.</p>					

## Apêndice H – Ficha de avaliação da Coleção Geografia Crítica. Aspectos Gerais.

4. Aspectos Gerais (nível de conhecimento, valorização do saber prévio do aluno, atividades propostas)/Vesentini					
6.	Possibilita ao aluno a articulação entre os níveis de conhecimento do senso comum e científico, abordando conteúdos que valorizam o saber prévio do aluno no processo de aprendizagem a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira satisfatória quanto aos conceitos da climatologia, buscando apresentar ao aluno os mais diversos fenômenos climáticos que ocorrem no planeta. Contudo, em alguns momentos são apresentadas informações que podem gerar dúvidas no aluno, pois são contraditórias no desenvolvimento da coleção. Em alguns momentos são utilizadas informações retiradas de jornais, mostrando a tendência alarmista da imprensa ao tratar das mudanças climáticas. O conhecimento prévio do aluno na maioria das vezes não é exaltado uma vez que o assunto é recente e as informações adquiridas por ele na maioria das vezes são retiradas da mídia. Embora haja um nível de conhecimento bom quanto aos conceitos da climatologia, as informações transmitidas a respeito das mudanças climáticas não são feitas de maneira a gerar o debate uma vez que o efeito estufa antrópico é tido como principal causador do fenômeno, sendo descartada qualquer outra influência natural.</p>					
Exemplo:					
<p>Na página 202 do volume da 5ª série/6º ano há um recorte de jornal que afirma “Cientistas prevêem futuro sombrio para a Terra”. O volume tem como ponto de partida a discussão sobre a notícia, gerando o debate com o aluno, contudo apenas por um viés. No capítulo onde são trabalhadas com o aluno as questões climáticas (pg. 144), o efeito estufa é apresentado como um fenômeno natural, necessário para a vida no planeta. No entanto, ao se trabalhar os impactos ambientais das atividades humanas na Terra, o efeito estufa é apresentado como artificial, gerado pelas ações humanas. Neste momento perde-se a chance de discutir mais a fundo a relação entre atividades humanas e as mudanças climáticas, uma vez que não é exaltada a influência natural dos fenômenos climáticos como apresentado na página 144.</p> <p>No volume da 6ª série/7º ano são apresentados os tipos de clima no Brasil, sua relação com a formação do relevo e vegetação, como as massas de ar influenciam no clima brasileiro, entre as páginas 132 e 136. Já ao apresentar os problemas ambientais que ameaçam a preservação ambiental, a poluição da atmosfera e o efeito estufa são os primeiros a serem trabalhados no item, contudo não é apresentada em momento algum, a relação desse problema com a realidade brasileira. O efeito estufa é visto de forma generalizada, artificial, e praticamente uma cópia do volume anterior, não deixando claro se é um fenômeno natural ou artificial. O exemplo utilizado no Box [geolink 2] na página 163, refere-se à catástrofe gerada pelas mudanças climáticas na forma de um tsunami, onda gigante que atingiu a Indonésia causando grande destruição. Não há um exemplo sequer de como as mudanças climáticas poderiam atingir o Brasil e sua população.</p>					
7.	Os conteúdos são adequados e enriquecedores no intuito de ampliar as possibilidades de expressão do aluno a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>Os conteúdos apresentados ao longo da coleção, de forma geral, pouco propiciam o debate a respeito das mudanças climáticas e a articulação entre as diferentes teorias a respeito do tema. O assunto é trabalhado no volume da 5ª série/6º ano e no volume da 6ª série/7º ano, apenas ao se tratar os impactos ambientais ocasionados pela ação humana, não atribuindo qualquer relação com fenômenos naturais conhecidos. O assunto não é trabalhado quando são apresentados os fenômenos atmosféricos relacionados ao clima, o que caracteriza apenas a visão artificial do efeito estufa. Os conteúdos expostos são taxativos, não contribuindo para a construção do conhecimento junto com o aluno.</p>					
Exemplo:					
<p>Não há um conteúdo que propicie o enriquecimento do conhecimento dos fenômenos climáticos que contribuem para as mudanças climáticas se na coleção apenas se faz menção da teoria unilateral apresentada pelo IPCC da ONU. Ao apresentar o efeito estufa apenas como artificial, isto é, causado pelas ações humanas, não há como o aluno questionar a relação do efeito estufa natural, pois este nem sequer é mencionado. O volume da 5ª série/6º ano expõe claramente que não há outra possibilidade para as mudanças climáticas, apresentando, na página 214, que “segundo um relatório produzido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), concluído em fevereiro de 2007, o nível médio do mar vai subir nos próximos mil anos se os governos não criarem medidas para baixar as temperaturas médias globais ainda neste século”.</p> <p>As questões científicas relacionadas ao efeito estufa e às mudanças climáticas são abordadas novamente no volume da 6ª série/7º ano, página 162, quando é apresentado ao aluno que diversas pesquisas foram feitas e que estas comprovaram um aumento na temperatura média da superfície terrestre, e afirma que o aumento previsto diverge de acordo com os cientistas, mostrando que “alguns falam em 1,5°C e outros em até 4,5°C” mostrando ao aluno que a ciência pode ter afirmações diferentes, e que os resultados podem variar. Contudo, esse mesmo pensamento não é continuado ao se trabalhar as mudanças climáticas de forma taxativa. Se a ciência não é exata na questão das temperaturas, porque seria exata ao afirmar que a influência antrópica é a causa do aquecimento global?</p>					

8.	As atividades possibilitam a articulação dos conteúdos de forma adequada para se atingir os objetivos propostos pelas unidades?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
<b>Justificativa:</b>					
<p>As atividades propostas nas unidades que trabalham o clima, nem sequer fazem menção às mudanças climáticas. As atividades relacionadas ao assunto são apenas apresentadas nas unidades que trabalham os impactos ambientais. Desta forma não há uma inter-relação entre os conteúdos trabalhados ao se estudar o clima com os impactos causados pelas mudanças nele. Os impactos causados pelas mudanças climáticas são abordados de forma a impossibilitar o questionamento a cerca dos estudos feitos sobre o clima. As atividades propostas nas unidades que trabalham os impactos ambientais tratam as mudanças climáticas como questões políticas e econômicas, mas não científicas.</p>					
<b>Exemplo:</b>					
<p>No volume da 5ª série/6º ano, página 207, são apresentados os gastos necessários para a contenção do efeito estufa, em trilhões de dólares, afirmando que para isso foi assinado o Protocolo de Kyoto. Ao final do texto são feitas duas perguntas: “O que você sabe sobre o Tratado de Kyoto?” e “Porque alguns economistas ingleses acreditam que devemos gastar 351,3 bilhões de dólares com a preservação ambiental?”. As perguntas não geram o debate ou qualquer discussão sobre as mudanças climáticas, apenas procuram gerar a memorização dos conceitos apresentados. Já na página 222, são apresentadas mais informações a respeito do Protocolo de Kyoto, perguntando ao final “Quais são as principais preocupação relatadas na Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 1992?” mostrando que o importante a ser memorizado é a relação política das mudanças climáticas e não as questões que envolvem o clima.</p> <p>No volume da 6ª série/7º ano as atividades relacionadas às mudanças climáticas estão diretamente voltas para a compreensão dos fatores que intensificam o efeito estufa. Na página 167, no primeiro exercício é apresentado que o dióxido de carbono é o principal gás responsável pelo aumento do efeito estufa e logo em seguida é apresentado um quadro com os países que mais emitem CO2. O exercício pede a observação do quadro e pergunta entre outras coisas “Você sabe quais são as principais formas de emissão de gases à base de carbono?”. A questão não pede as principais formas de emissão antrópica de CO2, mas sim as fontes em geral. O aluno não teve acesso ao longo da coleção sobre fontes naturais de CO2 como as erupções vulcânicas, ou mesmo as emissões advindas dos oceanos. Desta forma o exercício apenas prevê que o aluno repita o que foi visto na unidade, sem gerar o questionamento ou uma análise crítica sobre as mudanças climáticas.</p>					
<b>Síntese do item:</b>					
<p>As mudanças climáticas em toda a coleção são tratadas como um problema governamental, que deve apenas ser trabalhado na esfera política, dando a entender que os governos têm a capacidade de “baixar as temperaturas médias globais” deixando clara a posição antropocêntrica de que o ser humano é tão poderoso que é capaz de controlar as temperaturas médias globais. Esse tipo de informação não contribui para que o aluno trabalhe para a diminuição da poluição atmosférica, pois a responsabilidade recai sobre a esfera política, muitas vezes não compreendida pelo aluno, por se tratar de tema pouco discutido por professores e a família. Nada é apresentado sobre a relação do consumismo com as emissões de dióxido de carbono, não é trabalhada com o aluno sua relação com a poluição atmosférica e como ele pode contribuir para reduzir esse tipo de poluição, o assunto fica atrelado apenas ao âmbito global, mas não regional, onde o aluno pode sentir seus impactos.</p> <p>Além disso, a maioria das atividades propostas não propicia a discussão de pontos de vista diferentes sobre um mesmo assunto, o que prejudica a criatividade do aluno assim como a sua capacidade de problematização e crítica. Dessa forma nota-se que o desenvolvimento das atividades não está de acordo com o que propõe a coleção, ou seja, desenvolver o espírito crítico do aluno.</p>					

Apêndice I – Ficha de avaliação da Coleção Trilhas da Geografia. Descrição sumária da coleção.

1. Descrição Sumária da Coleção: Trilhas da Geografia/Moreira
Sumário do conteúdo de cada volume da coleção (identificar as partes, os capítulos e indicar o número de páginas de cada livro).
<p>A coleção é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries.</p> <p>O volume da 5ª série/6º ano possui 168 páginas e não é dividido em unidades, mas em 9 capítulos: Capítulo 1 – Desvendando o espaço geográfico; Capítulo 2 – Descobrimos a cartografia; Capítulo 3 – As relações dos seres humanos com a natureza; Capítulo 4 – As diferenças entre a cidade e o campo; Capítulo 5 – A cidade; Capítulo 6 – O campo; Capítulo 7 – A produção industrial em nosso dia-a-dia; Capítulo 8 – A natureza como recurso; Capítulo 9 – Ser consumidor.</p> <p>O volume da 6ª série/7º ano possui 200 páginas e não é dividido em unidades, mas em 13 capítulos: Capítulo 1 – A história dos lugares; Capítulo 2 – O planeta Terra em movimento; Capítulo 3 – Cartografia: o avanço da técnica de produzir mapas; Capítulo 4 – A evolução histórica das técnicas de produção; Capítulo 5 – A produção agrícola; Capítulo 6 – O crescimento demográfico e a pluralidade cultural; Capítulo 7 – A organização do espaço e as cidades brasileiras; Capítulo 8 – Região Sudeste; Capítulo 9 – Região Nordeste; Capítulo 10 – Região Sul; Capítulo 11 – Região Norte; Capítulo 12 – Região Centro-Oeste; Capítulo 13 – Aspectos físicos do território brasileiro.</p> <p>O volume da 7ª série/8º ano possui 192 páginas e não é dividido em unidades, mas em 11 capítulos: Capítulo 1 – O espaço geográfico e a sociedade; Capítulo 2 – A estrutura das cidades; Capítulo 3 – Comunicação, espaço geográfico e cidadania; Capítulo 4 – A dinâmica da natureza; Capítulo 5 – Os problemas ambientais urbanos; Capítulo 6 – Energia e meio ambiente; Capítulo 7 – Indústria e sociedade; Capítulo 8 – Brasil: espaço agrário e problemas socioambientais; Capítulo 9 – Meios de transporte e a organização do espaço geográfico; Capítulo 10 – O continente americano: aspectos físicos e históricos; Capítulo 11 – O continente americano: comércio e blocos econômicos.</p> <p>O volume da 8ª série/9º ano possui 240 páginas e não é dividido em unidades, mas em 12 capítulos: Capítulo 1 – O capitalismo e a formação do espaço geográfico mundial; Capítulo 2 – Desenvolvimento e subdesenvolvimento; Capítulo 3 – A cartografia do espaço geográfico mundial; Capítulo 4 – Um mundo globalizado; Capítulo 5 – O comércio mundial e os blocos econômicos; Capítulo 6 – As cidades globais e os tecnopolos; Capítulo 7 – Conflitos armados e terrorismo; Capítulo 8 – Planeta Terra: dinâmica e impactos ambientais; Capítulo 9 – Geografia regional do mundo: Europa; Capítulo 10 – Geografia regional do mundo: África; Capítulo 11 – Geografia regional do mundo: Ásia; Capítulo 12 – Geografia regional do mundo: Oceania e Antártida.</p> <p>Ao final dos volumes há um glossário seguido da bibliografia dividida em livros, periódicos, atlas, dicionários e endereços eletrônicos utilizados pelos autores. Nota-se que não há a presença de um Atlas nos volumes.</p>

Apêndice J – Ficha de avaliação da Coleção Trilhas da Geografia. Abordagem dos temas aquecimento global e mudanças climáticas.

Coleção: Trilhas da Geografia/Moreira					
2. Quanto à abordagem dos temas Aquecimento Global e Mudanças Climáticas					
1.	A coleção trabalha o temas "Aquecimento Global" e "Mudanças Climáticas"? Se sim, em quais volumes?	NÃO	SIM		
			5ª/6º	6ª/7º	7ª/8º
				X	X
2.	No(os) volume(es) em que se encontra o tema, em que momento ele é abordado, ao se trabalhar os fenômenos climáticos (C) ou os impactos ambientais (I)?	C			
		I	X		
Exemplo:					
Os termos aquecimento global ou mudanças climáticas pouco são utilizados ao longo da coleção, contudo o fenômeno do efeito estufa é explicado no volume da 7ª série/8º ano, página 91, como um impacto ambiental no planeta relacionado ao uso dos combustíveis fósseis e afirma que “o lançamento, na atmosfera, de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), metano, clorofluorcarbonos (CFCs) e outros gases e partículas provoca o aquecimento da temperatura em escala local e planetária”. Já no volume da 8ª série/9º ano o efeito estufa é apresentado como um impacto ambiental ao ser afirmado na página 165 que “atualmente, podemos distinguir impactos ambientais em escala local, regional e global. Os impactos ambientais globais, como o efeito estufa ou o buraco na camada de ozônio, resultam em vários impactos locais”.					
3.	No(os) volume(es) verificado(s) há a apresentação apenas da teoria antrópica para o Aquecimento Global (A) ou há, também a apresentação de outras teorias sobre o aquecimento do planeta (B)?	A	X		
		B			
Exemplos:					
No volume da 7ª série/8º ano na página 91 é apresentado que as emissões antrópicas são responsáveis pelo efeito estufa quando é afirmado que “o elevado consumo de petróleo e carvão mineral provoca sérios danos ao meio ambiente. A queima desses combustíveis lança na atmosfera enormes quantidades de gás carbônico e dióxido de enxofre – os maiores responsáveis pela ocorrência, respectivamente, do efeito estufa e da chuva ácida”. No volume da 8ª série/9º ano, na página 168 é afirmado que “de acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), órgão ligado à Organização Meteorológica Mundial (OMM), a temperatura atmosférica do planeta subiu 0,7°C no último século” perpetuando assim, a teoria proposta pela ONU, onde as emissões de CO <sub>2</sub> de causas antrópicas são a causa principal do aquecimento global.					
Síntese do item:					
A coleção apresenta o aquecimento global e as mudanças climáticas relacionados diretamente com o efeito estufa. Este último é apresentado como fenômeno natural, mas depois ganha conotação de impacto ambiental causado pela ação humana. O assunto é apenas abordado ao serem trabalhados os impactos ambientais causados pela utilização de combustíveis fósseis e mau uso do solo pelo ser humano. O conceito de efeito estufa não é apresentado de maneira satisfatória e fica evidente a prevalência da teoria antrópica nas informações transmitidas na coleção ao serem feitas referências diretas ao Painel da ONU.					

## Apêndice K – Ficha de avaliação da Coleção Trilhas da Geografia. Coerência e Adequação Metodológica.

3. Coerência e Adequação Metodológica/Moreira					
4.	Há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta com a utilizada na apresentação dos temas próprios da climatologia relacionados com as mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do professor, página 4, “entendemos que a Geografia não se restringe a descrever o espaço geográfico, mas busca também interpretá-lo, desvendá-lo. (...) A compreensão das relações entre sociedade e espaço geográfico é um poderoso instrumento para a formação de pessoas com condições de transformar conscientemente, para melhor, o lugar em que vivem”. A coleção procura expor diversos aspectos do clima, favorecendo a compreensão de uma série de fenômenos climáticos, mostrando-se fiel à proposta teórico-metodológica proposta. Apesar de tratar o tema referente ao aquecimento global de maneira unilateral, é proposto que o planeta é dinâmico, sendo inúmeros fenômenos naturais e impossíveis de serem controlados pela ação humana. Assim de alguma forma é possível haver a discussão sobre as dinâmicas climáticas da Terra por <u>mais que haja prevalência da teoria antrópica sobre as mudanças climáticas.</u></p>					
Exemplo:					
<p>Ao apresentar a Terra como um planeta dinâmico o debate é estimulado, pois não é transmitida a idéia de que o ser humano é o responsável por tudo o que acontece no planeta. Na página 57 do volume da 7ª série/8º ano é firmado que “diversas mudanças climáticas comandadas pelas forças da própria natureza aconteceram no decorrer da história da Terra. Um dos melhores exemplos desses fenômenos é a ocorrência das glaciações”. Na mesma página ainda é ressaltado que “outros exemplos de mudanças no quadro natural sem interferência humana são as erupções vulcânicas e os sismos”. Um exemplo da forma unilateral como as informações são transmitidas acontece nas páginas 91 e 92 que afirma que os gases emitidos pela ação humana são responsáveis pelo efeito estufa e completa mostrando que na agricultura também existem emissões, “as queimadas na agricultura e os incêndios florestais, muito freqüentes no Brasil, também liberam uma enorme quantidade de gás carbônico na atmosfera”. No volume da 8ª série/9º ano, apesar do dinamismo do planeta ser ressaltado, é afirmado que as definições do IPCC são conclusivas sobre o aumento da temperatura média do planeta, afirmando que “caso isso venha a ocorrer, poderá haver uma elevação do nível do mar de cerca de 50 centímetros, o que causaria grandes transtornos às cidades litorâneas”.</p>					
5.	As informações básicas relacionadas aos fenômenos climáticos, principalmente ao efeito estufa, e a precisão dos conceitos climatológicos estão corretos e atualizados?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>O efeito estufa inicialmente é apresentado na influência da latitude na distribuição da energia solar explicando se todo seu processo, contudo sem ser mencionado o termo. São trabalhados diversos fenômenos muitas vezes relacionados ao aquecimento global, porém com uma conotação natural para os fenômenos, possibilitando o debate com o aluno. O conceito de efeito estufa é visto como tal apenas atrelado ao uso dos combustíveis fósseis e ao conceito de impacto ambiental global, não ligado às explicações dos fenômenos climáticos naturais. Prevalece o conceito que apresenta o CO2 como principal gás de estufa, descartando os estudos que apontam a importância do vapor d'água para o fenômeno. Os conceitos apresentados sobre o efeito estufa são precipitados e causam interpretações erradas sobre a realidade.</p>					

**Exemplo:**

O efeito estufa é abordado quando é trabalhada a energia solar na página 63 do volume da 7ª série/8º ano, contudo o termo não é citado, apenas como este funciona “ao atravessar a atmosfera, uma pequena parte da radiação solar aquece o ar e os gases aí presentes – principalmente o gás carbônico (CO<sub>2</sub>)”. São apresentados ao longo da coleção fenômenos muitas vezes atribuídos ao aquecimento global como a ‘ilha de calor’, ‘inversão térmica’, ‘deslizamentos de encostas’, todos explicados como sendo de causas naturais ou consequência da má ocupação do solo. Na página 76 é apresentado um gráfico que representa o aumento da temperatura conforme há o afastamento do meio rural em direção ao centro urbano. Na página 79 há a explicação sobre a inversão térmica seguida da afirmação “esse fenômeno, que independe de qualquer ação humana, ocorre em grandes centros urbanos e dificulta muito a dispersão da poluição atmosférica”. Sobre o deslizamento de terra em muitas encostas, principalmente nas grandes cidades é afirmado na página 80 que “nas encostas em que a declividade é acentuada, o aprofundamento dos solos provoca uma tendência natural à ocorrência de deslizamentos”.

No volume da 8ª série/9º ano também é atribuído a forças naturais fenômenos muitas vezes tidos como causas do aquecimento global como tsunamis, erupções vulcânicas, terremotos, contudo o efeito estufa é novamente abordado como impacto ambiental, “certamente há fenômenos, como o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio, que são causados pelas atividades socioeconômicas, pelo descaso com o meio ambiente; entretanto, terremotos e maremotos, assim como vulcões, são fenômenos da natureza que vêm acontecendo desde o início da história geológica do planeta, muito antes do aparecimento do ser humano”. Na página 166 o efeito estufa novamente é tido como prejudicial ao ser afirmado que “o efeito estufa é um dos impactos ambientais em escala global que mais causam temor”.

**Síntese do item:**

Na coleção são expostos diversos aspectos climáticos, propiciando o entendimento de uma série de fenômenos climáticos. Apesar de tratar o tema referente ao aquecimento global de maneira taxativa, não propondo outras teorias para o fenômeno, é apresentado que o planeta é dinâmico, palco de inúmeros fenômenos naturais impossíveis de ser controlados pela ação humana, o que pode gerar a discussão sobre a magnitude das ações humanas. O conceito de efeito estufa é visto apenas relacionado ao uso dos combustíveis fósseis e ao conceito de impacto ambiental global, não ligado às explicações dos fenômenos climáticos naturais, tornando sua conceituação errada causando interpretações distorcidas da realidade.

## Apêndice L – Ficha de avaliação da Coleção Trilhas da Geografia. Aspectos Gerais.

4. Aspectos Gerais (nível de conhecimento, valorização do saber prévio do aluno, atividades propostas)/Moreira					
6.	Possibilita ao aluno a articulação entre os níveis de conhecimento do senso comum e científico, abordando conteúdos que valorizam o saber prévio do aluno no processo de aprendizagem a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira boa quanto aos conceitos da climatologia, pois apresentam diversos fenômenos relacionados com o cotidiano dos alunos, relacionando-os com a dinâmica natural do planeta. Muitos problemas ambientais urbanos ou rurais foram apresentados como tendo origens naturais, sem a interferência do ser humano, mostrando a importância dos fenômenos climáticos naturais. Porém, no momento em que é abordado o fenômeno do efeito estufa, lhe é atribuído um caráter mais artificial do que natural, contradizendo o maneira como outros fenômenos foram abordados previamente pela coleção. Há a maior ocorrência de informações que exaltam a importância do CO<sub>2</sub> no efeito estufa, mas não demonstram sua real função na manutenção do planeta. As informações a respeito do aquecimento global não propiciam o debate uma vez que o efeito estufa é tido como principal causador do fenômeno apoiado pela teoria das emissões de gás carbônico de origem antrópica.</p>					
Exemplo:					
<p>Ao trabalhar no volume da 7ª série/8º ano os problemas ambientais urbanos, diversos fenômenos naturais relacionados ao clima são apresentados entre as páginas 76 e 80, entre eles “ilhas de calor; a impermeabilização dos solos e as enchentes; a inversão térmica; deslizamento de encostas”. O efeito estufa é transmitido com um caráter artificial na ilustração da página 91 onde é descrito o fenômeno. Na imagem, todas as fontes de gases estufa são antrópicas, sem fontes naturais, favorecendo uma compreensão distorcida do efeito estufa e da real influência no fenômeno. O fenômeno é novamente visto como algo que possa ser controlado quando é afirmado que “para enfrentar o problema da intensificação do efeito estufa, foi realizada em 1997 a convenção da ONU sobre Mudanças Climáticas, em Quioto (Japão)”.</p> <p>O efeito estufa é novamente abordado como impacto ambiental e o CO<sub>2</sub> como o principal gás de estufa na página 167 do volume da 8ª série/9º ano afirmando que “a crescente concentração de gases-estufa na atmosfera, especialmente o dióxido de carbono, resultante da queima de combustíveis fósseis e florestas, provoca um aumento da retenção de calor irradiado pela Terra, elevando a temperatura média do planeta”. O debate não é favorecido, pois a insistência na influência do CO<sub>2</sub> como principal gás de estufa é evidente quando novamente é apresentado em uma tabela na página 167, abordando os principais emissores de gás carbônico o mundo. O exercício propõe a análise da tabela que relaciona as emissões de gás com nível de desenvolvimento dos países emissores, exaltando sua importância para o fenômeno de aquecimento no planeta.</p>					
7.	Os conteúdos são adequados e enriquecedores no intuito de ampliar as possibilidades de expressão do aluno a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>Uma vez que é exaltada a teoria antrópica como única explicação para o fenômeno de aquecimento atual da Terra, a coleção não favorece o debate sobre as mudanças climáticas. Apesar de abordar diversos problemas ambientais relacionados a fenômenos climáticos como de origem natural, a coleção apresenta o fenômeno do efeito estufa como um impacto ambiental, causando dúvidas sobre sua importância para o planeta. Em ambos os volumes são apresentadas as afirmações do Painel da ONU de forma unânime, atribuindo aos governos das nações a solução ao problema, liderados pela Organização. Ao aluno não é posto nenhum desafio, pois as informações são apenas expositivas, sem questionamentos.</p>					
Exemplo:					
<p>A teoria antrópica para o aquecimento global é afirmada na coleção quando é trabalhado o efeito estufa, que é visto como artificial e consequência das ações humanas. Na página 92 do volume da 7ª série/8º ano é apresentada a contribuição das queimadas na agricultura nas emissões de CO<sub>2</sub>, afirmando que “além de contribuir para o efeito estufa e destruir as florestas, as queimadas empobrecem os solos”. O efeito estufa é apresentado como problema ambiental mais uma vez na página 166 do volume da 8ª série/9º ano afirmando que “quando falamos de efeito estufa e dos problemas que pode causar, referimo-nos à elevação exagerada da temperatura média do planeta em razão do aumento dos gases-estufa na atmosfera”. As afirmações do IPCC estão presentes na coleção exaltando as consequências que a não ação das nações do mundo podem causar, apresentando na página 168 que “a elevação da temperatura média do planeta poderia causar alterações na circulação das massas de ar em escala global, provocando mais chuvas e enchentes em algumas áreas e secas em outras com graves prejuízos à agricultura”.</p>					

8.	As atividades possibilitam a articulação dos conteúdos de forma adequada para se atingir os objetivos propostos pelas unidades?	NÃO	SIM		
			R	B	O
		X			
<b>Justificativa:</b>					
<p>As atividades propostas no volume da 7ª série/8º ano não se referem em nenhum momento às mudanças climáticas, aquecimento global ou efeito estufa, apesar de abordar esse último como um impacto ambiental ao longo de seu desenvolvimento. O último volume da coleção aborda o fenômeno do efeito estufa como um impacto ambiental e ainda o aumento da temperatura média do planeta. Poucas atividades são voltadas para o tema, apesar do mesmo ser bem discutido ao longo do volume. Muitas informações são apresentadas sobre os fenômenos climáticos de origem natural, contudo não há um reforço dessas informações como atividades propostas na coleção, as atividades são voltadas a transmitir uma noção de domínio da natureza pelo homem. As atividades não têm o propósito de instigar o questionamento no aluno, desfavorecendo o debate.</p>					
<b>Exemplo:</b>					
<p>Em momento algum no volume da 7ª série/8º ano aparecem atividades com a intenção de discutir o efeito estufa ou o aquecimento global, o tema apenas é transmitido de forma expositiva e apenas trabalhado novamente no próximo volume. Na página 151 do volume da 8ª série/9º ano é proposta a atividade “produzindo um texto” antes mesmo de iniciar o conteúdo do capítulo. É proposto ao aluno que redija um texto respondendo perguntas onde a número 2 é “E o efeito estufa? É causado pelo homem?” a pergunta é importante para perceber o conhecimento prévio do aluno sobre o tema, contudo ao longo do capítulo o conceito do fenômeno é apresentado de forma distorcida. Outra atividade proposta como análise do efeito estufa é a verificação de uma tabela, página 167, com o ranking dos principais países emissores de CO<sub>2</sub>, é proposto como exercício fazer a comparação entre o consumo de energia de cada país com seu nível de emissões, contudo não há relação alguma com a questão climática. Na página 171 ainda é proposto um exercício no subitem “Para lembrar” número 4 “O que é efeito estufa? O que provoca esse fenômeno? Quais suas consequências?”. O exercício não incentiva o raciocínio do aluno, uma vez que é pontual e expositivo, não estimula o questionamento crítico sobre um tema tão controverso.</p>					
<b>Síntese do item:</b>					
<p>Certos problemas ambientais foram abordados como de origem natural, sem a interferência do ser humano. Contudo, o fenômeno do efeito estufa é apresentado com um caráter mais artificial do que natural, contradizendo o maneira como outros fenômenos foram abordados previamente pela coleção. A teoria antrópica é apresentada como única explicação para o fenômeno de aquecimento atual da Terra, havendo a valorização das emissões de CO<sub>2</sub> como gás de estufa como causa do aumento da temperatura. A coleção não favorece o debate sobre as mudanças climáticas, pois não apresenta outras explicações para o atual aquecimento da Terra, prevalecendo a teoria disseminada pelo IPCC. O conceito de efeito estufa utilizado na coleção é apresentado de forma distorcida e supervaloriza seu caráter artificial, tornando difícil a compreensão dos fenômenos climáticos que estão relacionados com as mudanças climáticas.</p>					

## Apêndice M – Ficha de avaliação da Coleção Geografia do Século XXI. Descrição sumária da coleção.

<b>1. Descrição Sumária da Coleção: Geografia do Século XXI/Sampaio</b>
<b>Sumário do conteúdo de cada volume da coleção (identificar as partes, os capítulos e indicar o número de páginas de cada livro).</b>
<p>A coleção é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries.</p> <p>O volume da 5ª série/6º ano possui 176 páginas e é composto por 4 unidades, subdivididas em 17 capítulos: Unidade 1 – Você é morador do planeta Terra: Capítulo 1 – Descobrimos o lugar; Capítulo 2 – O Planeta Azul faz parte do Universo; Capítulo 3 – Como se localizar no planeta Terra; Capítulo 4 – Representando o espaço geográfico; Unidade 2 – Terra, um “sistema vivo”: Capítulo 5 – Natureza e sociedade integram o “sistema vivo”; Capítulo 6 – Água: fonte de vida no Planeta Azul; Capítulo 7 – De onde vem o ar que respiramos?; Capítulo 8 – Vegetação, fonte de oxigênio, alimento e matéria-prima. Unidade 3 – A diversidade de paisagens, sociedades e culturas no Planeta Azul: Capítulo 9 – As paisagens do Planeta Azul; Capítulo 10 – Seis bilhões de seres humanos ocupam o espaço na “nave Terra”; Capítulo 11 – Os seres humanos atravessam fronteiras e territórios em busca de novos horizontes; Capítulo 12 – Cidade e campo: espaços complementares onde vivem os seres humanos. Unidade 4 – As sociedades modificam o espaço do planeta pelas atividades econômicas: Capítulo 13 – As produções extrativista e agropecuária estabelecem relações entre o rural e o urbano; Capítulo 14 – A atividade industrial e os problemas ambientais; Capítulo 15 – Os serviços: atividade econômica que dinamiza o espaço urbano; Capítulo 16 – O espaço de circulação de pessoas, idéias e mercadorias; Capítulo 17 – Trabalho, emprego, subemprego, consumo e consumismo.</p> <p>O volume da 6ª série/7º ano possui 224 páginas e é composto por 4 unidades, subdivididas em 16 capítulos: Unidade 1 – Brasil: vastidão de terras e água: Capítulo 1 – Brasil: que país é esse?; Capítulo 2 – Modelado terrestre e ocupação econômica do espaço brasileiro; Capítulo 3 – Rios: caminhos navegáveis e fontes de energia; Capítulo 4 – Sol, chuva, geadas, secas: a diversidade climatobotânica brasileira. Unidade 2 – Desigualdade em um dos países mais populosos do mundo: Capítulo 5 – Formação do espaço socioeconômico brasileiro e povoamento; Capítulo 6 – No Brasil, diferentes povos formam uma grande nação; Capítulo 7 – População brasileira: estrutura e dinamismo; Capítulo 8 – Organização do espaço urbano e agrário no Brasil: contrastes, complementação e conflitos. Unidade 3 – Brasil: um dos países mais ricos do mundo: Capítulo 9 – Contrastes na ocupação do espaço agrário brasileiro: degradação ambiental e produção de riqueza; Capítulo 10 – Brasil: um país urbanizado em um mundo globalizado; Capítulo 11 – Circulação de pessoas, de mercadorias e de idéias no Brasil; Capítulo 12 – Produção X consumo: a comercialização no Brasil. Unidade 4 – Faces contrastantes de um grande e populoso país: Capítulo 13 – As diferentes regionalizações do Brasil; Capítulo 14 – Região da Amazônia: biodiversidade, exploração, cobiça e ecoturismo; Capítulo 15 – Região Nordeste: belas praias e marcante presença da cultura popular; Capítulo 16 – Região Centro-Sul: industrialização, informação, degradação ambiental e graves problemas urbanos.</p> <p>O volume da 7ª série/8º ano possui 192 páginas e é composto por 4 unidades, subdivididas em 15 capítulos: Unidade 1 – Desvendando o espaço do continente americano: Capítulo 1 – A ocupação do espaço nas Américas: conflito e contrastes; Capítulo 2 – A formação dos Blocos Econômicos; Capítulo 3 – Globalização: o colonialismo do terceiro milênio?; Capítulo 4 – Américas: uma diversidade de paisagens, povos e culturas. Unidade 2 – Regionalizando a porção sul-americana: Capítulo 5 – Países platinos: um rio, uma história e um mercado; Capítulo 6 – Brasil: o “gigante sul-americano; Capítulo 7 – A América Andina e a instabilidade política; Capítulo 8 – Guianas: uma colonização diferenciada. Unidade 3 – América Central: agricultura tropical e turismo: Capítulo 9 – Países do istmo: exportação de produtos primários; Capítulo 10 – Caribe: monocultura, exploração mineral e turismo; Capítulo 11 – Exploração e dependência nas Antilhas; Capítulo 12 – Cuba e o socialismo na América. Unidade 4 – As faces contrastantes dos países do Nafta: Capítulo 13 – México: um país latino-americano; Capítulo 14 – Canadá: o grande país do extremo norte; Capítulo 15 – Estados Unidos: a maior economia dentre os “sete grandes”.</p>

O volume da 8ª série/9º ano possui 288 páginas e é composto de 4 unidades, subdivididas em 16 capítulos: Unidade 1 – Europa: unificada por um túnel, um parlamento e uma moeda: Capítulo 1 – Da Europa para o mundo: cristianismo e revolução tecnológica; Capítulo 2 – União Européia: uma questão de sobrevivência para a Europa; Capítulo 3 – Alemanha, França, Reino Unido e Itália: entre as sete maiores economias do mundo; Capítulo 4 – Da Escandinávia ao Mediterrâneo: outras nações do espaço europeu. Unidade 2 – O desmoronamento do socialismo: Capítulo 5 – Do marxismo-leninismo ao capitalismo periférico; Capítulo 6 – A reorganização do “ex-Império Vermelho”; Capítulo 7 – Leste Europeu: após o autoritarismo, a crise de transição; Capítulo 8 – Sérvia e Montenegro: o que restou da ex-Iugoslávia. Unidade 3 – África: natureza e povo, uma história de exploração: Capítulo 9 – A herança portuguesa na África; Capítulo 10 – A expansão islâmica e seus efeitos na organização do espaço norte-africano; Capítulo 11 – Organização do espaço africano subsaariano; Capítulo 12 – África Meridional: um espaço diferenciado? Unidade 4 – A organização do espaço asiático: conflitos, diversidades e parcerias: Capítulo 13 – Muçulmanos, japoneses e chineses: três forças asiáticas; Capítulo 14 – Povos e países da Ásia Meridional; Capítulo 15 – Sudeste Asiático: uma área comercialmente estratégica; Capítulo 16 – Ásia e Oceania: crescentes relações socioeconômicas.

Ao final dos volumes há uma lista de sites de geografia recomendados, seguida das referências bibliográficas utilizadas pelo autor do livro. Nota-se que não há a presença de um Atlas ou de um Glossário nos volumes.

Apêndice N – Ficha de avaliação da Coleção Geografia do Século XXI. Abordagem dos temas aquecimento global e mudanças climáticas.

Coleção: Geografia do Século XXI/Sampaio						
2. Quanto à abordagem dos temas Aquecimento Global e Mudanças Climáticas						
1.	A coleção trabalha o temas "Aquecimento Global" e "Mudanças Climáticas"? Se sim, em quais volumes?	NÃO	SIM			
			5ª/6º	6ª/7º	7ª/8º	8ª/9º
			X	X		
2.	No(os) volume(es) em que se encontra o tema, em que momento ele é abordado, ao se trabalhar os fenômenos climáticos (C) ou os impactos ambientais (I)?	C	X			
		I	X			
Exemplo:						
<p>O tema é abordado na coleção, principalmente no volume da 5ª série/6º ano em ambos os momentos, ao trabalhar os fenômenos climáticos e ao apresentar os impactos ambientais. No Capítulo 7 – De onde vem o ar que respiramos? Antes de qualquer explicação um quadro de destaque, na página 76, apresenta a seguinte informação: "A atmosfera forma uma camada protetora em torno do planeta (...). No entanto, a ação poluente do ser humano está destruindo essa proteção. Por causa da poluição das fábricas, dos automóveis e de gases como o freon-12, (...) o planeta fica mais quente". O efeito estufa é explicado logo após essa informação, página 77, seguido de uma imagem representando o fenômeno. Na mesma página é afirmado que o efeito está sendo modificado, "nas últimas décadas, ficou comprovado que a Terra está superaquecendo, e a causa, mais uma vez, é a poluição". Ainda há a referência ao aumento da poluição da atmosfera no volume da 6ª série/7º ano, na página 121, quando é apresentado o processo de industrialização no Brasil, atribuindo o efeito estufa aos impactos ambientais, "graves problemas ambientais, como a chuva ácida e o efeito estufa, que afetam o planeta como um todo, estão diretamente relacionados à poluição gerada pela atividade industrial".</p>						
3.	No(os) volume(es) verificado(os) há a apresentação apenas da teoria antrópica para o Aquecimento Global (A) ou há, também a apresentação de outras teorias sobre o aquecimento do planeta (B)?	A	X			
		B				
Exemplos:						
<p>Na página 83 do volume da 5ª série/6º ano, ao final do capítulo relacionado ao efeito estufa, o próprio autor apresenta um texto como subitem de pesquisa "Estimulando a curiosidade" sobre o aquecimento global. Entre outras coisas o texto afirma que "entre as muitas consequências do desequilíbrio na atmosfera, o aquecimento do planeta é uma das que mais preocupa os cientistas". O autor ainda afirma categoricamente que "atenta a essa questão, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou, em 1990, o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima, que, desde então, vem estudando os impactos do aquecimento da Terra". É possível notar a prevalência da teoria antrópica nas mudanças climáticas. Ainda n mesmo volume o tema é novamente abordado como um impacto ambiental, ao ser apresentado no subitem "O problema da poluição industrial", na página 147, onde o efeito estufa é apresentado como um distúrbio da natureza "(...) os poluentes lançados na atmosfera são os principais causadores de distúrbios na natureza, como a chuva ácida, a destruição da camada de ozônio e o efeito estufa".</p>						
Síntese do item:						
<p>Pode-se notar que o assunto referente às mudanças climáticas é abordado ao longo da coleção de duas formas. Uma quando trabalha o efeito estufa enquanto fenômeno natural intensificado pela natureza e principal causador do aquecimento da Terra, e outra quando apresenta o mesmo como um distúrbio da natureza, como um impacto ambiental. Desta forma, é possível notar que ao ser apresentado desta maneira, o efeito estufa não é transmitido satisfatoriamente. Fica clara a presença apenas da teoria antrópica como causadora do aquecimento global, sendo enfatizada pelo trabalho do IPCC.</p>						

Apêndice O – Ficha de avaliação da Coleção Geografia do Século XXI. Coerência e Adequação Metodológica.

3. Coerência e Adequação Metodológica/Sampaio					
4.	Há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta com a utilizada na apresentação dos temas próprios da climatologia relacionados com as mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do professor, página 4, “a proposta que se coloca é de uma concepção de Geografia que explique o espaço geográfico real, construído e organizado pela sociedade humana e que responda às necessidades básicas e àquelas criadas por essa sociedade”. Na maior parte dos temas trabalhados na coleção há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta e a utilizada na coleção, contudo a abordagem do tema referente às mudanças climáticas e o aquecimento global de forma unilateral como apresentada na coleção não possibilita a discussão de um assunto com o aluno. A explicação sobre o efeito estufa como fenômeno natural e depois como degradação ambiental pode tornar confuso o entendimento sobre o tema.					
Exemplo:					
Na página 77 do volume da 5ª série/6º ano o efeito estufa é apresentado como “alguns gases atmosféricos, chamados gases estufa, absorvem parte do calor enviado pelo Sol para não deixar escapar o calor presente. Se esses gases não existissem, o planeta seria gelado”. Essa explicação mostra que o fenômeno é natural e importante para o planeta. No entanto, na página 83 é afirmado pelo autor que “o chamado efeito estufa, causado principalmente pelo gás carbônico lançado na atmosfera por indústrias e automóveis, já vem gerando mudanças climáticas que podem ter graves conseqüências para o planeta”. Essa afirmação taxativa de que o efeito estufa é causado principalmente pelo CO <sub>2</sub> é precipitada e não gera o debate na sala de aula. Chama-se a atenção também para a afirmação da página 121 do volume da 6ª série/7º ano que “graves problemas ambientais, como a chuva ácida e o efeito estufa, que afetam o planeta como um todo, estão diretamente relacionados à poluição gerada pela atividade industrial”.					
5.	As informações básicas relacionadas aos fenômenos climáticos, principalmente ao efeito estufa, e a precisão dos conceitos climatológicos estão corretos e atualizados?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
O efeito estufa é apresentado como fenômeno natural no princípio, contudo perde essa característica ao longo das explicações sobre as mudanças climáticas, pois passa a ter uma conotação de impacto ambiental, não sendo observado como fenômeno necessário para a manutenção da vida no planeta. A explicação é feita parcialmente apenas no primeiro volume da coleção, não sendo abordada novamente, os detalhes não são apresentados deixando um entendimento muito superficial sobre as mudanças climáticas. Prevalece o conceito que apresenta o CO <sub>2</sub> como principal gás de estufa, descartando os estudos que apontam a importância do vapor d’água para o fenômeno. O conceito de efeito estufa não é trabalhado ao longo da coleção e é transmitido apenas de maneira descritiva, dificultando a inserção do tema no dia-a-dia do aluno, a não ser como um impacto ambiental. Outras fontes causadoras de mudanças climáticas também são abordadas na coleção ao se apresentar o uso dos solos e a floresta amazônica nos estudos sobre o Brasil.					

**Exemplo:**

A teoria antrópica das mudanças climáticas tem como base o aumento das emissões de gases estufa que geram o aquecimento do planeta. Sendo assim, é importante compreender como funciona o efeito estufa e como ele realmente pode alterar as dinâmicas climáticas. Ao aparecer de duas formas na coleção, o fenômeno pode ser mal compreendido, levando a uma mal compreensão do aquecimento global. Ao apresentar o efeito estufa como um fenômeno natural na página 77 do primeiro volume da coleção, deixa clara a necessidade do fenômeno para o planeta. Contudo, essa explicação é novamente apresentada na página 83, quando um quadro procura explicar o aquecimento global. Neste momento o efeito estufa é apresentado como “causado principalmente pelo gás carbônico lançado na atmosfera por indústrias” e pior ainda, é visto como algo controlado pelo ser humano quando afirma que “embora exista tecnologia disponível para controlar o efeito estufa, a solução para o problema depende de um esforço conjunto de todas as nações”. No segundo volume da coleção o tema é apresentado novamente como um impacto ambiental na página 121, e posteriormente são apresentados impactos no clima derivados do desmatamento da Amazônia, página 175, quando é apresentado no quadro “Estimulando a curiosidade” entrevista com Bertha Becker que afirma “os riscos do desmatamento são reais em outros aspectos, como, por exemplo, na absorção, pela floresta, de 20% do gás carbônico do planeta. Menos floresta, menos absorção, maior concentração de CO<sub>2</sub>, ampliação do ‘efeito estufa’ com o aquecimento da atmosfera”.

**Síntese do item:**

A coleção apresenta a teoria antrópica das mudanças climáticas como única explicação para o efeito estufa e o aquecimento. Não são detalhadas ao longo da coleção as reais influências do efeito estufa no processo das mudanças climáticas, sendo apenas apresentadas no texto sem conexão com a realidade do aluno. Mais da metade da explicação sobre o efeito estufa se dá no intuito de mostrar como os gases poluentes fazem parte do fenômeno, deixando claro que o CO<sub>2</sub> é o principal gás estufa, e visto como um impacto ambiental causador de diversos problemas no planeta. Os conceitos apresentados não foram utilizados de maneira clara, pois são abordados de maneiras discordantes em diferentes momentos da coleção. O conceito mais utilizado de efeito estufa como impacto ambiental é precipitado e errado, devendo ser revisto.

## Apêndice P – Ficha de avaliação da Coleção Geografia do Século XXI. Aspectos Gerais.

4. Aspectos Gerais (nível de conhecimento, valorização do saber prévio do aluno, atividades propostas)/Sampaio					
6.	Possibilita ao aluno a articulação entre os níveis de conhecimento do senso comum e científico, abordando conteúdos que valorizam o saber prévio do aluno no processo de aprendizagem a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira regular quanto aos conceitos da climatologia, buscando apresentar ao aluno os mais diversos fenômenos climáticos que ocorrem no planeta de maneira apenas expositiva. Assim, em alguns momentos são apresentadas informações que podem gerar dúvidas no aluno, pois são contraditórias no desenvolvimento da coleção. Há momentos em que os impactos ambientais relacionados à atmosfera são apresentados antes mesmo de haver a explicação sobre o fenômeno climático. Prevaecem mais informações sobre os impactos ambientais ocasionados pela ação humana do que a própria explicação sobre a atmosfera e sua importância para o planeta. As informações muitas vezes são taxativas, não abrindo espaço para a contestação ou complementação. As informações transmitidas a respeito das mudanças climáticas não são feitas de maneira a gerar o debate uma vez que o efeito estufa antrópico é tido como principal causador do fenômeno, sendo descartada qualquer outra influência natural.					
Exemplo:					
Algumas informações são transmitidas de maneira expositiva, não apresentando os aspectos do fenômeno, como na página 82 do volume da 5ª série/6º ano, por exemplo, quando afirma que, dentro do contexto de clima urbano, “o fenômeno do aumento da temperatura nos grandes centros é chamado de ilha de calor”, descartando outras possibilidades para o aumento da temperatura urbana. No capítulo 7 do primeiro volume, antes de serem explicados os movimentos da Terra e sua relação com os tipos de clima, são apresentados, nas páginas 74 a 77, três impactos ambientais relacionados às ações humanas: buraco na camada de ozônio, chuva ácida e efeito estufa (aquecimento global), que são apresentados em praticamente metade do capítulo, deixando clara a super valorização das consequências e não da origem ou forma dos fenômenos climáticos. No momento de leitura complementar na página 83 ainda do primeiro volume, é exaltado o poder do efeito estufa que “já vem gerando mudanças climáticas que podem ter graves consequências para o planeta”, informação que é garantida pela formação do IPCC segundo o texto. Apesar do efeito estufa ser apresentado como natural no início de sua abordagem, ao longo da coleção essa característica é modificada passando a ser entendido como impacto ambiental, ainda no primeiro volume e no volume da 6ª série/7º ano, na página 121 quando afirma que o efeito estufa é um “grave problema ambiental”.					
7.	Os conteúdos são adequados e enriquecedores no intuito de ampliar as possibilidades de expressão do aluno a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
Apesar de ser abordado em dois volumes da coleção, a maneira taxativa e unilateral como o aquecimento global é transmitido ao aluno não possibilita a discussão e o debate. O tema é apresentado juntamente com o efeito estufa, não sendo possível uma distinção entre ambos. O assunto é trabalhado quando são apresentados os fenômenos atmosféricos relacionados ao clima, contudo ao longo da coleção passa a receber a conotação de impacto ambiental, caracterizando o efeito estufa como artificial. No momento de reflexão proposto na obra, o tema é apresentado como uma unanimidade científica e um problema político internacional, não havendo abertura para a exposição de outras teorias sobre as mudanças climáticas.					

<b>Exemplo:</b>					
No primeiro volume da coleção são apresentadas no capítulo 7 as camadas da atmosfera e logo em seguida, na página 74, aparece o subitem “O ser humano também modifica a atmosfera” começando o trabalho sobre os impactos causados pelas ações humanas na atmosfera. Na página 77 o efeito estufa é explicado como natural e intensificado pela poluição. Não há a menção do termo aquecimento global, atribuindo o entendimento do efeito estufa como aumento da temperatura da superfície. Na página 83 do mesmo volume é afirmado que “o efeito estufa provoca o derretimento das geleiras, nas áreas polares, e o aumento do nível dos oceanos”, e afirma exaltando a força do ser humano que, “embora exista tecnologia disponível para controlar o efeito estufa, a solução para o problema depende de um esforço conjunto de todas as nações”. A informação é precipitada, uma vez que não existem mecanismos capazes de controlar o efeito estufa, ou qualquer fenômeno climático.					
8.	As atividades possibilitam a articulação dos conteúdos de forma adequada para se atingir os objetivos propostos pelas unidades?	NÃO		SIM	
			R	B	O
			X		
<b>Justificativa:</b>					
Na coleção, as atividades que são propostas no capítulo onde o clima é trabalhado não abordam as mudanças climáticas ou o aquecimento global. Não há ao final do capítulo exercícios propostos, estes são organizados ao longo do capítulo. Desta forma o trabalho com as mudanças climáticas fica prejudicado, uma vez que o assunto é abordado e não há questionamentos sobre sua origem, ou conseqüências. Os impactos causados pelas mudanças climáticas são abordados de forma a impossibilitar o questionamento a cerca dos estudos feitos sobre o clima. As atividades propostas nas unidades que trabalham os impactos ambientais na atmosfera tratam as mudanças climáticas como efeito estufa e não propiciam o debate científico a cerca do tema.					
<b>Exemplo:</b>					
Ao longo do capítulo 7 do volume da 5ª série/6º ano apenas em dois momentos são propostas atividades e em ambas não há o trabalho com as mudanças climáticas ou o aquecimento global. Apenas no final do capítulo existe um quadro na página 83 “Estimulando a curiosidade: Aquecimento global” explicando o que seria o fenômeno. Contudo não há nenhum questionário, ou perguntas associadas ao texto, impossibilitando a melhor discussão sobre o assunto. O efeito estufa também é citado como um “distúrbio na natureza” na página 147 do mesmo volume quando é relacionado ao “problema da poluição industrial”. Desta forma o debate e a discussão sobre a real função do efeito estufa não são favorecidos, apresentando-o apenas como um impacto das ações humanas. O efeito estufa é apresentado da mesma forma na página 121 do volume da 6ª série/7º ano, sendo caracterizado como um “grave problema ambiental”, não favorecendo o debate científico sobre o fenômeno.					
<b>Síntese do item:</b>					
Em toda a coleção os conceitos de mudanças climáticas e aquecimento global são apresentados de maneira superficial e misturados com o conceito de efeito estufa. Não é possível notar a diferença entre o efeito estufa e o aquecimento global, pois as conseqüências são atribuídas apenas ao fenômeno do efeito estufa, gerando um entendimento errado deste fenômeno tão importante para o planeta. Prevaecem mais informações sobre os impactos ambientais ocasionados pela ação humana do que a própria explicação sobre a atmosfera e sua importância para o planeta. As informações muitas vezes são taxativas, não abrindo espaço para a contestação ou complementação. No momento de reflexão proposto na obra, o tema é apresentado como uma unanimidade científica e um problema político internacional, não havendo abertura para a exposição de outras teorias sobre as mudanças climáticas. As atividades não são expostas de maneira a gerar a discussão com o aluno, não há exercícios sobre o aquecimento global ou mesmo o efeito estufa, dificultando, dessa forma, a compreensão do aluno sobre os fenômenos climáticos que geram o aquecimento global.					

## Apêndice Q – Ficha de avaliação da Coleção Construindo o Espaço. Descrição sumária da coleção.

<b>1. Descrição Sumária da Coleção: Construindo o Espaço/Auricchio</b>
<b>Sumário do conteúdo de cada volume da coleção (identificar as partes, os capítulos e indicar o número de páginas de cada livro).</b>
<p>A coleção é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries.</p> <p>O volume da 5ª série/6º ano possui 216 páginas e é composto por 6 unidades, subdivididas em 15 capítulos: Unidade 1 – Paisagem e sociedade: Capítulo 1 – As paisagens da Terra; Capítulo 2 – As paisagens e o trabalho. Unidade 2 – Direções, caminhos, mapas: Capítulo 3 – A orientação no espaço; Capítulo 4 – A localização no espaço; Capítulo 5 – A representação do espaço. Unidade 3 – A Terra no Sistema Solar: Capítulo 6 – O Sistema Solar; Capítulo 7 – A Terra e a Lua. Unidade 4 – A Terra: origem e formas: Capítulo 8 – O tempo e as transformações; Capítulo 9 – Rochas e minerais; Capítulo 10 – As formas da paisagem. Unidade 5 – A Terra: clima e vegetação: Capítulo 11 – Atmosfera: temperatura e pressão; Capítulo 12 – Atmosfera: umidade e precipitações; Capítulo 13 – O tempo, o clima e a vegetação. Unidade 6 – A Terra: as águas e a vida: Capítulo 14 – Oceanos e mares; Capítulo 15 – Os lagos e a água solidificada.</p> <p>O volume da 6ª série/7º ano possui 288 páginas e é composto por 8 unidades, subdivididas em 20 capítulos: Unidade 1 – Brasil: território e sociedade: Capítulo 1 – O Brasil no globo terrestre; Capítulo 2 – A população brasileira; Capítulo 3 – Movimentos da população brasileira. Unidade 2 – Brasil: construção e organização do território: Capítulo 4 – Origens do espaço brasileiro; Capítulo 5 – Um país de desigualdades; Capítulo 6 – A diferenciação regional no Brasil. Unidade 3 – Brasil: Utilização do espaço: Capítulo 7 – O espaço agropecuário; Capítulo 8 – As atividades industriais; Capítulo 9 – Comércio, transporte e comunicações; Capítulo 10 – O espaço urbano. Unidade 4 – Região Sudeste: Capítulo 11 – Sudeste: paisagens naturais; Capítulo 12 – Sudeste: construção do espaço. Unidade 5 – Região Sul: Capítulo 13 – Sul: paisagens naturais; Capítulo 14 – Sul: construção do espaço. Unidade 6 – Região Centro-Oeste: Capítulo 15 – Centro-Oeste: paisagens naturais; Capítulo 16 – Centro-Oeste: construção do espaço. Unidade 7 – Região Nordeste: Capítulo 17 – Nordeste: paisagens naturais; Capítulo 18 – Nordeste: construção do espaço. Unidade 8 – Região Norte: Capítulo 19 – Norte: paisagens naturais; Capítulo 20 – Norte: construção do espaço.</p> <p>O volume da 7ª série/8º ano possui 256 páginas e é composto por 6 unidades, subdivididas em 15 capítulos: Unidade 1 – O espaço geográfico mundial: Capítulo 1 – Um mundo dividido; Capítulo 2 – Capitalismo X Socialismo; Capítulo 3 – Capitalismo e globalização. Unidade 2 – Américas: paisagens naturais: Capítulo 4 – O relevo e a hidrografia; Capítulo 5 – O clima e as paisagens. Unidade 3 – Américas: construção do território: Capítulo 6 – Os donos da terra; Capítulo 7 – A conquista do território; Capítulo 8 – As desigualdades regionais. Unidade 4 – A América do Norte: Capítulo 9 – Os Estados Unidos da América; Capítulo 10 – O Canadá; Capítulo 11 – O México. Unidade 5 – A América Central: Capítulo 12 – Território e população; Capítulo 13 – O jogo geopolítico. Unidade 6 – A América do Sul: Capítulo 14 – Os países andinos; Capítulo 15 – Os países platinos.</p> <p>O volume da 8ª série/9º ano possui 296 páginas e é composto de 5 unidades, subdivididas em 22 capítulos: Unidade 1 – A Europa: Capítulo 1 – O que é a Europa?; Capítulo 2 – Paisagens naturais; Capítulo 3 – População e espaço; Capítulo 4 – A Europa ocidental; Capítulo 5 – A Europa setentrional; Capítulo 6 – A Europa centro-oriental (I); Capítulo 7 – A Europa centro-oriental (II); Capítulo 8 – A Europa meridional; Capítulo 9 – A União Européia. Unidade 2 – A África: Capítulo 10 – Paisagens naturais; Capítulo 11 – Entre a riqueza e a pobreza; Capítulo 12 – A África e suas regiões (I); Capítulo 13 – A África e suas regiões (II). Unidade 3 – A Ásia: Capítulo 14 – Paisagens naturais; Capítulo 15 – População e economia; Capítulo 16 – O Oriente Médio; Capítulo 17 – O subcontinente indostânico; Capítulo 18 – O Sudeste Asiático; Capítulo 19 – O Extremo Oriente socialista; Capítulo 20 – O Extremo Oriente: Japão e tigres asiáticos. Unidade 4 – A Oceania: Capítulo 21 – Austrália e Nova Zelândia. Unidade 5 – O mundo polar: Capítulo 22 – Regiões ártica e antártica.</p> <p>Ao final dos volumes há um glossário ilustrado com palavras utilizadas ao longo do volume, seguido das referências bibliográficas utilizadas pelo autor do livro. Não há uma lista de indicações de leituras para os alunos ao final dos volumes, pois estas se encontram ao final dos capítulos. Nota-se que não há a presença de um Atlas nos volumes.</p>

Apêndice R – Ficha de avaliação da Coleção Construindo o Espaço. Abordagem dos temas aquecimento global e mudanças climáticas.

Coleção: Construindo o Espaço/Auricchio						
2. Quanto à abordagem dos temas Aquecimento Global e Mudanças Climáticas						
1.	A coleção trabalha o temas "Aquecimento Global" e "Mudanças Climáticas"? Se sim, em quais volumes?	NÃO	SIM			
			5ª/6º	6ª/7º	7ª/8º	8ª/9º
			X		X	
2.	No(os) volume(es) em que se encontra o tema, em que momento ele é abordado, ao se trabalhar os fenômenos climáticos (C) ou os impactos ambientais (I)?	C	X			
		I	X			
Exemplo:						
<p>A maior parte dos momentos em que o aquecimento global é apresentado, as informações são abordadas quando se trata do clima. No capítulo 11 – Atmosfera: temperatura e pressão do volume da 5ª série/6º ano são apresentadas as funções da atmosfera e na página 142 aparece a explicação do efeito estufa dentro do subitem “A Terra mais quente”, apresentando-o como um impacto ambiental quando este é apresentado como “a queima de combustíveis fósseis, como o carvão e os derivados de petróleo nas usinas termelétricas, nas fábricas, nos carros e em outros meios de transporte (...) formam uma nuvem de poeira (...) os elementos mais leves ficam suspensos na atmosfera e bloqueiam a passagem de parte dos raios infravermelhos”. O tema é abordado também no volume da 7ª série/8º ano como o subitem “Globalização e meio ambiente”, na página 43, quando são listadas “profundas transformações ocorridas no meio ambiente”. Dentre as sete transformações citadas na lista cinco são relacionadas a alterações climáticas como, por exemplo, “quanto ao clima, a poluição da atmosfera e o aumento da liberação de gás carbônico têm provocado a elevação da temperatura do planeta. Esse aumento compromete o regime de chuvas e a circulação atmosférica”.</p>						
3.	No(os) volume(es) verificado(s) há a apresentação apenas da teoria antrópica para o Aquecimento Global (A) ou há, também a apresentação de outras teorias sobre o aquecimento do planeta (B)?	A				
		B	X			
Exemplos:						
<p>Na coleção prevalece a teoria antrópica sobre as mudanças climáticas recentes como, por exemplo, quando é explicado no quadro “Fique ligado”, página 44 do volume da 7ª série/8º ano, o Protocolo de Kyoto como “documento que oficializou o compromisso dos países desenvolvidos com a redução da emissão de gases poluentes. Acredita-se que esses gases, principalmente o dióxido de carbono, estejam ligados ao aquecimento global. Eles ‘segurariam’ o calor na atmosfera, causando o chamado efeito estufa”. Fica clara a exaltação da teoria antrópica e a conceituação distorcida do fenômeno ‘efeito estufa’. Contudo em outro quadro “Fique ligado”, na página 74 do mesmo volume, é apresentada a seguinte afirmação ao se abordar o aquecimento global: “uma parcela da comunidade científica, no entanto, suspeita que esse aquecimento seja um fenômeno natural: faria parte de mudanças cíclicas no clima terrestre causadas por fatores físicos, químicos e geológicos. Os regimes climáticos já mudaram muitas vezes em tempos remotos, antes e depois da existência do ser humano”. Apesar de esta informação aparecer apenas um vez em toda a coleção, é importante sua utilização para instigar o debate com o aluno.</p>						
Síntese do item:						
<p>Na coleção o aquecimento global é apresentado em dois volumes: 5ª série/6º ano e 7ª série/8º ano. O conceito de aquecimento global se confunde com o conceito de efeito estufa, dificultando sua compreensão pelo aluno. O fenômeno inicialmente é apresentado como natural, porém ganha conotação de impacto ambiental produzido pelo homem. Apesar da teoria antrópica prevalecer na abordagem do tema em toda a coleção, há um momento em que é exposta uma corrente de cientistas que têm diferentes conclusões sobre as mudanças climáticas, momento em que o tema pode ser abordado com mais atenção e propiciar a discussão com o aluno.</p>						

Apêndice S – Ficha de avaliação da Coleção Construindo o Espaço. Coerência e Adequação Metodológica.

3. Coerência e Adequação Metodológica/Auricchio					
4.	Há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta com a utilizada na apresentação dos temas próprios da climatologia relacionados com as mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
De acordo com a fundamentação teórico-metodológica exposta no Manual do professor, página 6, a temática utilizada na coleção “incorpora propostas arrojadas que, com a mediação do professor, possibilitam ao aluno levar em consideração a dimensão espacial da sociedade” e ainda que “o aluno é estimulado a refletir sobre as relações sociedade-natureza o âmbito das ações humanas”. De acordo com a proposta da coleção são utilizados diversos artifícios na exploração dos fenômenos climáticos, contudo, na grande maioria das informações transmitidas sobre os fenômenos climáticos relacionados ao aquecimento global, apenas o efeito estufa é citado, não há outras explicações para esse aquecimento, apesar de em um momento específico na coleção ser afirmado que alguns cientistas discordam da teoria relacionada às emissões humanas de CO <sub>2</sub> . A discussão sobre o tema deveria ser instigada nesse momento, porém a informação é apenas expositiva, não havendo discussões posteriores.					
Exemplo:					
Na página 133 do volume da 5ª série/6º ano, é apresentada a explicação do efeito estufa, contudo o termo não é utilizado “no planeta em que vivemos, a principal fonte energética ou de calor é a radiação emitida pelo Sol. Os raios solares atravessam a atmosfera e atingem a superfície terrestre. Esta, por sua vez, funciona como uma fonte de calor para a atmosfera, que é mais fria”. A explicação é seguida de um esquema explicativo, porém sem o nome do fenômeno. Logo após, na página 142 do mesmo volume, é afirmado que o efeito estufa pode causar conseqüências como: “derretimento de parte das calotas polares e conseqüente inundação de cidades litorâneas; (...) aumento da evaporação das águas e mudança nos índices pluviométricos; mudança nos ventos, com maior ocorrência de tufões e distribuição diferente da umidade do ar”. Apenas no quadro “Fique ligado”, página 74 do volume da 7ª série/8º ano, é alertado ao aluno que existem cientistas contrários às teorias antrópicas, quando afirma que “uma parcela da comunidade científica, no entanto, suspeita que esse aquecimento seja um fenômeno natural”. Não há mais questionamentos sobre o tema nos outros volumes da coleção					
5.	As informações básicas relacionadas aos fenômenos climáticos, principalmente ao efeito estufa, e a precisão dos conceitos climatológicos estão corretos e atualizados?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
Existem quadros de informações complementares ao longo dos capítulos, contendo informações e questionamentos sobre os assuntos estudados e, de forma geral, estão atualizadas. Contudo, alguns conceitos não são utilizados de forma adequada, trazendo um prejuízo para o entendimento do aluno, principalmente sobre o efeito estufa, apresentado como principal causador aquecimento do planeta. A explicação do fenômeno não é feita claramente prevalecendo uma conceituação superficial sobre sua relação com o aquecimento global. Ao abordar o efeito estufa como impacto ambiental, é negligenciada toda sua importância para o sistema climático do planeta. Desta forma prevalece a afirmação de que o CO <sub>2</sub> é o principal gás de estufa, sendo menosprezado o papel do vapor d'água no fenômeno, apesar de este ser mencionado por uma vez.					

**Exemplo:**

Afirmar que apenas o aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera é a causa do aquecimento global, consiste em uma suposição e não uma certeza. Contudo, na página 175 do volume da 5ª série/6º ano, é afirmado que “todas as florestas equatoriais e tropicais são significativos reservatórios de gás carbônico (cerca de 20% do planeta). A queima da floresta pode levar a um grande aumento na concentração desse gás, que é considerado o principal causador do efeito estufa”, deixando clara a importância do gás carbônico para o efeito estufa. O fenômeno é explicado na página 133 do mesmo volume como sendo “A fonte de calor da atmosfera”, como um fenômeno natural.

Em seguida é abordado como consequência da ação humana na página 142 quando é apresentado o aumento da temperatura na Terra após 1940, “a interferência do ser humano fica clara, já que esse período coincide com a intensificação da industrialização em todo o mundo”. A afirmação da importância do CO<sub>2</sub> para o aquecimento global é aparente também no volume da 7ª série/8º ano, na página 73, quando afirma que “uma das consequências da intervenção humana sobre o meio ambiente é a elevação da temperatura média global, provocada pela intensificação do efeito estufa” e continua “o problema é que o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), lançados principalmente pelas chaminés das indústrias, pela queima das florestas e pelo escapamento dos automóveis, estão engrossando esse ‘cobertor’”.

**Síntese do item:**

Na coleção prevalece a teoria antrópica como explicação para as mudanças climáticas globais que estão acontecendo atualmente. Contudo, é citado em apenas um momento a existência de outras teorias sobre o aquecimento global, afirmando que a mudança pode ser natural e não causada pelo homem. A discussão sobre o tema não é instigada nesse momento, pois a informação é apenas expositiva, não havendo discussões posteriores. A maior parte das explicações sobre o efeito estufa são feitas de maneira distorcida, misturando o fenômeno com o aquecimento global, dificultando sua compreensão. Ao abordar o efeito estufa como impacto ambiental, é negligenciada toda sua importância para o sistema climático do planeta. Desta forma prevalece a afirmação de que o CO<sub>2</sub> é o principal gás de estufa.

## Apêndice T – Ficha de avaliação da Coleção Construindo o Espaço. Aspectos Gerais.

4. Aspectos Gerais (nível de conhecimento, valorização do saber prévio do aluno, atividades propostas)/Auricchio					
6.	Possibilita ao aluno a articulação entre os níveis de conhecimento do senso comum e científico, abordando conteúdos que valorizam o saber prévio do aluno no processo de aprendizagem a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>As mudanças climáticas não são abordadas na coleção como parte do cotidiano dos alunos, são expostas de maneira superficial. Apesar de apresentar informações importantes sobre o fenômeno, não são feitas discussões, apenas afirmações que não geram o questionamento. Os níveis de conhecimento do senso comum e científico são articulados de maneira regular em relação aos conceitos da climatologia, pois apresentam de maneira apenas expositiva ao aluno os fenômenos climáticos que ocorrem no planeta. As afirmações sobre a influência humana para a ocorrência do efeito estufa prevalece na coleção sendo clara a utilização da teoria difundida pela ONU na exploração do assunto. Informações essenciais para a conexão com o saber prévio do aluno sobre o efeito estufa são apresentadas poucas vezes, contudo fazem-se presentes.</p>					
Exemplo:					
<p>Ao serem trabalhadas as catástrofes ocasionadas pelas mudanças climáticas, em sua grande maioria elas estão relacionadas ao “derretimento de calotas polares”, “derretimento de neve em cadeia de montanhas”, “aumento da evaporação da água”, “mudança nos ventos” como apresentado na página 142 do volume da 5ª série/6º ano. O efeito estufa apenas acontece sob a condição de que haja poluição, pois ao explicar o efeito estufa, novamente na página 142 do mesmo volume, é afirmado que “a queima de combustíveis fósseis, como o carvão e os derivados de petróleo (gasolina, óleo diesel, etc.) nas usinas termelétricas, nas fábricas, nos carros e em outros meios de transporte, a queimada das florestas, os aquecedores das residências: tudo isso produz fumaça composta de gases que formam uma espécie de ‘nuvem de poeira’”, e segundo a explicação, essa ‘nuvem de poeira’ é a responsável pelo efeito estufa.</p> <p>Na página 73 do volume da 7ª série/8º ano, é apresentado o quadro “Fique ligado” onde é explicado mais uma vez o efeito estufa. desta vez o fenômeno é visto como “um fenômeno natural que mantém o planeta aquecido nos limites necessários para a manutenção da vida”. Ainda segundo a explicação, o calor da energia solar “é aprisionado pela camada de gases atmosféricos, formada pelo carbono e pelo vapor de água, entre outros”. Desta forma é possível perceber a presença de informações que trazem o vapor d’água como gás de estufa, contudo na sequência da explicação é afirmado que “o dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso” estão causando o efeito estufa não trabalhando a importância do vapor d’água.</p>					
7.	Os conteúdos são adequados e enriquecedores no intuito de ampliar as possibilidades de expressão do aluno a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
				X	
Justificativa:					
<p>O fenômeno do efeito estufa não é apresentado de maneira adequada, uma vez que é abordado de maneira distorcida, sendo confundido com o aquecimento global. O fenômeno ainda é abordado de forma artificial, pois é exaltada a dependência das ações humanas para que o fenômeno aconteça. Outras explicações que podem gerar o debate com o aluno, são apresentadas ao longo da coleção, contudo, se apresentam de forma superficial e expositiva dificultando o aprofundamento em suas questões. A concepção do efeito estufa como um fenômeno natural não é explorada ao longo da coleção, sendo abordada em poucos momentos. As informações complementares sobre as mudanças climáticas são apresentadas em poucos quadros ao longo dos capítulos que abordam o tema.</p>					

<b>Exemplo:</b>			
No capítulo 11 do volume da 5ª série/6º ano, onde são trabalhados fenômenos atmosféricos, após explicações sobre a previsão do tempo, na página 141, onde é afirmado que “apesar dos modernos conhecimentos científicos e da eficiente aparelhagem técnica, a previsão do tempo pode falhar. Isso acontece porque nem sempre o ar atmosférico se movimenta conforme a previsão”. Após essa explicação segue-se o subitem “A Terra mais quente” onde é explicado o efeito estufa como causador do aquecimento e mostrando que “alguns cientistas acreditam que até 2030 a temperatura média do planeta subirá mais 1,5 ou 2°C”. Nesse momento caberia o questionamento sobre as previsões do tempo e as previsões sobre o aumento da temperatura. O efeito estufa é visto como natural na página 133 deste mesmo volume, contudo não recebe este nome. Novamente o fenômeno é visto como natural na página 73 do volume da 7ª série/8º ano que afirma “o efeito estufa é um fenômeno natural”. Ao mesmo tempo em que o quadro, na página 74, afirma que “de acordo com os cientistas do Painel Intergovernamental em Mudanças do Clima (IPCC), da Organização das Nações Unidas, o século XX foi o mais quente dos últimos cinco” ele afirma também que “uma parcela da comunidade científica, no entanto, suspeita que esse aquecimento seja um fenômeno natural”, possibilitando assim o debate com o aluno, gerando outros conhecimentos.			
8.	As atividades possibilitam a articulação dos conteúdos de forma adequada para se atingir os objetivos propostos pelas unidades?	NÃO	SIM
			R B O
		X	
<b>Justificativa:</b>			
Na coleção, as atividades que são propostas nos capítulos onde o clima ou os impactos ambientais na atmosfera são trabalhados não abordam as mudanças climáticas ou o aquecimento global. Em apenas um item de um exercício as alterações na atmosfera pelas ações humanas são questionadas. São trabalhados outros temas nas atividades desfavorecendo a compreensão sobre o aquecimento global e a real função do efeito estufa, distorcida ao longo da coleção. Fica, então, prejudicado o entendimento sobre as mudanças climáticas, uma vez que o tema é abordado em dois volumes da coleção e não há exercícios ou atividades propostas para a exploração do mesmo em nenhum momento da coleção.			
<b>Exemplo:</b>			
O tema aquecimento global ou efeito estufa é abordado nos capítulos 11 e 13 do volume da 5ª série/6º ano e nos capítulos 3 e 5 do volume da 7ª série/8º ano, sendo apresentado como de origem natural e antrópica, prevalecendo a segunda. Contudo, praticamente não há a presença de atividades ou exercícios voltados para a exploração do tema com o aluno. Apenas na página 143 do primeiro volume da coleção é demandado uma atividade sobre alterações na atmosférica “6. Consultem jornais e revistas para coletar reportagens e fotos que mostrem situações em que houve alterações prejudiciais à atmosfera provocadas pelas atividades humanas”. Essa atividade não gera o questionamento, uma vez que as fontes da mídia são alarmistas e fortalecidas pela catástrofe. Assim o aluno terá acesso a grande fonte de informações não oficiais, não científicas, prejudicando seu entendimento sobre o assunto.			
<b>Síntese do item:</b>			
Na coleção prevalecem as informações sobre os impactos ambientais ocasionados pela ação humana ao invés da própria explicação sobre a atmosfera e sua importância para o planeta. As informações muitas vezes abrem espaço para a contestação ou complementação, porém não são aprofundadas ao longo da coleção, sendo esquecidas. As afirmações sobre a influência humana para a ocorrência do efeito estufa prevalece na coleção sendo utilizada a teoria difundida pela ONU na exploração do assunto. A concepção do efeito estufa como um fenômeno natural não é explorada ao longo da coleção, sendo abordada em poucos momentos. São trabalhados outros temas nas atividades propostas, desfavorecendo o entendimento sobre o aquecimento global e a real função do efeito estufa, distorcida ao longo da coleção ao ser confundida com o próprio aquecimento global.			

Apêndice U – Ficha de avaliação da Coleção Geografia – Espaço e Vivência.  
Descrição sumária da coleção.

<b>1. Descrição Sumária da Coleção: Geografia - Espaço e Vivência/Boligian</b>
<b>Sumário do conteúdo de cada volume da coleção (identificar as partes, os capítulos e indicar o número de páginas de cada livro).</b>
<p>A coleção é composta de quatro volumes e destina-se ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries.</p> <p>O volume da 5ª série/6º ano possui 208 páginas e é composto por 6 unidades, subdivididas em 18 capítulos: Unidade 1 – Representação do espaço geográfico: Capítulo 1 – Orientação e localização; Capítulo 2 – Os mapas; Capítulo 3 – A linguagem dos mapas e dos gráficos. Unidade 2 – Planeta Terra: Capítulo 4 – A Terra e o Universo; Capítulo 5 – Movimentos da Terra; Capítulo 6 – Terra, planeta da vida. Unidade 3 – Litosfera: Capítulo 7 – Do interior à superfície terrestre; Capítulo 8 – O relevo e suas formas; Capítulo 9 – Formação e transformação do relevo; Capítulo 10 – Os minerais são recursos da natureza. Unidade 4 – Hidrosfera: Capítulo 11 – Águas continentais; Capítulo 12 – Águas oceânicas; Unidade 5 – Atmosfera: Capítulo 13 – A atmosfera e seus fenômenos; Capítulo 14 – Tipos de clima; Capítulo 15 – Poluição atmosférica e clima. Unidade 6 – Natureza e sociedade: Capítulo 16 – As paisagens e a sociedade; Capítulo 17 – As atividades econômicas; Capítulo 18 – População brasileira.</p> <p>O volume da 6ª série/7º ano possui 208 páginas e é composto por 9 unidades, subdivididas em 21 capítulos: Unidade 1 – O território brasileiro – Características gerais: Capítulo 1 – Brasil: território, fronteiras e organização territorial; Capítulo 2 – O território brasileiro e suas regiões. Unidade 2 – População brasileira: Capítulo 3 – Crescimento da população brasileira; Capítulo 4 – Estrutura da população brasileira; Capítulo 5 – Distribuição da população brasileira. Unidade 3 – Espaço rural brasileiro: Capítulo 6 – A agropecuária e a exploração dos recursos naturais brasileiros; Capítulo 7 – O trabalho e a terra no espaço rural brasileiro. Unidade 4 – Espaço urbano brasileiro: Capítulo 8 – Organização do espaço nas cidades brasileiras; Capítulo 9 – A urbanização brasileira. Unidade 5 – Região Nordeste: Capítulo 10 – O Nordeste e suas sub-regiões; Capítulo 11 – O Nordeste e seus contrastes socioeconômicos. Unidade 6 – Região Sudeste: Capítulo 12 – O processo de industrialização do Sudeste; Capítulo 13 – As relações entre o rural e o urbano no Sudeste; Capítulo 14 – Sudeste: paisagens intensamente transformadas. Unidade 7 – Região Sul: Capítulo 15 – O Sul e seus habitantes; Capítulo 16 – A agropecuária moderna e o impulso industrial no Sul. Unidade 8 – Região Norte: Capítulo 17 – A região Norte e a Amazônia; Capítulo 18 – Uma fronteira agropecuária e industrial; Capítulo 19 – A população da região Norte. Unidade 9 – Região Centro-Oeste: Capítulo 20 – Ocupação e povoamento do Centro-Oeste; Capítulo 21 – A integração econômica do Centro-Oeste.</p> <p>O volume da 7ª série/8º ano possui 224 páginas e é composto por 6 unidades, subdivididas em 17 capítulos: Unidade 1 – A construção do espaço geográfico: Capítulo 1 – A natureza, seus fenômenos e a transformação do espaço; Capítulo 2 – O trabalho e a transformação da natureza e do espaço geográfico. Unidade 2 – A organização do espaço geográfico mundial: Capítulo 3 – Espaço, poder e territórios nacionais; Capítulo 4 – Transformações recentes no cenário mundial; Capítulo 5 – Um mundo fragmentado, porém globalizado. Unidade 3 – A regionalização do mundo contemporâneo: Capítulo 6 – Como regionalizar o espaço geográfico mundial; Capítulo 7 – O mundo desenvolvido e o mundo subdesenvolvido. Unidade 4 – América Latina: Capítulo 8 – Ocupação e povoamento da América Latina; Capítulo 9 – O subdesenvolvimento no espaço geográfico da América Latina; Capítulo 10 – América Latina: influências externas e problemas de integração. Unidade 5 – África: Capítulo 11 – As raízes do subdesenvolvimento africano; Capítulo 12 – A apropriação dos recursos naturais e a fome na África; Capítulo 13 – Indústria, urbanização e movimentos populacionais na África. Unidade 6 – Ásia: Capítulo 14 – Colonização e descolonização na da Ásia; Capítulo 15 – O Oriente Médio; Capítulo 16 – O Sudeste da Ásia e os Tigres Asiáticos; Capítulo 17 – A Índia e a China.</p> <p>O volume da 8ª série/9º ano possui 224 páginas e é composto de 6 unidades, subdivididas em 18 capítulos: Unidade 1 – Os espaços da globalização: Capítulo 1 – A revolução tecnológica e os espaços da globalização; Capítulo 2 – A dinâmica dos espaços da globalização; Capítulo 3 – Fluxos populacionais: o caso das migrações internacionais. Unidade 2 – Consumo, meio ambiente e desigualdades no espaço mundial: Capítulo 4 – O capitalismo e a sociedade de consumo; Capítulo 5 – Meio ambiente e problemática ecológica; Capítulo 6 – Globalização, desenvolvimento e subdesenvolvimento. Unidade 3 – América Desenvolvida: Capítulo 7 – Estados Unidos: superpotência mundial; Capítulo 8 – O espaço geográfico norte-americano; Capítulo 9 – Canadá: sociedade multicultural e potência econômica. Unidade 4 – Europa Desenvolvida: Capítulo 10 – Questões populacionais na Europa desenvolvida; Capítulo 11 – A organização do espaço geográfico europeu; Capítulo 12 – A União Européia. Unidade 5 – Países ex-socialistas da Europa e da Ásia: Capítulo 13 – Do império russo à formação e à desagregação da União Soviética; Capítulo 14 – Rússia: uma potência em crise; Capítulo 15 – Leste Europeu e países da CEI. Unidade 6 – Países desenvolvidos da Bacia do Pacífico e regiões polares: Capítulo 16 – Japão: gigante do Oriente; Capítulo 17 – Austrália e Nova Zelândia; Capítulo 18 – As regiões polares.</p> <p>Ao final dos volumes há um pequeno encarte com projetos e temas especiais. Após são apresentadas sugestões de livros, revistas e sites da internet para o aluno. Nota-se a presença de um mapa-múndi político e um mapa do Brasil político após as sugestões, seguidos da bibliografia utilizada pelos autores. Ao final são apresentados os créditos das imagens utilizadas no volume, com sua respectiva página. Não há um glossário nos volumes da coleção.</p>

Apêndice V – Ficha de avaliação da Coleção Geografia – Espaço e Vivência.  
Abordagem dos temas aquecimento global e mudanças climáticas.

Coleção: Geografia - Espaço e Vivência/Boligian						
2. Quanto à abordagem dos temas Aquecimento Global e Mudanças Climáticas						
1.	A coleção trabalha o temas "Aquecimento Global" e "Mudanças Climáticas"? Se sim, em quais volumes?	NÃO	SIM			
			5ª/6º	6ª/7º	7ª/8º	8ª/9º
			X			X
2.	No(os) volume(es) em que se encontra o tema, em que momento ele é abordado, ao se trabalhar os fenômenos climáticos (C) ou os impactos ambientais (I)?	C				
		I	X			
Exemplo:						
A maior parte das informações apresentadas na coleção sobre o tema encontra-se no volume da 5ª série/6º ano quando é trabalhada a atmosfera, contudo, ao abordar a poluição atmosférica na página 136, é afirmado que “o aumento da poluição atmosférica tem gerado fenômenos danosos ao meio ambiente, como a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio, o efeito estufa e a inversão térmica”. Desta forma o fenômeno do efeito estufa é confundido com o aquecimento global. o fenômeno é novamente abordado como problema ambiental na página 185 do volume da 8ª série/9º ano quando é trabalhada a região polar “outros sérios problemas que afetam as regiões polares são o efeito estufa e o buraco na camada de ozônio”, confirmando a conotação de problema ambiental dada ao efeito estufa.						
3.	No(os) volume(es) verificado(s) há a apresentação apenas da teoria antrópica para o Aquecimento Global (A) ou há, também a apresentação de outras teorias sobre o aquecimento do planeta (B)?	A	X			
		B				
Exemplos:						
Ao longo da coleção o tema é pouco abordado apresentado em sua totalidade como impacto ambiental resultante das ações humanas. A teoria antrópica para o aquecimento global é evidente na coleção, quando é afirmado, na página 138 do volume da 5ª série/6º ano, que o efeito estufa é um fenômeno natural “porém, estudos indicam que o efeito estufa tem se acentuado a partir do século XX devido à ação humana”, mostrando a influência da teoria antrópica na formulação do texto. No volume da 8ª série/9º ano, na página 185, ainda é afirmado que “o efeito estufa é um fenômeno acentuado pelo lançamento excessivo de gases na atmosfera, os quais impedem a refração dos raios solares, levando a um rápido aumento de temperatura no planeta”.						
Síntese do item:						
Na coleção o aquecimento global é apresentado em dois volumes: 5ª série/6º ano e 8ª série/9º ano. A compreensão do aluno sobre as mudanças climáticas é dificultada, pois o conceito de aquecimento global se confunde com o conceito de efeito estufa. O fenômeno é apresentado como natural, porém ao mesmo tempo ganha conotação de impacto ambiental produzido pelo homem. A teoria antrópica prevalece na abordagem do tema em toda a coleção, não havendo nenhum momento em que é exposta uma corrente de cientistas que têm diferentes conclusões sobre as mudanças climáticas.						

Apêndice W – Ficha de avaliação da Coleção Geografia – Espaço e Vivência.  
Coerência e Adequação Metodológica.

3. Coerência e Adequação Metodológica/Boligian					
4.	Há coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da Geografia proposta com a utilizada na apresentação dos temas próprios da climatologia relacionados com as mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
De acordo com as propostas teórico-metodológicas apresentadas no manual do professor, na página 6, os conteúdos que são propostos estão estruturados na interação entre aluno, professor e livro, e “essa interatividade é proporcionada por meio dos diversos questionamentos nas páginas de conteúdo, os quais resgatam o conhecimento prévio dos alunos, estimulam a exposição de opiniões e a participação”. A coleção utiliza diversos artifícios para proporcionar a explicação ao aluno de maneira clara, contudo alguns termos são confundidos ou misturados quando apresentados, dificultando a compreensão do aluno. Na maioria dos capítulos há diversos quadros com perguntas referentes ao assunto abordado, viabilizando o debate e o questionamento. No entanto, os fenômenos relacionados ao aquecimento global são pouco trabalhados no decorrer da coleção, não apresentando muitos subsídios ao aluno na tentativa de gerar discussões sobre o assunto.					
Exemplo:					
No volume da 5ª série/6º ano, inicialmente o efeito estufa é abordado como um problema ambiental quando é afirmado, na página 136, que “o aumento da poluição atmosférica tem gerado fenômenos danosos ao meio ambiente, como a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio, o efeito estufa e a inversão térmica” e logo em seguida na página 138, é apresentado que “o efeito estufa é um fenômeno natural que não permite que a atmosfera da Terra se resfrie de modo excessivo”. Desta forma o fenômeno pode ser apreendido pelo aluno de forma dúbia, levando a uma compreensão distorcida do tema. Mais uma vez o fenômeno é confundido com o próprio aquecimento global quando no volume da 8ª série/9º ano, página 52, ao ser apresentada a hipótese de Gaia, são descritos alguns desequilíbrios ambientais no planeta, “uma das principais preocupações diz respeito ao chamado aquecimento global, ou efeito estufa”. Afirmações como essas tornam difícil a compreensão dos fenômenos climáticos, pois são trabalhados de forma muito superficial.					
5.	As informações básicas relacionadas aos fenômenos climáticos, principalmente ao efeito estufa, e a precisão dos conceitos climatológicos estão corretos e atualizados?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
Dois fenômenos considerados naturais são abordados nos momentos em que os impactos ambientais são trabalhados com o aluno. Esses fenômenos são apresentados como dependentes das ações humanas, não acontecendo naturalmente no planeta. Assim as informações transmitidas tornam-se distorcidas e incorretas, prejudicando a compreensão do aluno sobre os fenômenos climáticos. Apesar da explicação do efeito estufa exaltar que ele é um fenômeno natural, é atribuído exclusivamente a ele impactos na sociedade relacionados às mudanças climáticas. Não há muitas informações complementares que contribuam para a compreensão dos fenômenos climáticos relacionados ao aquecimento global, as poucas que existem são taxativas e apenas discursivas. Assim prevalece a teoria sobre a intensificação do CO2 na atmosfera como principal fonte para o aquecimento global.					

**Exemplo:**

A inversão térmica, um fenômeno natural, é apresentada na página 139 do volume da 5ª série/6º ano como impacto ambiental, porém a explicação é natural “a inversão térmica ocorre quando uma camada de ar frio, posicionada sobre uma cidade, é repentinamente encoberta por uma camada de ar quente, que a aprisiona”, desta forma não é possível compreender nenhuma ação humana para que o fenômeno aconteça. O “efeito estufa é um fenômeno natural (...), porém, estudos indicam que o efeito estufa tem se acentuado no século XX devido à ação humana, que provoca a emissão exagerada de poluentes na atmosfera, sobretudo o gás carbônico”. Outro momento em que os gases antrópicos são apresentados como causa do aquecimento global acontece na página 52 do volume da 8ª série/9º ano, onde é afirmado que “aquecimento global, ou efeito estufa, fenômeno que se caracteriza pelo aumento da temperatura média do planeta, causado, principalmente, pelos poluentes atmosféricos expelidos pelas indústrias e veículos automotores”.

**Síntese do item:**

Nos volumes da coleção há diversos quadros com perguntas referentes ao assunto que está sendo abordado, incentivando o debate e o questionamento. Contudo, os fenômenos climáticos relacionados ao aquecimento global são pouco trabalhados no decorrer da coleção, não apresentando muitos subsídios ao aluno na tentativa de gerar discussões sobre o assunto. A coleção não segue o que propõe nos aspectos teóricos ou metodológicos, pois as informações sobre as mudanças climáticas são superficiais e pouco explicativas. Abordar o efeito estufa como um impacto ambiental torna as informações distorcidas e incorretas, prejudicando a compreensão do aluno sobre os fenômenos climáticos. Apesar da explicação do efeito estufa exaltar que ele é um fenômeno natural, ao mesmo tempo lhe são atribuídos impactos na sociedade relacionados às mudanças climáticas. Prevalece na coleção a teoria sobre a intensificação antrópica do CO<sub>2</sub> na atmosfera como principal fonte para o aquecimento global.

Apêndice X – Ficha de avaliação da Coleção Geografia – Espaço e Vivência.  
Aspectos Gerais.

4. Aspectos Gerais (nível de conhecimento, valorização do saber prévio do aluno, atividades propostas)/Boliqian					
6.	Possibilita ao aluno a articulação entre os níveis de conhecimento do senso comum e científico, abordando conteúdos que valorizam o saber prévio do aluno no processo de aprendizagem a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>Não é transmitida na coleção a real importância do efeito estufa para a manutenção da vida no planeta, sendo focada toda a explicação do fenômeno como um impacto causado pelas ações humanas e que precisa ser corrigido. Nesse sentido não há a interação com os conhecimentos dos alunos uma vez que a informação é apenas apresentada e não discutida como a fonte de calor da atmosfera. O estudo da atmosfera não é explorado de maneira a possibilitar um melhor entendimento dos fenômenos que geram o aquecimento da Terra, as explicações são pontuais e superficiais, não gerando o debate com o aluno. Prevaecem as afirmações da teoria antrópica do aquecimento do planeta, não havendo outras teorias expostas para a discussão com o aluno. Informações essenciais para a conexão com o saber prévio do aluno sobre o aquecimento global são apresentadas poucas vezes, contudo fazem-se presentes.</p>					
Exemplo:					
<p>A explicação do aquecimento da atmosfera é feita de forma satisfatória na página 119 do volume da 5ª série/6º ano, quando trabalha a “temperatura atmosférica” e afirma que “o aquecimento da atmosfera é feito, em sua maior parte, de maneira indireta. Isso quer dizer que primeiro ocorre o aquecimento da superfície terrestre; em seguida, a superfícies emite o calor da radiação solar para o ar atmosférico, aquecendo-o”. À explicação é essencial para a compreensão de como a Terra se aquece, contudo essa explicação não é repetida no decorrer da coleção. Essa explicação deveria ser reafirmada no momento em que é trabalhado o “efeito estufa”, na página 138, pois este é dividido em “efeito estufa natural” e “efeito estufa artificial”, mas, no entanto, é valorizada a explicação do efeito estufa artificial. Existem informações sobre o aquecimento global no ultimo volume da coleção, contudo apenas superficialmente e em dois momentos na página 52 ao ser abordado o tema “Meio ambiente e problemática ecológica”, e ao ser estudada a região polar na página 185. Em ambos os momentos a teoria antrópica está presente nas afirmações feitas.</p>					
7.	Os conteúdos são adequados e enriquecedores no intuito de ampliar as possibilidades de expressão do aluno a respeito das mudanças climáticas?	NÃO	SIM		
			R	B	O
			X		
Justificativa:					
<p>Apesar de ser apresentado de maneira distorcida na coleção o conceito de efeito estufa é apresentado também, dividido em duas categorias. Desta forma torna-se enriquecedor, pois é capaz de gerar a discussão e o debate com o aluno. Ao mesmo tempo em que o fenômeno é abordado dessa maneira, em outros momentos ele se confunde com o próprio aquecimento global, sendo apresentado como um impacto devido ações humanas, não sendo atribuídas a ele origens naturais. No entanto, torna-se mais fácil a compreensão do aluno sobre o fenômeno, pois é apresentada uma explicação satisfatória do efeito estufa que, contudo, não permanece ao longo da coleção essa explicação, prevalecendo a teoria das emissões antrópicas de gases para o aquecimento da temperatura do planeta. Não são exploradas outras teorias a respeito das mudanças climáticas, desfavorecendo o questionamento do aluno sobre o assunto.</p>					

<b>Exemplo:</b>				
O fenômeno de aquecimento da temperatura é explicado na página 119 do volume da 5ª série/6º ano como um fenômeno natural e necessário. O efeito estufa é apresentado na página 139 do mesmo volume como “um fenômeno natural”, mas afirma também que “estudos indicam que o efeito estufa tem se acentuado a partir do século XX devido à ação humana”. O efeito estufa é dividido em dois em um quadro na mesma página 139. A imagem explicativa no quadro mostra dois tipos de efeito estufa: um natural e um artificial. O efeito estufa natural é explicado como a ação da redoma natural que cobre a Terra “essa redoma retém parte do calor refletido pela superfície terrestre, mantendo a temperatura média da Terra em torno de 15°C. o restante do calor é irradiado para o espaço” na explicação do efeito estufa artificial é afirmado que “a excessiva quantidade de gases produzida pelas atividades humanas acumula-se na atmosfera (...) intensificando o efeito estufa e aumentando a temperatura média do planeta”. Essa explicação é satisfatória, pois apresenta os dois tipos de efeito estufa, apesar de não serem salientadas outras formas de intensificação do fenômeno por meios naturais. No último volume da coleção o aquecimento global é confundido com o efeito estufa quando é afirmado, na página 52, que “uma das principais preocupações diz respeito ao chamado aquecimento global, ou efeito estufa”.				
8.	As atividades possibilitam a articulação dos conteúdos de forma adequada para se atingir os objetivos propostos pelas unidades?	NÃO	SIM	
			R	B
		X		
<b>Justificativa:</b>				
De certa forma, as informações contidas ao longo da coleção favorecem a teoria antrópica sobre as mudanças climáticas. Contudo, em alguns momentos são apresentadas informações capazes de gerar o questionamento no aluno. Apesar de o tema ser abordado em dois volumes da coleção, os exercícios sobre o aquecimento global ou mesmo o efeito estufa são muito poucos, e quando são apresentados, na maioria das vezes são taxativos e não questionadores. Desta maneira, o debate proposto pelas atividades não acontece, prejudicando a compreensão de um assunto tão comentado atualmente como as mudanças climáticas. Apenas em um momento existe a formulação de uma questão capaz de gerar o debate.				
<b>Exemplo:</b>				
O tema é abordado em apenas 3 capítulos de dois volumes em toda a coleção. Desta forma não são muitos os exercícios propostos para a discussão do tema. Na página 138 do volume da 5ª série/6º ano após a explicação sobre os dois tipos de efeito estufa (natural e artificial) aparece em um quadro destacado a proposta “sabendo das causas que provocam o efeito estufa, enumere algumas medidas que podem ser tomadas para combater esse problema ambiental”. Essa atividade aborda o efeito estufa novamente como impacto ambiental, e não fornece subsídios para a explicação das causas do efeito estufa natural, apenas do artificial ao longo da explicação anterior, desfavorecendo a compreensão do tema pelo aluno. Contudo, na página 141 do mesmo volume, o exercício 4 no subitem “Questões de compreensão” propõe uma abordagem mais científica sobre o efeito estufa quando pergunta “O efeito estufa é um fenômeno provocado apenas pelas atividades humanas? Explique”. Esse tipo de pergunta insita o debate, pois é questionadora e não taxativa. Entretanto, nas atividades propostas pela “Análise de texto”, na página 186 do volume da 8ª série/9º ano, ao trabalhar um texto com o título “Fome no gelo” é atribuído ao aquecimento global a causa da falta de alimentos para os ursos polares, favorecendo sua extinção. No texto é afirmado que “por causa do aquecimento global, o clima do Ártico está sofrendo mudanças drásticas como a diminuição da quantidade de gelo” após informações alarmantes sobre o futuro dos ursos polares são feitas 5 perguntas e a número 1 apresenta “De que problema ambiental o texto trata?”. Essa pergunta apenas perpetua o que foi afirmado no texto não gera nenhum questionamento ao aluno.				
<b>Síntese do item:</b>				
Não é transmitida na coleção a real importância do efeito estufa para a manutenção da vida no planeta, sendo focada toda a explicação do fenômeno como um impacto causado pelas ações humanas e que precisa ser corrigido. Nesse sentido não há a interação com os conhecimentos dos alunos uma vez que a informação é apenas apresentada e não discutida como a fonte de calor da atmosfera. É apresentada uma explicação satisfatória do efeito estufa que, contudo, não permanece ao longo da coleção essa explicação, prevalecendo a teoria das emissões antrópicas de gases para o aquecimento da temperatura do planeta. Apesar de o tema ser abordado em dois volumes da coleção, os exercícios sobre o aquecimento global ou mesmo o efeito estufa são muito poucos, e quando são apresentados, na maioria das vezes são taxativos e não questionadores. Desta maneira, o debate proposto pelas atividades não acontece, prejudicando a compreensão de um assunto tão comentado atualmente como as mudanças climáticas.				

## Apêndice X – Glossário.

### A

**Aerossóis:** minúsculas partículas em suspensão na atmosfera que, conjuntamente com os gases atmosféricos, atuam como atenuadores da energia radiante.

**Albedo:** porcentagem de energia solar refletida em relação à incidente.

**Antrópico:** feito pelo ser humano.

### F

**Flutuação climática:** correspondente a qualquer forma de mudança sistemática, regular ou irregular, caracterizada pelo menos por duas máximas (ou mínimas) e uma mínima (ou máxima) observada no período de registro.

### I

**Ilha de calor:** fenômeno no qual as temperaturas numa região urbanizada são consistentemente mais elevadas do que as das áreas circunvizinhas, pelo efeito da ação antrópica.

### M

**Mudança climática:** termo mais geral, que abrange toda e qualquer manifestação de inconstância climática, independente de sua natureza estatística, escala temporal ou causas físicas.

### O

**Oscilação climática:** é uma flutuação na qual a variável tende a se mover gradual e suavemente entre máximas e mínimas sucessivas.

### P

**Periodicidade climática:** oscilação em que as máximas e as mínimas ocorrem a intervalos de tempo regulares, por exemplo, 26 anos.

### R

**Radiação de ondas longas:** tipo de radiação eletromagnética que apresenta grande comprimento de onda, identificada a partir do infravermelho.

**V**

**Variabilidade climática:** maneira pela qual variáveis climáticas variam no interior de um determinado período de registro, expressas através de desvio padrão ou coeficiente de variação.

**Variação climática:** é uma flutuação cujas características, em escala temporal, são suficientemente longas para resultar em diferença apreciável entre médias (ou normais) sucessivas, geralmente observada na escala de décadas.