

# A EDUCAÇÃO COMO ATENUANTE DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: CONTEXTO GLOBAL E AÇÕES APLICÁVEIS AO CASO DA AMÉRICA LATINA

LEMOS, Mariana Morena<sup>1</sup>; BIANCHI, Virgínia<sup>2</sup>; SIMÕES, RIBEIRO, Daniela Dantas<sup>3</sup>; SIMÕES, André Felipe<sup>4</sup>

## RESUMO

O trabalho trata da importância da Educação na mudança de comportamento e aplicação de atitudes que atenuem os impactos provocados pelas Mudanças Climáticas no contexto Latino Americano. Nesse contexto, através, de intensa pesquisa bibliográfica, o trabalho objetivou explicitar algumas das principais discussões que têm sido realizadas no mundo a respeito das possíveis correlações entre os temas Educação e Mudanças Climáticas. O 4º Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas expôs no caso da América Latina, estimativas que ocorram até 2080, elevações de temperatura de 1°C a 7.5°C (IPCC 2007). O relatório prevê também que até 2050 há possibilidade de perda significativa da biodiversidade por meio da extinção de espécies em diversas áreas da chamada América Latina Tropical (IPCC, 2007). O Grupo de Trabalho II do AR- 4 concluiu que muitos impactos podem ser reduzidos através de mudanças no comportamento. Emerge assim a questão educacional.

Concluiu-se no contexto das mudanças climáticas há necessidade clara de reconsiderar abordagens existentes para a Educação, em especial o potencial destas no sentido de responder às diversas e rápidas mudanças no planeta. Nesse sentido, a Educação pode lançar novo olhar sobre as Mudanças Climáticas, pautado não só em alternativas mercadológicas e tecnológicas, mas em transformações sociais que permitam enfrentar e minimizar as causas da degradação socioambiental. Cabe a Educação aprofundar o debate junto à sociedade e governos sobre o aquecimento da Terra e as mudanças socioambientais globais promovendo questionamentos sobre a manutenção da vida (ECOAR & WWF, 2009).

Palavras chave: Educação Ambiental, Mudanças Climáticas, América Latina, Comportamento

<sup>1</sup>- Estudante de Graduação em Gestão Ambiental pela Universidade de São Paulo – USP  
mariimorena@gmail.com.

<sup>2</sup>- Estudante de Graduação em Gestão Ambiental pela Universidade de São Paulo – USP  
vibianchi2@gmail.com.

<sup>3</sup>- Pedagoga. Mestre em Educação. Professora do Ensino Básico do Município de Suzano, no estado de São Paulo. danieladrs@uol.com.br.

<sup>4</sup>- Engenheiro Metalúrgico. Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais. PhD Planejamento Energético e Ambiental. Professor e Coordenador do curso de Bacharelado em Gestão Ambiental da Universidade de São Paulo – USP. [afsimoes@usp.br](mailto:afsimoes@usp.br).

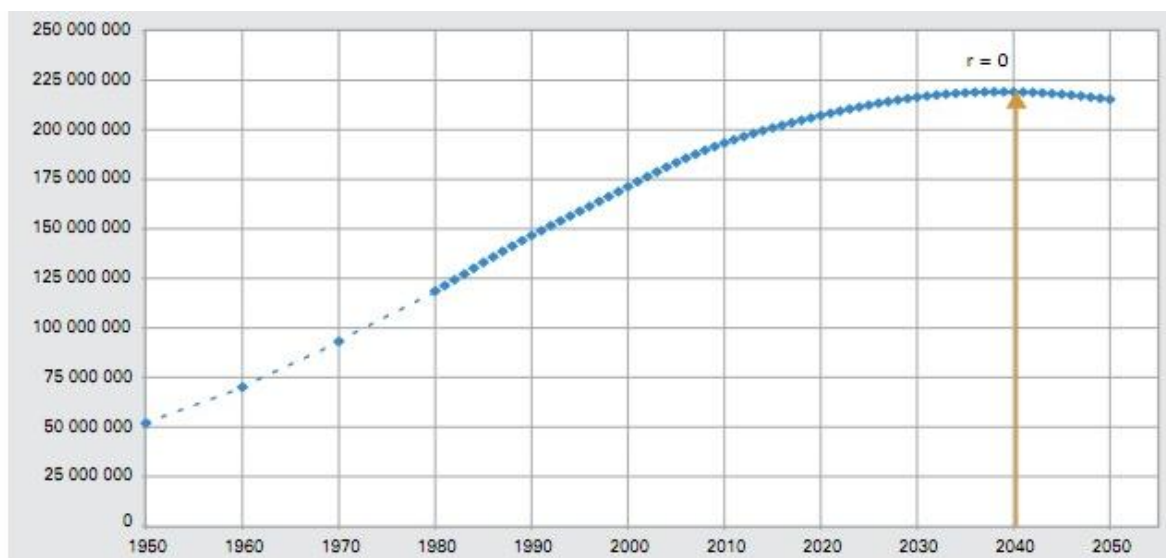
## 1. Introdução

O 4º Relatório de Avaliação Grupo de Trabalho do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) da ONU, lançado em 2007, afirma que – com 90% de probabilidade – as atividades humanas são a causa principal do aquecimento global observado nos últimos 50 anos e aponta o acúmulo de gases de efeito estufa, em especial o dióxido de carbono e o metano, cujas concentrações atmosféricas são as mais altas nos últimos 650 mil anos de história do planeta, como os principais responsáveis. O Relatório projeta que até 2100, o nível médio do mar irá aumentar entre 28 e 59 centímetros, e a temperatura média global pode elevar-se, na média, de 2°C a mais de 4°C (IPCC, 2007). Uma primeira e desavisada leitura poderia não compreender que tais números tendem a significar, por exemplo, a migração de centenas de milhões de pessoas, saindo de regiões costeiras para o interior ou de regiões com intensificação de desertificação para regiões de climas minimamente amenos. Nesse contexto, não se incorreria em erro ao se afirmar que o aquecimento global tende a ser maior desafio ambiental enfrentado pela humanidade.

Certo grau de mudanças climáticas já se tornou inevitável, afinal não é mais possível reverter totalmente o aquecimento global. Durante o século XX, a temperatura média global aumentou 0,74°C e já são visíveis mudanças climáticas como derretimento de geleiras, tempestades mais intensas, secas e aumento do nível do mar (IPCC, 2001; IPCC, 2007). As mudanças climáticas que podem ocorrer no século XXI irão afetar profundamente todas as formas de vida.

No caso da América Latina, o supracitado relatório estima que ocorram, em 2020, mudanças nas temperaturas com um aumento de 0.4°C a 1.8°C; e, em 2080, de 1.0°C a 7.5°C (IPCC 2007). O relatório prevê também que até 2050 o aumento na temperatura associado à redução na umidade do solo provocará uma gradual substituição das florestas tropicais por savanas (em especial, na Amazônia Oriental que, praticamente é toda pertencente ao território brasileiro); que há elevado risco de maior ocorrência de chuvas torrenciais (e de consequências catastróficas) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil; e que há possibilidade de perda significativa da biodiversidade por meio da extinção de espécies em diversas áreas da chamada América Latina tropical (IPCC, 2007).

De acordo com o mesmo relatório, os principais impactos adversos que poderão afetar o Brasil no futuro em decorrência da mudança global do clima e que, portanto, poderão requerer medidas de adaptação no Brasil são: a) diminuição da oferta de água nas áreas do nordeste árido e semiárido do Brasil, o que é ainda mais relevante se for considerado o aumento esperado na demanda por água em razão face à expectativa de expressivo crescimento populacional (evidenciado na Figura 1) aumento na precipitação de chuvas no sudeste do Brasil que impactam as plantações e aumentam a frequência das inundações; b) extinção de considerável número de espécies na região tropical da América Latina, assim como a substituição de florestas tropicais por savanas na região da Amazônia e de algumas áreas semiáridas por áridas no nordeste do Brasil, devido ao aumento da temperatura e da diminuição da quantidade de água no solo; c) aumento no nível do mar afetando áreas costeiras; d) aumento da erosão do solo; e) diminuição da água subterrânea; f) aumento da incidência de doenças relacionadas à inundações, tal qual a diarreia, assim como decorrentes da fumaça de queimadas, além de no aumento dos casos de esquistossomose.



**Figura 1 - Evolução da população total, segundo os censos demográficos e projeção Brasil - 1950/2050.**

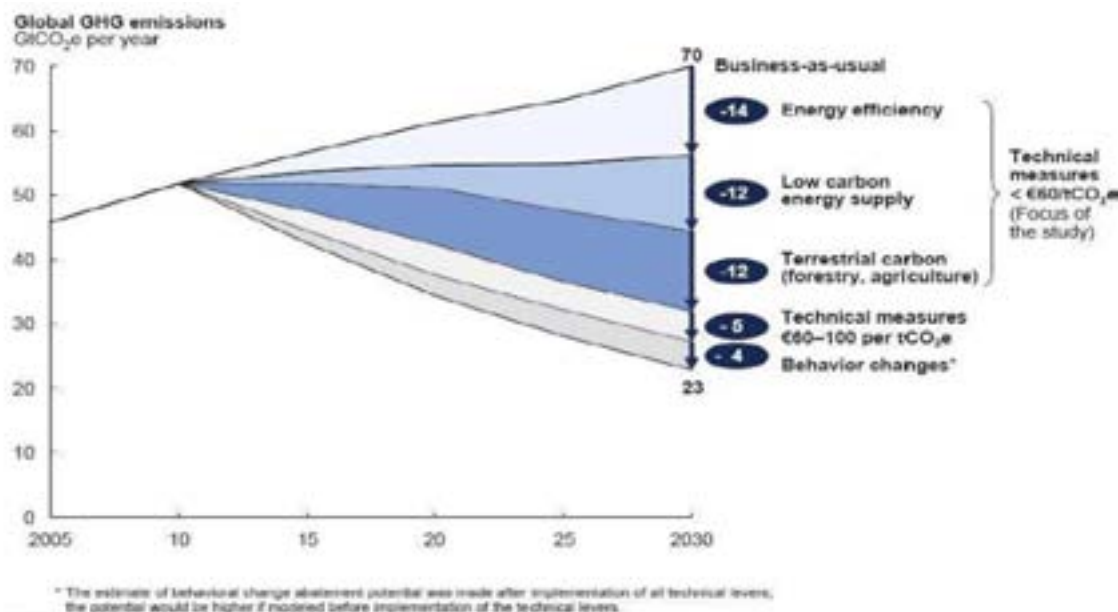
Fonte: IBGE, 2008.

As cidades costeiras ameaçadas pelo aumento do nível do mar e com alto índice de favelização, como o Rio de Janeiro e Recife, correm o risco de passar por graves situações de caos social, no caso do avanço das águas nas regiões litorâneas. A região do semiárido nordestino (“polígono da seca”), normalmente castigada pela incidência de secas, também pode se tornar um foco ainda maior de emergências sociais, aumentando o êxodo dos agricultores de subsistência, os mais vulneráveis, para os centros urbanos mais próximos, agravando e tornando ainda mais complexo o planejamento de ações emergenciais (MARUON, 2007).

De acordo com MARENCO (2007), no bioma Amazônia a temperatura média deverá elevar-se entre 3 e 8°C e o volume de chuvas deverá reduzir-se em 5 a 20%, até o final deste século. Nos biomas Cerrado e Pantanal prevê-se aumento de temperatura média entre 2 a 6°C, até o final deste século. No bioma Caatinga a temperatura média deverá aumentar em 1 a 4°C e o volume de chuvas deverá reduzir-se em 15 a 20% (o que é extremamente preocupante considerando que historicamente e tradicionalmente, o Nordeste brasileiro já convive com acentuado quadro de déficit hídrico). Na porção sul do bioma Mata Atlântica e no bioma Pampa (Bacia do Prata) haverá aumento de temperatura média entre 1 e 6 °C e aumento no volume de chuvas entre 5 a 10%, até o final do século (o que pode, por exemplo, induzir a um maior número de óbitos por conta de uma ocorrência mais freqüente de deslizamento de encostas repletas de habitações precárias, cujas sustentações desafiam conceitos da física e que, por conta desse contexto, são tipicamente vulneráveis). Prevê-se ainda haverá elevação do nível do mar (valor), até o final do século, que acarretará em impactos na zona costeira brasileira. Quanto a esse último aspecto é importante frisar a vulnerabilidade do principal eixo econômico do país: o eixo Rio de Janeiro-São Paulo (habitado por cerca de 42 milhões de pessoas que, num contexto de considerável elevação do nível do mar – até 59-79 cm tal qual prevê o IPCC – teriam de migrar para regiões interiores do país, modificando toda a matriz produtiva nacional).

O Grupo de Trabalho II da Quarta Avaliação do IPCC concluiu também que muitos impactos ainda podem ser evitados, reduzidos ou adiados se medidas mais eficazes de

mitigação de gases de serem adotadas. Outra estratégia que, inevitavelmente, precisará ser colocada em prática refere-se à mudança nos padrões de consumo (em especial, consumo de bens que demandem quantidades expressivas de energia fóssil). Ou seja, a mudança comportamental, possui papel relevante quando se coteja, por exemplo, a estabilização da concentração de gases do efeito estufa (GEE) a ponto de que, em 2050, reduza-se a probabilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos. Nesse contexto e no âmbito do soerguimento de uma economia menos intensa em carbono (ou “economia verde”), objetivo fim da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, deve-se ressaltar que a Agência Internacional de Energia (IEA, para a junção das siglas no inglês) credita discreta parcela de contribuição para a mudança comportamental. A Figura 2 a seguir explicita ser de 4% a parcela estimada para que a referida mudança auxilie na redução da emissão global para 23 GtCO<sub>2</sub>e, em 2030 - emissão associável ao patamar de menos de 550 ppmv de GEE na atmosfera, o que implicaria em aumento não tão acentuado para a temperatura da superfície terrestre (menos de 2°C, comparando-se com medições aferidas fidedignamente - o que só ocorreu a partir de 1859).



**Figura 2 – Economia de Baixo Carbono**

Fonte: IEA, 2008

Deve-se ressaltar que o Governo brasileiro anunciou para a comunidade internacional na COP 17 (17ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, realizada entre 28 de novembro e 09 de dezembro de 2011, em Durban, na África do Sul) que está apto a aceitar, em futuro próximo, metas compulsórias de redução na emissão de gases do efeito estufa (GEE). Assim, mui provavelmente, o papel da Educação tornar-se maior no contexto de enfrentamento das mudanças climáticas - que, de acordo com o 4º Relatório de Avaliação do IPCC (2007), com 90% de probabilidade, devem-se às diversas atividades humanas (que através, por exemplo, da combustão de combustíveis fósseis lança para a atmosfera toneladas de gases do efeito estufa, como o CO<sub>2</sub>, intensificando assim as mudanças climáticas).

No contexto das mudanças climáticas há uma necessidade clara de reconsiderar abordagens existentes para a educação, em especial o potencial destas em criar alunos com educação e treinamento que possam ajudá-los a responder às diversas e rápidas mudanças no planeta. Mesmo considerando que a responsabilidade educacional sobre mudanças climáticas não devam consistir apenas em adição de novos tópicos aos currículos vigentes; é preciso reconhecer que as alterações climáticas demandam a promoção de certas áreas de conhecimento e habilidades. Isto será necessário em todos os níveis, assim como via diversos modos de acesso (BANGAY & BLUM, 2010).

Nesse sentido, a Educação pode lançar um novo olhar sobre as mudanças climáticas que não seja apenas pautado por alternativas mercadológicas e tecnológicas, mas que aponte para transformações sociais que permitam enfrentar e minimizar as causas da degradação socioambiental. Cabe a ela aprofundar o debate junto à sociedade e governos sobre o aquecimento da Terra e as mudanças socioambientais globais promovendo questionamentos sobre a manutenção da vida (ECOAR & WWF, 2009).

A mitigação e a adaptação às mudanças climáticas são necessidades urgentes, que demandam ações em diversas frentes de abordagem. Nesse caso, o papel transformador da educação e a capacidade de mudança de comportamento dos indivíduos não devem ser desconsideradas. De acordo com Jacobi et al (2011):

"Há uma necessidade urgente de encontrar alternativas de aprendizagem para abordar um tema cujos cenários são negativos e problemáticos, como indicam os relatórios do IPCC, sem cair num ponto de vista catastrofista de imobilismo ou, em contrapartida, numa visão simplista a respeito de uma questão tão importante e crucial à sociedade contemporânea."

O tema das mudanças climáticas é problemático de ser abordado no contexto educacional devido à sua ampla complexidade científica. Porém, esforços nesse sentido precisam ser realizados para que sejam criadas condições favoráveis às iniciativas educacionais estratégicas, que possam realizar as adaptações e simplificações didático-científicas necessárias para motivar os cidadãos a agir.

O presente artigo tem como objetivo levantar algumas das principais discussões que têm sido realizadas no mundo sobre ações que busquem a consolidação da educação ambiental sobre mudanças climáticas; e levantar, também, como essa questão está sendo tratada especificamente no Brasil e que tipo de ações estão sendo feitas; além de sugerir ações potencialmente promissoras para implementação no país.

Tal levantamento visa organizar as ideias sobre o tema e criar possibilidades de avanço no Brasil do enfrentamento dos efeitos negativos das mudanças climáticas a partir da educação.

## **2. Levantamento Prévio**

Em 2009 a International Alliance of Leading Education Institutes (IALEI) produziu um relatório como resultado de uma pesquisa feita com 10 países, incluindo o Brasil, sobre o tema "Mudança Climática e Desenvolvimento Sustentável: a resposta da educação". Neste relatório, uma das principais questões levantadas foi sobre o papel da educação frente aos problemas gerados pelas mudanças climáticas. De acordo com o relatório, as mudanças climáticas representam do ponto de vista pedagógico, um desafio único para que se avalie a capacidade de se organizar a aprendizagem em torno de problemas caracterizados por dinâmicas sociais complexas, conhecimento incerto e riscos. A questão levantada pelo IALEI foi abordada da seguinte forma: "Pode a educação contribuir com o desafio de lidarmos com

a necessidade de mitigação e adaptação às mudanças climáticas? Se sim, como se daria tal contribuição e como esta influenciaria a educação para o desenvolvimento sustentável e vice-versa?" (JACOBI et al, 2011).

Em seus relatórios, o IALEI frisa que a educação para mudanças climáticas continua sendo um tema periférico na área da educação, tanto no que tange às pesquisas acadêmicas quanto na prática cotidiana escolar. Ainda é visto como um tema a ser abordado mais por uma perspectiva cientificista, como se não houvesse outras perspectivas, não necessariamente baseada em ciência dura, que não fossem contributivas (JACOBI et al, 2011).

Lançado em 2009, o UNESCO Climate Change Initiative visa dar suporte à implementação do UNESCO Climate Change Strategy, que visa combinar a mitigação e adaptação às mudanças climáticas com a promoção de economias verdes. Uma das áreas bases do programa é a educação para mudanças climáticas no contexto geral da educação para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2010).

Com isto, foi lançado em 2010 o relatório "Climate Change Education for Sustainable Development", que tem como principais objetivos: 1) Fortalecer a capacidade dos Estados-Membros de fornecer educação sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável de qualidade, nos níveis de ensino primários e secundários por meio de uma política de melhoria da educação com análise, pesquisa e planejamento; formação de professores e educadores e reforma curricular. 2) Incentivar e reforçar o ensino inovador para se aproximar de integrar educação sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável de qualidade através de práticas interdisciplinares; educação científica; abordagens escolares em geral; "technical and vocational education and training" (TVET), uma espécie de ensino técnico e profissional vocacional; educação para redução dos riscos de desastres. 3) Aumento da conscientização sobre a mudança climática e melhoria em programas de educação não-formal através da mídia, redes e parcerias (UNESCO, 2010).

A investigação em Educação Ambiental na região da América Latina ainda é um campo não muito explorado. A maioria das iniciativas existentes provém do México e do Brasil, onde se tenta promover institucionalmente a pesquisa na área. No caso dos demais países, o esforço está relacionando basicamente com a realização de projetos de pesquisa por poucos pesquisadores e algumas instituições isoladas, que, tendo que lidar com condições precárias, desenvolvem tais investigações, mesmo que suas políticas não se encontrem orientadas nessa direção, salvo raras exceções (GONZÁLEZ-GAUDIANO & LORENZETTI, 2009).

No caso do Brasil e do México, o fato de haverem cada vez mais pós-graduações em educação e em Educação Ambiental, tanto em nível de mestrado quanto de doutorado, contribuiu para impulsionar a pesquisa nesse campo. O mesmo ocorre com a Colômbia, Venezuela e Cuba, ainda que em número menor, porém, no Brasil e no México, as condições são mais favoráveis. Por exemplo, tanto no México (1999) quanto no Brasil (2001) realizam-se congressos nacionais de pesquisa em Educação Ambiental onde se reuniu um grupo com forte liderança na comunidade de educadores ambientais (GONZÁLEZ-GAUDIANO & LORENZETTI, 2009).

No México, esse grupo organiza-se em torno da Academia Nacional de Educação Ambiental (ANEA), criada em 2000, e da revista Tópicos en Educación Ambiental; já no Brasil, existem diversos eventos em torno do tema, mas o foco principal concentra-se em torno do grupo de pesquisa "A Temática Ambiental e o Processo Educativo". Desde 2001, participam desse grupo várias universidades do estado de São Paulo que de dois em dois

anos promovem um encontro de pesquisa na área, aliado à publicação da revista Pesquisa em Educação Ambiental. Além disso, pode-se citar também o Encontro do Grupo de Trabalho 22 da Anped - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, e o ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, considerados importantes meios de disseminação de conhecimentos e práticas relacionados com a temática ambiental (GONZÁLEZ-GAUDIANO & LORENZETTI, 2009).

No Brasil, Jacobi et al (2011) destaca a Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente (CNIJMA) Vamos Cuidar do Brasil (Brasil, MEC, MMA, 2008). Na qual, as escolas participantes fomentam debates com os estudantes sobre temas e propostas, definindo ações. Na III CNIJMA o tema proposto foi "Mudanças Ambientais Globais", culminando na publicação do livro publicação do livro "Mudanças ambientais globais: pensar mais agir na escola e na comunidade".

É destacado, também, um encontro realizado em 2009, com educadores ambientais de todo o país para realizar um debate nacional sobre educação ambiental e mudanças climáticas. Tal encontro estabeleceu como ações prioritárias o mapeamento de ações, projetos e programas de EA no país, realizando conexões entre seus resultados e a mitigação dos efeitos negativos das MCGs; a formação de formadores; e a inserção da educação ambiental em documentos, programas, fóruns e negociações que definem as políticas públicas de Mudanças Climáticas nos âmbitos nacional, estadual e municipal.

Além disso, em setembro de 2009 o MMA promoveu a "Oficina sobre EA no contexto das Mudanças Climáticas", que contou com quarenta participantes de diversos setores da sociedade; propondo orientações para ações nacionais de educação ambiental, a partir dos eixos estruturantes da PNEA: comunicação, ensino formal (profissionalizante e extensão universitária) e ensino não formal (JACOBI et al, 2011).

### **3. Aspectos Metodológicos**

As mudanças climáticas globais emergem como um dos maiores desafios da ciência e da política. É de se reconhecer que esse problema não tem uma causa simples, passível de identificação e eliminação. Ao contrário, é caracterizado pela confluência, muitas vezes conflituosa, de questões ambientais, sociais, econômicas e éticas. Todos esses aspectos interagem entre si de forma não linear, em diferentes escalas de tempo e espaço, e sob a presença de incertezas e valores de todos os tipos. Daí porque as mudanças climáticas são entendidas como um problema de lida complexa.

Em geral, os problemas complexos relacionam-se à ideia de sistemas, cuja natureza envolve tanto uma incerteza significativa como uma pluralidade de perspectivas, todas legítimas. No caso das mudanças climáticas, estão presentes tanto os sistemas ecológicos como os humanos e institucionais. Mais importantes do que a avaliação de cada um deles em si são as interações e sinergias que surgem entre eles. Outro traço de complexidade das mudanças climáticas refere-se à urgência de seu enfrentamento, dado o risco de desequilíbrios em todos os sistemas a elas relacionados. O enfrentamento e a análise das mudanças climáticas, por se tratar de um problema complexo, não se podem dar de forma compartimentada e isolada, como acontece na ciência convencional. A investigação empírica, neste caso, é incompatível com a urgência de solução e o grau de incertezas presentes. É preciso, pois, analisar o contexto por meio da visão sistêmica, focada na identificação não apenas de todos os sistemas e subsistemas que alimentam a complexidade das mudanças climáticas, como principalmente na análise e compreensão das interações e sinergias que surgem entre estes.

Nesse contexto, é possível dizer que a metodologia adotada no desenvolvimento do presente trabalho, tendo como princípio a visão sistêmica inter-relacionada, alicerça-se em uma avaliação qualitativa dos dados e informações coletados, usados como ferramentas a subsidiar a análise. Também não se desprezou o reconhecimento da presença, nestes dados e informações, de carga de valores elevada, tendo em vista tratar-se de um problema sem respostas definitivas.

Ainda no que tange a aspectos metodológicos, cabe mencionar que o presente estudo baseou-se em revisão bibliográfica sobre o tema, através de consultas em artigos na legislação, em textos legais nacionais e internacionais e na leitura de livros e demais documentos elaborados por cientistas em áreas correlatas ao tema. Intenta-se, por meio da literatura de referência, organizar as ideias em relação ao tema e desenvolver, sobre o quadro teórico, possibilidades de avanço para o Brasil no que tange a um enfrentamento mais efetivo para o provável avanço das mudanças climáticas com base em ferramentas educacionais.

#### **4. Discussão**

A educação é tão importante como a saúde: uma população bem educada está melhor equipada para reconhecer antecipadamente as ameaças representadas pelas mudanças climáticas e se devidamente face a tais ameaças (ICHRP, 2008).

Embora haja emergente consciência, em especial em países da OCDE (ou seja, países desenvolvidos) a respeito de que impactos atuais e potenciais do clima e das mudanças ambientais sejam inclusos nos programas de ensino, é também claro que a educação - formal e não formal, do ensino primário até o ensino superior - tem um papel importante a desempenhar para ajudar a enfrentar essas mudanças (BANGAY & BLUM, 2010).

Pesquisas sobre ensino e aprendizagem relacionadas ao ambiente, a despeito de obviamente importantes, têm sido mantidas à margem da investigação e da política de educação e de desenvolvimento internacional. Em muitos casos, a educação ambiental é vista como uma "educação alternativa", que tem pouco valor para que seja integrada às metas de desenvolvimento educacional. Assim, usualmente, a temática ambiental é abordada apenas tangencialmente nas grades curriculares e em programas de treinamento (BANGAY & BLUM, 2010).

Uma publicação recente da Comissão Europeia defende a formação de especialistas através de programas de pós-graduação como estratégias setoriais adequadas para enfrentar o provável avanço das mudanças climáticas - ou de seu mais proeminente fenômeno, o aquecimento global (CE, 2009).

Ao mesmo tempo em que há uma discussão significativa por parte dos doadores internacionais sobre a necessidade de capacitação e transferência de conhecimento entre países desenvolvidos e em desenvolvimento visando enfrentar a mudança climática, as conexões em relação à aprendizagem, educação e desenvolvimento como um todo estão caracteristicamente mal articuladas (cf. World Bank 2008, USAID, 2007).

As mudanças climáticas apresentam alterações de uma magnitude nunca antes vista. Os impactos têm potencial para exacerbar as tensões já existentes e criar outras que impactariam a estabilidade e a segurança em nível local e internacional. A educação tem se provado capaz de influenciar questões chaves na dinâmica das populações, como em relação à fertilidade e mortalidade infantil, por exemplo, (Bledsoe et al., 1999).



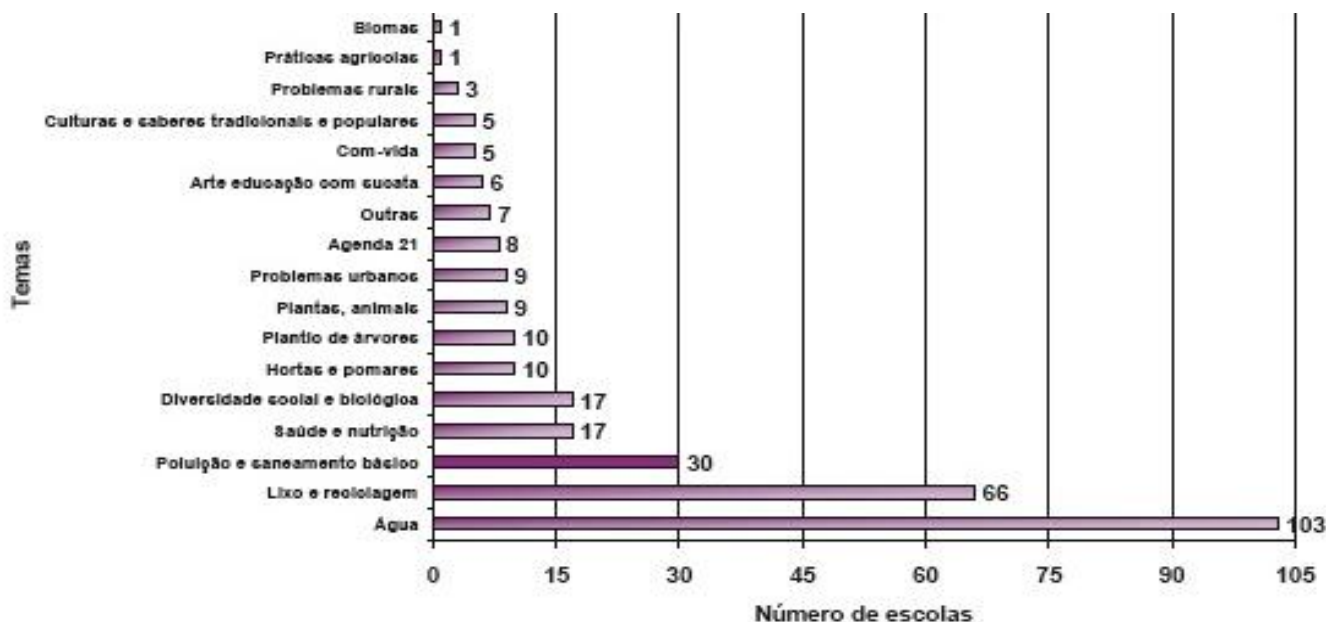
No contexto das mudanças climáticas há uma necessidade clara de reconsiderar abordagens existentes para a educação, em especial o potencial destas em criar alunos com educação e treinamento que possam ajudá-los a responder às diversas e rápidas mudanças no planeta. Mesmo considerando que a responsabilidade educacional sobre mudanças climáticas não deva consistir apenas em adição de novos tópicos aos currículos vigentes; é preciso reconhecer que as alterações climáticas demandam a promoção de certas áreas de conhecimento e habilidades (BANGAY & BLUM, 2010).

Várias décadas de pesquisa educacional ilustraram a complexidade dos processos de aprendizagem, e tem criticado duramente as teorias de "transmissão" que sugerem que a aprendizagem é a simples transferência de informações do professor ao estudante. Pelo contrário, o aprendizado é mais bem compreendido como um processo complexo de mudança, aquisição, acomodação, interpretação e capacidade. O aprendizado, de fato, é influenciado por uma série de fatores individuais e sociais (BANGAY & BLUM, 2010).

Aprendizagem transformativa se refere ao processo pelo qual transformamos nossas tomadas como certas estruturas de referência (acepção perspectivas, hábitos da mente, a mentalidade), para torná-las mais inclusivas, discriminando, aberto, emocionalmente capaz de mudar, e reflexivo, de modo que eles podem gerar crenças e opiniões que irão revelar-se mais verdadeira e justificada para orientar a ação (MEZIROW, 2000).

De acordo com o estudo realizado em parceria entre o Ministério da Educação e a UNESCO, no que tange ao ensino fundamental em escolas públicas, em 2001, o número de escolas que ofereciam Educação Ambiental era de aproximadamente de 115 mil, ao passo que, em 2004, foram registradas quase 152 mil instituições (TRAJBER & MENDONÇA, 2006).

Ainda que o número de instituições que oferecem Educação Ambiental seja significativo, o estudo demonstra, como ilustrado na Figura 3, que o tema mudanças climáticas globais não é especialmente tratado dentro dos principais temas.



**Figura 3: Escolas segundo a temática abordada em projetos (1ª prioridade)**

Fonte: Projeto “O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental”. 2006.

No Brasil, tanto na Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, quanto na Política Nacional de Mudanças Climáticas, Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009, não há especificação da importância da Educação para Mudanças Climáticas. Não ocorre nenhum tipo de integração dos princípios e objetivos destas duas leis para promover diretamente aporte legal às atividades voltadas à efetivação de propostas que visem promover a mitigação e/ou a adaptação às mudanças climáticas a partir da educação.

O Programa Nacional de Educação Ambiental em sua 3ª edição também ainda não trata especificamente da importância da Educação para Mudanças Climáticas. Considerando que esse documento apresenta algumas das principais diretrizes para a implementação da Educação Ambiental no país, este pode ser um dos motivos que favorecem à falta de foco no assunto.

Dos avanços realizados sobre o assunto no Brasil, há de se mencionar o impacto positivo causado pela da Conferência Nacional do Meio Ambiente, que tem ocorrido desde o ano de 2003 e que chegou a sua terceira edição em 7 de maio de 2008, em Brasília (e agora?). A Conferência influenciou a criação, em 2009, do Plano Nacional de Mudança do Clima, que tem como objetivo último a identificação, o planejamento e a coordenação de ações e medidas que possam mitigar as emissões de gases de efeito estufa geradas no Brasil, bem como àquelas necessárias à adaptação da sociedade aos impactos que ocorram devido à mudança do clima (BRASIL, 2009).

Dentre as diversas deliberações da Conferência inerentes à esfera educacional, algumas tiveram grande importância e conexões com as formas básicas de ensino, como o estímulo à presença da educação ambiental em cursos de graduação e pós graduação; inclusão da educação ambiental e projetos político-pedagógicos de programas de educação informal, integrando alterações socioeconômicas e ambiental relacionadas às mudanças climáticas; proposta de um modelo geral de capacitação sobre educação ambiental para mitigação e adaptação às mudanças climáticas; capacitação para a adaptação de comunidades vulneráveis por programas de educação ambiental; garantia de apoio financeiro e pedagógico para a capacitação de educadores ambientais; entre outros (JACOBI, 2009).

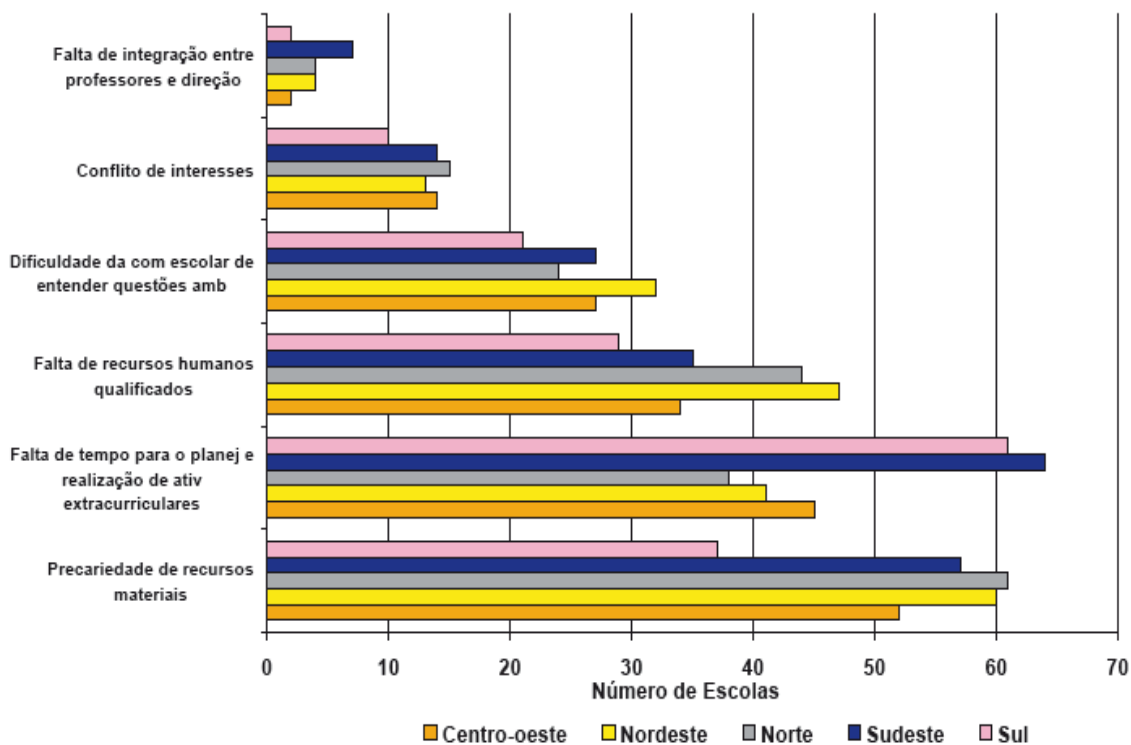
Visando orientar o assunto, a International Alliance of Leading Education Institutes (2009) propôs oito recomendações para conduzir projetos de pesquisas e permear políticas. Dentre elas, a de que as mudanças climáticas tornam o desenvolvimento sustentável uma prioridade urgente, e que este não pode ocorrer sem aprendizado; a necessidade de mudança radical das sociedades em relação ao consumo, produção e comportamento, sugerindo fortemente a manutenção dos objetivos da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS); a necessidade de que os governos garantam que as escolas são capazes de liderarem a EDS considerando a forma de ensino e aprendizagem; reorientação da escolaridade rumo à ênfase na EDS, com maior aplicação da interdisciplinaridade; o oferecimento de cursos de EDS pelas universidades para capacitar professores; o apoio de EDS na coordenação das iniciativas políticas sobre a formação de professores; a criação de organizações e grupos que promovam a interação entre pesquisadores, professores, ONGs, funcionários públicos e outros atores da área de EDS; aumento das pesquisas em EDS (IALEI, 2009).

Em relação às principais barreiras existentes para a implantação e o desenvolvimento da educação para mudanças climáticas e outros temas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, os diversos relatórios apontam como os principais desafios postos a educação como ferramenta fundamental para a manutenção/aumento do poder

econômico, fazendo com que em muitos países haja foco em aprendizagem de disciplinas científicas em detrimento de preocupação como os temas ambientais; distância entre as determinações das políticas públicas e as práticas escolares; falta de capacitação dos professores em relação à Educação para mudanças climáticas; vínculo excessivo da Educação para o Desenvolvimento Sustentável à uma perspectiva científica e comportamentalista (JACOBI et. al. 2011).

As práticas de Educação Ambiental no Brasil e no mundo ainda são muito tímidas e precisam ser ampliadas; as principais lacunas a serem sanadas para plena prática de Educação Ambiental em nosso país são a falta de recursos como materiais de didático, a falta de investimento em qualificação de professores, a falta de participação das comunidades na vida escolar e na tomada de decisões. Há preocupações com o ensino baseado no conteudismo que acabam atando o desenrolar da criatividade que educação ambiental traz e da forma como ela é avaliada junto aos aprendentes (MORADILLO & OKI, 2004).

Trajber e Mendonça (2006), no relatório intitulado “O que fazem as Escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?” demonstra que o principal fator que dificulta o desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil é precariedade de recursos materiais, o que evidencia uma falta de investimento público; o segundo fator mais importante é a falta de tempo para o planejamento e realização de atividades extracurriculares, o que trata tanto do problema do tempo gasto pelos educadores quanto pelos alunos em atividades além das programadas no currículo escolar. A Figura 4, apresentada a seguir, esquematiza os resultados ou principais observações do relatório conduzido pelos autores citados.



**Figura 4: Principais dificuldades enfrentadas no desenvolvimento da Educação Ambiental**

Fonte: TRAJBER e MENDONÇA, 2006.

A Educação Ambiental brasileira, em sua missão transformadora, é capaz de desempenhar um papel muito importante na promoção de uma profunda reflexão sobre o paradigma vigente. Estimulando o engajamento social, disponibilizando suporte aos educadores e agentes sociais para que atuem qualificadamente no combate ao aquecimento global; seja através da educação ou implementando agendas ambientais e projetos práticos, reduzindo o impacto da nossa sociedade no meio ambiente e no plano educativo como na implementação de agendas ambientais e projetos práticos, na redução de nossos impactos no meio ambiente e influenciando políticas públicas que ajudem a construir sociedades sustentáveis (ECOAR & WWF, 2009).

Tanto o desconhecimento do fenômeno das mudanças climáticas quanto o distanciamento da vida política podem gerar uma inércia da sociedade frente a tal questão. Muitas vezes não notamos a relação que existe entre as nossas escolhas cotidianas e as alterações ambientais que temos gerado; isto demonstra a necessidade da educação ambiental se voltar para este tema de forma crítica e transformadora.

O conhecimento do mundo atual tem sustentado a construção de um mundo insustentável, o que evidencia uma crise da racionalidade atual. É preciso aprender a aprender a complexidade ambiental, e isto é um problema de compreensão do conhecimento sobre o mundo; esta complexidade prepara uma pedagogia através de uma nova racionalidade. A crise ambiental nos leva a questionar esse projeto epistemológico que buscou a unidade, a uniformidade e a homogeneidade (LEFF, 2003).

A Educação Ambiental pode lançar um novo olhar sobre as mudanças climáticas que não seja apenas pautado por alternativas mercadológicas e tecnológicas, mas que aponte para transformações sociais que permitam enfrentar e minimizar as causas da degradação socioambiental. Cabe a ela aprofundar o debate junto à sociedade e governos sobre o aquecimento da Terra e as mudanças socioambientais globais promovendo questionamentos sobre a manutenção da vida (ECOAR & WWF, 2009).

## **5. Propostas para emprego da educação ou de processos educacionais no enfrentamento das mudanças climáticas**

É pertinente aqui abordar, mesmo que brevemente, os fundamentos da organização escolar brasileira. Muitos acham até que pelo fato de a escola atender basicamente aos interesses da minoria da população o seu estudo perde em significado. Portanto, não é o caso neste estudo. A escola mostra-se peça significativa na questão das Mudanças Climáticas Globais pelo fato de trazer subsídios satisfatórios a serem aplicados como ferramentas no contexto atual a que se encontra o mundo. Além de ser uma instituição social criada pela e para a sociedade como um dos instrumentos de transmissão de cultura enquanto bem de consumo.

Para Saviani (2000), a educação deve se adequar às exigências da realidade existencial do povo brasileiro. Parte-se do ponto de vista de que a educação se destina à promoção do homem. Entretanto, para o autor (idem), agarrar-se à educação como uma espécie de tábua de salvação para os problemas nacionais representaria uma posição ingênua, destituída de criticidade. Isto porque, se por um lado, ela se constitui um possível ponto de rompimento do chamado “círculo vicioso” do subdesenvolvimento, por outro lado, ela própria se apresenta como que encerrada dentro do mesmo “círculo”.

No caso brasileiro, a formação dos educadores está toda ela voltada para a microeducação. Não se sente uma preocupação maior com os problemas da macroeducação. Os cursos normais preparam pessoas para atuar nas escolas tal como elas estão organizadas. Os cursos de Pedagogia preparam elementos para atuar também na organização escolar, encarada esta como um dado prévio. Não se cogita da formação de elementos capazes de enfrentar o próprio problema da organização, dos seus objetivos, da sua adequação às necessidades reais do povo brasileiro (Idem). Saviani afirma que quem faz o sistema são os homens quando assumem a teoria na sua práxis. E quem faz o sistema educacional são os educadores quando assumem a teoria na sua práxis educativa.

Seguindo este pensamento, medidas efetivas poderão ser tomadas para que o assunto Mudanças Climáticas possa ser contemplado pela comunidade escolar e assim, por consequência ser expandido pela sociedade como um todo.

Medidas essas que passam pelo currículo escolar, na organização dos fundamentos necessários para a assimilação e aprendizagem do discente no que condiz às aprendizagens inter e extra-escolares, ou seja, conteúdos que perpassam níveis de conhecimentos sociais nos quais coerentes e condizentes com o contexto nos quais estão inseridos.

Há de se considerar que por falar no aspecto particular do Brasil, de acordo com Ribeiro (2001), em seu livro História da Educação Brasileira, aponta que existe certo traço de dependência, em que aparece com a dominação capitalista que provoca nos países periféricos, inclusive no Brasil. Há uma exploração bem maior entre dominantes e dominados. Exploração esta que contribui, em última instância, para a suavização desta mesma contradição (dominantes versus dominados) nos países capitalistas centrais.

Desta forma, este traço de dependência, limitando as possibilidades, tanto infra quanto superestruturais da sociedade brasileira, acaba por reforçar ainda mais a função dissimuladora da ideologia liberal, dada a impossibilidade de concretização destes ideais mesmo no que diz respeito à parcela conseguida nos países centrais do sistema capitalista (idem, p. 10).

No caso brasileiro, a dualidade quantidade X qualidade<sup>1</sup> estão presentes na organização escolar brasileira, que são os recursos financeiros e a teoria educacional (orientação teórico-pedagógica).

Ribeiro (2001, p. 200) aponta que a raiz de todos os obstáculos encontra-se na submissão da sociedade brasileira aos interesses do capitalismo internacional. Esta submissão beneficia uma parcela muito reduzida da população brasileira, mas mesmo assim é uma parcela sempre frágil diante da parcela internacional, hoje sob a hegemonia da burguesia monopolista.

Não atentar para isto é, tomar efeitos desta causa como se fossem as próprias causas; é dar aos efeitos, que certamente estão a exigir uma atenção específica, uma dimensão maior e, portanto, falseada; é, ao não atacar a causa e sim seus efeitos, atuar no sentido de mantê-la, de consagrá-la, voluntária ou involuntariamente

A vivência do cotidiano escolar nos tem evidenciado situações bastante questionáveis em relação ao processo de planejamento do ensino. Percebe-se, de início, que os objetivos educacionais propostos nos currículos dos cursos apresentam-se confusos e desvinculados da realidade social. Nota-se ainda que a grande maioria dos docentes termina por direcionar os processos de ensino e aprendizagem de forma isolada dos condicionantes histórico-sociais presentes na experiência de vida dos alunos.

---

<sup>1</sup> Para um melhor esclarecimento ver Ribeiro (2001, p.13).

Ao verificar a legislação brasileira que envolve as questões ambientais e educacionais, encontramos a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental; a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC); a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, na qual estabelece as diretrizes e bases da educação nacional; a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC.

Apesar de a legislação brasileira apresentar medidas que envolvem a Educação Ambiental como articuladora das questões ambientais, sejam locais ou globais, a realidade no âmbito educacional ainda é contraditória. Não existem medidas efetivas e articuladoras que mobilizem as Unidades Escolares. Percebe-se que existem propostas isoladas, até mesmo por atuações/medidas empíricas no trabalho do professor. Há uma tendência atual em relação à proposta educacional em priorizar e focar a alfabetização. Essa questão é reforçada e até mesmo induzida pela introdução da Provinha Brasil, entre outras avaliações, que cabe ao governo para medir os níveis de alfabetismo no Brasil. A tendência passa a ser natural das escolas, de nível estadual e municipal em focar a alfabetização como fim. Pensa-se que não se está falando que a alfabetização seja imprópria, porém perde-se de vista a proposta maior da Educação. Reduz muito essa dimensão para o foco único que é alfabetizar.

O grande desafio da educação é formar alunos conscientes e críticos a fim de encarar as incertezas que virão em decorrência das mudanças climáticas. Desta forma, urge criar medidas efetivas tanto por parte do governo como da sociedade civil para amenizar os efeitos das mudanças climáticas. Em alguns países como Austrália, Canadá, Dinamarca e China, é o poder público que tem assumido a tarefa de levar adiante, no âmbito educacional, o tema das mudanças climáticas. No caso brasileiro, a atuação é feita por organizações não governamentais e iniciativas empresariais.

Na última Conferência das Partes (COP 17), ocorrida na África do Sul, em 2011, alguns debates trouxeram a educação como uma das formas a amenizar os efeitos das mudanças climáticas, à medida que é possível através dela, criar valores que envolvem as questões ambientais, a conscientização por parte da sociedade (dos alunos), o compromisso político e ético perante o meio ambiente, lidar com as incertezas do futuro, reflexão de sua atuação como cidadão entre outros aspectos.

Para que isso aconteça, é necessária uma reflexão e reformulação do sistema educacional brasileiro no que tange ao currículo escolar e as propostas que envolvem a educação. Há de se questionar até que ponto o sistema está preparado e interessado em efetivamente abordar o tema no âmbito escolar.

Nesse contexto, ao analisar os objetivos educacionais propostos nos currículos dos cursos muitos se mostram confusos e desvinculados da realidade social. Tendem a mostrarem-se sem elos significativos com as experiências de vida dos alunos, seus interesses e necessidades (LOPES *apud* VEIGA, 2004).

De acordo com Martins *apud* Veiga (2004) a questão da seleção e da organização dos conteúdos escolares, até meados da década de 1980 atribuía-se a função de transmissão do saber acumulado historicamente, cientificamente organizado, considerando aspectos lógicos e psicológicos tendo como pressuposto básico a formação teórica sólida como garantia de uma prática consequente. Subjacente a essa abordagem, tem-se a concepção da teoria como guia da ação prática, caracterizando a separação entre teoria e prática.

A partir da segunda metade da década de 1980, essa questão passou a orientar a seleção e a organização dos conteúdos escolares com base no pressuposto de que, para essa maioria, teoria e prática constituem uma unidade. Em outros termos, no fazer gera-se um saber. Contudo, na prática cotidiana dos professores, o que se constata é que na maioria das vezes, não participa da seleção e da organização dos conteúdos que irá trabalhar com seus alunos. Eles são previamente definidos no plano curricular da escola e/ou nos livros didáticos, por especialistas, sem a participação do professor; sendo-lhe entregues em pequenas (grandes) doses bimestrais, como forma de tarefa a ser cumprida, como se essa ação fosse desenraizada de um compromisso concreto.

Quando se referem ao conteúdo programático que são orientados a desenvolver com seus alunos, os professores enfatizam a distância existente entre aquele e a realidade vivenciada por estes. Além disso, a quantidade de informações suplanta a qualidade. Priorizam-se aspectos irrelevantes em detrimento dos essenciais. A distribuição, a organização, a dosagem, segundo eles, são inadequados (*idem*).

Quando os autores se referem às fontes de conteúdos como sendo todo o acervo cultural acumulado historicamente pela vivência do homem, falam de um homem aistórico, vivendo numa sociedade sem conflitos nem contradições. Não situam a sociedade de classes onde as relações que se estabelecem na luta de classes têm um papel determinante nesse processo histórico que dá origem ao saber sistematizado e veiculado pela escola. E não considerando esse aspecto, dissimulam as reais condições de sistematização desses conteúdos.

Por não situar as determinações sociais dos conteúdos na realidade social e histórica vivida pelo homem no mundo, todas as teorias acerca desse assunto se tornam descomprometidas com a prática cotidiana dos professores e comprometidas com um discurso teórico que busca guiar a prática. E assim, a seleção dos conteúdos a serem veiculados pela escola é definida em função dos interesses de uma minoria, o que vem se contrapor aos interesses da maioria da população, que vai sendo excluída da escola (*idem*).

Para atender à lógica, aos interesses e às necessidades da maioria dos alunos, a concepção de educação não pode se limitar à questão da distribuição de conteúdos, logicamente estruturados pelo professor, nem à organização de temas segundo interesses individuais dos alunos, mas ela deve incluir a sistematização coletiva de conteúdos, a qual envolve a coletivização da prática social dos alunos que, problematizada, vai gerar as questões a serem estudadas durante o curso. Então, em vés de transmitir um conteúdo que seria definido *a priori* por grupos de especialistas, o conteúdo a ser trabalhado é definido a partir das necessidades colocadas pelas práticas sociais. Assim, não se trata apenas de transmitir conhecimentos – embora o inclua –, mas trata-se, sobretudo, de instrumentalizar teórica e praticamente as pessoas para darem conta de problemas práticos (*idem*, pg. 87).

Com relação à metodologia utilizada pelo professor, observa-se que se tem caracterizado pela predominância de atividades transmissoras de conhecimentos, com pouco ou nenhum espaço para discussão e a análise crítica dos conteúdos. Assim, o aluno tem-se mostrado mais passivo do que ativo e, por decorrência, seu pensamento criativo tem sido mais bloqueado do que estimulado. Por outro lado, a avaliação da aprendizagem tem sido resumida ao ritual das provas periódicas, por meio das quais é verificada a quantidade de conteúdos assimilada pelo aluno.

Observa-se ainda que a grande maioria dos professores, assumindo sua autoridade institucional, termina por direcionar os processos de ensino e aprendizagem de forma isolada dos condicionantes histórico-sociais presentes na experiência de vida dos alunos.

Ao abordar o assunto MCG na escola é preciso destacar que a apropriação do conhecimento pelo aluno dá-se por uma atividade específica do sujeito, transformadora do objeto no plano ideal. Isso quer dizer que a assimilação do material teórico, tal como resultante da exposição científica, só é possível quando se garante aos estudantes o desenvolvimento de sua própria atividade, em consonância com a produção dos correspondentes conhecimentos teóricos.

E que, a formação do pensamento científico-teórico é algo a ser perseguido desde o início da escolarização e compreende processos muito complexos, para os quais devem concorrer, mutuamente, a atividade do professor e a do aluno.

Aliado a isso, é preciso ter-se em mente que, a realização da investigação pelo cientista dá-se com o fim de obtenção de dados ainda não disponíveis; o aluno, ao contrário, parte já do trabalho científico efetuado com anterioridade, de uma exposição sobre cuja base ele começa a assimilar os conhecimentos já sistematizados. Com isso, ao abordar o assunto MCG na escola é necessário que o aluno já tenha assimilado as etapas anteriores para a introdução do novo conteúdo a ser ensinado, no caso MCG.

De acordo com Castanho *apud* Veiga (2004) é preciso que o professor se pergunte como tornar importante e única cada atividade, cada tarefa, cada proposta para a vida de seu aluno. Como instalar de fato nos alunos aqueles ideais amplos e generosos discutidos nas reuniões de planejamento. De fato, MCG deve vir de uma proposta elaborada e abraçada por toda a comunidade escolar como uma questão que faz parte da sociedade.

É preciso ter clareza das metas que queremos perseguir. Mas isso não significa definir, *a priori*, o caminho que será percorrido. O caminho se faz ao andar. Assim, os conteúdos que devem ser abordados para que o aluno compreenda como acontece o fenômeno das MCG's não devem ser apresentados mastigados, de forma a afunilar os objetivos mais amplos.

É preciso que o educador tenha sempre presente para si que o conhecimento não é algo pronto e acabado, mas algo em constante movimento e transformação. Essa percepção irá orientar a maneira de trabalhar os conteúdos, não os apresentando fechados e acabados. Isso significa trabalhar com os conteúdos passando ao educando ao mesmo tempo a compreensão do estágio atual da ciência e as conquistas até aqui empreendidas, impulsionando-o a continuar esse esforço da espécie.

A principal tarefa do ensino escolar, desde seu início, consiste em destacar para os alunos as propriedades diretas das coisas e suas possíveis interpretações no conceito teórico. Com isto, vão-se criando condições para que a assimilação dos conhecimentos se desenvolva segundo leis do objeto da própria ciência e em harmonia com as formas de seus conceitos (DAVYDOV, 1981, p. 107).

Astolfi & Develay (1991, p. 36) afirmam que “uma verdadeira aprendizagem científica se define, no mínimo, tanto pelas transformações conceituais que produz no indivíduo quanto pelo produto de saber que lhe é dispensado”. E que o ensino de conceitos científicos “não pode mais se limitar a um fornecimento de informações e de estruturas correspondendo ao estado da ciência do momento”. Consideram necessária a transposição didática como integração dos conceitos científicos ao contexto do saber escolar. Alertam, porém, para a indispensável vigilância contra a dogmatização e para a imprescindível consideração das práticas sociais de referência, dos níveis de formulação dos conceitos e da articulação dos mesmos em redes ou tramas conceituais.

Desta forma, o processo pedagógico não consiste em reproduzir, na escola, a investigação tal qual se dá na atividade científica propriamente dita, mas em desenvolvê-la



tendo em vista um peculiar método de estudo. Consiste em organizar o conteúdo e desenvolvê-la didaticamente, levando em conta as leis do desenvolvimento dos conceitos científicos na consciência dos alunos. Mais especificamente, ao abordar o assunto MCG deve ser feito pelo modelo pedagógico de investigação-estruturação – pelo qual os alunos são colocados em situações não só de realizar investigações como também de estruturar as investigações realizadas.

Com efeito, a escola, por mais que se esforce, não tem conseguido acompanhar os avanços das ciências e outros saberes que se propõe a ensinar (SAVIANI, 2009). Entretanto, acredita-se que uma educação integradora, por meio da qual professores e alunos produzam novos conhecimentos baseados na articulação da escola com a sociedade, estará formando efetivamente um educando para exercer plenamente sua cidadania e assim poder contribuir para a transformação da sociedade. Nesse sentido, as questões que envolvem as Mudanças Climáticas Globais devem ser abordadas no âmbito educacional como um fator histórico-político-social-econômico.

Tal perspectiva exige uma postura docente que seja comprometida tanto com o pedagógico quanto com o social. Exige, pois um compromisso do professor com uma educação política. Nesse contexto, o planejamento do ensino deve ser voltado para uma ação pedagógica comprometida com a totalidade do processo educativo, o qual, emergindo do social, a ele retorna, numa ação dialética.

Nesse sentido, este artigo parte do princípio de que a educação pode funcionar como eixo articulador da mitigação dos efeitos das Mudanças Climáticas Globais, ou seja, uma alternativa a amenizar as MCG's. Essas mudanças não estão relacionadas à “tragédias ou desastres naturais”, como muitas vezes indicam governos e a mídia, mas sim a influência da atividade humana sobre o clima. De acordo com Jacobi (2011), isso diz respeito ao que consumimos, ao tipo de energia que produzimos e utilizamos, se vivemos na cidade ou em uma fazenda, em um país rico ou pobre, se somos jovens ou velhos, o que comemos e, até mesmo, tem relação com a igualdade de direitos e oportunidades desfrutada por mulheres e homens. O efeito das mudanças climáticas dispara as migrações, destrói os meios de sustento, altera as economias, debilita o desenvolvimento e exacerba as desigualdades entre os sexos.

## **6. Conclusão**

A Educação Ambiental para o enfrentamento das mudanças climáticas (ou de seus impactos) deve estar focada não apenas na mudança do comportamento dos indivíduos, visando apenas que suas ações venham a intensificar o mínimo possível o problema da mudança do clima; mas também deve estar direcionada para ajudá-los a desenvolver capacidades de adaptação às mudanças bruscas e às incertezas.

No Brasil, os atuais programas de educação ambiental não têm tratado amplamente do tema das mudanças climáticas (como já foi demonstrado na Figura 4), havendo um importante déficit de programas escolares sobre esse assunto, que nem sequer é tratado como parte da Educação Ambiental aplicada em muitas das escolas públicas do país. Diversos incentivos internacionais estão surgindo nos últimos anos para confirmar a importância e a responsabilidade da educação sobre a atuação dos indivíduos frente às mudanças do clima.

Como o tema mudanças climáticas é caracteristicamente dinâmico, o conteúdo ensinado aos alunos deve ser constantemente atualizado e estar compatível com as últimas pesquisas realizadas. As abordagens com que serão tratadas as informações científicas

precisam ter diferentes graus de simplificação dependendo do grau de instrução dos indivíduos. Além disso, é preciso garantir que os indivíduos terão acesso à base científica com o menor grau de simplificação possível, quanto estiverem aptos e interessados em compreendê-las.

Existe uma série de razões para que as alterações climáticas sejam abordadas na educação, mas ainda há necessidade de uma clarificação do que exatamente implica a Educação sobre mudanças climáticas e como ela deve ser promovida. Isto significa, principalmente, que a educação em foco ainda está sendo formulada, havendo posições diferentes (eventualmente antagônicas) em jogo. Por exemplo: uma que considera a Educação sobre mudanças climáticas um domínio das ciências naturais e foca na compreensão da mudança climática cientificamente; e outra que considera as mudanças no clima como parte integrante do desafio do desenvolvimento sustentável, e, portanto, como uma questão de proporcionar aos estudantes competências para participar do debate e da prática sobre o desenvolvimento sustentável (IALEI, 2009).

Porém, estas duas visões possuem ponto a serem aprimorados e não devem ser tratadas como opostas; sendo necessário, pelo contrário, encontrar um ponto em comum em que as duas propostas conversem.

A primeira visão que considera a Educação sobre Mudanças Climáticas como uma abordagem meramente de compreensão científica pode acabar tornando-se insuficientemente crítica. A compreensão dos fatores biofísicos relacionados à mudança do clima não necessariamente converge para uma reflexão sobre os fatores sociais que geraram essas mudanças, ou sobre a responsabilidade humana sobre a alteração no clima do planeta.

Ao mesmo tempo, a segunda proposta atrela a educação para as mudanças climáticas à educação para o desenvolvimento sustentável. Este é um caminho arriscado para se seguir, destarte, o desenvolvimento sustentável é mais do que uma simples proposta de ação, ele é uma visão política que carrega em seu bojo pressupostos nem sempre trivialmente identificáveis.

Em relação ao desenvolvimento sustentável, é necessário que seja considerada a possibilidade de que tal discurso tenha sido com o único objetivo de criar um consenso sobre uma forma de se desenvolver, mas que na prática é viabilizada dentro de um discurso anterior, ou seja, muda-se o discurso ou o regime para não se perder o poder. Mantida a gênese do modo de produção capitalista, o conceito desenvolvimento sustentável é apenas retórica desenvolvimentista incluída em discursos reformistas dos que apregoam o crescimento econômico. Afinal, o crescimento constante é incompatível com a sustentabilidade ambiental, posto que os recursos naturais são finitos e a capacidade de organização social e política da sociedade é limitada. As necessidades a serem atendidas não podem ser ilimitadas, portanto. (SANTOS, 2007).

Existem momentos em que a Educação sobre mudanças climáticas chega a ser tratada como “educação sobre mudanças climáticas para o desenvolvimento sustentável” (Climate Change Education for Sustainable Development - CCESD), como no relatório da UNESCO (2010) “The Unesco Climate Change Initiative”. Isto pode gerar uma séria confusão de conceitos que pode vir a ser prejudicial para a consolidação tanto da educação para mudanças climáticas, quanto para a consolidação da educação para o desenvolvimento sustentável. É preciso ter claro que, apesar de ambas tratem de uma nova abordagem nas relações homem-ambiente, elas não possuem, necessariamente, as mesmas bases.

A educação para mudanças climáticas deve focar em suprir uma demanda urgente de alteração na relação homem-natureza que diminua a intensificação dos problemas causados pela alteração climática e que, além disso, capacite as pessoas para se adaptarem a estas mudanças. Desta forma, a educação para a mudança climática trata de uma questão de sobrevivência, que deve ser adotada independente da visão política ser favorável ou não favorável à proposta do desenvolvimento sustentável.

## 7. Referências

ASTOLFI, J. P. & DEVELAY, M. A didática das ciências. Campinas, SP: Papyrus, 1991.

Bangay, C. and Blum, N. (2010) Education Responses to Climate Change and Quality: Two Parts of the Same Agenda? *International Journal of Educational Development* 30(4): 335-450

BLEDSON, C.H., CASTERLINE, J.B., JOHNSON-KUHN, J.A., and HAAGA, J.G. (Eds.) (1999) *Critical Perspectives on Schooling and Fertility in the Developing World*. National Academy Press, Washington, D.C.

BRASIL. Presidência da República (PR). Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências. Brasília, 29 dez. 2009.

CASTANHO, M. E. de L. e M. "Os objetivos da educação". *In: VEIGA, Ilma Passos (coord.). Repensando a didática*. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

DAVYDOV, V. V. Tipos de generalización em la enseñanza. Havana: Pueblo y Educación, 1981.

ECORAR; WORD WILDLIFE FUND (WWF). Educação Ambiental em tempos de Mudanças Climáticas. Educação Ambiental e Mudanças Climáticas: Brasília, DF, 2009

EUROPEAN COMMISSION. Responding To Climate Change: Sector Script for Education. 2009. Disponível em: [http://www.environmentintegration.eu/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=42&Itemid=278](http://www.environmentintegration.eu/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=42&Itemid=278) Acesso em: 20 janeiro 2012

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. ; LORENZETTI, L. INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AMÉRICA LATINA: MAPEANDO TENDÊNCIAS. Educação em Revista, v.25 n.03, p.191-211. Belo Horizonte: dez. 2009.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Energy Technology and Perspectives 2008 – Scenarios & Strategies to 2050. Paris, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 - Revisão 2008. Estudos e Pesquisa: Informação Demográfica e Socioeconômica. Rio de Janeiro: 2008.

INTERGOVERNMENTAL PANEL FOR CLIMATE CHANGE - IPCC. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Inventories – Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 2006.

INTERNATIONAL ALLIANCE OF LEADING EDUCATION INSTITUTES - IALEI. Climate Change and Sustainable Development: The Response from Education. COP15, Copenhagen Climate Change Summit December: 2009

International Council on Human Rights Policy (2008) *Climate Change and Human Rights: A Rough Guide*. International Council on Human Rights Policy, Versoix, Switzerland.

JACOBI, P. R. et. al. *Education and Climate Change in Brazil. Report for the IALEI Project, Climate Change and Sustainable Development: The Response from Education in Brazil*. TEIA-USP, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: 2009.

JACOBI, P. R. *Mudanças Climáticas Globais: A Resposta da Educação*. *Revista Brasileira de Educação*, v. 16, n. 46, jan./abr. 2011

LOPES, A. O. "Planejamento do ensino numa perspectiva crítica de educação". *In: VEIGA, Ilma Passos (coord.). Repensando a didática*. Campinas, SP: Papirus, 2004.

MAROUN, M. R. *Adaptação às Mudanças Climáticas: Uma Proposta de Documento de Concepção de Projeto (DCP) no âmbito de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo MDL*. COPPE, UFRJ: Rio de Janeiro, 2007.

MARTINS, P. L. O. "Conteúdos escolares: a quem competem a seleção e a organização?" *In: VEIGA, Ilma Passos (coord.). Repensando a didática*. Campinas, SP: Papirus, 2004.

MEZIROW, J. (2000) "Learning to think like an adult: core conceptions of transformation theory" in Mezirow, J and Associates (Eds.) *Learning as Transformation: Critical Perspectives on a Theory in Progress*. Jossey-Bass, San Francisco.

MORRADILLO, E.F. de e OKI, M. da C.M. *Educação Ambiental na Universidade: Construindo possibilidades*. *Química Nova*, São Paulo, v. 27, 2004, 332-336

ROMANELLI, O. de O. *História da Educação no Brasil*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

RIBEIRO, M. L. S. *História da Educação Brasileira: a organização escolar*. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

SANTOS, R. F. *Planejamento Ambiental Teoria e Prática*. Oficina de Textos: 2007.

SAVIANI, D. *Educação Brasileira: estrutura e sistema*. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

SAVIANI, N. *Saber escolar, currículo e didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico*. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

TRAJBER, R. MENDONÇA, P. R. (org.). *O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?* Edições MEC/UNESCO: Brasília, dezembro de 2006.

UNESCO. *The Unesco Climate Change Initiative: Climate Change Rducation for Sustainable Development*. Decade of Education for Sustainable Development. Paris, France: 2010.

USAID. (2007) *Adapting to Climate Variability and Change: A Guidance Manual for Development Planning*. USAID, Washington, DC. Available at [http://www.usaid.gov/our\\_work/environment/climate/docs/reports/cc\\_vamannual.pdf](http://www.usaid.gov/our_work/environment/climate/docs/reports/cc_vamannual.pdf) (accessed on January 20<sup>th</sup>, 2012)