

Universidade de Brasília  
Consórcio Setentrional de Licenciatura em Biologia à Distância  
Curso de Ciências Biológicas

Mayra Mariana da Silva Chagas

**O uso do blog como ferramenta das TICs para o ensino de  
climatologia com enfoque em aquecimento global**

Brasília  
2011

Mayra Mariana da Silva Chagas

## **O uso do blog como ferramenta das TICs para o ensino de climatologia com enfoque em aquecimento global**

Trabalho de Conclusão de Curso para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas, na Universidade de Brasília, sob a orientação do professor MSc. Roger Maia D. Ledo.

Brasília  
2011

Mayra Mariana da Silva Chagas

**O uso do blog como ferramenta das TICs para o ensino de climatologia com enfoque em aquecimento global**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília.

**Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.**

---

Prof. MSc. Roger Maia D. Ledo  
Universidade de Brasília  
Orientador

---

Avaliador (a)

---

Avaliador (a)

Brasília  
2011

Aos meus pais, Liana e Aldamir, com amor e carinho,  
como expressão da minha gratidão por todo o investimento  
emocional e financeiro que me trouxeram até aqui e pelas orações  
que com certeza foram atendidas. Obrigada mãe por ter ficado  
aquela semana trancada noite e dia conosco para fazer o módulo de  
acesso. Obrigada pai por todas as oportunidades que você não  
perdeu de me mandar estudar. Amo vocês, e a vocês dedico esta  
vitória!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela bênção que Ele me concedeu no ano de 2006 quando fui aprovada no vestibular que me trouxe até aqui. Por realizar meu sonho de cursar o curso que sempre quis: Ciências Biológicas e ainda na Universidade que sempre sonhei (UnB).

Agradeço aos meus pais pelo incentivo em prosseguir em meio às lutas e desesperos que me levaram à vitória.

Ao meu marido, Fernando Aoyama por sempre ter caminhado comigo me incentivando, por me apoiar e por ser meu alicerce.

Aos professores que estão nessa reta final e aos que já prosseguiram, agradeço pelo empenho, sei que foi difícil para todos nós, e vocês foram bravos guerreiros. A vitória é nossa!

*“Os céus proclamam a glória de Deus e o firmamento  
anuncia a obra das suas mãos”.*

Salmos 19:1

## RESUMO

CHAGAS, Mayra Mariana da Silva. **O uso do blog como ferramenta das TICs para o ensino de climatologia com enfoque em aquecimento global**. 2011. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Ciências Biológicas) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

Os problemas das mudanças climáticas em decorrência do aquecimento global tem sido desastrosos. Com o advento da industrialização, desde o final do século XIX, o homem tem gerado poluição em excesso principalmente através da queima de combustíveis fósseis, o que tem contribuído em demasia para o processo do efeito estufa. O efeito estufa é um fenômeno natural essencial para a vida na Terra, mas com o excesso dos gases de efeito estufa (GEE), principalmente o CO<sub>2</sub>, esse fenômeno tem se exacerbado provocando o aquecimento global. Várias são as consequências já sentidas em decorrência de processo: derretimento das geleiras, furacões fora de época, epidemias, acidificação dos oceanos, extinção de espécies, problemas na agricultura, etc. Com a urgência que a condição climática atual trás, os educadores de hoje precisam urgentemente buscar alternativas para conscientizar seus alunos e a sociedade da realidade do planeta, e deve buscar soluções conjuntas para refrear o panorama atual global. Através desse trabalho é evidenciada uma ferramenta das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), para ser aliada no processo de ensino e conscientização das parcelas que freqüentam o ambiente de ensino e de toda a sociedade que tenha acesso à internet: o blog. Foi desenvolvido o blog [HTTP://climaemfoco.blogspot.com](http://climaemfoco.blogspot.com) que trata das causas, consequências e soluções para o aquecimento global e que trás notícias em tempo real das condições climáticas, apresenta *links* de parceiros que estão na luta para um futuro melhor, vídeo-aula, textos explicativos e ferramentas de jogos que tornam o aprendizado mais divertido e descontraído.

**Palavras-chaves:** aquecimento global, mudanças climáticas, causas, consequências, TICs, blog, ferramenta de ensino.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: menu do blog: aquecimento global (CHAGAS, 2011).....	27
Figura 2: vídeo aula no blog (CHAGAS, 2011).....	27
Figura 3: página de notícias do blog (CHAGAS, 2011).....	28
Figura 4: links de ONGs e instituições que lutam contra o aquecimento global (CHAGAS, 2011). ....	28

## LISTA DE SIGLAS

AEB – Agência Espacial Brasileira.

Blog – contração do termo inglês “*web log*”, que significa diário da web.

CFC – clorofluorcarbono.

CH<sub>4</sub> – metano.

CNE/CP – Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno.

CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono.

COP – Conferência das Partes.

CQNUMC – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima.

EUA – Estados Unidos da América.

GEE – Gases de Efeito Estufa.

GtC – Gigatonelada de Carbono.

H<sub>2</sub>O – água

IBE – Instituto Brasileiro de Educação.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, em português: Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas.

IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza. Ligada a ONU

*Link* - Um *link* é uma ligação entre documentos na Internet. Podem ser ligações de um texto para outro texto, imagem, som ou vídeo (ou vice-versa). Um clique em um *link* conduzirá automaticamente para o documento "linkado" (ligado). Atalho.

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

MIT – Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

N<sub>2</sub>O – óxido nitroso.

ODP – Oscilação Decadal do Pacífico.

OMM – Organização Meteorológica Mundial.

ONG – Organização Não Governamental.

ONU – Organização das Nações Unidas.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

ppm – partes por milhão.

RIO -92 - II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em 1992 no Rio de Janeiro.

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.

TgN – Teragrama de Nitrogênio.

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação.

*Web site* – *web* significa “teia” em inglês. *Site* deriva do latim *situs*, que significa “lugar, local”. Local da teia. Assim um novo nome surgiu para designar esse novo conceito de nó onde há um conjunto de hipertextos: *Web site*.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	11
REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
ASPECTOS PEDAGÓGICOS .....	23
MATERIAL PARA INTERNET .....	27
CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS .....	30

## INTRODUÇÃO

O ensino de climatologia a partir da educação básica até para a sociedade com um todo, torna-se imprescindível na situação global atual que vivemos.

Estamos em época de muitas transformações climáticas decisivas para as formas de vida no planeta Terra. Apesar dos fatores naturais de mudanças climáticas, os mais preocupantes são os fatores causados por ações antrópicas, criando-se um cenário onde o homem é o vilão que em muito tem contribuído pra destruir o planeta e por consequência, a si mesmo. (TAVARES et al.,2010).

A responsabilidade por prevenir catástrofes climáticas e preservar as riquezas naturais e condições climáticas estáveis vai desde criancinhas até pessoas idosas, pois todos podem contribuir para agravar ou para atenuar os processos que podem levar a um futuro de problemas envolvendo o clima e a saúde da Terra. Dado este cenário atual, entende-se que a necessidade de trabalhar sobre os temas de climatologia com foco em mudanças climáticas é de vital importância, tanto para a educação básica quanto para o ensino médio e superior, mesmo em cursos não relacionados diretamente ao tema.

O fato de o homem estar destruindo os recursos naturais do planeta e gerando lixo e poluição desenfreadamente tem despertado a atenção das autoridades mundiais para essa situação. Em nosso país, que está em desenvolvimento, possuímos ainda marcas de se priorizar em primeiro lugar o crescimento econômico em detrimento de um desenvolvimento sustentável. Essa forma de desenvolvimento tende a beneficiar apenas uma pequena parte da população, causando maior desigualdade social, e conseqüentemente, degradação ambiental, visto que uma população pobre e desinformada utiliza-se de maneira errada dos recursos naturais. Além de que, para gerar crescimento econômico, os detentores de poder passam por cima da necessidade de conservação, com o objetivo de atender necessidades do crescimento ganancioso e desordenando. Repensando os resultados desse modelo, entende-se que o desenvolvimento econômico de uma população deve visar desenvolvimento social e sustentável para todos, e não apenas a pequenas parcelas da população. (BRITO et al., 2010).

Como esse despertar para a saúde da Terra de pouco tempo pra cá vem tomando forças gradativamente, as gerações de nossos pais para trás não tiveram essa educação sustentável, conservacionista e conscientizadora que já tardiamente nossa geração teve. Dado isto, nós educadores vemos a responsabilidade de instruir e educar não somente os alunos, que freqüentam a esfera escolar, mas também suas famílias e todos os membros da sociedade,

mesmo aqueles que já não freqüentam a escola. Essa necessidade de uma educação conscientizadora não parte somente pelo simples fato de se formar como professor, mas pelo lado humanista de preservar o que é bem de todos e herança das nossas gerações futuras. (MERCADO, 2002).

O ensino de climatologia em ciências dentro da sala de aula enfrenta suas dificuldades. Dentro desse ramo da ciência, encontramos muitos fenômenos físicos, químicos que somente na explicação teórica torna-se difícil de entender ou visualizar mentalmente. Por mais que tenhamos apostilas e livros didáticos que ilustrem determinado fenômeno e/ou processo climático, Monteiro et al. (2008) afirma que faz-se necessário para pleno entendimento, a utilização de recursos mais avançados, ferramentas modernas mais conhecidas hoje como TICs – Tecnologia de Informação e Comunicação.

As TICs estão inseridas hoje no campo da educação como ferramentas imprescindíveis para o educador que quer ser atualizado com as novidades do mundo e acompanhar os instrumentos de interesses dos alunos e da sociedade em geral. Com o amplo acesso à tecnologia, o campo de ensino do professor contemporâneo vai muito além do contato de pouquíssimas horas por semana. Educador e educando podem estar conectados em espaços físicos diferentes, onde um aluno com questionamentos pode questionar seu professor em uma sala de chat, em um bate-papo informal, e ser respondido instantaneamente. (LEAL et al., 2006). Ainda, a comunicação professor-aluno pode ser dar por um email com arquivos, trabalhos, testes pelo ciberespaço, e correções e apontamentos podem ser realizadas em algumas horas. Diante de tais mudanças, o professor que não está em perfeita comunhão com essas atualizações e não recicla sua prática pedagógica e os conteúdos ministrados, tem ficado para trás em relação aos seus colegas que tem essas preocupações, e ainda acaba atrasando seus alunos que também não estarão no ritmo de desenvolvimento dessas TICs. (MERCADO, 2002).

Diante de todo o exposto, é comum o uso de mais uma ferramenta cujo objetivo é dinamizar a prática pedagógica e, assim, otimizar a aprendizagem de alunos e de todos os membros da sociedade com acesso a informação: o blog ou weblog. Essa ferramenta consiste em uma página da internet individual, criada por qualquer pessoa que queira transmitir seus pensamentos, ensinamentos, expor idéias, artes trabalhos, etc. esse trabalho de conclusão de curso terá foco nessa ferramenta específica das TICs, o blog.

A ciência tem-se atualizado de maneira bem mais rápida que no passado, dado os avanços tecnológicos que facilitam sua exploração. Esses avanços nos ramos das TICs têm trazido a informação mais rapidamente também, às esferas educativas. Neste sentido, o

professor deve estar preparado para interagir com uma geração mais atualizada. (ORTIZ, 2010). O professor, ao criar um blog como veículo de informação do conhecimento, pode buscar os artigos de interesse em sites científicos que contém uma linguagem mais técnica e reescrever a informação em uma linguagem mais informal de acesso às crianças e leigos no assunto. Assim o professor se informa e forma também.

Diante de todo o exposto acima, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um blog para o ensino de climatologia para estudantes do ensino fundamental e médio e para os demais integrantes da sociedade que não estejam necessariamente inseridos em um ambiente de ensino-aprendizagem, dada a importância do tema para todas as esferas globais. A criação desse blog tem como objetivos: incentivar o estudo dos fenômenos climáticos terrestres; estimular o interesse pelo estudo de forma dinâmica e agradável; criar um acesso a informação para estudos informais por parte de toda a população que tem acesso à internet; alternativa de pesquisa para desenvolvimento de trabalhos acadêmicos; aproximação e diálogo, ainda que via rede, entre os blogueiros; veículo de informação de ampla cobertura, desde posts enviados diretamente na caixa de email e sites de relacionamento, como acesso por pessoas de qualquer lugar do mundo; incentivar através de questionários e jogos o aprendizado efetivo dos conteúdos postados; e conscientização em todas as esferas do agravamento das condições climáticas, principalmente o aquecimento global, chamando para o despertar de ações sustentáveis individuais e coletivas.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O mundo hoje tem passado por um alerta onde diversas autoridades, Estados e meios de comunicação tem dado peculiar enfoque às alterações desordenadas do clima, dada a preocupação da segurança da vida no planeta (VALE et al., 2009). Isso prova que este assunto não é mais uma suposição ou preocupação vil, mas uma realidade que já é de conhecimento da grande maioria da nova geração, que vem se informando através das escolas, televisão e internet, obtendo assim a conscientização da necessidade de uma vida sustentável (TAVARES et al., 2010).

As mudanças climáticas estão mais assustadoras do século passado para cá, já que não estão sendo apenas por manutenção natural, mas principalmente por ação humana. Essas mudanças se referem à alteração do clima em escala global ou dos climas regionais do nosso planeta ao longo do tempo, culminando no aquecimento global.

O aquecimento global é a elevação da temperatura da atmosfera terrestre e das águas continentais em consequência da intensificação do efeito estufa geradas por ações naturais e antropogênicas. O efeito estufa é um fenômeno natural e necessário para a vida no planeta, em que parte da radiação solar que incide na Terra é acumulada na superfície terrestre em forma de calor, elevando a temperatura do planeta às condições estáveis para a vida. Os gases do efeito estufa é que são responsáveis por “prenderem” o calor. Os principais são: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), clorofluorcarbonos (CFC's), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) e vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). A quantidade exagerada desses gases forma uma barreira muito espessa em volta do planeta não permitindo que parte da radiação solar seja refletida pela terra e pelos oceanos de volta ao espaço, prendendo assim essa radiação em forma de calor causando a intensificação do efeito estufa e por fim a elevação da temperatura Terrestre. (VEJA, 2007).

Entre causas naturais do aquecimento global, uma parcela da comunidade científica afirma que estamos entrando em uma era interglacial em que ocorre naturalmente a elevação da temperatura (FRANCISCO, [entre 2001 e 2011]). Como garantia natural do efeito estufa, a liberação dos gases ocorre por decomposição da matéria orgânica e erupções vulcânicas. (Idem, 2006). Outro motivo é a variação do albedo planetário – que é o percentual de radiação solar que é refletida de volta para o espaço exterior – resultante da variação da cobertura de nuvens da concentração de aerossóis vulcânicos lançados na atmosfera. O albedo planetário controla o fluxo de energia solar que entra no sistema terra-atmosfera-oceanos. Quanto mais vulcões em erupção, maior o resfriamento da Terra. Entre as erupções de El Chichón (1982) e

do Monte Pinatubo (1991) registraram-se esfriamento de até 0,5°C por um período de 3 anos. Nos períodos 1915 a 1956 foram registrados as menores atividades vulcânicas dos últimos 400 anos, o que significa que o albedo planetário foi reduzido e consequentemente houve aumento da temperatura terrestre de 0,4°C na época. (MOLION, 1995 apud MOLION [entre 2007 e 2011]).

Variações da circulação atmosférica associadas à temperatura das superfícies dos oceanos podem contribuir grandemente para a variação do clima terrestre. Fenômenos com El Niño e La Niña produziram variações de curto prazo na temperatura do ar de até 0,8°C, podendo chegar a mais de 1,5°C. Ainda nas interações dos ventos e oceanos, podem ocorrer variações a longo prazo, de décadas como a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP), e de milênio, como a Circulação Oceânica Profunda, devido a trocas de calor entre atmosfera e os oceanos. Há coincidências entre a queda da temperatura média do oceano durante uma ODP, e queda na temperatura global (MOLION, 2006 apud MOLION [entre 2007 e 2011]).

A produção de energia do sol não é constante, podendo variar em até 0,2%, com um ciclo de 11 anos das manchas solares. O ciclo atual do sol – Gleissberg – parece ter apresentado mais manchas que o comum, variando de cerca de 50 manchas em 1913, a 200 manchas em 1957 ao longo do ciclo de 11 anos. Não se tem certeza da influência direta dessa atividade sobre a alteração do clima, mas a intensificação da ocorrência de manchas solares e da diminuição das atividades vulcânicas provavelmente explicaria parte do aquecimento observado entre 1920-50, que corresponde a 70% do aquecimento verificado nos últimos 150 anos, dado o fato que na época a emissão de gás carbônico era o equivalente a 10% das emissões atuais. (MOLION, [entre 207 e 2011]).

De fato, as causas do aquecimento global são muitas, mas as mais impactantes são de origem antrópica (CAPISTRANO, [entre 2009 e 2011]).

A concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico aumentou, de um valor pré-industrial de aproximadamente 280 ppm, a 379 ppm em 2005. A concentração atmosférica de CO<sub>2</sub> aumentou somente 20 ppm durante 8.000 anos antes da industrialização. No entanto, partir de 1750, a concentração de CO<sub>2</sub> aumentou aproximadamente em 100 ppm. As principais causas de aumento de CO<sub>2</sub> são derivados da queima de combustíveis fósseis e da modificação do solo, como desmatamentos e queimadas (IPCC, 2007).

O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) representa cerca de 60% dos gases de efeito estufa que geram conseqüências para o aquecimento global. 75% do CO<sub>2</sub> lançado na atmosfera provém da queima de combustíveis fósseis e 5% estão associados à queimadas, práticas agrícolas, desmatamento, dentre outros (SILVA; MENEZES, 2007). Entre 6 e 7 GtC (Gigatonelada de

Carbono) são lançados por essas fontes por ano na atmosfera, segundo apontamentos do IPCC (2007, p.51)

Os EUA são responsáveis por 22% do total anual de emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Países desenvolvidos são os maiores emissores, porém tem mantido suas emissões estáveis, enquanto que países em desenvolvimento têm aumentado as emissões. (SILVA; MENEZES, 2007).

A concentração de metano (CH<sub>4</sub>) passou a crescer a partir de meados do século XVIII. Uma molécula de metano tem um potencial de aquecimento 21 vezes maior que o CO<sub>2</sub>. (IPCC, 2007). O aumento do metano é relativo aos arrozais, às ventilações das minas de carvão, aos vazamentos dos sistemas de distribuição de gás natural e às refinarias. (SILVA; MENEZES, 2007).

A concentração de dióxido nitroso (N<sub>2</sub>O) elevou-se em 15% nos últimos 250 anos (IPCC, 2007). As estimativas mais exageradas consideram que as emissões de N<sub>2</sub>O provenientes da agricultura, da queima de biomassa e de atividades industriais cheguem perto de 7 TgN/ano (Teragrama de Nitrogênio). (SILVA; MENEZES, 2007).

Os clorofluorcarbonos (CFC's) não existiam na atmosfera até meados do século XX, passando a ser incorporado a partir da produção em larga escala de produtos manufaturados. Os CFC's são usados como solventes na indústria eletrônica, estão presentes nos sistemas de refrigeração incluindo geladeiras, congeladores, em aparelhos de ar condicionado, em embalagens como as de isopor até recentemente era usado em aerossóis. (SILVA.; MENEZES, 2007) A emissão anual de CFC's, segundo estimativas do (IPCC, 2001), gira em torno de 1Tg, porém medidas tem sido tomadas para reduzir a concentração desses gases.

Segundo Machado e Oliveira (2004), citado por Silva e Menezes (2007), toda e qualquer atividade econômica se inicia com um saque sobre algum bem ambiental: a terra, os minérios, a vegetação, o ar, as águas, os animais. Ao longo do processo produtivo, parte do que foi sacado é devolvido ao meio ambiente, sob forma de resíduos de produtos sólidos, líquidos ou gasosos, como gases, partículas, entre outros, que são despejados, nas águas, no solo e na própria atmosfera. Este processo contínuo envolve cada vez mais a destruição dos bens naturais. O ar puro, a água potável, a matéria vegetal, os recursos naturais não renováveis, são explorados pelas grandes corporações que não se importam com a natureza, buscando nela sua matéria-prima para obter lucro e riqueza ao máximo. Dessa forma, as grandes indústrias são responsáveis pelas grandes quantidades de emissões de gases poluentes na atmosfera, contribuindo e muito para o agravamento do efeito estufa. Assim, acabam por

provocar diversos tipos de poluição (atmosférica, do solo, aérea, aquática, sonora, entre outras).

No início do século XIX, de acordo com alguns historiadores, dificilmente havia mais que meia dúzia de eventos de grande dimensões em um ano. Em 2006, 426 catástrofes atingiram 143 milhões de pessoas, com prejuízos econômicos de 35 bilhões de dólares. O número de enchentes e de desastres relacionados a elas subiu 43% em relação à média relativa ao período 2000-2004. (ONU, 2007).

"Mesmo que todos os países interrompessem imediatamente a liberação de gases do efeito estufa, a atmosfera já está de tal forma impregnada que a temperatura média do globo ainda subiria por mais 1.000 anos e o nível do mar continuaria a se elevar por mais 2.000." disse à Veja (2006) o americano John Reilly, diretor do programa de mudanças climáticas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT).

Alterações nas regiões polares afetam diretamente o equilíbrio climático do planeta (Idem, 2007). Dos 150 glaciares que existiam no Glacial National Park, nos EUA, em 1850, só restam 50, e estima-se que acabem em 2030. Patagônia, Andes e Alpes também se enquadram na situação (MARCELINO et al, 2006).

No ártico a elevação da temperatura é o dobro da média global. No passado, 10 milhões de Km<sup>2</sup> do oceano ártico permaneciam congelados no verão. Hoje, segundo estudos do *Artic Climate Impact Assesment*, houve uma redução de pelo menos 30% da área congelada. Nos últimos 50 anos o volume do gelo do ártico reduziu quase 50%, e a previsão é que até 2080 desapareça totalmente (ACIA, 2005).

No Alasca, a temperatura média no inverno elevou-se 3°C desde 1980, as camadas de gelo do mar já sumiram em algumas regiões causando modificações nas paisagens (VEIGA, 2008). Na Antártica, blocos de gelo do tamanho de pequenos países tem se desprendido e se dissolvido no Atlântico Sul, só em 2008 foram 160 Km<sup>2</sup> se desfizeram (ONU, 2011). Na Groelândia o ritmo do derretimento do gelo dobrou nos últimos dez anos, segundo Rignot e Kanagaratnam (2006).

O aquecimento das águas e o conseqüente derretimento das geleiras elevaram entre 10 e 20 cm o nível dos mares no último século. A estimativa é que suba mais de 1 metro ao fim deste século, revela o IPCC (2007). Um estudo assinado por mais de 100 cientistas europeus, vinculados a 27 instituições de pesquisa marinha do continente foi distribuído em Copenhague pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), ligada à ONU, no final de 2009. A conclusão do estudo é que há 55 milhões de anos, os oceanos não experimentavam um processo de acidificação tão veloz como o que atualmente está

acontecendo. A aceleração da acidificação é consequência direta da absorção, pelos mares, de níveis cada vez mais altos de CO<sub>2</sub>, o que torna os oceanos vítimas do aquecimento global. Os oceanos absorvem naturalmente o carbono que está na atmosfera. Mas o aumento do nível de emissões faz com que eles capturem CO<sub>2</sub> em quantidades excessivas, contribuindo para a decadência da sua biodiversidade e comprometendo sua função como sumidouros naturais de carbono. Várias espécies já estão sofrendo os efeitos do processo. Baleias e golfinhos estão perdendo sua capacidade de navegação. Plânctons, que estão na base da cadeia alimentar marinha, estão sumindo. A acidificação dos mares cresceu em 30% desde a Revolução Industrial e se mantidos os índices atuais de emissão de CO<sub>2</sub>, a acidez pode aumentar em 120% até 2060, aponta o estudo *Ocean acidification – the facts*. Com isso várias espécies já estão entrando em extinção, como algumas algas e corais (GREENPEACE, 2009).

A elevação do nível do mar, que vem acontecendo do século passado pra cá já está entre 8 e 20 cm, isso significa um avanço de até 100m na maré alta (IPCC, 2007). A ONU estima que até o final deste século o nível subirá 1 metro. Cidades à beira-mar, como Recife, precisarão ser protegidas por diques (FONSECA; BRAGA, 2010).

No Oceano Atlântico, a temperatura da água está meio grau mais alta do que há vinte anos. Esse calor a mais altera o padrão de circulação dos ventos, provocando deslocamento de massas de ar seco para a região amazônica. A mudança impede a formação de nuvens, causando a escassez de chuvas (FEARNSIDE, 2006). Em 2005, o fenômeno provocou a maior seca dos últimos quarenta anos na Amazônia. O Rio Amazonas baixou 2 metros. Mais de 35 municípios do Amazonas e do Acre ficaram isolados, sem comida, água, luz ou transporte. A grande seca pode se repetir a qualquer momento (MARENGO, 2008).

Devido ao aquecimento das águas, a ocorrência de furacões de categorias 4 e 5 dobrou nos últimos 35 anos. O furacão Katrina, que atingiu Nova Orleans é uma amostra (SILVA; MENEZES, 2007). Até o Brasil que nunca havia sido atingido por esse fenômeno climático, em 2004 recebeu um forte ciclone na região sul, o Catarina. Desde então, a ocorrência de tempestades similares, porém de menor intensidade, mostra que já é uma realidade eminente no Brasil (SANTOS, 2007).

Nos últimos 30 anos as produções de milho e trigo caíram em todo o mundo, respectivamente, 5,5% e 4% em resposta ao clima mais quente. É o que diz uma pesquisa feita por David Lobell, da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos. As quedas se referem aos valores que teriam sido atingidos se não houvesse o aquecimento global. “verificamos que, desde 1980, os efeitos das mudanças climáticas nas lavouras agrícolas provocaram um

aumento de cerca de 20% nos preços do mercado global”, disse Wolfram Schlenker, da Universidade Columbia, outro autor do estudo (AGÊNCIA FAPESP, 2011).

Um quarto da superfície do planeta é de desertos. Na China as áreas desérticas avançam 10.000 Km<sup>2</sup> por ano, equivalente ao território do Líbano. Na Etiópia 6 milhões de pessoas são assoladas pela fome, devido à seca. Na Turquia, 160.000 Km<sup>2</sup> de terras cultiváveis sofrem com a desertificação gradativa e conseqüente erosão do solo. Nos últimos 30 anos as áreas atingidas pela seca dobraram, em conseqüência do aquecimento global (FONSECA; BRAGA, 2010).

As zonas equatoriais e tropicais são as que menos sofrem impactos do aquecimento global. Mas ainda assim serão impactadas por doenças endêmicas próprias da região, e devido a elevação da temperatura planetária a expansão de áreas mais quentes se dará para altitudes e latitudes mais altas que as atuais. Segundo Haines (1992, apud MENDONÇA, 2003, p. 213) “várias doenças, como a malária, tripanossomíase, leishmaniose, filariose, amebíase, oncocercíase, esquistossomose e diversas verminoses, hoje restritas às zonas tropicais, têm relação com a temperatura e poderiam teoricamente ser afetadas pela mudança do clima”. Também em conseqüência da temperatura vemos muitas outras doenças contagiosas como febre-amarela, dengue, enfermidades viróticas transferidas por artrópodes, peste bubônica, disenteria e outras afecções diarreicas. Além da elevação dos índices de mortalidade por enfermidades cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratórias, além de cataratas e o câncer de pele (MENDONÇA, 2003).

Muitos cientistas acreditam que a onda de calor que matou 30.000 pessoas em 2003 na Europa, seja conseqüência do aquecimento global. Nesse mesmo ano, na Índia registraram-se temperaturas de até 48,1°C (ONU, 2011). A Organização das Nações Unidas estima que 150.000 pessoas morram anualmente por causa de secas, inundações e outros fatores relacionados diretamente ao aquecimento global. Em 2030, o número dobrará (SILVA; MENEZES, 2007).

Em 1988, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) criaram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – Intergovernmental Panel on Climate Change, em inglês - (IPCC) para fornecer uma fonte objetiva de informação científica. Este relatório deu legitimidade às discussões sobre o tema, visto que se tornou uma declaração investida da autoridade da comunidade científica internacional na época. O IPCC, durante toda a década de 1990, forneceu subsídios fundamentais para a condução das negociações no âmbito da Convenção e

tem assumido papel de referência na formação da opinião pública internacional sobre a questão da mudança climática (MOREIRA; GIOMETTI, 2008)

Em 1992, a “Cúpula da Terra” formada por 178 governos, durante a convenção RIO-92, criou a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC) como um primeiro passo no combate ao problema do aquecimento global, com o objetivo de alcançar a estabilização das concentrações de GEEs na atmosfera em nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático (ONU [2011]). Esta Convenção não determina como atingir este objetivo, mas estabelece mecanismos que possibilitem negociações em torno dos instrumentos necessários para que ele seja alcançado. Na convenção, foi proposto que fossem realizadas conferências frequentes sobre o clima para monitorar os progressos obtidos e revisar as medidas tomadas para reduzir a emissão global de GEEs. Estas conferências são denominadas Conferência das Partes (COP) e são realizadas uma vez por ano desde 1995 (MOREIRA, GIOMETTI, 2008).

Foi durante a COP 3 realizada em dezembro de 1997 na cidade de Kyoto no Japão, contando com mais de 160 países, que foi proposto o Protocolo de Quioto: um acordo vinculante que obrigava os países mais industrializados a reduzir suas emissões de GEE em 5,2% entre 2008 e 2012, em relação aos níveis verificados em 1990. Relacionou todos esses países no chamado Anexo I, totalizando 41, todos no hemisfério Norte, com exceção da Austrália e Nova Zelândia. Os demais ficariam provisoriamente fora do Protocolo e poderiam ser beneficiados com o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), modelo que tem sido bem sucedido e que propõe aos países industrializados a troca da redução das emissões de gases em seus territórios por investimentos em projetos de energia renovável e de absorção de carbono, também chamados de “sumidouros de carbono” em países em desenvolvimento. Aos países que tiverem essa iniciativa serão conferidos “créditos de carbono” ou aumento permitido de suas cotas de emissão. As negociações do protocolo se estenderam até 2004, quando a Rússia (17,4% das emissões) ratificou o documento. Para entrar em vigor - passando a ser um Tratado – era necessária a aprovação de um número de países que representasse pelo menos 55% das emissões mundiais de carbono. Os Estados Unidos, maiores emissores mundiais (36,1%), negaram-se a aderir sob o argumento de que isso afetaria significativamente sua economia, o que evidentemente, torna o protocolo frágil (INSTITUTO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO (IBE), 2010). É grande a influência da indústria automobilística e do petróleo sobre as decisões do governo americano. Para escapar das pressões internacionais, o governo do país resolveu investir bilhões de dólares na busca de tecnologias mais limpas e tem conseguido melhores resultados do que os dos signatários do

protocolo (LEAL, 2005). Alguns países, como Inglaterra e Alemanha, estão tão avançados na redução das emissões e na busca de novas tecnologias que deverão alcançar, já no próximo ano, as metas definidas para 2012. A União Européia começou a se impor novas metas, mais arrojadas, para 2020 (VEJA, 2008).

O protocolo segue dois princípios: o das “responsabilidades comuns, porém diferenciadas” e o da “abordagem abrangente”. O primeiro se baseia na idéia de que as condições socioeconômicas dos diversos países fazem com que suas respectivas capacidades de resposta a esse fenômeno sejam diferentes entre si, e que os países desenvolvidos, sendo os maiores responsáveis históricos pelas emissões de GEEs na atmosfera, devem ser alvos das ações mais radicais e imediatas para amenizar o problema. O segundo abrange o compromisso para redução de todos os gases do efeito estufa, e não só o CO<sub>2</sub> (MOREIRA; GIOMETTI, 2008). O protocolo estimula os países signatários a cooperarem entre si, através de algumas ações básicas: reformar os setores de energia e transportes; promover o uso de fontes energéticas renováveis; eliminar mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da conservação; limitar as emissões de metano (CH<sub>4</sub>) no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos; proteger florestas e outros sumidouros de carbono (IBE, 2010)

Várias iniciativas empresariais já estão em curso, no Brasil, com base no Mecanismo do Desenvolvimento Limpo. O projeto pioneiro é o da empresa Nova Gerar, em Nova Iguaçu (RJ) com capitais do Banco Mundial e da Holanda, que se propõe a transformar biogás, liberado por aterro sanitário, em energia elétrica. Este foi o primeiro projeto aprovado no mundo, dentro do modelo preconizado pelo MDL e, até o fim de 2005, mais 30 outros deverão ser aprovados pelo Banco Mundial em nosso país. O Brasil já havia aderido em 23 de julho de 2002 (data da sanção presidencial). Mesmo antes da assinatura, o governo brasileiro havia tomado medidas relevantes. Em 1999, fora criada uma Comissão Interministerial da Mudança Global do Clima, parceria entre os Ministérios da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente para propor uma política de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e de adaptação aos seus impactos (CONTI, 2005).

A maior preocupação em relação ao Brasil é quanto às queimadas e aos desmatamentos. Esses dois fatores respondem por 75% das emissões de CO<sub>2</sub> no país (JUNIOR; SILVA, 2007). Se forem consideradas apenas as emissões de CO<sub>2</sub> decorrentes da queima de combustíveis fósseis, o Brasil é o 16º maior poluidor do mundo. Mas, se for levada em conta a devastação ambiental, o país salta para a quarta posição (GOMES et al., 2010).

Ao mesmo tempo em que se reduz a emissão de gases do efeito estufa, pode-se investir no sequestro de carbono, seja biológico (caso do aumento de área de florestas), seja geológico (armazenagem de gás carbônico no subsolo, tecnologia ainda em estudo). Há ainda o aumento da eficiência energética em relação à que se tem hoje.(RENNER, 2004).

Somente com atitudes individuais se poderá promover uma mudança no perfil do consumo, com impacto ambiental significativo. O planeta tem de buscar a máxima reciclagem dos produtos e torná-los mais duradouros. E isso deve ocorrer paralelamente às mudanças em grande escala, como a substituição de fontes de energia e a otimização no uso dos transportes.

## ASPECTOS PEDAGÓGICOS

Em virtude do amplo acesso às tecnologias, é imprescindível incluir nos currículos escolares competências e habilidades que capacitem os estudantes a utilizarem essas tecnologias. Em um contexto educacional, devem-se buscar diferentes abordagens visando à utilização do conteúdo tecnológico. (MERCADO, 2002).

A sociedade atual passa por uma profunda valorização da informação, processos de aquisição do conhecimento passam por um papel de destaque e exigem um profissional crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo e de se conhecer como indivíduo. Diante disso, o papel do professor frente às novas tecnologias será diferente. Ele deve saber orientar os educandos sobre onde colher a informação, como tratá-la e como utilizá-la. Ele deve ser o conselheiro na aprendizagem dos alunos, ora estimulando o trabalho individual, ora estimulando o trabalho de grupos reunidos por áreas de interesse, conclui Mercado (2002).

É função da escola preparar o aluno para pensar, resolver problemas, ser inovador a partir do conhecimento adquirido, ser criativo, ter autonomia e comunicação. (MERCADO, 2002). Como diz Leal; Alves e Hetkowski (2006, p.21): “assim, cabe às instituições formadoras propiciar momentos de rompimento dos conhecimentos consolidados, considerando que uma “cabeça bem feita” é aquela que está em processo constante de mutação.”

A utilização de novas tecnologias como conteúdos básicos comuns pode contribuir para a vinculação entre os contextos de ensino e as culturas que se desenvolvem fora do âmbito escolar. As instituições de ensino não devem somente incorporar as novas tecnologias aos conteúdos de ensino como devem desenvolver práticas pedagógicas que promovam uma disposição reflexiva do conhecimento através dos usos tecnológicos. (MERCADO, 2002).

A Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, pelas Resoluções CNE/CP 1 e 2, de fevereiro de 2002, destaca que os Cursos de Licenciatura deverão compreender o fenômeno educativo e sua relação com a pluralidade cultural, com a realidade escolar e com processos científicos e tecnológicos. De modo geral, são atribuídas às TICs os impactos causados às formas de convivência social, de organização do trabalho e do exercício da cidadania, exigindo que se realizem mudanças nas políticas do Brasil, no que diz respeito à qualificação dos trabalhadores da área da educação inclusive, como elemento significativo na

promoção do desenvolvimento sustentável e para superação das desigualdades sociais. (LEAL; ALVES; HETKOWSKI, 2006).

A educação ao apropriar-se do uso das Tecnologias de Comunicação e Informação como mediadoras nos processos de ensino aprendizagem, potencializam não só a auto-instrução, mas a construção coletiva de conhecimentos e a formação de redes de conhecimento. (NOGUEIRA, 2006). Com a utilização de redes telemáticas na educação, pode-se obter informação em fontes como em centros de pesquisa, universidades, bibliotecas, permitindo trabalhos em parcerias com diferentes escolas. (MERCADO, 2002)

É importante ressaltar aqui a importância do blog, uma interface virtual em grande expansão no Brasil e no mundo. Segundo pesquisa realizada em março de 2005 pela Technorati, existiam no mundo cerca de 7,5 milhões de blogs. De acordo com outra empresa americana a Pew Internet & American Life, um blog é criado a cada 7,4 segundos, nem todos são atualizados regularmente; dentre 53 milhões de americanos que usam a internet, 2% a 7% mantêm blogs e cerca de 11% costumam visitá-los (pesquisa realizada em 2004). Seu uso tem avançado desde então, assumindo funções diversas como interface de publicações na web, jornalismo e educação. Tem sido usado cada vez mais como objeto de aprendizagem, encarnado, com grande entusiasmo, ser o vetor de um modelo de ensino-aprendizagem no qual a construção coletiva de significados representa um novo fazer educativo. O blog surge exatamente no momento em que a presença das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) no meio social passa a exigir transformações no modo de fazer e agir das instituições sociais, inclusive a escola. (OLIVEIRA, 2006)

Aqui está listada uma série de vantagens na utilização do blog no processo ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2006):

- interface de fácil manuseio;
- desenvolve o papel do professor como mediador na produção de conhecimento;
- favorece a integração de leitura/escrita num contexto autêntico, incentivando a autoria
- incentiva a criatividade, através da escrita livre;
- favorece resultado didático no processo de desenvolvimento de habilidade;
- promove a autoria e co-autoria;

Incentiva a escrita colaborativa, a partir da partilha de informações de interesse comum;

- desenvolve a expressão e opiniões pessoais, o pensamento crítico e a capacidade argumentativa;
- explora conteúdo e hipertexto de forma ilimitada;

- incentiva o aprendizado extra-classe de forma divertida;
- explora a formação de comunidades locais, regionais e internacionais;
- desenvolve a habilidade de pesquisar e selecionar informações, confrontar hipóteses;
- potencializa possibilidades do ensino-aprendizagem;
- potencializa a participação dos pais na vida escolar dos filhos;
- potencializa interação entre a classe.

“O blog pode fazer com que o interesse, especialmente de crianças, pela internet, possa ser aproveitado, e cumprir o papel de tornar o aprendizado/exercício de leitura e escrita mais prazeroso.” (OLIVEIRA, 2006, p. 342).

Por todas essas vantagens listadas em se usar o blog, é que se torna uma ferramenta indispensável para veículo de informação e formação para se abordar o tema de mudanças climáticas com o enfoque em aquecimento global. A situação do clima como discorrido no tópico anterior, é crítica e se torna cada vez mais responsabilidade da sociedade comum e não somente dos governos do mundo. Com o advento das TICs no meio educacional, um tema de situação global e que está em constante mudança e atualização não terá o risco de ficar ultrapassado em livros didáticos, já que existe o mundo web que se atualiza a cada segundo. Professores, alunos e membros comuns da sociedade podem usar o blog para criar um espaço de conscientização, de educação e podem navegar em blogs alheios para se informarem e trocarem informações e quem sabe até tomarem ações conjuntas.

Nesse sentido, foi desenvolvido um blog: <http://climaemfoco.blogspot.com> para o ensino de climatologia em ciências para estudantes do ensino básico, médio e superior e para os demais integrantes da sociedade que não estejam necessariamente inseridos em um ambiente de ensino-aprendizagem, dada a importância do tema para todas as esferas globais. Nessa página da web contém conceitos sobre fenômenos climáticos, suas causas e consequências, dados sobre o clima do planeta, projetos, programas e órgãos afins e dicas básicas para serem seguidas no dia-dia de cidadãos comuns. Há também enquetes, questionários para teste de conhecimento, jogos educativos e notícias para manter a atualização dos últimos fatos. Um dos diferenciais mais importantes utilizados nessa TIC é a colocação de vídeos interativos que simulam os fenômenos climáticos, físico-químicos que se tornam tão difíceis de entender somente em textos didáticos, são chamados de vídeo-aula. Esses vídeos podem ser produzidos por órgãos governamentais, por ONGs e por instituições de ensino, além da opção de serem produzidos pelo próprio blogueiro. No *climaemfoco*, encontram-se vídeos produzidos pelo INPE em parceria com a AEB. Uma ferramenta

espetacular, onde o visitante do blog pode ter um professor dentro de casa, na hora que quiser e quantas vezes forem necessárias.

O blog em questão traz a realidade atual das condições climáticas do nosso planeta, abordando as causas naturais e antropogênicas do aquecimento global, traz entendimento e dados sobre as consequências já sofridas e previsões mais alarmantes que os cientistas trazem em caso de nenhuma atitude ser tomada. Trata dos processos que envolvem as mudanças climáticas ou que tenham alguma relação e busca soluções tanto em grande escala para os governos, como soluções práticas que podem ser tomadas no dia a dia, por crianças e adultos. No blog são encontrados *links* de outros *sites* que são direcionados para essas páginas, *sites* de ONGs, fundações e institutos e órgãos governamentais que tenham relação com a preservação das condições estáveis para a vida, desenvolvimento sustentável e preservação dos recursos naturais não-renováveis.

Mesclando a evolução natural dos processos de ensino-aprendizagem com enfoque em um mundo tecnológico e a necessidade de soluções inovadoras para atingir objetivos de informação e educação, o blog *climaemfoco* é uma ferramenta que foi desenvolvida para atender as necessidades do ensino de climatologia com o enfoque em aquecimento global, que pode abranger várias esferas do ramo educacional, como alunos de ensino básico e médio, professores de outras disciplinas que podem fazer uma abordagem interdisciplinar e transversal do assunto e sociedade que já não freqüentam o ambiente escolar. Sem dúvidas é uma ferramenta eficiente de ensino e que deve ser cada vez mais difundida no meio educacional, promovendo integração das massas e do conhecimento e reciclando saberes defasados.

## MATERIAL PARA INTERNET



Figura 5: menu do blog: aquecimento global (CHAGAS, 2011).



Figura 6: vídeo aula no blog (CHAGAS, 2011).



Figura 7: página de notícias do blog (CHAGAS, 2011).



Figura 8: links de ONGs e instituições que lutam contra o aquecimento global (CHAGAS, 2011).

## CONCLUSÃO

Como mostra o presente trabalho, a situação do aquecimento global é muito séria, muito mais do que as pessoas tem consciência, muito mais do que se é ensinado nas instituições de ensino. As previsões são catastróficas, mas ainda se pode reverter grande parte delas. Muitas das previsões são concluídas em caso de nenhuma atitude ser tomada a respeito. Se essa eminente realidade futura do planeta for tratada somente pelos veículos de informação como em noticiários de TV e rádios, em sites de notícia e não for trazida à realidade do ambiente escolar, aí sim essas previsões podem ser quase certas. É necessário que os agentes da educação levem de maneira bem sistematizada os estudos em torno da situação climática da Terra, e não é dever somente de educadores nas áreas das ciências afim, mas é dever de todos uma abordagem interdisciplinar e transversal para o conhecimento em primeiro lugar daqueles que freqüentam o ambiente escolar, os estudantes. E através dessa educação na escola, buscar abranger as famílias, a sociedade local para que uma ação em massa mude o destino dessas previsões apocalípticas. É dever de todos cuidar do planeta para que as gerações futuras possam encontrar condições estáveis de vida e as mesmas oportunidades que todos tem hoje.

A proposta desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi evidenciar o uso de uma ferramenta amplamente utilizada hoje por todos que tem acesso à internet, o blog. Essa ferramenta tem auxiliado os professores como mais um veículo de ensino, de forma que mesmo não estando em horário de aula e presente na escola, o professor tem condições de ensinar seus alunos, e ainda mais, o professor pode ensinar pessoas que não são seus alunos, pessoas que nem freqüentam mais a escola. Basta ter acesso a internet que qualquer pessoa pode visitar um blog e obter informações, aprendizado de forma divertida e descontraída, uma aprendizagem direcionada aos interesses de cada um.

A partir da idéia de atingir o maior número de pessoas possíveis, inclusive de diferentes países, e partindo da idéia de que é dever de todos lutar por um futuro melhor, longe de catástrofes climáticas, é que foi desenvolvido o <http://climaemfoco.blogspot.com>. No climaemfoco, foi unida a necessidade de entender os fatos relativos às mudanças climáticas e as soluções que podem partir de cada um. Mais um veículo da informação na luta por um futuro melhor.

## REFERÊNCIAS

- ACIA. **Arctic Climate Impact Assessment**. New York: Cambridge University Press, 2005.
- AGÊNCIA FAPESP. **Aquecimento global diminui produção agrícola**. 2011.
- BOMFIM, Darcy Alves do; RODRIGUES, Rosileide Ribeiro. **Problemas Ambientais Globais e Sustentabilidade**. 2010.
- BRITO, F. S. D.; ALMEIDA, J. A. de; DAROSCI, A. B. **Conservação e Pobreza**. [2010?].
- CAPISTRANO, P. A. **Aquecimento Global**. [entre 2009 e 2011].
- CONTI, J. B. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia**. n.16, p.70-75. 2005.
- FEARNSIDE, Philip, M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**. v.36(3), p. 395-400. Set. 2006.
- FONSECA, Valter Machado da; BRAGA, Sandra Rodrigues. **Entre o ambiente e as ciências humanas**: artigos escolhidos, idéias compartilhadas. Rio de Janeiro: Biblioteca 24 horas, 2010.
- FRANCISCO, W. C. e. **Aquecimento global**.
- GOMES, Vallência Maíra; FARIA, Alexandre Magno de Melo; DALLEMOLE, Dilamar. Emissão de CO<sub>2</sub> derivado do consumo de combustíveis no Brasil e Mato Grosso entre 2000 e 2008: biocombustíveis como estratégia de ajustamentos a uma economia de baixo carbono. **Revista de Estudos Sociais**. v.2, n. 24, p. 129-152. 2010.
- GREENPEACE BRASIL. **Efeito estufa é um mar de encrencas**. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO (IBE). **Educação Ambiental na Escola**. Brasília [2010].
- IPCC. **Relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas**. 2001.
- IPCC. **Relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas**. 2007.
- JUNIOR, Mariano Rua Lamarca; SILVA, César Roberto Leite da. O mercado de carbono como instrumento de conservação da floresta amazônica. **Revista de Economia Mackenzie**. v. 7, n.1, p. 63-83. 2009.
- LEAL, J.; ALVES, L.; HETKOWSKI, T. M. Educação e Tecnologia: rompendo os obstáculos epistemológicos. In: SANTOS, E.; ALVES, L. (Org.). **Práticas Pedagógicas e Tecnologias Digitais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006. p.17-29
- LEAL, Roberto Luiz Nascimento. **Negociações internacionais dos mecanismos de redução de emissões e seqüestro de CO<sub>2</sub>**: Implicações e potencialidades para o Brasil. 2005. 126f.

Dissertação (Mestrado Executivo em Gestão Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2005.

MARCELINO, Emerson Vieira; NUNES, Lucí Hidalgo; KOBIYAMA, Masato. Banco de Dados de Desastres Naturais: Análise de Dados globais. **Caminhos de Geografia**. v.6, n.19, p. 130-149. Set. 2006.

MARENGO, José Antônio. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**. v.22, n.63. São Paulo, 2008.

MENDONÇA, F. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica – notas introdutórias. **Terra Livre**. v.I, n. 20, p.205-221. jan/jul.2003.

MERCADO, L. P. Leopoldo. Formação docente e novas tecnologias. In: MERCADO, L. P. Leopoldo. (Org.). **Novas Tecnologias na Educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002. p.11-28.

MOLION, L. C. B. **Aquecimento global: Natural ou Antropogênico?**. [entre 2007 e 2011].

MONTEIRO, J. B.; FARIAS, J. F.; ZANELLA, M. E. **O uso de recursos didáticos com base nas tecnologias de informação e comunicação no ensino de climatologia**. [2008?].

MOREIRA, H. M.; GIOMETTI, A. B. dos R. Protocolo de Quioto e as possibilidades de inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por meio de projetos em energia limpa. **Contexto int.**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, abr. 2008.

NOGUEIRA, S. M. do Nascimento. Integração formação docente inicial e continuada com a mediação da didática e novas tecnologias. In: SANTOS, E.; ALVES, L. (Org.). **Práticas Pedagógicas e Tecnologias Digitais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006. p.31-56

OLIVEIRA, R. M. C. de. Aprendizagem mediada e avaliada por computador: a inserção dos *blogs* como interface na educação. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006. p.333-346.

OLIVEIRA, Sônia Maria Barros de. Base científica para a compreensão do aquecimento global. In: VEIGA, José Eli da (Org.). **Aquecimento global**: frias contendas científicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008. p.17-54.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **A ONU e as mudanças climáticas**. [2011].

ORTIZ, Délia H. TIC, um importante recurso no ensino-aprendizagem de E/LE. O blog: [HTTP://mundohispanico.spaceblog.com.br](http://mundohispanico.spaceblog.com.br). **Revista Científica de Psicologia**. Ano IV, n. 1, Edição 7. Jul/dez. 2010.

RENNER, Rosana Maria. **Seqüestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil**. 2004. 147f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

RIGNOT, Eric; KANAGARATNAM, Pannir. Changes in the Velocity Structure of the Greenland Ice Sheet. **Science**. v. 311, n. 5763, p. 986-990. Fev. 2006.

SANTOS, Jailson Barbosa dos. **Aquecimento Global:** o que ainda podemos fazer no âmbito local? In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DE REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2., 2007, João Pessoa – PB.

SILVA, T. D. da; MENEZES, M. de S. Uma discussão ambiental: o aquecimento global e a busca pelo desenvolvimento sustentável. **Geografia em Atos**. v.1, n.7, p.29-43. 2007.

TAVARES, A. C.; BRITO, C. A. de; ROCHA, C. L.; ANDRADE, P. A. de; OLIVEIRA, S. C. de. Aquecimento global e mudanças climáticas na visão de estudantes do ensino médio. **CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem**. v.5, n.1. 2010.

VALE, M.; ALVES, M.; LORINI, M. Mudanças Climáticas: desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade brasileira. **Oecologia Australis**, América do Norte. v. 13, n. 3. dez. 2009.

VEJA. São Paulo: Abril, n.1961, 21 de junho de 2006.

VEJA. São Paulo: Abril, n. 2059, 7 de maio de 2008.