

• OBSERVATORIO IBEROAMERICANO DEL  
DESARROLLO LOCAL Y LA ECONOMÍA SOCIAL  
Revista académica, editada y mantenida por el  
Grupo EUMED.NET de la Universidad de Málaga  
ISSN: 1988-2483  
Año 4 – Nro.9 – Diciembre de 2010

## AVANZO DEL CONOCIMIENTO PARA ADAPTACIÓN SUSTENTABLE AL CALENTAMIENTO GLOBAL

**Dr. Adriano Batista Dias<sup>1</sup>**

Coordinador de C&T de la Fundação Joaquim Nabuco, Brasil  
aedias@globo.com

**MSc. Carolina Beltrão de Medeiros<sup>2</sup>**

Investigadora en C&T de la Fundação Joaquim Nabuco, Brasil  
carolina.medeiros@fundaj.gov.br

### RESUMEN

La constatación de las primeras consecuencias del fenómeno Calentamiento Global ha sido revelada a través de los estudios realizados sobre las alteraciones climáticas y sus efectos. En relación a medidas que minimicen los resultados negativos del fenómeno y sus consecuencias, hay dos grupos considerados de medidas, las de Mitigación y las de Adaptación al Calentamiento Global. El objetivo de las Medidas de Mitigación es minorar el fenómeno, mientras lo de las Medidas de Adaptación es proveer que la convivencia con los nuevos climas originados por el efecto estufa sea saludablemente sostenible.

Los climas nuevos que viran exigen, especialmente para las naciones de los trópicos, que ya viven con altas temperaturas, nuevo conocimiento. Conocimiento que se debe desarrollar en el momento presente para que sea aplicado en un futuro próximo. Conocimiento que deberá estar disponible para toda la sociedad. Este proceso de generación de conocimiento para su uso en las nuevas condiciones futuras es inusual. Es una experiencia nueva, para lo cual el mercado es inepto como proveedor de recursos, pues vuelve para el inmediato. Y en este punto está fuertemente presentada la necesidad de intervención estatal en la materia, siendo tratadas cuestiones a largo plazo, que por otra parte son esenciales para la continuidad de la vida humana.

Ejemplo de investigación teniendo en cuenta esta demanda social se desarrolló en la región ecuatorial de Brasil, con el objetivo de estudiar el estado de conciencia de las autoridades municipales del Norte y Nordeste sobre la cuestión del Calentamiento Global. Esta inquisición agrupó cuestiones sobre el conocimiento sobre el tema, así como sobre los medios utilizados para adquirir la información y las acciones que se han celebrado por ahora en los municipios. La recolección de datos primarios se realizó en dos etapas. El primero fue la aplicación de cuestionarios a través de Internet, dirigida a los 569 municipios que se han unido a la utilización eficaz del correo electrónico, con una tasa de respuesta del 3,9%, significativa para los estudios a través de Internet. La segunda fue la realización de un taller para trabajar los puntos planteados en la primera análisis, con los que respondieron a los cuestionarios y los investigadores. Esta reunión aclaró las relaciones causales que sólo podrían ser explicadas por la asociación estadística, gracias al grado de pericia de los participantes.

Las recomendaciones principales de la investigación, de aplicación inmediata, son: la introducción de información sobre el Calentamiento Global en los programas de educación ambiental

---

<sup>1</sup> Doctorado en Economía

<sup>2</sup> Maestría en Administración

en las escuelas en todos los niveles de la educación; aumento del IDH de los municipios, ya que este índice presenta información específica sobre el nivel de educación y resume la información sobre el nivel de conocimientos a través de otros componentes; la creación de departamentos de medio ambiente en los condados que todavía no los tienen, porque esta estructura representa una instancia institucional capaz de absorber, en el primer plano local, nuevos conocimientos sobre el tema. Estas recomendaciones, de fines generales, son importantes para garantizar la difusión y aplicación correcta, en la hora correcta, del conocimiento generado.

La estrategia de generación de nuevos conocimientos debe, a su vez, resultar de la alianza entre el gobierno, la sociedad y los grupos de investigación, como una forma de producir conocimientos adecuadamente aplicables y que logren el objetivo de proporcionar la adaptación tan deseada y buscada.

Palabras-clave: sustentabilidad, adaptación, mitigación, calentamiento global, conocimiento;

## 1. INTRODUCCIÓN

La constatación de las primeras consecuencias del fenómeno Calentamiento Global ha sido revelada a través de los estudios realizados sobre las alteraciones climáticas y sus efectos bien documentados en el Panel Intergubernamental sobre Cambios Climáticos, especialmente en su Informe de 2007 (IPCC, 2007).

El proceso de Calentamiento Global, que produjo un aumento de la temperatura media del aire de 0,2°C durante cada una de las últimas tres décadas del siglo pasado (QUEIROZ; ANDRADE; FAGUNDES, 2006), ya ha producido alrededor de Tierra aumento de sequías, inundaciones, huracanes, mientras que el hielo de los glaciares se derrite, contribuyendo para la subida del nivel del mar. Las variables relacionadas con los efectos de este proceso son las causas del aumento del riesgo de desastres naturales sobre la incidencia local y reducción de la productividad agrícola provocadas directamente por aumento de la temperatura (ZHAO; RUNNING, 2010). En general, el aumento de la temperatura aumenta la capacidad del aire para retener vapor de agua y, en consecuencia, hay una mayor precipitación. En respuesta a estos cambios, el ecosistema de plantas podrá reducir su biodiversidad bajo sufrir las influencias negativas, tales como sequías, inundaciones y olas de calor más frecuentes (ASSAD et. al., 2004).

Hay dos maneras de pensar acerca de las medidas que deben adoptarse con respecto a la reducción de los efectos actuales y futuros ocasionados por este fenómeno: las medidas de mitigación, que tratan de reducir o eliminar las causas del Calentamiento Global, dando lugar a una disminución de sus efectos y por lo tanto, la menor probabilidad de pérdidas futuras, pero sin resolver los problemas en curso; las medidas de adaptación, que se centraron en el desarrollo y la adopción de soluciones para hacer frente a un clima nuevo, minimizando las pérdidas, por medio de cambios que ya deben empezar a hacer parte de la vida cotidiana.

Las medidas de adecuación difieren radicalmente de las de mitigación en relación con la distribución de los beneficios. Las de mitigación son buenos ejemplos de lo que en Economía son llamados “bienes públicos”: uno arca con los costos de producción, todos se benefician. Las de adecuación producen beneficios que son, en general, apropiados por los que sufren los costos de producción. Esta diferencia no es por lo general destacada en la literatura sobre el Calentamiento Global, pero es crucial para entender el nivel o la naturaleza del organismo estatal que debe regular las acciones de los agentes económicos referentes a cada uno de esos tipos de medidas. Las de mitigación en general son defendidas por organismos que representan los intereses de la entera humanidad; las de adecuación son compatibles con la extensión de dominio geográfico de los gobiernos locales.

El estudio de estas medidas, en este trabajo, tiene como objetivo general contribuir con el conocimiento de este asunto en las regiones menos privilegiadas en condiciones geográficas. En el capítulo 2 expresa las relaciones entre temperatura y latitud, comentando sobre países con la mayor parte de su área en regiones tropicales. Una investigación sobre el estado de conocimiento sobre el Calentamiento Global y las Medidas de Adaptación en el Nordeste y Norte brasileños esta presentada en el capítulo 3. Y al final, recomendaciones locales, pero que pueden ser utilizadas por otras regiones con el mismo perfil geográfico, están expuestas en el capítulo 4, en conclusión.

## 2. TEMPERATURA, LATITUD Y CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN

Los climas nuevos que viran exigen, especialmente para las naciones de los trópicos, que ya viven con altas temperaturas, nuevo conocimiento, capaz de ampliar los límites de resistencia al calor actuales y de mantener la productividad de sus culturas vegetales y creaciones animales. Conocimiento que se debe desarrollar en el momento presente para que sea aplicado en un futuro próximo. Conocimiento que deberá estar disponible para toda la sociedad. Este proceso de generación de conocimiento para su uso en las nuevas condiciones futuras es inusual. Es una experiencia nueva, para lo cual el mercado es inepto como proveedor de recursos, pues se vuelve para el inmediato. Y en este punto está fuertemente presentada la necesidad de intervención estatal en la materia, siendo tratadas cuestiones a largo plazo, que son esenciales para la continuidad de la vida humana en las regiones tropicales.

Brasil presentó en 2004 una emisión per cápita de dióxido de carbono de 1,8 toneladas por habitante en comparación con un promedio per cápita mundial de las emisiones globales de 4,5 toneladas en el mismo año. Esto demuestra que Brasil es un bajo emisor de dióxido de carbono. Mejor aún es la comparación de sus emisiones por habitante con la análoga de 10,1 toneladas relativo al conjunto de países de alto índice de desarrollo humano (PNUD, 2008). Mismo con su tamaño continental de superficie, representa sólo el 1,1% de las emisiones mundiales anuales de dióxido de carbono. Si el mundo de las actividades antrópicas hubiera emitido desde la revolución industrial sólo el 40% de los que entregó en términos per cápita (el porcentaje que la emisión per cápita en Brasil representa las emisiones mundiales per cápita) este mundo no conocería a ningún efecto perceptible sobre el Calentamiento Global. O sea, no tiene el Brasil, con su energía eléctrica basada en energía hídrica y el mayor porcentaje de uso en todo el mundo de las energías renovables en su sistema de transportes, una perceptible parte de responsabilidad en el desastre que el Calentamiento Global está construyendo. Por su opción por las energías renovables es excepcionalmente vulnerable a los efectos del Calentamiento Global en su matriz energética.

El calentamiento en las latitudes más altas en Brasil, que se corresponden al clima subtropical, seguirá proporcionando un gran porcentaje de las horas anuales dentro de la zona de confort térmico. En estas áreas, se espera mantener la tendencia actual de aumento de las lluvias, principalmente en forma de precipitaciones concentradas (MONTEIRO, 2007). A medida que la latitud cae (en valor absoluto) son encontrados los climas tropicales no ecuatoriales. En esta zona, las temperaturas ecuatoriales en los meses de verano van acompañadas de temperaturas más bajas en las otras estaciones. A latitudes aún más bajas, es el clima tropical húmedo en la costa y semiárido en el interior, que parece muy afectado por la incomodidad térmica, pero sin cambios significativos en la temperatura media, tanto en el ciclo diario, como en el ciclo estacional. En general, las regiones semiáridas, donde vive la mayoría de las personas más pobres del mundo, son las más vulnerables. Al nordeste del Brasil, los escenarios previstos para las temperaturas más altas que se están desarrollando son la sequía, menos humedad del suelo y mayores niveles de aridez, lo que tiende a exacerbar aún más las desigualdades sociales y la pobreza en la región. Algunas zonas que ahora se caracterizan como "áreas subhúmedas" pueden pasar a semiáridas y las semiáridas pueden cambiarse en áridas. En ciertas regiones donde se practica la agricultura de subsistencia, la falta de humedad del suelo hará que sea imposible la práctica. Mientras tanto, en la región costera, se estima que el aumento del nivel del mar afectará a las ciudades y los manglares, con daño para la producción de peces de estuario y el turismo de estos lugares. Más al oeste, el Amazonas, con sus climas ecuatoriales húmedos se presenta tan vulnerable como el Nordeste.

En la zona ecuatorial, que ya sufre duro con altas temperaturas, algunos de los impactos ambientales, económicos y sociales ya son previsibles. La degradación ambiental y pérdida de biodiversidad puede ocurrir de forma más amplia e intensa, y la capacidad de carga de los ecosistemas será aún más comprometida. Por otra parte, la oferta de agua sufrirá pérdidas en términos de cantidad, calidad y regularidad.

Hay una mayor necesidad de investigación para las regiones ecuatoriales debido a los menores márgenes de "importación" de soluciones tecnológicas para adaptarse a la elevación de temperatura. Cuba y las islas, de todas las latitudes, comparten con las regiones ecuatoriales menores márgenes de adaptación por cuenta de sus menores rangos de continuidad de variación de latitud, comparados con los países continentales. En las islas, las posibilidades de adaptación por medio de desplazamiento geográfico de cultivos son, en general, pequeñas. La adaptación agrícola debe estar mejor basada en nuevos cultivares como en las regiones ecuatoriales. En Brasil, tomado como referencia en este trabajo, los nuevos climas en general afectan más fuertemente, entonces, la

región que representa la mayor área del país, ocupando casi tres cuartas partes del territorio nacional. Las poblaciones del Norte y del Nordeste en conjunto representan aproximadamente dos tercios de la población del Sudeste añadido al Sur. Todavía, las primeras, a pesar de la necesidad inicial de más investigación en relación con la adaptación a los efectos del Calentamiento Global, tienen, en términos relativos a su población humana, cerca de un tercio de la capacidad de investigación de las últimas, según lo indicado por el número de grupos de investigación anunciados por el Consejo Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico - CNPq, según Tabla 1.

**Tabla 1 - Distribución de grupos de investigación de acuerdo con la región geográfica brasileña**

Región	Número de Grupos	Población Humana en Millón de Habitantes	Número de Grupos por Millón de Habitantes
Sur	4.955	26,34	188,1
Sudeste	10.592	77,88	136,0
Medio Oeste	1.275	13,22	96,4
Norte	933	14,62	63,8
Nordeste	3.269	51,53	63,4
<b>Total</b>	<b>21.024</b>	<b>183,59</b>	<b>114,5</b>

Fuentes: CNPq (2009) e IBGE (2009)

La capacidad de apoyar la difusión de la tecnología es tan necesaria como la capacidad de investigación. Dos condiciones que no son suficientes, pero necesarias. Los estados templados del Brasil (Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul), que corresponden a 7% de la superficie territorial del país, tienen IDH medio ponderado por su población, 16% superior a lo de Estados ecuatoriales (Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Río Grande do Norte, Rondônia, Roraima, Sergipe y Tocantins). Los estados tropicales no ecuatoriales (Espírito Santo Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Río de Janeiro y Sao Paulo), incluyendo el Distrito Federal en ellos, cubriendo 20% de la superficie territorial de Brasil que se han puesto, por casualidad, también, con un promedio IDH del 16% superior a lo de Estados ecuatoriales (PNUD, 2008).

La situación de difusión de las tecnologías entre la población, principalmente la población rural, puede en Norte y Nordeste, sin embargo, ser aún peor que lo indicado por las estadísticas del IDH. La condición de brasileños de alto índice de desarrollo humano, con el valor exacto mínimo de 0,800 alcanzado en la edición de 2007, con base en datos de la educación formal en Brasil, se encuentra fuertemente cuestionado si se tiene en estudio la cuenta anual de analfabetismo funcional en Brasil, lo que demuestra que los datos de la educación no son apropiados para indicar la capacidad de absorber nuevas tecnologías de manera eficiente, porque están lejos de así reflejar la situación real de la educación. Tabla 2 contiene datos sobre la encuesta del promedio anual, de importancia nacional, realizada desde 2001 por el Instituto Antonio Montenegro, gestionada por la institución que en las últimas décadas ha sido reconocida como la mayor organización de investigación de la opinión pública en Brasil, el IBOPE.

**Tabla 2 - Analfabetos funcionales en el Brasil, por nivel de educación (2001-2007)**

Estado de Más Alto Grado de Educación Formal	Porcentaje de Analfabetos Funcionales en Población Brasileña
Sin escolaridad	37%
Del 1º al 4º año (enseñanza primaria)	97%
Del 5º al 8º año (primera etapa de la enseñanza secundaria)	64%
Educación Media Completa (segunda etapa de la enseñanza secundaria)	27%
Educación Superior	8%
Sin información	2%

Fuente: Instituto Paulo Montenegro (2008)

Los datos de la Tabla 2 muestran, en su primera línea de los "sin escolaridad", la existencia de al menos un problema a resolver en lo que trata la educación primaria formal brasileña. La mayoría de los estudiantes "sin educación", justos 63%, saben leer y escribir. Lo han aprendido por medios alternativos, más son funcionalmente alfabetizados. En cuanto eso, solo son funcionalmente alfabetizados 3% de los que tienen la escuela primaria o completa. Entonces sólo el 3% de las personas que tienen completado lo tres últimos años de la educación primaria enseñó y sólo el 36% de los que tienen completado del 5º al 8º año de educación son razonablemente capaces de comprender un texto escrito, como exige la capacidad para asimilar al menos razonablemente nuevas tecnologías agrícolas.

Los datos de funcionamiento deben ser superpuestos a los datos de la educación formal y por lo tanto una imagen preocupante para los estados ecuatoriales brasileños, relativa a su capacidad de asimilar nuevas tecnologías correspondientes a las medidas de adaptación que se basan en la investigación. Todavía hay EMBRAPA, que es su órgano nacional de investigación agrícola, lo mayor del mundo, en términos del tamaño del cuerpo de investigadores, que puede contribuir sustancialmente para la construcción de la capacidad de adaptación brasileña. Los otros países ecuatoriales y las islas no tienen órgano similar a la EMBRAPA pero, por presentaren, en general, mejor situación educacional poblacional, podrán, de forma compensatoria, detener una mejor capacidad de difusión.

### 3. DESARROLLO Y RESULTADOS DE UNA INVESTIGACIÓN EN BRASIL

Teniendo en cuenta la prioridad a la Adaptación se desarrolló una investigación en la región ecuatorial de Brasil, con el objetivo de estudiar el estado de conciencia de las autoridades municipales del Norte y Nordeste sobre la cuestión del Calentamiento Global. Esta inquisición agrupó cuestiones sobre el conocimiento sobre el tema, así como sobre los medios utilizados para adquirir la información y las acciones que se han celebrado por ahora en los municipios.

La recolección de datos primarios se realizó en dos etapas. La primera fue la aplicación de cuestionarios a través de Internet, dirigida a los 569 municipios que se han unido a la utilización eficaz del correo electrónico, con una tasa de respuesta del 3,9%, significativa para los estudios a través de Internet (DIAS, MEDEIROS e LUCENA, 2010). La segunda etapa fue la realización de un taller para trabajar los puntos planteados en la primera análisis, con parte de los que respondieron a los cuestionarios y los investigadores. Esta reunión aclaró las relaciones de asociación estadística poniendo en evidencia las relaciones causales, gracias al grado de pericia de los participantes.

Las tasas de respuesta de prefecturas con diferentes características revelaran importantes relaciones. Las prefecturas que tenían lo trato del asunto medio ambiente institucionalizado en una secretaria municipal del medio ambiente, específica para este tema, presentaron un substancial mayor índice de respuesta al cuestionario, conforme expuesto en la Tabla 3. Igualmente, la tasa de respuesta se ha presentado sensible al nivel del índice de Desarrollo Humano - IDH municipal, que foca el nivel de educación poblacional y otras variables correlacionadas (Tabla 4).

Tabla 3 - Tasa de Respuesta y Grado de Institucionalización del asunto Medio Ambiente

Discriminación	Índice brasileño de institucionalización municipal del Medio Ambiente <sup>1</sup> (A)	Número estimado de Prefecturas en N/NE con uso efectivo de e-mail <sup>2</sup> (B) = (A) x 569	Número de respuestas al Cuestionario <sup>2</sup> (C)	Tasa de respuesta de (D) = (C)/(B)
Prefecturas con Secretaria exclusiva de Medio Ambiente	6%	34	10	29,4%
Prefecturas con Secretaria exclusiva de Medio Ambiente	94%	535	12	2,2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>569</b>	<b>22</b>	<b>3,9%</b>

Fuentes: 1 - IBGE, 2005; 2 - DIAS, MEDEIROS y LUCENA, 2010.

Tabla 4 - Tasa de Respuesta y IDH municipal

Valor del IDH	Número de Prefecturas en NNE con uso efectivo de e-mail (A)	Número de respuestas al Cuestionario (B)	Tasa de respuesta de (C) = (B)/(A)
IDH >= 0,694	89	10	11,2%
IDH < 0,694	480	12	2,5%
<b>Total</b>	<b>569</b>	<b>22</b>	<b>3,9%</b>

Fuente: DIAS, MEDEIROS y LUCENA, 2010.

En este punto hace sentido ampliar la análisis para investigar un poco más sobre la relación entre las variables institucionalización del trato del medio ambiente y el IDH de los municipios. Como se muestra en la Tabla 5, hay correlación entre las variables "Distribución del IDH" y "La institucionalización del Medio Ambiente" según se verificó con la aplicación del Teste Chi-Cuadrado, con valor de 2,78 encontrado para la matriz de 2x2 de la Tabla 5, con 1 grado de libertad, expresando una alta probabilidad de dependencia entre las variables (el intervalo es entre 90 y 95%). Si la Oficina de Investigación recomendase a las Prefecturas un esfuerzo para aumentar al mismo tiempo el IDH y tener una Secretaria de Medio Ambiente, se decidió que el tratamiento para comprobar los efectos aislados de las dos variables sería ocioso. Como esta fue una de las recomendaciones de la Oficina, no hubo el desarrollo de este esfuerzo.

Tabla 5 - Correlación entre las variables "La distribución del IDH" y "La institucionalización del Medio Ambiente"

	Municipios que respondieron con IDH >= 0,694	Municipios que respondieron con IDH < 0,694	Total
Órgano exclusivo para el tema Medio Ambiente	8	1	9
No hay órgano exclusivo para el tema Medio Ambiente	2	11	13
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>22</b>

Fuente: DIAS, MEDEIROS y LUCENA, 2010.

Con respecto a los datos recibidos a través de los cuestionarios, fueron analizados mediante el método de análisis de contenido, apropiado para hacer inferencias válidas y fiables de datos sobre su contexto general (SAMPIERO et al, 2006). El método fue utilizado para comparar las posiciones de los líderes municipales en relación con el fenómeno del Calentamiento Global y la prioridad a la Adaptación, por medio de cuestiones relacionadas. El análisis de contenido de la investigación primaria se llevó a cabo mediante la codificación de las respuestas, de manera que el mensaje se ha convertido en categorías susceptibles a la descripción y el análisis.

Cuando preguntados sobre el papel de las prefecturas en relación con la protección del medio ambiente y sobre las acciones de Adaptación local, hay convergencia de respuestas en los siguientes puntos:

- Reconocimiento de la asignación a la gestión del gobierno municipal de los recursos naturales del municipio, con atención prioritaria al ciclo de los residuos, así como la supervisión de la aplicación de la legislación ambiental en la ciudad;

- Conocimiento de la necesidad de la enseñanza de la educación ambiental, haciendo hincapié en la gestión de los recursos naturales dentro del municipio, lo más a menudo en las escuelas de la ciudad. Y para la población general, haciendo hincapié en orientación y sensibilización sobre cuestiones y problemas ambientales experimentados en el municipio;
- El entendimiento de que las autoridades municipales deben trabajar para la recuperación de áreas degradadas;
- La percepción de la responsabilidad del gobierno municipal en el desarrollo y aplicación de políticas para la sostenibilidad ambiental del municipio;

Antes de la Constitución Federal Brasileña de 1988, el poder de los municipios para legislar sobre el medio ambiente se ha establecido expresamente en la Sección 2 del Artículo 6 de la Ley 6938/81 de 31 de agosto de 1981. Así, los municipios podrían establecer normas de medio ambiente e integrar las disposiciones ambientales en su legislación, la creación de obligaciones, derechos y competencias, la creación de organizaciones, mecanismos e instrumentos para la acción ambiental, a través de leyes aprobadas por los consejos locales, sino también por la regulación del Ejecutivo. La Constitución Federal de 1988 estableció el nuevo marco de la actuación municipal en relación con el medio ambiente. "Entre los avances ha que destacarse la dedicación de la cuestión ambiental como una cuestión constitucional, el objeto de una competencia compartida entre todas las entidades federales, y la inclusión de las entidades municipales como participantes de la federación en igualdad de condiciones, con sus políticas, administrativas y financieras" (IBGE, 2005, p.21).

Algunos de los que respondieron a los cuestionarios mencionaron no sólo el interés directo sobre el medio ambiente, pero también sobre cuestiones relativas a la promoción del desarrollo sostenible para el municipio. Otra de las funciones del órgano sería promover la educación rural a los agricultores en el municipio en los aspectos relacionados con la preservación del medio ambiente, abordando temas tales como: áreas de preservación permanente y el área de reserva legal, conservación de suelos, uso de plaguicidas, tratamiento de aguas, el destino de la basura, etc. Entre todos los que respondieron a los cuestionarios, hay 8 municipios (36%) con la función de Medio Ambiente incluida en una secretaria que también tiene a cargo una o más funciones.

En principio, conforme reflexión de los investigadores, la presencia de una o varias otras actividades juntamente con las del medio ambiente es el resultado de dos factores concomitantes. El primer es la falta de recursos humanos calificados, crónica en la expresa mayoría de municipios. Otro es la menor importancia que se siente atribuida al medio ambiente en comparación con otros temas municipales relacionados (educación, salud, turismo, etc.). Por otra parte, cuando las cuestiones medioambientales comparten una secretaría común con otro papel de gran importancia inmediata para la ciudad y fuerte relación con los efectos del Calentamiento Global, ellas abren, en principio, una mayor oportunidad para el entendimiento de que el Calentamiento y sus consecuencias generen más adecuados esfuerzos para la adopción de medidas de adaptación o de su denuncia, cuando estas medidas benefician a la zona de actividad de otros agentes, tales como la investigación agrícola que, con resultados aplicados a la actividad productiva, puede aumentar la resistencia a el Calentamiento.

Las prefecturas en el grupo de respuestas consideran que hay espacio para la formulación de estrategias en relación con el medio ambiente. Estrategias de acción para el cumplimiento de la función de la prefectura en materia de medio ambiente se adoptan en 64% de estos municipios, con el fin de lograr sus objetivos de corto y largo plazo. En cambio, 27% de los que respondieron a los cuestionarios considera que esta adopción es parcial. Entre los municipios que cuentan con el órgano oficial, todos citaron la participación en la formulación de estrategias, mientras que entre los que no tienen órgano competente, la adopción de estrategias es sólo el 60 % de los que respondieron a los cuestionarios.

Entre las estrategias mencionadas en el corto y mediano plazo, algunos proyectos son desarrollados por los municipios: Patio Limpio, Ciudad Limpia y la Agenda 21. Este último, la Agenda 21, es un proyecto que se realiza y está adoptado en todos los niveles - mundial, nacional y local - por los gobiernos y la sociedad civil - en todos los ámbitos en que las acciones humanas afectan el medio ambiente, basado en la construcción y promoción de acciones que favorecen la justicia social, eficiencia económica y la conservación del medio ambiente.

La versión brasileña del programa "Agenda 21" es un instrumento de planificación participativa para el desarrollo sostenible del país, resultado de una amplia consulta a la población brasileña. Ha sido coordinado por el Comisión Política sobre el Desarrollo Sostenible y Agenda 21, construido a partir de las directrices del Agenda Global 21, y fue entregado a la sociedad, por último, en 2002 (MMA,

2008). Agenda 21 recomienda que el objetivo general de los asentamientos humanos sea mejorar la calidad social, económica y ambiental de la población y el aumento del nivel de vida y condiciones de trabajo de la gente. Por otra parte, refuerza la necesidad de cooperación entre los sectores público, privado y la comunidad, más allá de la participación de la comunidad en la formulación de políticas públicas. Entre las áreas prioritarias del programa, figuran el acceso a una vivienda adecuada, la planificación y la gestión sostenible del suelo y la integración de la infraestructura ambiental (REALI, 2006).

Las medidas a corto plazo también han sido tomadas, y algunas acciones para cumplir con la legislación ambiental en la ciudad: las medidas de prevención (vigilancia y licencias ambientales) y las acciones correctoras (repoblación forestal y la recogida selectiva). Como actividades estratégicas a largo plazo, han sido señaladas las actividades de educación ambiental en las escuelas, la conciencia ambiental de las comunidades urbanas y rurales en relación con la preservación y conservación del medio ambiente en las ciudades, llamados por algunos municipios de "Municipalización de la Gestión Ambiental".

El tema del Calentamiento Global es conocido por las prefecturas y estas mantienen en expansión sus conocimientos sobre el asunto principalmente a través de entidades estatales y federales. La interconexión con las instituciones y asociaciones externas fue considerada importante para ampliar y mejorar las estrategias del municipio en relación con el tema. Tomadas de forma prioritaria, son instituciones de investigación y docencia en el nivel federal. Por último, fueron señaladas las instituciones educativas y de investigación en las asociaciones a nivel estatal y los sectores de la agricultura productiva y la agroindustria. Por otra parte, Internet y otros medios de comunicación - televisión, periódicos, revistas, emisoras de radio, las organizaciones no gubernamentales - también fueron citados como fuentes para los gobiernos locales de los municipios. En la encuesta, el 82% de ellos afirman desarrollar algún tipo de actividad directamente relacionada con el tema. Entre las actividades realizadas fueron citadas: conferencias en las ciudades, la educación continua de los profesores, la silvicultura urbana expresada como dedicada a reducir la emisión de CO<sub>2</sub> (en lugar de dedicada a reducir la temperatura urbana), la recogida selectiva, la reforestación de áreas degradadas, las acciones de lucha contra la tala de árboles e incendios forestales, establecimiento de viveros con una distribución de plántulas, revitalización de ríos y embalses, construcción de vertederos y proyectos de educación ambiental. Este último elemento está presente en el 94% de la muestra, que se ha diseminado a través de las escuelas públicas municipales, de asociaciones con las escuelas privadas y comunidades. Algunas escuelas ya cuentan con programas que incluyen las cuestiones relacionadas con el medio ambiente en sus planes de estudio.

Cuando se les preguntó en el cuestionario cuáles son los efectos del Calentamiento Global efectivamente observados en su municipio, fueron específicamente señalados varios puntos coincidentes en las respuestas:

- Aumento de la temperatura;
- Anticipación o retraso de las estaciones;
- Modificación de tiempo del ciclo de fructificación de árboles frutales;
- Adelanto del mar;
- Cambios en los patrones de lluvia;
- Períodos de sequía (verano) más largos y más fuertes, cada vez más aumentando problemas con los incendios, la contaminación del aire (humo y polvo) y las enfermedades respiratorias.

Las respuestas no fueron, en general, apoyadas por referencia a estudios basados en observaciones locales. En investigaciones de esta naturaleza, les parece a los analistas que hay una dificultad de separar los créditos resultantes de las observaciones locales de aquellas que surgen de la información sobre los efectos registrados en documentos difundidos por los medios de comunicación. Lo que realmente importa, más bien, es que las declaraciones sacan a la luz un nivel de conciencia de los problemas que ya han sido interpuestos por el Calentamiento Global hasta el punto de hacerlos tratables por las autoridades locales, para que se propongan a llevar un incentivo a los administradores para cuidar de los proyectos de Adecuación al Calentamiento.

Relativo al tema de la configuración de los municipios en relación a las zonas urbanas y rurales, se les preguntó las principales fortalezas para explotar, los puntos débiles para mitigación y las oportunidades y amenazas existentes. Son descritos en seguida:

#### Puntos fuertes:

- La existencia de órganos municipales de Medio Ambiente, que permiten la creación de proyectos y programas en el ámbito municipal;
- La existencia de áreas verdes en los municipios, y que deben ser preservadas;
- La preocupación del Gobierno y la sociedad en general al tema del Calentamiento Global, lo que permite una mayor discusión sobre el tema y la creación de la legislación correspondiente, teniendo en cuenta también los intereses del pueblo para mantener y restaurar la calidad ambiental donde viven, así como la capacidad productiva de la agricultura;

#### Debilidades:

- La deforestación, la contaminación de las fuentes de agua, el monocultivo, el uso de plaguicidas y maquinaria agrícola utilizada de forma incorrecta;
- Problemas de saneamiento público;
- La falta de recursos financieros para el desarrollo y ejecución de proyectos en el área ambiental;
- Falta de conocimiento de gran parte de la población sobre el tema;

#### Oportunidades:

- Las asociaciones con industrias, universidades y organismos relacionados con temas ambientales;
- Las ciudades con ubicación privilegiadas podrían servir como un foro de debate sobre el tema;
- Fortalecimiento de la agencia ambiental municipal, la adecuación del Plan de Desarrollo Urbano para abordar mejor las cuestiones de la calidad ambiental, el desarrollo de asociaciones y la evolución de los proyectos y las políticas públicas;
- Utilización de energías renovables, transporte alternativo, el uso de combustibles menos contaminantes;

#### Amenazas:

- Extinción de especies de fauna y flora silvestres;
- El aumento de la deforestación, causando una reducción en la extensión de tierra verde;
- La falta de sensibilización de la comunidad que sigue contaminando el medio ambiente de manera indiscriminada tanto rurales como urbanas;
- La deforestación para dar espacio a la agricultura y los pastizales;
- La salinización de las aguas superficiales y subterráneas;
- La expansión urbana;
- El éxodo rural;

Lo que se observa en este informe es que a pesar de las fortalezas y debilidades, que son absolutamente específicas para cada lugar, las oportunidades y amenazas se presentan "globalizadas": no son distintas de las que los especialistas en gestión municipal entienden como presentes en condados de otras partes del mundo al tratar del mismo fenómeno.

Con respecto a las zonas ecuatoriales más secas en América Latina, hay la previsión que el cambio climático provoque la salinización y desertificación de las tierras agrícolas. Se prevé que la productividad de algunos cultivos importantes disminuyan, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria (PARRY et. al., 2007). La contribución que los gobiernos locales esperan de la investigación agrícola en beneficio de sus distritos, para apoyar a los climas nuevos como resultado del Calentamiento Global, es el desarrollo de cultivos más resistentes a la combinación de una mayor tolerancia a altas temperaturas y baja disponibilidad de agua; la recuperación de áreas degradadas para uso agrícola; la creación de modelos alternativos de producción y sistemas de producción que equilibren la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico.

La adaptación a los nuevos climas será necesaria para abordar los impactos causados por el Calentamiento ya que esto no puede evitarse, ya que también se debe a las emisiones del pasado. Es necesario reducir la vulnerabilidad al futuro cambio climático y hay una amplia gama de opciones de adaptación. Todavía hay varios componentes desconocidos en este proceso, como los límites y los costos existentes. Se espera que los efectos aumenten con aumentos en la temperatura promedio global. Aunque muchos de los primeros impactos del cambio climático puedan ser tratados

eficazmente con la adaptación, las opciones para una adaptación exitosa disminuyen y aumentan los costos asociados, que son previstos crecientes con el aumento de la temperatura. Actualmente, no hay una idea clara de los límites de los costos de adaptación, en parte porque las medidas de adaptación eficaces dependen mucho de factores de riesgos específicos, geográficos y climáticos, así como las limitaciones institucionales, políticas y financieras. Además, hay barreras ambientales, económicas, informativas y de comportamiento para la implantación de medidas de adaptación. Para los países en desarrollo, la disponibilidad de recursos y capacidad para la adaptación, en otras palabras, la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y fenómenos meteorológicos extremos), moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o afrontar las consecuencias, son especialmente importantes (PARRY et. al., 2007).

En el Norte y el Nordeste de Brasil, un desafío es cómo la sociedad y los gobiernos van a enfrentar los impactos de estos cambios. Especialmente en Región Amazónica, mismo sin los efectos del Calentamiento, ha sido difícil establecer tecnologías que permitan el desarrollo económico con la sostenibilidad completa de sus bosques. Adicionalmente, se plantea el desafío de hacer frente al proceso de cambio del Amazonía Oriental en una región de sabanas, traído por el Calentamiento según las previsiones de los modelos predictivos climatológicos (IPCC, 2007). En el semiárido del Nordeste, el problema es enorme dado las previsiones de la desertificación en la región, ya maltratada por un clima, hay siglos, muy seco, donde la mayoría de las personas más pobres del país se encuentran. Los cambios podrán aumentar las dificultades de los suelos, clima y agua, y harán la vida más difícil para la población. Cuanto a la población de desfavorecidos económica y socialmente en la región, las desigualdades seguramente se verán agravadas por la escasez creciente del agua. Los esfuerzos de adaptación a las dos regiones serán muy grandes, pero es esencial que sean desarrollados. Es esencial fortalecer su capacidad de adaptación al cambio climático a través de la investigación tecnológica agrícola, de una mejor educación y de aumento de la capacidad profesional para una amplia y efectiva difusión de las nuevas tecnologías que vengan a ser generadas.

La sociedad insta a cambio. La necesidad de tener una visión a largo plazo y experimentar actividades de mediano y corto plazo que respondan a las nuevas condiciones climáticas es urgente. Se sabe que las actitudes, las estructuras, los hábitos y las tecnologías actuales no van a cambiar rápidamente. Sin embargo, el costo de no actuar de inmediato será mucho mayor en un futuro próximo. En paralelo con acciones concretas, se necesita de una mejor comprensión del cambio, sus impactos y las políticas de adaptación y mitigación. Hay que avanzar en la investigación, estudios y monitoreo del clima, el medio ambiente y recursos naturales.

En Norte y Nordeste brasileños, existe la preocupación de los municipios en relación con el tema del Calentamiento Global y acciones: hay planes para la reutilización de aguas, se contemplan proyectos de repoblación forestal en zonas urbanas, de la regulación de los edificios en zonas de riesgo de inundación a través de sistemas de seguimiento y de saneamiento ambiental, de respuestas a las emergencias ambientales a través de agencias de defensa civil y de la difusión de conocimientos sobre el tema "Calentamiento Global" a la población en general. Aunque estas acciones sean favorables, no llegan a constituir una cohesión entre los municipios dentro de los estados ni tampoco forman un plan unificado a nivel federal.

En general, las acciones mencionadas sobre el tema del Calentamiento Global, promovidas por los municipios consultados, en conformidad con los siguientes temas son:

- Reutilización del agua de lagunas locales;
- Colecta del agua de lluvia en las edificaciones;
- Tratamiento de aguas de cloaca para ser otra vez utilizadas en zonas agrícolas.
- Incremento del grado (cantidad) de la sombra de las zonas urbanas
- Implementación de proyectos de silvicultura urbana;
- Creación de reglamento especial para edificios en zonas de riesgo de inundación y áreas de invasión prevista de aguas marinas;
- Planificación para el problema de los crecientes niveles de las aguas del océano y desarrollo de regulaciones para la construcción en las zonas costeras y el establecimiento de la zonificación en la ciudad, donde hay que señalar las áreas "non edificand"<sup>3</sup>;
- Fiscalización y seguimiento de áreas de preservación ambiental;
- Acciones de Saneamiento Ambiental;

---

<sup>3</sup> Del latín.

- Sistema de respuestas a emergencias ambientales, considerando también el nivel de difusión y capacidad de mantener la información en tiempos de crisis;
- La lucha contra la basura doméstica en los ríos;
- Difusión de los conocimientos sobre el tema "Calentamiento Global" para las escuelas y centros públicos / población en general;
- Colaboración con todos los sistemas escolares a la educación permanente para los profesores, técnicos y estudiantes sobre el Calentamiento Global;
- Conferencias sobre el tema del Calentamiento Global en las iglesias, escuelas y centros comunitarios, y la distribución de folletos en los municipios; y
- Debates sobre el tema en Radio difusoras locales.

En el marco de las políticas públicas, fue mencionado el establecimiento de procedimientos de control para la adquisición de productos forestales. La asociación entre prefecturas también se destacó como un elemento propicio para el intercambio de experiencias, conocimientos y vivencia de acciones locales con el fin de desarrollar iniciativas para combatir los efectos del Calentamiento Global.

No hay conocimiento suficiente por las prefecturas encuestadas sobre las acciones que impliquen la compra y venta de créditos de carbono. Ellas entienden que los certificados de carbono son emitidos cuando hay reducción de emisiones de gases de invernadero, sino que se negocian en el mercado internacional directamente con el gobierno federal, no en los distintos municipios. Con respecto a las actividades en esta línea, algunas prefecturas saben un poco sobre la reducción de las emisiones de metano a través de los vertederos, pero no se mencionan actividades específicas relacionadas con la compra y venta de créditos de carbono. Todavía en relación a la importancia de la institucionalización de la agencia ambiental (Tabla 3), los municipios sin la institucionalización ignoraban todo sobre este tema, mientras en los municipios con el órgano institucionalizado, el 43,8% mencionó actividades relacionadas.

Los proyectos de cooperación sobre las medidas para la adaptación al Calentamiento Global son bien recibidos y los gobiernos locales expresaron su compromiso de apoyar este tipo de iniciativa. Los alcaldes consideran que estos proyectos ayudan a las ciudades y al campo a prepararse mejor para afrontar los efectos del Calentamiento Global. Ellos presentan la intención de cooperar, en la mayoría de los casos, con la provisión de infraestructura necesaria para acoger eventos y equipos involucrados en estos proyectos. Para eventos locales, ellos pueden cooperar con la organización de los actores sociales y las partes interesadas en los debates, así como también proporcionando apoyo logístico y, en algunos casos, financiero. Otra forma de cooperación que se ha mencionado fue la divulgación en los medios de comunicación hablada y escrita, visando al conocimiento de buenas prácticas que ya han sido probadas en otros municipios con el fin de minimizar los riesgos de llevar a cabo un procedimiento no exitoso.

#### **4. CONCLUSIONES**

Las recomendaciones propuestas en seguida se refieren a lo papel de los gobiernos a nivel local, tal y cual como señaladas por esta investigación. Entiéndese que son válidas para todos los más vulnerables a los efectos dañosos del Calentamiento Global, en especial a los de las regiones ecuatoriales/tropicales y de las islas. Indispensable también, pero fuera, en general, del alcance del poder municipal, son las nuevas tecnologías y su difusión.

La comprensión del Calentamiento Global es importante para las decisiones, formulación e implementación de acciones. Así, se recomienda el establecimiento de un programa intensivo y ostensible en las administraciones municipales en todos los niveles para incrementar el entendimiento del Calentamiento Global y de las formas para su enfrentamiento, tales como las acciones de mitigación, de adaptación y las acciones conjuntas de adaptación y mitigación, así como sobre los niveles de prioridad que deben ser asignados a las mismas.

La indicación de este estudio es que las regiones deben invertir en la educación ambiental, enfatizando la gestión interna de los recursos naturales y la promoción de eventos locales para la orientación y la sensibilización de la población en general sobre temas y problemas ambientales vividos en los municipios. Construir la consciencia de la necesidad de adaptación al Calentamiento Global tiene diferentes dimensiones y aplicación relacionada con los diversos sectores del gobierno municipal. La educación ambiental es una medida de fundamental importancia para el proceso de Adaptación, ya que el Calentamiento Global puede potencializar agentes del medio ambiente

contrarios al bienestar del hombre. Consecuentemente, se recomienda que la educación ambiental sea continuada y mejorada en los municipios donde ya existe y que se inicie en los municipios donde no existe;

Levando en cuenta la previsión de aumento de desastres en las ciudades, es necesario e esencial incluir estos datos en los planes directores de desarrollo urbano y zonificación agrícola de áreas sujetas a inundaciones, de manera a reducir los prejuicios. Su correcta aplicación puede y debe abordar la perspectiva de las adaptaciones al Calentamiento Global. Este conocimiento sobre el tema es indispensable para los gobiernos locales y sus planes para crecimiento. Así, se recomienda que sean tratadas satisfactoriamente las medidas de prevención de desastres bien como el sistema de apoyo en caso de desastres ocurridos.

En la investigación dirigida a la generación de soluciones tecnológicas para Adaptación al Calentamiento Global (por ejemplo: las propiedades requeridas de las nuevas variedades agrícolas y nuevas variedades de animales) deben ser oídos los usuarios. El conocimiento local, los aspectos culturales y la diversidad tecnológica existente, en las localidades, deben ser consideradas de acuerdo con las regiones donde operan. Las investigaciones de calidad, para muchos casos, serán aquellas que tendrán uso inmediato de los resultados en los municipios. Con respecto a las acciones de Adaptación dirigidas para la producción agrícola, no serán desarrolladas si no fueren económicamente viables y atractivas para los que vivan de la agricultura y de la ganadería. Por todo esto, se recomienda el apoyo posible a la sociedad en sus demandas en materia de investigación y su participación en foros de discusión acerca de ellos.

Para garantizar que, mismo con cambios en las autoridades municipales, no haya pérdida de conocimiento y si, continuo incremento, se recomienda que el tema de la adaptación al Calentamiento Global sea asignado formalmente dentro de la estructura organizacional existente en la prefectura a un sector de carácter técnico. El nombramiento de un Secretario para Adaptación al Calentamiento Global, específicamente para el tratamiento de este tema, se sugiere para el momento en que el incremento de la administración municipal sea políticamente viable. En mínimo, se recomienda que se instalen Departamentos de Medio Ambiente en los condados que todavía no lo hacen.

Uno mayor nivel de IDH esta asociado a una mejor forma de posicionamiento para la formulación y adopción de Medidas de Adaptación al Calentamiento Global. Por lo tanto, se recomienda a los gobiernos municipales, como una medida no específica de adaptación, la maximización de los esfuerzos para incrementar los niveles de IDH en naciones onde haya gran disparidad entre los niveles de educación.

Al final, la estrategia de generación de nuevos conocimientos para promover las Medidas de Adaptación en las regiones deben, a su vez, resultar de la alianza entre el gobierno, la sociedad y los grupos de investigación, como una forma de producir conocimientos adecuadamente aplicables y que logren el objetivo de proporcionar la tan deseada y buscada sostenible convivencia con el Calentamiento Global.

## REFERENCIAS

- ADGER, N. et al. (2007) **Mudança do Clima 2007: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade**. Bruxelas: IPCC, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/50400.html>. Acesso em: 12 set. 2007.
- ASSAD, E.D., PINTO, H.S., ZULLO JÚNIOR, J., ÁVILA, A.M. H.. (2004) **Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil**. Pesq, agropec. bras., Brasília, v.39, n.11, p.1057-1064, nov. 2004. Disponível em: [http://www.agritempo.gov.br/MudancasClimaticas/artigos/trab\\_pab.pdf](http://www.agritempo.gov.br/MudancasClimaticas/artigos/trab_pab.pdf). Acesso em: 29 jul. 2010.
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (2009) **Diretório dos Grupo de Pesquisa no Brasil: Súmula Estatística 2008, 2009**. Disponível em: [http://dgp.cnpq.br/censos/sumula\\_estat/index\\_grupo.htm](http://dgp.cnpq.br/censos/sumula_estat/index_grupo.htm). Acesso em 12 dez.2009.
- DIAS, A. B. ; MEDEIROS, C. B.; LUCENA, M. A. R. P.. (2010) **Educação, Informação e Medidas de Adaptação Local ao Aquecimento Global: perscrutação do estado de conscientização de primeiros encaminhamentos no Norte/Nordeste**. Relatório de Pesquisa, 2010.
- IBGE.(2005) **Perfil dos Municípios Brasileiros 2002 (Pesquisa de Informações Básicas Municipais)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2009) **Contagem da População 2007, 2009**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 mar. 2009.
- Instituto Paulo Montenegro. (2008) **INAF 2007 mostra a evolução da Educação no Brasil, 2008**.Disponível em: [http://www.ipm.org.br/ipmb\\_pagina.php?mpg=4.02.01.00.00&ver=por](http://www.ipm.org.br/ipmb_pagina.php?mpg=4.02.01.00.00&ver=por). Acesso em: 20 ago. 2008.
- IPCC. (2007) **Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático** [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- MMA - Ministério Do Meio Ambiente, Agenda 21. (2008) Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18> Acesso em 14 nov. 2008.
- MONTEIRO, M. A.. (2007) **Dinâmica atmosférica e a caracterização dos tipos de tempo na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá**. Florianópolis: UFSC, 2007. (Tese de Doutorado).
- PARRY, M.L, et. al. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press,. p. 581-615, 2007.
- QUEIROZ, D.; ANDRADE, C. F.; FAGUNDES, G.. (2006) Aquecimento Global. Em: **Revista Ciências do Ambiente On-Line**. Vol. 2, Número 2, p. 89 – 91. Agosto, 2006. Disponível em: <http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/> . Acesso em 04 mai 2007.
- REALI, Darci. (2006) **Os Municípios e a Tributação Ambiental**. Caxias do Sul: Educus, 2006.
- SAMPIERI, Roberto Hernández et al. (2006) **Metodologia de Pesquisa**. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- UNDP – United Nations Development Programme. (2008) **Human Development Report 2007/2008 – Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World**, 2008.
- ZHAO, M.; RUNNING, S. (2009) Drought-Induced Reduction in Global Terrestrial Net Primary Production from 2000 Through 2009. **Science** **20**. August 2010: Vol. 329. no. 5994, pp. 940 – 943.