

Evaluaciones de impacto ambiental

Hoy en día, en todos los países, el concepto de medio ambiente tiene un sentido único y generalizado, cada vez más amplio, hasta el punto de que conceptos tan complejos y extensos como los de la calidad de vida y asentamientos humanos se integran en su temática. Persiste sin embargo la idea de que los problemas ambientales en los países industrializados derivan en su mayor parte de procesos de desarrollo y, muy especialmente, de las grandes concentraciones humanas y/o industriales (la contaminación, la deshumanización de la vida en las grandes ciudades, la creciente conflictividad social de las metrópolis, el consumo exagerado de recursos naturales y de energía, los problemas urbanísticos, etc.), en cuanto que en los países en vías de desarrollo los problemas ambientales se deben, principalmente, al bajo índice de crecimiento.

Palabras-chave: Aplicación de los métodos de evaluación; Estudios de impacto ambiental; Principios y procedimientos para la realización de los estudios de impacto ambiental.

Avaliações de Impacto Ambiental

Hoje, em todos os países, o conceito de meio ambiente tem um significado único, generalizado e cada vez mais amplo, na medida em que conceitos tão complexos e extensos como qualidade de vida e assentamentos humanos são integrados à sua temática. No entanto, persiste a ideia de que os problemas ambientais nos países industrializados derivam principalmente dos processos de desenvolvimento e, em particular, das grandes concentrações humanas e/ou industriais (poluição, desumanização da vida nas grandes cidades, conflito social crescente nas metrópoles, consumo excessivo de recursos naturais e energia, problemas de planejamento urbano, etc.), enquanto nos países em desenvolvimento os problemas ambientais se devem principalmente à baixa taxa de crescimento.

Keywords: Aplicação de métodos de avaliação; Avaliações de impacto ambiental; Principios e procedimentos para a realização de avaliações de impacto ambiental.

Topic: **Notas Científicas**

Received: **07/01/2021**

Approved: **19/04/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Cleber Vinicius Akita Vitorio 

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4275890458575782>

<https://orcid.org/0000-0001-8337-9615>

cleberakita88@gmail.com

Patrícia Santos Matta 

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2141772484348823>

<https://orcid.org/0000-0002-0768-9213>

patricia.matta@uerj.br

Tatiana Santos da Cunha 

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/1206792034001854>

<https://orcid.org/0000-0003-1415-5380>

tatiana.cunha@uerj.br

Lais Alencar de Aguiar 

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/5785500333245448>

<https://orcid.org/0000-0002-1551-4085>

lais.aguiar@ird.gov.br

Josimar Ribeiro de Almeida 

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3215586187698472>

<https://orcid.org/0000-0001-5993-0665>

almeida@poli.ufrj.br



DOI: 10.6008/CBPC2674-6417.2022.001.0002

Referencing this:

VITORIO, C. V. A.; MATTa, P. S.; CUNHA, T. S.; AGUIAR, L. A.; ALMEIDA, J. R.. Avaliações de impacto ambiental. **Management Journal**, v.4, n.1, p.14-26, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6417.2022.001.0002>

INTRODUCCIÓN

El interés masivo por los temas ambientales surgió al final de los años sesenta. Fue entonces cuando se empezaron a percibir con nitidez los problemas de deterioro del medio ambiente, que en principio se centraron especialmente en la contaminación. El concepto *medio ambiente* tuvo en esa época dos acepciones bastante claras, según lo que se aplicara en los países industrializados o en los países en vías de desarrollo. En los primeros, la temática ambiental se concentraba casi exclusivamente en los aspectos de contaminación, en cuyo caso resultaba correcto considerar que los problemas ambientales tenían un carácter tecnológico.

En cambio, en los países en vías de desarrollo el concepto era mucho más amplio y de carácter socioeconómico y político, más que tecnológico, puesto que se consideraban problemas ambientales prioritarios, precisamente los derivados del subdesarrollo: problemas sanitarios, condiciones de los asentamientos humanos, falta de viviendas y escuelas, deficiencias de nutrición, de destrucción de bosques y pérdidas de suelos, destrucción o mala explotación de recursos naturales u otros. A estos problemas del subdesarrollo hay que añadir los que pueden generarse de un desarrollo que no considere en sus proyectos la variable ambiental.

Hoy en día, en todos los países, el concepto de medio ambiente tiene un sentido único y generalizado, cada vez más amplio, hasta el punto de que conceptos tan complejos y extensos como los de la calidad de vida y asentamientos humanos se integran en su temática. Persiste sin embargo la idea de que los problemas ambientales en los países industrializados derivan en su mayor parte de procesos de desarrollo y, muy especialmente, de las grandes concentraciones humanas y/o industriales (la contaminación, la deshumanización de la vida en las grandes ciudades, la creciente conflictividad social de las metrópolis, el consumo exagerado de recursos naturales y de energía, los problemas urbanísticos, etc.), en cuanto que en los países en vías de desarrollo los problemas ambientales se deben, principalmente, al bajo índice de crecimiento.

Las evaluaciones de impacto ambiental nacieron en los Estados Unidos, como consecuencia de la Ley Nacional de Política Ambiental (National Environmental Policy Act- NEPA) de 1 de enero de 1970. Es en ese país donde se han hecho más trabajos de este tipo y, por consiguiente, donde se han desarrollado más metodologías para los mismos. Hasta la fecha se han preparado muchas, pero ninguna de ellas tiene una dimensión o un carácter universal. Así pues, aunque existe gran cantidad de modelos, son pocos los que están sistematizados.

La primera evaluación ambiental en Brasil fue realizada en 1972, una exigencia del Banco Mundial para el financiamiento de una represa y de una hidroeléctrica en Sobradinho, Bahia. Otros proyectos como el de la hidroeléctrica de Tucuruí, en Paraná, y el del terminal del puerto ferroviario Ponta de Madeira, en Maranhão, punto de exportación del minero extraído por la CVRD, en Serra dos Carajás fueron subordinados a la AIA en la década de 70 e inicio de la década de 80 (MOREIRA, 1989).

Una evaluación de impacto debe abarcar los siguientes aspectos: describir la acción propuesta, así

como otras alternativas; predecir la naturaleza y magnitud de los “efectos ambientales”; predecir los aspectos humanos; interpretar los resultados; y prevenir los efectos ambientales. Además, hay que disponer de una metodología para las fases de comunicación (información al público y al ejecutivo) y, de acuerdo con el caso, para los procedimientos de inspección durante la fase de construcción y de operación del proyecto o la acción de que se trate.

INFORME

Definiciones

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio. Por lo tanto, la variable fundamental en estos estudios es la cuantificación de la alteración.

En los estudios de impacto ambiental se trata de evaluar las consecuencias de una acción, para ver la calidad del ambiente que habría con o sin dicha acción. Tales evaluaciones deben realizarse en la fase previa al proyecto, antes que éste se realice, con objeto de: efectuar una mejor planificación y formulación de propuestas, desde el punto de vista ambiental, y; considerar adecuadamente los factores ambientales, por parte de las autoridades, cuando aprueben una propuesta o determinen una alternativa.

Se aplica el concepto de evaluación del impacto ambiental a un estudio encaminado a identificar e interpretar, así como a prevenir, las consecuencias o los efectos que acciones o proyectos determinados pueden causar a la salud y al bienestar humanos y al entorno, o sea, en los ecosistemas en que el hombre vive y de los que depende (BOLEA, 1980).

La dificultad para demostrar la complejidad de la dinámica ambiental en una única definición hace que, en general, todas las definiciones adquieran un carácter reduccionista y estático. Esto constituye, de cierto modo, el gran problema de las conceptualizaciones.

Otras dificultades encontradas en la definición y, especialmente, en la identificación de un impacto ambiental consisten en la propia delimitación del impacto, una vez que el mismo se propaga espacial y temporalmente a través de una compleja red de interrelaciones y, también, en las deficiencias instrumentales y metodológicas para prever las respuestas de los ecosistemas a las actividades antrópicas. Esta cuestión es todavía más crítica cuando se trata de la dimensión social.

Los estudios deben considerar las alternativas de la acción y del proyecto. Éstos también presuponen la participación del público representando, no solamente un instrumento de decisión, sino también un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión, según Bolea (1984).

Existen innumerables definiciones en la literatura especializada del proceso de evaluación de impactos ambientales. La mayoría es de origen académica, enfatizando aspectos técnicos. Otras dan énfasis a los componentes políticos y de gestión ambiental. Existen también las definiciones legales, como la instituida en el NEPA (National Environmental Policy Act / EUA, 1969). Es interesante también mencionar definiciones elaboradas por diversos autores e instituciones consagrados internacionalmente, “... una

evaluación de todos los efectos ambientales y sociales relevantes que resultarían de un proyecto”; “Una estimativa del impacto de una actividad planeada en el ambiente”¹.

[...] es identificar, prever y describir, en términos apropiados, los pros y contras (beneficios y daños) de una propuesta de desarrollo. Para ser útil, la evaluación debe ser comunicada en términos comprensibles para la comunidad y para los responsables por la toma de decisión. Los pros y contras deben ser identificados en base a criterios relevantes para los países afectados”²; “... es una actividad destinada a identificar y prever el impacto sobre el ambiente biogeofísico y sobre la salud y el bienestar de los seres humanos, resultante de propuestas legislativas, políticas, programas y proyectos y de sus procesos operacionales y de interpretar y comunicar las informaciones sobre estos impactos” (MUMM, 1979); “El término “estimativa ambiental” describe la técnica y el proceso por el cual se colecta información acerca de los efectos ambientales de un proyecto, tanto los producidos por el que lo desarrolla como los generados por otras fuentes. Debe considerarse, inclusive, si el desarrollo amerita seguir em frente o no, por medio de juicio formado, gracias a la autoridad profesional”³. “...instrumento de política ambiental, formado por un conjunto de procedimientos, capaz de asegurar, desde el inicio del proceso, que se haga un examen sistemático de los impactos ambientales de una acción propuesta (proyecto, programa, plano política) y de sus alternativas, y que los resultados sean presentados de forma adecuada al público y a los responsables por la toma de decisión, y por ellos considerados. Además de eso, los procedimientos deben garantizar la adopción de las medidas de protección del medio ambiente determinadas, en el caso de decisión sobre la implantación del proyecto. (MOREIRA, 1990)

En suma, la evaluación de impactos ambientales es:

un instrumento de política ambiental, formado por un conjunto de procedimientos, capaz de asegurar, desde el inicio del proceso, que se haga un examen sistemático de los mismos en una acción propuesta (proyecto, programa, plano política) y de sus alternativas. Además, que los resultados sean presentados de forma adecuada al público y a los responsables por la toma de decisiones, debidamente considerados por éstos. (ALMEIDA, 1994)

Según este autor, las definiciones identifican importantes y distintos componentes. Uno de ellos es el que engloba un conjunto de procedimientos para identificar, evaluar y prevenir efectos adversos y que debe estar relacionado con conocimiento científico sobre el ambiente, la acción y sus interrelaciones. El otro componente es el proceso de toma de decisión, en el cual la evaluación de impactos de una acción puede tener un importante papel que está íntimamente relacionado con reglas administrativas y voluntad política.

En la literatura de habla inglesa se adoptan términos, como “*Environmental Impact Assessment*” (EIA) para designar estudios que engloban conjuntamente aspectos sociales y ecológicos, y “*Ecological Impact Assessment*” y “*Social Impact Assessment*” para los que tratan de aspectos ecológicos y sociales, respectivamente. Un término que engloba mejor esos estudios es el “*Integrated Impact Assessment*”, que se refiere al estudio del conjunto de consecuencias sociales y ecológicas según un enfoque holístico, que ponga en evidencia los efectos cumulativos resultantes de sus interacciones requiriendo para su elaboración un conjunto de disciplinas diferentes, pero integradas.

En los Estados Unidos, por ejemplo, las evaluaciones de impactos ambientales se reflejan en un documento denominado “*Environmental Impact Statement*” (EIS, 2008). La agencia responsable por la evaluación emite un “*Notice of Intent*” (NOI), que es enviado a otras agencias federales, estatales y locales, a los impulsores del proyecto y a los grupos e individuos interesados. A continuación, con el intento de

¹ <http://www.unece.org/env/eia/>

² <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/30805>

³ <https://www.osti.gov/biblio/138140>

discutir el desarrollo del EIS, es realizado un “scoping meeting” en el cual se ha observado una creciente participación de representantes de la comunidad. Mientras transcurre el proceso de evaluación, el público tiene acceso al “draft” del EIS para comentarios y solicitud de esclarecimientos que pueden ser incorporados o anexados a la versión final del documento.

Ante la ausencia de palabras correspondientes, en lengua española utilizamos “Evaluación” tanto para designar “Assessment” como “Evaluation”. Westman (1985), sin embargo, se define “Assessment” como análisis y “Evaluation”, como evaluación de impacto.

El análisis consiste en una tarea objetiva de identificación de acciones, medición de las condiciones de base y previsión de los probables cambios de las condiciones resultantes de aquellas acciones. La evaluación se constituye en una tarea objetiva o normativa que depende de la aplicación de valores humanos, ya que incluye determinar la significación de los efectos de los impactos ambientales.

La concepción de Westman (1985) para la evaluación demuestra, en parte, tendencias del desarrollo de un proceso en el aspecto ecológico, no considerando, por tanto, los aspectos sociales. Cox et al. (1998) también dividieron la Estimativa de Riesgo en dos componentes, en la Análisis de Riesgo y la Evaluación de Riesgo, que están ilustradas en la Figura 1.

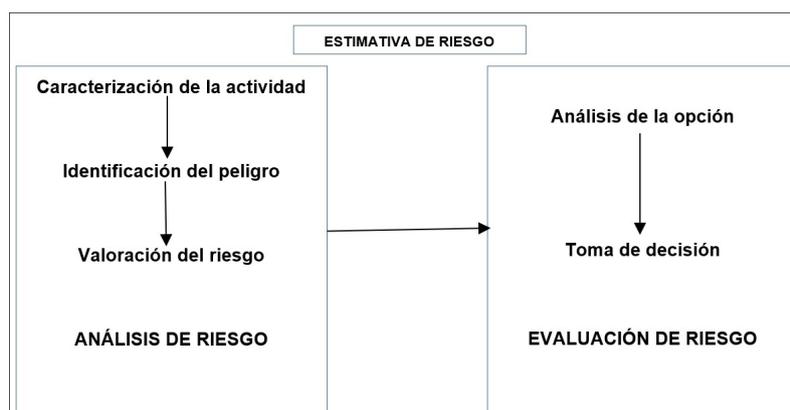


Figura 1: Estimativa de Riesgo con sus dos componentes, Análisis de Riesgo y Evaluación de Riesgo.

La primera etapa en el proceso de análisis de actividades de trabajo es la evaluación del “caminar satisfactoriamente”. Durante la referida evaluación se hacen anotaciones sobre el tipo de trabajo a realizarse en cada área, la planta y los equipos a ser utilizados, así como un inventario de sustancias peligrosas para la salud, las personas responsables y otros detalles relevantes.

La segunda etapa en la estimativa de riesgos se refiere a la identificación de peligros. La institución de Ingenieros Químicos (JONES, 1985) definió la palabra peligro como “una situación física con potencial para causar daños a la humanidad, a las propiedades, al ambiente o a la combinación de estas.

La tercera etapa de la estimativa de riesgos está relacionada al informe de La Sociedad Real (ROYAL SOCIETY, 1992) que define el riesgo como “la combinación de la frecuencia o probabilidad de los acontecimientos de un peligro definido, y la magnitud de la consecuencia de lo sucedido. De la misma forma, la institución de Ingenieros Químicos (JONES, 1985) define el riesgo como “la posibilidad de que un evento específico e indeseable ocurra dentro de un período específico o en circunstancias específicas. Podría

también definirse como frecuencia (número de eventos específicos que ocurren en una unidad de tiempo) o probabilidad (probabilidad de un evento específico suceder a uno anterior).

La evaluación de riesgos sería simplificada si pudiéramos desarrollar una medida, expresada en términos de los dos factores usados para definirlos matemáticamente, que suministraría una representación útil del riesgo observado. Ha habido algunas discusiones al respecto (KAPLAN et al., 1981; COX et al., 1993), pero experiencias prácticas indican que el producto de los dos factores provee una base adecuada para saber, por lo menos, donde los problemas comunes se presentan.

El término “público”, normalmente utilizado en la documentación y literatura relativa a la evaluación de impactos ambientales puede estar sujeto a diferentes interpretaciones. Tanto puede hacer referencia a “lo popular”, como “a un conjunto de personas que asisten a un espectáculo, a una reunión...”. Lo que observamos en el desarrollo histórico de las evaluaciones, sin embargo, es que prevalece la última definición. En este sentido, el público ha sido incorporado al final del proceso tan sólo como espectador y receptor de informaciones.

Otros aspectos interesantes de la concepción de Westman residen en la inclusión en la fase de definición de objetivos y de monitoreos, fases que él denomina de pre y pos-impacto, respectivamente. La primera induce a la ampliación y al mejor aprovechamiento de la discusión de los objetivos del estudio. La segunda, propicia una realimentación para la evaluación que opera, frecuentemente, con un elevado grado de incertidumbre.

Principios y procedimientos para la realización de los estudios de impacto ambiental

En cualquier caso en que se hagan evaluaciones de impacto, el estudio debe girar en torno a cuatro puntos: Identificación causa – efecto; Predicción o cálculo de los efectos y magnitud de los indicadores del impacto; Interpretación de los efectos ambientales, y prevención de los efectos ambientales.

Casi todos los estudios suelen empezar por considerar el impacto físico, pero tal consideración ha sido parcial, puesto que ocuparse de todos los factores ambientales es muy difícil por su extensión y complejidad.

Se suele llamar de vectores ambientales al aire, al agua y al suelo porque son los portadores de los efectos, derivados de ciertas causas, hacia los últimos receptores; el hombre, el biotopo y la biocenosis. Los indicadores de impacto ambiental son los elementos o parámetros que proporcionan la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo. La adopción de unos indicadores de impacto y su selección es un punto fundamental de estos trabajos de evaluación.

Fases de la evaluación de impactos ambientales

Las fases de evaluación propiamente dicha, presentadas por Westman (1985) siguen el tradicional proceso apuntado por otros autores, o sea, *Identificación, Previsión y Evaluación* (“evaluation”), con un enfoque más sistemático introduciendo realimentaciones y revisiones que auxilian en la reducción de las

deficiencias metodológicas. Efectivamente, en la *Fase de Identificación* de los impactos, la mayor dificultad consiste en la delimitación espacial y temporal de los efectos. Eso exige un amplio análisis de la posible gama de relaciones interconectadas causando así otra dificultad que es la de mensurar los impactos y, en este caso, se procede considerando la atribución de un parámetro denominado “magnitud”. En cuanto algunos efectos son de carácter claramente cuantitativos, otros son esencialmente cualitativos, dificultando de este modo el cómputo global de los impactos.

En la *Fase de Predicción* encontramos limitaciones instrumentales. El autor sugiere cinco métodos para efectuar la predicción: estudios de casos que permitan extrapolar los efectos de una acción similar sobre el mismo ecosistema u otro ecosistema semejante; modelos conceptuales o cuantitativos que efectúen previsiones de las interacciones del ecosistema; bioensayos de estudios de microcosmo que simulen los efectos de las perturbaciones sobre los componentes de los ecosistemas bajo condiciones controladas; estudios experimentales de perturbaciones en campo, que evidencien respuestas de procesos en parcelas de áreas propuestas para el proyecto; consideraciones teóricas que propicien la predicción de los efectos a partir de la teoría ecológica vigente.

La aplicación de estos métodos, sin embargo, se muestra también limitada por la propia dificultad de prever la evolución de sistemas complejos, como los ecosistemas. El cálculo de probabilidad, asociado a la predicción, está también comprometido por la ausencia de observaciones anteriores, pero la incorporación de diferentes profesionales en esta etapa puede reducir esta deficiencia.

En la *Fase de Evaluación* (“evaluation”) se atribuyen normalmente a los efectos, parámetros de importancia o significado que incluyen una evaluación subjetiva o normativa. La Figura 2 presenta una serie de ventajas en relación con otras conceptualizaciones, en lo que atañe a la incorporación del público en varias etapas de la evaluación. Esta tendencia es la observada en varios países de Europa y América.

Es preciso destacar que las limitaciones indicadas para los impactos ecológicos se tornan más evidentes cuando se trata de impactos sociales. La *Identificación*, así como la *Previsión* y la *Evaluación* de la dinámica social, desencadenadas por una acción o proyecto, está sujeta a aspectos de carácter económico, cultural y psicológico de compleja comprensión.

Con el objetivo de mostrar la dinámica espaciotemporal han sido introducidas clasificaciones de impacto ambiental como “Impacto directo o primario e indirecto o secundario”, “Impacto de corto o largo plazo”, “Impacto reversible o irreversible”, “Impacto acumulativo y sinérgico”, entre otras. Todo el esfuerzo clasificatorio tiene como sentido crear las condiciones de operación, para después realizar la evaluación propiamente dicha. Esos impactos, que tanto pueden ser positivos como negativos, son con normalidad identificados y, posteriormente, cuantificados.

Varios aspectos incluyen juicio de valor que puede tener carácter personal. Muchas veces la importancia de un ecosistema es expresada en términos éticos y no con significado económico. Hay cuestiones que indiscutiblemente son significativas, como pérdida de usos futuros por el hombre, pérdida de la variabilidad genética, reducción de la biodiversidad, reducción de la producción primaria. Este último aspecto es de enorme significado porque es la base de toda la cadena alimentaria (LONGLEY, 1979).

La percepción pública de valores ambientales y de su influencia en el proceso de evaluación puede ser caracterizada por aspectos como los temas que el público cuestiona, en término ambiental, respecto a la salud y a la seguridad humana; a la importancia de la pérdida de especies y sus productos de importancia comercial; de especies de importancia estética o recreativa (pesca, caza) independiente de su significado comercial. Hay también, en la sociedad, grupos especialmente interesados en especies raras o en extinción. El público, muchas veces, se preocupa con impactos sobre el hábitat de especies que juzga importantes. Éste debe ser llevado a comprender el desequilibrio sobre el número de especies o hábitat, según un contexto local, regional o nacional.

Todas estas cuestiones llevan a un único objetivo: contribuir para la toma de decisiones sobre un determinado proyecto, o sea, si los efectos por él introducidos son significativos o no sobre los ecosistemas, si serán o no aceptables por la sociedad, qué beneficios y qué daños sociales y económicos dicha sociedad tendrá con su implementación (BEANLANDS et al., 1983).

Pré-Impacto.

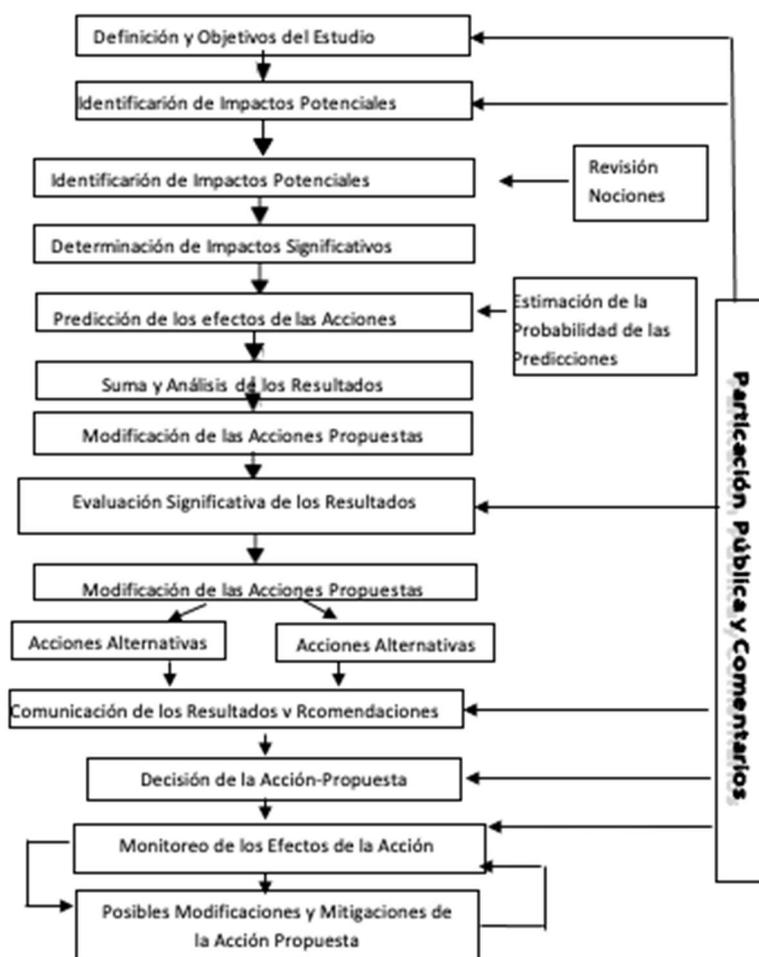


Figura 2: Fases de la evaluación de impactos ambientales.

Aplicación de los métodos de evaluación en los estudios de impacto ambiental

La aplicación de los métodos científicos de evaluación en los «Estudios de Impactos Ambientales» (EIA) fue muchas veces cuestionada. Por más que se busque utilizar métodos científicos, las decisiones tomadas con base en EIA serán, muchas veces, fundamentadas en juicios subjetivos que incluyen valores,

sensibilidad, convicciones, prejuicios y, naturalmente, verdades científicas (MATTHEWS, 1975).

Así, Schindler (1976) pensaba que las investigaciones relacionadas al EIA amenazaban la credibilidad de las ciencias ambientales. No se pueden ignorar las bases sociopolíticas del EIA. Sin embargo, la inexperiencia de muchos para trabajar con abordajes interdisciplinarios puede llevar a creer, erróneamente, que apenas obteniéndose la información científica correcta es que llegaremos a la solución correcta (EFFORD, 1976).

Está de manera clara aceptado que solamente los abordajes científicos del EIA no garantizan la solución de problemas, pues ellos pueden tener una base mucho más social, cultural y económica que científica. Para Hammond (1978), la mayoría de los problemas ambientales es muy compleja, incluyendo riesgos tan imprevisibles que la comunidad científica no consigue llegar a un consenso sobre qué auxilio debe ser dado a los que tienen la responsabilidad de las decisiones.

Rosemberg et al. (1981) observaron numerosas áreas en las cuales los estudios de evaluación deberían ser sustancialmente ampliados para alcanzar un grado aceptable de credibilidad científica. La Figura 3 permite, según Beanlands et al. (1983), colocar la función de la ciencia en el EIA en su contexto sociopolítico apropiado.

El abordaje experimental clásico, a través del modo científico, es presentado por el cuadrado 1, que incluye metodologías reconocidas y control de las variables. Sus resultados, en general, no son la base de los conflictos, así como también no permiten resolver gran parte de los problemas socioeconómicos. En el otro extremo, el cuadrado 6, presenta el pensamiento casi racional que caracteriza nuestro comportamiento. Éste incluye una base de incertidumbre al no manipularse las variables o al no usar controles estadísticos, o usar reglas lógicas inconscientes nunca explicitadas. La mejor alternativa, en ese gran intervalo de procesos, es el uso configurado por el cuadrado 4, como base para la toma de decisiones en el EIA.

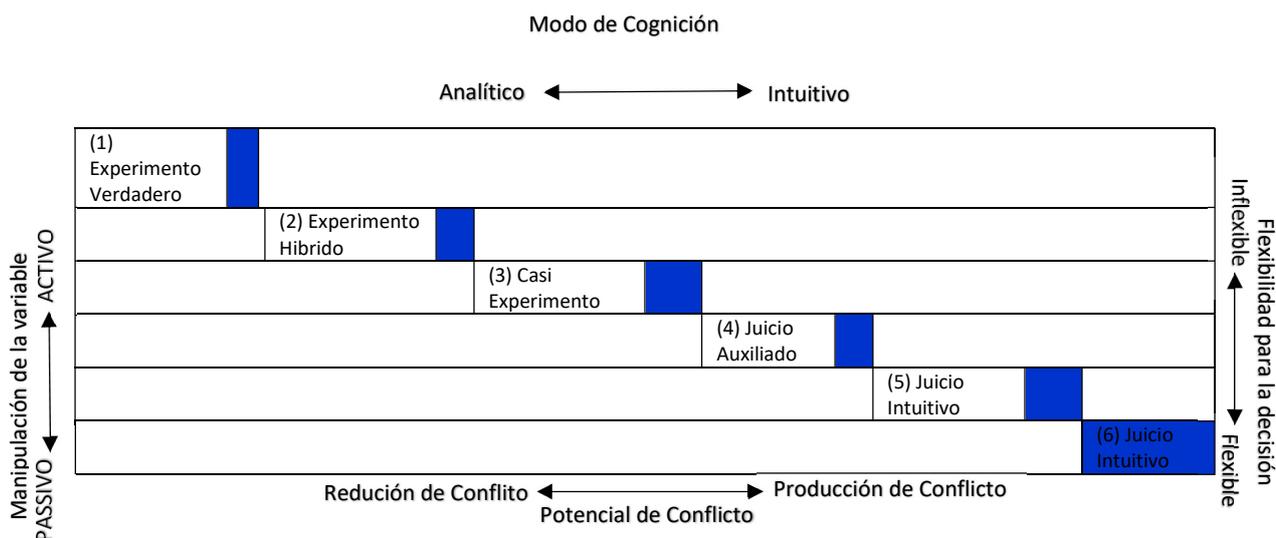


Figura 3: Modo de Indagación. (1) Experimento verdadero: físico y químico; (2) Experimento híbrido, método estadístico; (3) Casi experimento; (4) Juicio auxiliado; (5) Juicio intuitivo, datos conocidos; (6) Juicio intuitivo, datos desconocidos. Área sombreada corresponde a la cubierta del proceso.

Discutiendo la cuestión de cómo un compromiso se puede colocar entre el nivel subjetivo del juicio de valor y el nivel objetivo del abordaje científico, Bearlands et al. (1983), sugirieron que eso ocurre debido

a la interrelación de varias ciencias en las prácticas del EIA. Así, según los autores, podemos concebir la siguiente secuencia: Impactos considerados como socialmente importantes; Decisión sociopolítica exigida; Cuestiones técnicas presentadas; Respuestas científicas ensayadas.

En esta secuencia se verifica que hay una progresiva sustitución de juicio de valor por cuestiones técnicas y científicas. La necesidad del desarrollo de una base ecológica amplia para el EIA se debe a las ventajas presentadas por los experimentos, tanto en laboratorios como en campo, así como los beneficios de los ejercicios de modelados, tanto para verificar conceptos como para efectuar previsiones. Holling (1978) mostró que hay gran variabilidad en la mayoría de los procesos biológicos en términos de tiempo y espacio; que hay necesidad de dar atención a eventos estocásticos y considerar el análisis de riesgos; y que es inútil intentar prevenir cambios por medio de relevamientos faunísticos y florísticos.

El aspecto central del EIA es mostrar el significado de una alteración introducida en el ambiente por un determinado proyecto. Así, aunque pudiésemos encarar esa alteración bajo perspectivas técnicas, conceptuales o filosóficas, siempre habrá un juicio sobre la significación del mismo, además de la dificultad natural, siempre presente y con efectos estocásticos.

La comunidad científica ha reducido el significado del impacto ambiental a cuatro conceptos básicos: Significado estadístico; Consenso ecológico; Importancia social; Implicaciones para el proyecto. Los estudios permiten también evaluar el distanciamiento de las condiciones naturales, lo que significa que ellas sean previamente conocidas. Hay un consenso en relación con que lo importante es conocer las tendencias ambientales que podrían estar unidas a un proyecto y no apenas desvíos de corta duración fuera de límites históricamente definidos (BEANLANDS et al., 1983). Los impactos deben ser evaluados contra un cuadro de fondo, un escenario que muestre la tendencia de variables potencialmente afectadas por el proyecto. El abordaje estadístico es de gran importancia en la interpretación del significado de las alteraciones introducidas por el hombre. Sin embargo, la interpretación estadística puede ignorar aspectos sociales del impacto, especialmente la función que la evaluación debe desempeñar en el planeamiento del proyecto y en la toma de decisiones. La cuestión más compleja, en términos de EIA, es la estructuración de un consenso. Mediante un abordaje estrictamente ecológico es mucho más difícil llegar a un acuerdo sobre el grado y, aun, sobre lo que es un impacto ambiental. Varios abordajes han sido intentados como: reducción de la biodiversidad; pérdida de estabilidad del ecosistema; excesos de los límites de tolerancia y reducción de la capacidad de asimilación para evaluar un impacto.

DISCUSIÓN

Discutiendo la cuestión de cómo un compromiso se puede colocar entre el nivel subjetivo del juicio de valor y el nivel objetivo del abordaje científico, Bearlands et al. (1983), sugirieron que eso ocurre debido a la interrelación de varias ciencias en las prácticas del EIA. Así, según los autores, podemos concebir la siguiente secuencia: Impactos considerados como socialmente importantes; Decisión sociopolítica exigida; Cuestiones técnicas presentadas; Respuestas científicas ensayadas. En esta secuencia se verifica que hay una progresiva sustitución de juicio de valor por cuestiones técnicas y científicas.

La necesidad del desarrollo de una base ecológica amplia para el EIA se debe a las ventajas presentadas por los experimentos, tanto en laboratorios como en campo, así como los beneficios de los ejercicios de modelados, tanto para verificar conceptos como para efectuar previsiones. Holling (1978) mostró que hay gran variabilidad en la mayoría de los procesos biológicos en términos de tiempo y espacio; que hay necesidad de dar atención a eventos estocásticos y considerar el análisis de riesgos; y que es inútil intentar prevenir cambios por medio de relevamientos faunísticos y florísticos.

El aspecto central del EIA es mostrar el significado de una alteración introducida en el ambiente por un determinado proyecto. Así, aunque pudiésemos encarar esa alteración bajo perspectivas técnicas, conceptuales o filosóficas, siempre habrá un juicio sobre la significación del mismo, además de la dificultad natural, siempre presente y con efectos estocásticos.

La comunidad científica ha reducido el significado del impacto ambiental a cuatro conceptos básicos: Significado estadístico; Consenso ecológico; Importancia social; Implicaciones para el proyecto. Los estudios permiten también evaluar el distanciamiento de las condiciones naturales, lo que significa que ellas sean previamente conocidas. Hay un consenso en relación a que lo importante es conocer las tendencias ambientales que podrían estar unidas a un proyecto y no apenas desvíos de corta duración fuera de límites históricamente definidos (BEANLANDS et al., 1983). Los impactos deben ser evaluados contra un cuadro de fondo, un escenario que muestre la tendencia de variables potencialmente afectadas por el proyecto. El abordaje estadístico es de gran importancia en la interpretación del significado de las alteraciones introducidas por el hombre. Sin embargo, la interpretación estadística puede ignorar aspectos sociales del impacto, especialmente la función que la evaluación debe desempeñar en el planeamiento del proyecto y en la toma de decisiones. La cuestión más compleja, en términos de EIA, es la estructuración de un consenso. Mediante un abordaje estrictamente ecológico es mucho más difícil llegar a un acuerdo sobre el grado y, aun, sobre lo que es un impacto ambiental. Varios abordajes han sido intentados como: reducción de la biodiversidad; pérdida de estabilidad del ecosistema; excesos de los límites de tolerancia y reducción de la capacidad de asimilación para evaluar un impacto.

CONSIDERACIONES FINALES

La comunidad científica ha reducido el significado del impacto ambiental a cuatro conceptos básicos: 1. Significado estadístico; 2. Consenso ecológico; 3. Importancia social; 4. Implicaciones para el proyecto; Los estudios permiten también evaluar el distanciamiento de las condiciones naturales, lo que significa que ellas sean previamente conocidas. Hay un consenso en relación con que lo importante es conocer las tendencias ambientales que podrían estar unidas a un proyecto y no apenas desvíos de corta duración fuera de límites históricamente definidos (BEANLANDS et al., 1983). Los impactos deben ser evaluados contra un cuadro de fondo, un escenario que muestre la tendencia de variables potencialmente afectadas por el proyecto. El abordaje estadístico es de gran importancia en la interpretación del significado de las alteraciones introducidas por el hombre. Sin embargo, la interpretación estadística puede ignorar aspectos sociales del impacto, especialmente la función que la evaluación debe desempeñar en el planeamiento del proyecto y en

la toma de decisiones. La cuestión más compleja, en términos de EIA, es la estructuración de un consenso. Mediante un abordaje estrictamente ecológico es mucho más difícil llegar a un acuerdo sobre el grado y, aun, sobre lo que es un impacto ambiental. Varios abordajes han sido intentados como: reducción de la biodiversidad; pérdida de estabilidad del ecosistema; excesos de los límites de tolerancia y reducción de la capacidad de asimilación para evaluar un impacto.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A. S.; CAMELLO, T. C. F.; ALMEIDA, J. R.. Aplicação de Técnica de APP em situação de Deflorestamento na região metropolitana de Petrópolis - RJ. **Revista de Saúde e Educação**, v.3, p.107-116, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/sustinere.2015.20003>
- ALMEIDA, J. R.. Avaliação de Impactos Ambientais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS. **Anais**. Rio de Janeiro, BNDES, 1994.
- ALMEIDA, J. R.; ALMEIDA, C. A. S.; ARAUJO, F. S.; BURLAMAQUI, C. C. B.; LUCENA, J. J. G.. Avaliação de Impacto Ambiental em uma mata ciliar na Cidade de Man. **Revista Internacional de Ciências**, v.1, p.3-18, 2012. DOI: <https://doi.org/10.12957/ric.2011.3625>
- ALMEIDA, J. R.; SILVA, C. E.; RODRIGUES, M. G.. Evaluation of the environmental impacts caused by deforestation in the hydric regimen of the metropolitan region of Petrópolis (RJ), Brazil. **Engineering Sciences**, v.1, p.14-21, 2013. DOI: <https://doi.org/10.6008/ESS2318-3055.2013.001.0002>
- ALMEIDA, J. R.; MAGNO, P. S. L.; LINS, G. A.; RACHID, R.; RODRIGUES, M. G.. Diagnosis of the Environmental Conditions of the Fuels Stations In Greater Belem. **Revista Internacional de Ciências**, v.2, p.24-31, 2013. DOI: <https://doi.org/10.12957/ric.2012.4929>
- BARRETO, J. M. T. P.; ALMEIDA, J. R.. Análise por geoprocessamento da pressão, estado e resposta populacional: zona costeira região de Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil. **Engineering Sciences**, v.9, p.27-45, 2022. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-3055.2021.002.000>
- BEANLANDS, G. E.; P.N. DUINKER.. **An Ecological Framework for Environmental Assessment in Canada**. Ottawa: Institute for Resource and Environmental Studies, 1983.
- BOLEA M. T. E.. **Evaluación Del Impacto Ambiental**. Madrid: Fundación MAPFRE, 1984.
- BOLEA, M. T. E.. **Las Evaluaciones de Impacto Ambiental**. Madrid: Cuadernos CIFCA, 1980.
- COX, S.; TAIT, R.. **Safety, reliability and risk management**. Woburn: Butterworth Heinemann, 1998.
- COX, T.; COX, S. J.. **Psychosocial and Organizational Hazards: Monitoring and Control**. Geneva: World Health Organization, 1993.
- EFFORD, I. E.. Problems Associated With Environmental Impact Studies in Canada. In: WORKSHOP ON THE BIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF ENVIRONMENTAL IMPACTS. **Anais**. 1976.
- HAMMOND, K. R.. Toward Increasing Competence of Thought in Public Policy Formation In: HAMMOND, K. R.. **Boulder**. Colorado: Westview Press, 1978.
- HOLLINH, C. S.. **Adaptative Environmental Assessment and Management**, nº3. San Francisco: Int. Ser. On Applied Analysis, 1978.
- JONES, D.. **Nomenclature for hazard and risk assessment in the process industries**. Rugby: ICHIME, 1985.
- KAPLAN, S.; GARRICK, B. J.. On the quantitative definition of risk. **Risk Analysis**, v.1, n.11, 1981.
- LONGLEY, S. L.. An Environmental Impact Assessment Procedure Emphasizing Changes in the Organization and Function of Ecological Systems. In: PROC. ECOLOGICAL DAMAGE ASSESSMENT CONFERENCE. **Anais**. Los Angeles: Society of Petroleum Industry Biologists, 1979.
- MATTHEWS, W. . Julgamentos Objetivos e Subjetivos na Análise de Impacto Ambiental. **Conservação Ambiental**, v.2, n.2, p.121-131, 1975.
- MOREIRA, D. I.. Vocabulário Básico de Meio Ambiente. São Bernardo do Campo: Petrobrás, 1990.
- MOREIRA, I. V. D.. Avaliação de Impacto Ambiental. Instrumento de Gestão. **Cadernos Fundap**, São Paulo, n.16, p.54-63, 1989.
- MUNN, R. E.. Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF HUMAN ENVIRONMENT. **Anais**. Kyoto: UNESCO, 1979.
- ROSEMBERG, D. M.; RESH, V. H.; BALLING, S. S.; BARNBY, M. A.; COLLINS, J. N.; DURBIN, D. V.; FLUMM, T. S.; HART, D. D.; LAMBERTI, G. A.; MCELRAVY, E. P.; WOOD, J. R.; BLANCK, T. E.; SCHULTZ, D. M.; MARRIN, D. L.; PROCE, D. G.. Recent Trends in Environmental Impact. **J.Can. Sci. Hab. Aquatic**, v.38, n.5, p.591- 624, 1981.
- ROYAL SOCIETY. **Analysis, Perception and Management**. Londres: The Royal Society, 1992.
- SCHINDLER, D. W.. The Impact Statement Boondoggle. **Science**, p.509-509, 1976.
- WESTMAN, W. E.. **Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning**. New York: Wiley Interesc. Pibl., 1985.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561157721939941261313/>