

ANÁLISE JURÍDICA E AMBIENTAL DO USO DE MANTA ALUMINIZADA NA EDIFICAÇÃO URBANA

*JURIDICAL AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE USE OF THE ALUMINIZED
BLANKET IN URBAN CONSTRUCTION*

*ANÁLISIS JURÍDICO Y AMBIENTAL DEL USO DE MANTA ALUMINIZADA EN LA
EDIFICACIÓN URBANA*

Anselmo José Spadotto¹

1 Professor em cursos de graduação e pós-graduação na área de Direito Ambiental. Pós-doutorado trabalhando com interface jurídico-agroambiental. Advogado. Uninove/FMR e Unesp. Botucatu, São Paulo, Brasil. anselmospadotto@gmail.com.

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi buscar uma antecipação jurídica para o uso de manta aluminizada na área urbana. A metodologia científica foi qualitativa, a coleta dos dados foi classificada como exploratória e o período experimental compreendeu 2013/12/05 a 2014/07/25. Os artigos científicos foram consultados a partir da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, do Google Acadêmico e do *Scientific Electronic Library*. A legislação atualizada foi consultada no *site* oficial do Governo Federal do Brasil. Foi possível inferir que o uso de manta aluminizada na cidade é um evento ambiental novo e relevante, e não existe suporte jurídico para esta aplicação urbana.

Palavras-chave: Legislação. Poluição. Cidade. Direito. Construção.

Abstract: The aim of this research was to search for a legal anticipation for the use of the aluminized blanket in the urban area. The scientific methodology was qualitative, the data collection was classified as exploratory, and the experimental period was from December 5th, 2013 to July 25th, 2014. Scientific articles were gathered from the *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (Coordination for the Qualification of Higher Education Personnel in Brazil), Google Scholar, and the Scientific Electronic Library. The updated legislation was consulted on the official website of the Federal Republic of Brazil. It was possible to infer that the use of the aluminized blanket in the urban area is a new and important environmental event, and there is no legal support for this urban application.

Keywords: Legislation. Pollution. City. Law. Construction.

Resumen: El objetivo de esta investigación fue el de buscar una anticipación jurídica para el uso de manta aluminizada en el área urbana. La metodología científica fue cualitativa, la recolección de los datos fue clasificada como exploratoria y el período experimental comprendió de 5/12/2013 a 25/7/2014. Los artículos científicos fueron consultados a partir de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior, del Google Académico y de la

Scientific Electronic Library. La legislación actualizada fue consultada en el sitio oficial del Gobierno Federal de Brasil. Fue posible inferir que el uso de manta aluminizada en la ciudad es un evento ambiental nuevo y relevante, y no existe soporte jurídico para esta aplicación urbana.

Palabras clave: Legislación. Contaminación. Ciudad. Derecho. Construcción.

INTRODUÇÃO

Com a constante transformação social, certos eventos ambientais vão surgindo como consequência do emprego de novas tecnologias e conceitos que vão sendo aperfeiçoados. Entretanto, a sociedade nem sempre está preparada para discutir e entender a complexa relação entre mudanças ambientais e seus direitos como cidadão. Muitas vezes, certos eventos ambientais iniciam-se pequenos e passam despercebidos, até se tornarem grandes problemas sociais e jurídicos. Nesse sentido, o bom senso recomenda uma atitude de antecipação discutindo cientificamente prováveis mudanças ambientais e preparando o arcabouço jurídico, inclusive doutrinariamente.

Dentre outros, um evento ambiental novo tem surgido no Brasil e tem origem na construção civil, sendo que o termo “construção” está sendo aqui também aplicado no sentido de edificação para incluir reformas e reparos. Este evento pode estar em fase inicial de percepção social, ainda não sendo discutidos seus efeitos ambientais e jurídicos. Muitas edificações têm problemas com infiltração de água, goteiras em telhados ou de conforto térmico, e uma solução para problemas assim tem sido o emprego de uma manta asfáltica com superfície de alumínio (*Asphaltic membrane for waterproofing*). Essa manta é elaborada à base de asfaltos modificados armados com estruturante de polietileno, e possui cobertura superficial em lâmina de alumínio, sendo denominada, correntemente, por manta aluminizada. É um material de fácil aplicação e que tem como característica isolamento térmico e acústico, além de impermeabilizar telhados

ou lajes. É uma solução barata, sua aplicação é rápida e não requer mão de obra especializada.

Agências de notícias espalhadas pelo mundo têm noticiado efeitos prejudiciais aos cidadãos quando estes recebem o reflexo solar de superfícies brilhantes. Muitas vezes, a causa física desse malefício são materiais empregados nas edificações urbanas e rurais que, dependendo do ângulo de incidência da luz solar, agredem o ser humano e os animais. O reflexo em vidros tem sido a maior causa desses noticiários. Este brilho intenso tem sido relacionado a doenças físicas, acidentes de trânsito, prejuízos estéticos e transtornos psíquicos.

Em relação às doenças físicas, já é bastante difundido pela medicina que o reflexo do sol em superfícies brilhantes pode causar danos ao atingir as pessoas ou os animais. Essas doenças geralmente estão relacionadas com a retina ou com queimaduras na pele. No caso da visão, o efeito dessa agressão pode ser cumulativo, e uma pessoa somente percebe quando sente desconforto crônico.

No trânsito, o reflexo do sol também pode provocar acidentes ao não permitir que o motorista olhe para determinada direção, ou quando provoca uma ilusão visual, inclusive por dificultar o dimensionamento imediato de distâncias.

A estética urbana, a paisagem urbana, pode ser modificada provocando prejuízos. Os prejuízos estéticos provocados pelo reflexo do sol ou pela presença de materiais ou formas que provoquem desarmonia podem ser muitos, e por vezes não são avaliados pelas pessoas. A depreciação no valor de um imóvel pode ocorrer por razões estéticas ambientais.

Os transtornos psíquicos gerados por alterações ambientais não são fáceis de serem percebidos pelas pessoas. Geralmente, as pessoas não param para buscar as causas de um mal-estar psíquico e, provavelmente, seja por esse motivo que não se houve relatos de que é uma alteração ambiental que está provocando esse tipo de mal. É saliente, entretanto, que um ambiente estressante pode provocar transtorno psíquico.

A hipótese desta pesquisa é que existe um novo evento ambiental, conforme aqui identificado, que merece ser analisado e compreendido para preparar a área

jurídica para eventuais ações preventivas ou corretivas.

Justifica-se esta pesquisa pela necessidade de se caracterizar com antecedência novos eventos jurídicos a partir das mudanças ambientais, buscando oferecer aos profissionais da área jurídica e de outras correlatas novas ferramentas de operacionalidade.

Esta pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa^{2,3}. As atividades (pesquisas) para coleta de dados na *Internet* e nas bases de dados, denominadas de “fases” para fins didáticos, foram do tipo exploratória^{4,5}. Teve como período experimental 05/12/2013 a 25/07/2014. Para a pesquisa por artigos científicos, foram consultadas as bases de dados Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Google acadêmico e *Scientific Electronic Library*. A legislação atualizada foi consultada no Portal da Legislação do Governo Federal do Brasil.

Este trabalho foi dividido em seis fases. Primeira fase: Consistiu-se na percepção pessoal do uso urbano de manta aluminizada na construção civil. Foi o motivo desencadeador desta pesquisa, ou seja, a identificação de provável evento ambiental que pudesse vir a influenciar a vida urbana. Segunda fase: Levantamento por meio da *Internet* para verificar a existência de fabricantes de manta aluminizada empregada na construção civil. O propósito desta fase foi verificar se o provável evento ambiental tem respaldo comercial. Se existissem fabricantes com distribuição para todo o território nacional, reforçaria a hipótese de ser um evento ambiental. Terceira fase: Consistiu-se em uma consulta de percepção ambiental junto a 90 alunos universitários em uma cidade de médio porte do Estado de São Paulo, escolhidos ao acaso, para saber se perceberam ou não a presença de manta aluminizada na construção civil e se já tiveram algum incômodo com reflexo do sol em vidros. Buscaram-se indivíduos formadores de opinião e com cultura para discernir eventos ambientais. Não foi objetivo desta

2 MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 204p.

3 MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p.

4 SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304p.

5 GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

fase saber quantas pessoas na sociedade teriam essa percepção, mas trazer para a discussão desta pesquisa uma posição qualificada sobre o assunto. Quarta fase: Levantamento por meio da *Internet* sobre notícias relacionando incômodos causados com o uso de manta aluminizada na construção civil. O propósito foi identificar (caso ocorresse) a existência desse evento ambiental relacionado com incômodos à saúde física, trânsito, estética ou transtornos psíquicos. Quinta fase: Levantamento em bases de dados científicas para identificar a presença de artigos científicos brasileiros tratando, ao mesmo tempo, de manta aluminizada e incômodos pelo seu reflexo solar. Teve como objetivo procurar saber se existem referências diretas para argumentação no trabalho atual. Sexta parte: Levantamento em bases de dados científicas para identificar a presença de artigos científicos nacionais tratando, ao mesmo tempo, de manta aluminizada e legislação com o seu uso, conforme descrito anteriormente. O propósito foi saber se existem referências diretas para a presente argumentação.

As informações foram organizadas em ordem cronológica e por assunto permitindo o raciocínio dedutivo^{6,7}.

O objetivo desta pesquisa foi o de buscar oferecer aos profissionais da área jurídica e outras afins elementos para antecipar juridicamente o provável evento ambiental do uso de manta aluminizada na construção civil da área urbana.

RESULTADOS ENCONTRADOS NAS FASES DA PESQUISA

Primeira fase: A percepção inicial foi de um aumento no uso desse material em telhados e lajes de algumas cidades da região central do Estado de São Paulo, e em alguns casos recobrimdo todo o telhado. Segunda fase: Foram encontrados cinco fabricantes e uma rede de distribuição para todo o Brasil. Terceira fase: Dos 90 alunos consultados, somente 06 disseram ter notado a presença desse material na construção civil, entretanto, 86 já tiveram algum incômodo com reflexo do sol

6 MEZZARROBA, Orides; MONTEIRO, Claudia Servilha. **Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 344p.

7 SPADOTTO, Anselmo Jose. Fundamentos da metodologia científica na área jurídica. **Jus Navigandi**, 2013. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/26198>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

em vidros. Quarta fase: Não foi localizada notícia sobre manta aluminizada na construção civil relacionada com incômodos em geral, mas foram encontrados casos dessa natureza causados pelo reflexo do sol em vidros, como no recente caso de Londres. Quinta fase: Não foi encontrado nenhum artigo que relacionasse diretamente, e ao mesmo tempo, de manta aluminizada e incômodos com o seu uso. Sexta fase: Não foi encontrado nenhum artigo científico que relacionasse diretamente, e ao mesmo tempo, manta aluminizada e lei, no sentido de proteger a qualidade de vida e o meio ambiente.

SOBRE A EXISTÊNCIA DE UM EVENTO AMBIENTAL NOVO

Para um entendimento mais profundo de percepção ambiental, convém buscar referências em um período em que se discutiu mais fortemente o valor dessa capacidade humana. A percepção do (meio) ambiente constitui-se em uma faculdade complexa do ser humano, mas, embora assim o seja, é considerada plenamente válida para pesquisas científicas. Quando o indivíduo percebe o meio ao seu redor, ele o faz por meio de uma associação dos órgãos dos sentidos com atividades cerebrais⁸. Continua, este autor, informando que a percepção ambiental é um processo participativo envolvendo, inclusive, fatores subjetivos e valores sociais, podendo ser empregada em pesquisas científicas.

O uso de manta aluminizada já pode ser maior do que se consegue estimar através dos olhos dos cidadãos, embora a percepção ainda não seja relevante. Nesse sentido, apesar das limitações cognitivas, existem sentimentos e percepções quando ocorrem mudanças nas cidades⁹. De qualquer modo, ter em conta a percepção humana para eventos ambientais, como foi empregado nesta atual pesquisa, é relevante; nesse diapasão, por meio de análises dos pátios das casas da cidade de Córdoba, Espanha, foi confirmada a importância da percepção da cidade¹⁰.

8 MELLAZO, Guilherme Coelho. A percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**. Uberlândia, v.6, n. 6, dez., 2005.

9 JULIAO, Letícia. Sensibilidades e representações urbanas na transferência da capital de Minas Gerais. **História**, Franca, v. 30, n. 1, Jun 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742011000100006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Jul. 2014.

10 GONZÁLEZ DE CANALES, Carlos Priego; BREUSTE, Jürgen; RODRÍGUEZ, Morcillo Baena

Não existiriam tantos fabricantes e uma rede de distribuição para todo o território nacional se não existisse mercado comprador. Com outras palavras, não existiria uma estrutura de fabricação e distribuição tão abrangente e dispendiosa se não houvesse procura proporcional. Isso corrobora para mostrar a existência de um evento ambiental novo dentro das cidades, novo não somente por ser mais ou menos recente, mas por apresentar-se com um volume de fabricação e distribuição que denota crescente consumo. Acena na mesma direção o resultado da terceira fase desta pesquisa, pois menos de 7% dos alunos deram notoriedade à presença da manta aluminizada na construção civil urbana. Cabe observar, entretanto, que o incômodo por reflexo da luz solar nas cidades pode ser uma realidade, quando considerado que 96% dos alunos já tiveram essa experiência.

Por meio do que foi observado nas três primeiras fases desta pesquisa, parte do resultado encontrado na quarta fase pode ser explicada. Logicamente, se não houve percepção pela maioria dos pesquisados da presença desse material na área urbana, provavelmente não haveria muitas notícias de incômodos. Entretanto, isso pode significar, também, que o cidadão não reconhece de imediato algo novo, mas que existe um tempo de aprendizado. Nesse sentido, considerem-se as limitações cognitivas na leitura ambiental¹¹.

A partir da percepção inicial geradora desta pesquisa e dos resultados encontrados na segunda e na terceira fases, foi possível constatar que o uso da manta aluminizada em construções civis urbanas é um evento ambiental novo.

CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS

Pode ser possível fazer uma projeção da área que poderá ser coberta pelo alumínio na área urbana, e isso pode ser alarmante, tornando esse evento

Luis. Naturaleza privada y calidad de vida. Influencia de la naturaleza doméstica en el bienestar de los propietarios de las casas con patio de la ciudad de Córdoba, España. **Revista de Geografía Norte Grande**, Santiago, Chile, v. 57, maio, 2014.

11 SABOYA, Renato T. de. Fundamentos conceituais para uma teoria do planejamento urbano baseada em decisões. **Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, PR., v. 5, n. 2, Dec. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692013000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 jul. 2014.

ambiental deveras marcante no futuro. A superfície dos telhados na área urbana representa de 25% a 35% do terreno ocupado¹². Nesses termos, não é difícil extrapolar para um cenário urbano com muito reflexo e desarmônico. Mas é difícil prever os efeitos para a cidade em um cenário assim, e isso recomenda a aplicação do Princípio da Precaução, ou seja, não fazer até que se conheçam cientificamente causas e efeitos.

Considere-se a dificuldade em se saber o que aconteceria com uma “cidade aluminizada”. Em trabalho com potencial de arrefecimento, foi relatado que o reflexo solar em uma superfície depende da distribuição angular da energia incidente, cujo efeito é raramente tido em conta nas medidas dessa natureza¹³. Nesse cenário preocupante, que já está em formação, convém lembrar uma pesquisa que vem da Espanha alertando sobre os crescentes prejuízos a estética urbana, e as relações existentes entre esta e a vida cotidiana¹⁴.

RISCO À QUALIDADE DE VIDA

É possível deduzir por meio dos trabalhos aqui apresentados que existe uma polaridade estabelecida, sendo que de um lado fica o risco do uso da manta aluminizada e seu interesse econômico e do outro a qualidade de vida urbana dos cidadãos. É o “velho” interesse econômico tentando prevalecer sobre o ser humano. Conflitos dessa natureza têm aumentado no Brasil, apesar do Estatuto da Cidade e da ação do Ministério Público¹⁵.

12 SANTAMOURIS, Mattheos. Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments. **Solar Energy**, New York, NY, v. 103, maio, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038092X12002447>>. Acesso em: 03 jul. 2014.

13 ROSSI, Federico; PISELLO, Anna Laura; NICOLINI, Andrea; FILIPPONI, Mirko, PALOMBO, Massimo. Analysis of retro-reflective surfaces for urban heat island mitigation: A new analytical model. **Applied Energy**, New York, NY, v. 114, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261913008581>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

14 PAETZOLD, Heinz. Estética del diseño urbano. **Diogenes**, Córdoba, España, n. 59, 2013. Disponível em: <<http://www.criterios.es/denken/articulos/denken50.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2014.

15 CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de. Capital imobiliário e desenvolvimento urbano. **Cad. CRH**, Salvador, BA, v. 26, n. 69, dec. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792013000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 July 2014.

Ao mesmo tempo em que o ser humano faz a cidade, ela reage no que se pode chamar de ação e reação, derivando de uma lei da Física. As cidades proporcionam tanto benefícios à saúde como malefícios, dentre os malefícios encontram-se aqueles que afetam a saúde mental; esses malefícios geram desde transtornos de humor, ansiedade até a esquizofrenia¹⁶. Preocupações com a qualidade de vida têm sido motivo de estudos recentes em Madrid, Espanha; apesar da importância da qualidade de vida urbana, o aspecto físico e administrativo tem prevalecido em detrimento do lado humano¹⁷.

SUSTENTABILIDADE

Existem argumentos usados comercialmente que são favoráveis ao emprego da manta aluminizada na construção civil, inclusive no sentido de ser ela ecologicamente viável. Assim, se os raios de sol são refletidos na camada de alumínio da manta, é fisicamente aceito que o ambiente fique menos quente e precise de menos ar condicionado. Fala-se, inclusive, que essas mantas são ecologicamente sustentáveis.

A sustentabilidade de uma cidade é um tema que apresenta inúmeras variáveis e concepções. Assim, se o uso da manta aluminizada torna uma cidade mais ou menos sustentável, merece discussão.

Não parece razoável dizer que um componente da cidade seja sustentável ou que torne sustentável uma cidade por meio de uma análise que não contemple a vida urbana em sua totalidade. Nesse diapasão, existem dificuldades em entender a sustentabilidade urbana por ser esta interdisciplinar¹⁸; além disso, um modelo de

16 LEDERBOGEN, Florian; Kirsch, Peter; HADDAD, Leila; STREIT, Fabian; TOST, Heike. City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. **Nature**, London, England, v. 474, n. 7352, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v474/n7352/full/nature10190.html>>. Acesso em: 5 jul. 2014.

17 TEMES, Rafael R. Valoración de la vulnerabilidad integral en las áreas residenciales de Madrid. **EURE**, Santiago, v. 40, n. 119, jan. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612014000100006&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 15 jul. 2014.

18 WU, Jianguo. Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. **Landscape Ecol**, New York, NY, v. 25 n. 1, jan. 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10980-009-9444-7?LI=true#page-1>>. Acesso em: 5 jul. 2014.

sustentabilidade depende do entendimento de governos locais¹⁹; e existem relações entre planejamento urbano sustentável com a eficiência da construção urbana, conforme foi observada na cidade de *Cataluña*, Espanha²⁰. Trabalhos mais recentes apontam na mesma direção, ou seja, para a complexidade da sustentabilidade urbana. Nesse sentido, foi relatada a interdisciplinaridade do conceito de sustentabilidade²¹; foi demonstrado que a concepção de cidade sustentável está relacionada ao entendimento da população²²; além de ter sido apontado, claramente, o enfoque multidisciplinar na sustentabilidade da cidade²³. Portanto, afirmar que o uso da manta aluminizada na construção civil urbana é sustentável não parece ser razoável, a menos que se façam estudos interdisciplinares.

IMPLICAÇÕES JURÍDICAS

A quinta e a sexta fases desta pesquisa trouxeram para esta discussão a inexistência de artigos científicos brasileiros tratando desse assunto, o que mostra a necessidade da execução de pesquisas nessa área. Não seria falta de coerência, assim, inferir que existe uma lacuna nessa área de pesquisa, pois existe um evento ambiental com potencial de relevância, mas não existem trabalhos para seu entendimento científico, principalmente analisando implicações jurídicas.

Do que foi anteriormente exposto, observa-se que está sendo colocado na construção civil de cidades brasileiras um material que pode provocar incômodo

- 19 PEARSALLA, Hamil; PIERCE, Joseph. Urban sustainability and environmental justice: evaluating the linkages in public planning/policy discourse. **Local Environment**, New York, NY, v. 15, n. 6, jul. 2010. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13549839.2010.487528#.U8EXQpRdWVO>>. Acesso em: 29 jun. 2014.
- 20 VILANOVA, Josep Maria; PIÉ, Ricard. Modelos urbanos sostenibles y planificación de la vivienda: reflexiones entorno a las propuestas del plan territorial de vivienda de Cataluña. In: ANALES CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 2012, Madrid, Espanha. **Anales...** Madrid, Espanha: CONAMA, 2012. p 3-19. Disponível em: <<http://upcommons.upc.edu/eprints/bitstream/2117/23194/1/1896699920.pdf>> Acesso em: 9 jul. 2014.
- 21 CHILDERS, Daniel L.; PICKETT, Steward T.A.; GROVE, J. Morgan; OGDEN, Laura; WHITMER, Alison. Advancing urban sustainability theory and action: Challenges and opportunities. **Landscape and Urban Planning**, New York, NY, v. 125, mai. 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204614000383>>. Acesso em: 28 jun. 2014.
- 22 ARAÚJO, Maria Cristina; CÂNDIDO, Gesinaldo. Qualidade de vida e sustentabilidade urbana. **Holos**, Tirol, RN, , v. 1, jan. 2014. Disponível em: <<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1720>>. Acesso em: 02 Jul. 2014.
- 23 VIANA CÁRDENAS, Carlos Verdaguer. **Vías para la sostenibilidad urbana en los inicios del siglo XXI**. Málaga, España: Observatorio del Medio Ambiente Urbano, 2014. 92p.

à saúde física, acidentes de trânsito, desarmoniosas alterações paisagísticas e transtornos psíquicos, estes por uma complexa rede de causas. Assim, não é difícil enquadrar a manta aluminizada como um material poluidor do ambiente urbano. A Lei 6.938/1981 deixa claro que poluição é a degradação da qualidade ambiental que prejudica a saúde, a segurança, o bem-estar e as condições estéticas²⁴. Já a Lei 9.605/1998 considera crime ambiental causar poluição que resulte ou possa resultar em dano à saúde humana²⁵. Nesse ponto, deve ser observado que o simples fato de poder resultar em dano a saúde humana já é considerado crime. Se a este entendimento for acrescido do Princípio da Precaução^{26, 27}, há que se concluir que a manta aluminizada não deveria ser empregada na construção civil urbana, antes de se realizar novos estudos interdisciplinares. Nesse sentido, a própria gestão democrática da cidade está comprometida, conforme a Lei 10.267/2001, pois é um assunto de interesse público urbano e não tem havido debates, audiências ou consultas públicas²⁸. De qualquer modo, isso justifica, ainda mais, a realização de trabalhos como este atual, como um esforço de antecipação jurídica de um evento ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aporte legislativo e doutrinário supramencionado integrado com a prática metodológica científica, incluindo-se as particularidades daquela que

24 BRASIL. Lei nº 6938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, de 02 de setembro de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 02 jul. 2014.

25 BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, de 17 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 03 jul. 2014.

26 FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 766p.

27 GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 808p.

28 BRASIL. Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, de 11 de julho de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 03 jul. 2014.

é própria da área jurídica, conduziu às considerações a seguir elaboradas. A pesquisa científica em foco distancia-se, em muito, de uma conjectura ingênua, e pauta-se na aplicação da razão complementada pela lógica. Nesse diapasão, esta pesquisa foi suficientemente sensível para captar um evento ambiental ainda em seu estado emergente, ou seja, o do uso indiscriminado da manta aluminizada nas coberturas e nas paredes das construções urbanas. Apenas uma visão interna mostrou-se não ser suficiente e foi necessário sondar esse tema no meio internacional, buscando por mais experiências sobre impactos ambientais urbanos. A interdisciplinaridade também foi muito útil, porque sob a sua luz foi possível entender que seria impróprio negar os malefícios que o reflexo da luz solar nesse material pode causar à saúde humana e ao meio ambiente. Vencidas essas etapas, buscou-se pela interface jurídica-ambiental, sendo que esta necessitou de grandes aportes legislativos e doutrinários. O caminho foi se delineando nos seus detalhes e conduzindo ao que se denomina de sistema complexo. Devido à grande quantidade de variáveis encontradas, foi necessário eliminar certos ruídos experimentais por meio do estabelecimento de um eixo específico de ação, como pode ser observado na metodologia apresentada. Emergiu, assim, uma pesquisa científica que buscou analisar um fato urbano em formação em interface com a realidade jurídica brasileira, sem, contudo, deixar de lado uma visão modeladora internacional.

É natural que o ambiente urbano se transforme acolhendo novas tecnologias e materiais, entretanto, nem toda modificação tem se mostrado benéfica quando se trata de tutelas ambientais, econômicas, sociais ou a saúde humana. Assim, é necessário que os pesquisadores fiquem atentos para que essas mudanças prejudiciais, irreparáveis e muito custosas não venham a ocorrer por um “descuido jurídico”. Dentro desse enfoque, esta pesquisa mostrou que uma tarefa que antecipasse os malefícios elencados anteriormente poderia ser executada por um comando da área jurídica, trabalhando em interface com questões do meio ambiente.

O uso da manta aluminizada na edificação urbana é uma realidade, e sobre as consequências do seu uso, entretanto, pouco se sabe. Mas não é o fato de se saber pouco sobre algo, motivo para uma paralização nas atitudes. Esta pesquisa

mostrou que existe respaldo legal e científico para ações visando proteger o ser humano e o meio ambiente contra os efeitos do uso indevido da manta aluminizada nas coberturas e nas paredes das construções urbanas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Cristina; CÂNDIDO, Gesinaldo. Qualidade de vida e sustentabilidade urbana. **Holos**, Tirol, RN, v. 1, jan. 2014. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1720>>. Acesso em: 02 Jul. 2014. ISSN 1807-1600

BRASIL. Lei nº 6938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Poder Executivo, de 02 de setembro de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 02 jul. 2014.

BRASIL. Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Poder Executivo, de 11 de julho de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 03 jul. 2014.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Poder Executivo, de 17 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 03 jul. 2014.

CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de. Capital imobiliário e desenvolvimento urbano. **Cad. CRH**, Salvador, BA, v. 26, n. 69, dec. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792013000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 July 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-49792013000300009>.

CHILDERS, Daniel L.; PICKETT, Steward T.A.; GROVE, J. Morgan; OGDEN, Laura; WHITMER, Alison. Advancing urban sustainability theory and action: Challenges and opportunities. **Landscape and Urban Planning**, New York, NY, v. 125, mai. 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204614000383>>. Acesso em: 28 jun. 2014.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 14 ed., São Paulo: Saraiva, 2013. 766p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GONZÁLEZ DE CANALES, Carlos Priego; BREUSTE, Jürgen; RODRÍGUEZ, Morcillo Baena Luis. Naturaleza privada y calidad de vida. Influencia de la naturaleza doméstica en el bienestar de los propietarios de las casas con patio de la ciudad de Córdoba, España. **Revista de Geografía Norte Grande**, Santiago, Chile, v. 57, maio, 2014.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 808p.

JULIAO, Leticia. Sensibilidades e representações urbanas na transferência da capital de Minas Gerais. **História**, Franca, v. 30, n. 1, Jun 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742011000100006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Jul. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-90742011000100006>.

LEDERBOGEN, Florian; Kirsch, Peter; HADDAD, Leila; STREIT, Fabian; TOST, Heike. City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. **Nature**, London, England, v. 474, n. 7352, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v474/n7352/full/nature10190.html>>. Acesso em: 5 jul. 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p.

MELLAZO, Guilherme Coelho. A percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**. Uberlândia, v.6, n. 6, dez., 2005.

MEZZAROBA, Orides; MONTEIRO, Claudia Servilha. **Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 344p.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 204p.

PEARSALLA, Hamil; PIERCE, Joseph. Urban sustainability and environmental justice: evaluating the linkages in public planning/policy discourse. **Local Environment**, New York, NY, v. 15, n. 6, jul. 2010. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13549839.2010.487528#.U8EXQpRdWVO>>. Acesso em: 29 jun. 2014. DOI:10.1080/13549839.2010.487528.

PAETZOLD, Heinz. Estética del diseño urbano. **Diogenes**, Córdoba, España, n. 59, 2013. Disponível em: <<http://www.criterios.es/denken/articulos/denken50.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2014.

ROSSI, Federico; PISELLO, Anna Laura; NICOLINI, Andrea; FILIPPONI, Mirko, PALOMBO, Massimo. Analysis of retro-reflective surfaces for urban heat island mitigation: A new

analytical model. **Applied Energy**, New York, NY, v. 114, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261913008581>>. Acesso em: 26 jun. 2014. DOI: 10.1016/j.solener.2012.07.003

SABOYA, Renato T.de. Fundamentos conceituais para uma teoria do planejamento urbano baseada em decisões. **Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, PR., v. 5, n. 2, Dec. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692013000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Jul. 2014. <http://dx.doi.org/10.7213/urbe.05.002.AC01>.

SANTAMOURIS, Mattheos. Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments. **Solar Energy**, New York, NY, v. 103, maio, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038092X12002447>>. Acesso em: 03 jul. 2014.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304p.

SPADOTTO, Anselmo Jose. Fundamentos da metodologia científica na área jurídica. **Jus Navigandi**, 2013. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/26198>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

TEMES, Rafael R. Valoración de la vulnerabilidad integral en las áreas residenciales de Madrid. **EURE**, Santiago, v. 40, n. 119, jan. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612014000100006&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 15 jul. 2014. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612014000100006>.

VIANA CÁRDENAS, Carlos Verdaguer. **Vías para la sostenibilidad urbana en los inicios del siglo XXI**. Málaga, España: Observatorio del Medio Ambiente Urbano, 2014. 92p.

VILANOVA, Josep Maria; PIE, Ricard. Modelos urbanos sostenibles y planificación de la vivienda: reflexiones entorno a las propuestas del plan territorial de vivienda de Cataluña. In: ANALES CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 2012, Madrid, Españã. **Anales...** Madrid, Españã: CONAMA, 2012. p 3-19. Disponível em: <<http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/23194/1/1896699920.pdf>> Acesso em: 9 jul. 2014. ISBN: 978-84-695-6377-9.

WU, Jianguo. Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. **Landscape Ecol**, New York, NY, v. 25 n. 1, jan. 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10980-009-9444-7?LI=true#page-1>>. Acesso em: 5 jul. 2014.

Recebido em: jul/2014

Aprovado em: abr/2015