

CRIMINALIDADE TRANSNACIONAL E TERRORISMO NUCLEAR: O MERCADO CLANDESTINO DE URÂNIO E PLUTÔNIO E A AÇÃO DA ABACC

TRANSNATIONAL CRIME AND NUCLEAR TERRORISM: THE CLANDESTINE MARKET OF URANIUM AND PLUTONIUM AND THE ACTION OF THE ABACC

por **Prof. Oswaldo Dehon Roque Reis**
IBMEC – BH – Brasil

Abstract

As it's well known, the criminality related to nuclear terrorism has gained little to almost non attention in the international relations Field, taking into consideration the vast majority of transnational warning situations evolving. Having said that, after the Cold War ended, the world was in a very different position since many countries were disintegrated and appeared new ones that nobody knew which kind of weapons they had. Therefore, multilateral organisms were created in order to control the proliferation of nuclear weapons and to acknowledge who were empowered with them. This paper will study the ABACC as an organism within the clandestine market of plutonium and uranium enriched in order to develop the nuclear terrorism.

Introdução

Nas últimas décadas, a criminalidade relacionada ao terrorismo nuclear obteve pequena atenção na disciplina das Relações Internacionais, mesmo com todas as ameaças transnacionais envolvidas, por representar apenas uma discreta ameaça à segurança internacional (JENKINS, 1977; SCHELLING, 1982). Poucos estudos focalizaram a temática da proliferação nuclear por atores não-estatais, em função da rigidez dos controles e garantias à segurança dos arsenais nucleares e, especialmente, pelo fato de que a proliferação estatal se mantinha como o principal problema da segurança internacional, na Guerra Fria (WALTZ, 1981; SAGAN, 1994).¹

Ao longo da Guerra Fria a corrida nuclear pelas potências antípodas – Estados Unidos e União Soviética – determinou a estabilidade do sistema. O equilíbrio de poder foi atingido por meio do desenvolvimento da tecnologia nuclear, armas, meios de entrega (mísseis, bombardeiros) e sistemas de controle, comando e monitoramento das atividades relacionadas. A dissuasão nuclear impediu que conflitos na periferia das superpotências pudessem assumir proporções maiores, frente à ameaça, sempre presente, da entrega de armas. A proliferação nuclear em regiões (sul da Ásia e África, Oriente Médio, América do Sul) e em Estados frágeis, como Argélia, Bielorrússia, Cazaquistão ou Líbia, poderia garantir a estabilidade dos subsistemas, por meio do imenso custo dos ataques preventivos aos Estados nuclearizados (WALTZ, 1981).

¹ Apesar de pequena a produção, há bons trabalhos como Bin, 2002; Allison, 2004; Bunn e Wier, 2006; Pluta e Zimmerman, 2006. O trabalho seminal, porém, é o de Frost, 2005.

Após a Segunda Guerra Mundial, mais de trinta Estados desenvolveram programas nucleares. Oito obtiveram êxito na produção de energia e artefatos nucleares. Dezesete buscaram, mas descontinuaram (reversão nuclear), e quatro conseguiram ter a posse de armas em seu território, mas não as mantiveram (LEVITE, 2004).²

A criação de regimes (como o Tratado de não-proliferação nuclear - TNP) e de uma organização internacional de controle (Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA) aumentaram as garantias do sistema, no intuito de impedir a proliferação e acidentes nucleares. Os afiançadores dos regimes – as superpotências nucleares – mantiveram o uso de combustíveis e a produção de armas sob aparente controle, até a crise e autodissolução da União Soviética, nos anos 1990.

Ao final da Guerra Fria, o quadro alterou-se rapidamente. A União Soviética foi desmembrada em várias repúblicas, algumas delas detentoras de armas nucleares, como a Ucrânia, Cazaquistão e a Bielo-Rússia. Os controles russos sobre seus arsenais diminuíram de qualidade, gerando várias dúvidas sobre incidentes e ausências de registros sobre armas e combustíveis nucleares. Uma série de casos sobre desaparecimento ou roubos de combustível nuclear levantou desconfianças de que tais materiais poderiam estar em mãos terroristas. Quase todos os casos estavam ligados direta ou indiretamente à Rússia.³

Uma nova característica é a ampla liberdade política para países intermediários nas regiões do mundo. Para potências médias, como Brasil, Índia, Rússia, Indonésia, dentre outros, houve uma percepção de maior liberdade de ação, frente à estrutura unipolar. A distância das capacidades militares dos Estados Unidos, frente aos *second-tiers* de regiões como América do Sul, Ásia Central e do Norte, Cáucaso ou Sudeste Asiático, indispsôs a potência ao trato direto de problemas regionais, passando a atuar como um mero balanceador de poder regional, impedindo ameaças revisionistas (MEARSHEIMER, 2001).

² Segundo Levite (2004), os Estados que passaram por processos de reversão nuclear são: Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Egito, Alemanha, Indonésia, Itália, Japão, Holanda, Noruega, Romênia, Coreia do Sul, Suécia, Suíça, Taiwan e Iugoslávia. Os Estados que tiveram armas, mas não mais as possuem: Ucrânia, Bielo-Rússia, Cazaquistão e África do Sul. Estados nucleares: China, França, Reino Unido, Índia, Paquistão, Rússia, Estados Unidos e Israel. Estados que buscaram, recentemente, atingir o *status* nuclear: Argélia, Irã, Iraque, Líbia e Coreia do Norte. O *status* de potência nuclear, conferido a Israel, não foi confirmado, mas há convergência, na literatura, sobre as capacidades nucleares desse Estado.

³ Novembro de 1993: por volta de cinco quilos de urânio altamente enriquecido (UAE) desapareceram de um submarino russo em Murmansk. Maio de 1994: polícia alemã encontra plutônio em Tenge, Alemanha. Dezembro de 1994: em Praga, República Tcheca, foram localizados 4,5 quilos de UAE, dentro de um container. Um russo e um tcheco foram presos. Na Geórgia, na região da Abkhazia, uma delegação russa visitou um laboratório de pesquisa nuclear e pôde comprovar o abandono das instalações e do material físsil. Em dezembro de 1998, a FSB, sucessora da KGB, desmantelou uma conspiração que tinha como finalidade roubar material nuclear suficiente para produção de uma bomba, em Chelyabinsk. Em abril de 2000: quatro nacionais da Geórgia foram presos com 1,2 quilos de UAE próximos a Batumi, capital da Ajária, república autônoma da Geórgia, antiga república soviética (ALLISON, 2004).

Segundo vários autores, o risco da criminalidade associada ao terrorismo nuclear é elevado, em função do desaparecimento e roubo de material físsil (KAMP, 1996; ALLISON, 2004; ETZIONI, 2004; PLUTA; ZIMMERMAN, 2006) e da diminuição de controle político em regiões do mundo, facilitando o deslocamento de materiais nucleares e armas.

O objetivo deste trabalho é discutir a criminalidade internacional relacionada ao furto e roubo de material físsil – urânio enriquecido ou plutônio na América do Sul. Em consonância com os argumentos de Frost (2005), sugiro como hipótese que há uma superestimação quanto às possibilidades de acesso à materiais físsis, construção e uso de artefatos nucleares para fins terroristas. Para testar essa hipótese, será utilizado o caso da ABACC (Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares) em relação ao aumento do controle sobre material físsil produzido ou mantido por Brasil e Argentina.

Proliferação nuclear e terrorismo

O terrorismo pós-Guerra Fria, assumiu papel central nos estudos sobre segurança internacional. Fenômenos ligados ao tema, como a escalada de atentados, o terror suicida, o financiamento estatal a redes terroristas e as associações entre o terror e o crime organizado têm organizado o debate da subárea. Não obstante, o fim da rivalidade bipolar coincide com o avanço dos programas nucleares iraquiano, iraniano e da Coreia do Norte, mantendo a proliferação tradicional como um ponto de destaque na política internacional.

Por outro lado, uma série de ocorrências – como furtos de material físsil, denúncias da existência de um mercado nuclear paralelo, informações de que *rogue states e Estados fragilizados*, como o Irã, Líbia ou Paquistão poderiam repassar tecnologia ou materiais físsis para a construção de artefatos nucleares por terroristas, deram destaque ao terrorismo nuclear, em assuntos de segurança internacional (ALLISON, 2004; ETZIONI, 2004).

Agências especializadas e governos criaram políticas com ênfase no terrorismo nuclear, que ganhou um novo *status*, novas instituições e orçamentos mais volumosos. As Nações Unidas, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), a União Europeia, o governo dos Estados Unidos, por meio do Departamento de Defesa (DOD), são exemplos de instituições que produziram políticas de combate a essa forma de terror.⁴

Teorias e simulações catastróficas foram criadas e testadas, a partir de representações da

⁴ Política contraterrorista da U.E.: http://ue.eu.int/uedocs/cms_Data/docs/pressdata/en/jha/87257.pdf; política contraterrorista dos EUA: <http://www.state.gov/documents/organization/60172.pdf>.

perpetração de atentados terroristas nucleares, especialmente sobre instalações civis e militares nos Estados Unidos e Reino Unido. Uso de aviões contra instalações nucleares, sabotagem, uso de artilharia contra plantas nucleares, explosões de bombas sujas em prédios públicos ou *shoppings centers* tornaram-se fonte de grandes preocupações para *policymakers*.⁵

Na literatura especializada sobre terrorismo nuclear há referência a dois requisitos para a produção de uma bomba rudimentar – uma significativa quantidade de material físsil e a capacidade de tornar funcional um dispositivo nuclear (BIN, 2002; FROST, 2005). O debate sobre a factibilidade de grupos terroristas construir dispositivos nucleares divide físicos e especialistas em armas. O dissenso ocorre sobre a disponibilidade de materiais físsis e a capacidade técnica de grupos terroristas em produzir dispositivos supercríticos. Porém, há consenso sobre a ameaça representada pelo terrorismo nuclear e a urgente necessidade de políticas contraterroristas e inteligência (FROST, 2005; PLUTA; ZIMMERMAN, 2007).

O acesso a materiais físsis e a construção de artefatos nucleares

O ingrediente essencial para qualquer explosivo nuclear é material físsil – urânio enriquecido acima de 20% (U-235 - isótopo), ou qualquer isótopo do plutônio. Tanto urânio enriquecido, quanto o mais útil isótopo do plutônio (Pu-239) estão entre os metais mais valiosos da terra. Urânio enriquecido a 90% custa algo como US\$ 0,38 o miligrama. Já o plutônio (Pu-239) é vendido a US\$ 5,24 o miligrama. O preço do ouro, vendido em Nova York em dezembro de 2007, atingiu a cifra de 0,27 o miligrama, no seu mais alto valor desde 1980.⁶

Para a construção de uma bomba rudimentar são necessários ao menos 25 quilos de urânio enriquecido, ou oito quilos de plutônio, segundo a AIEA. Os custos iniciais seriam, respectivamente, US\$ 9,5 milhões (U) e US\$ 41,9 milhões (Pu).⁷ Pagar apenas os custos do material físsil não seria suficiente para o intento, mesmo que redes terroristas possam ter recursos dessa magnitude. É preciso que alguém os venda ou, eventualmente, os furete. No primeiro caso, a existência de um mercado clandestino de material radioativo poderia assegurar acesso ao item básico do terrorismo nuclear. Há algumas organizações internacionais que monitoram esse mercado, mas a principal é a AIEA, em Viena. O banco de dados sobre tráfico ilícito inclui todos os tipos de materiais radioativos, incluindo os materiais físsis ou meramente

⁵ Quanto a avaliações de risco e simulações sobre terrorismo nuclear ver: Nath, Chandryka, 2004, disponível em <http://www.parliament.uk/documents/upload/POSTpr222.pdf>; Meade e Molander, 2006, disponível em www.rand.org

⁶ Dados do Oak Ridge National Laboratory – Tennessee, fundado por ocasião das primeiras pesquisas sobre energia nuclear nos Estados Unidos (Project Manhattan). Atualmente ligado ao Depto. de Energia.

⁷ Dados de Frost, 2005.

aqueles contaminados por radiação (*radioactive junk*).⁸

A base de dados da AIEA oferece informações sobre o mercado clandestino desde 1993. Segundo a AIEA, apesar de alguns furtos envolverem uma quantidade considerável de material físsil, a grande maioria dos incidentes diz respeito a somas muito pequenas de materiais nucleares, especialmente urânio altamente enriquecido (UAE). Entre 1993 e 2006 a soma de urânio altamente enriquecido furtada, em casos confirmados pela AIEA, é de apenas 7,88 kg. A soma de plutônio furtada, notificada a AIEA, é de 369,79 gramas, para o mesmo período. Os dados podem ser conferidos no quadro abaixo:

Quadro 1
Incidentes envolvendo urânio enriquecido (UAE) e plutônio (Pu), confirmados pela AIEA
– 1993-2006.

Data	Local	Material físsil/peso	Descrição
24/5/93	Vilnius, Lituânia	UAE/150 g	4,4 ton. de berilo, incluindo 140 kg contaminados com UAE, foram descobertas em uma área de estocagem de um banco.
Março - 1994	São Petersburgo, Rússia	UAE/2,97 kg	Um indivíduo foi preso com UAE furtado de uma planta nuclear. O material estava à venda.
10/5/94	Tengen-Wiechs, Alemanha	Pu/6,2 g	Gramas de plutônio foram descobertos em uma batida policial.
13/6/94	Landshut, Alemanha	UAE/0,795 g	Um grupo de indivíduos foi preso com posse ilegal de UAE.
25/7/94	Munique, Alemanha	Pu/0,24 g	Uma pequena quantidade de mistura de dióxido de urânio e dióxido de plutônio foi apreendida em um incidente relacionado a outra apreensão ocorrida no aeroporto de Munique, 15 dias depois.
10/8/94	Aeroporto de Munique, Alemanha	Pu/363,4 g	Mistura de dióxido de urânio e dióxido de plutônio foi localizada no aeroporto.
14/12/94	Praga, República Checa	UAE/2,73 kg	Polícia de Praga apreendeu UAE. O material era destinado ao tráfico.
Junho - 1995	Moscou, Rússia	UAE/1,7 kg	Indivíduo foi preso portando quase dois quilos de UAE, produto de furto de uma instalação nuclear. O material era destinado à venda ilegal.
6/6/95	Praga, República Checa	UAE/0,415 g	Apreensão realizada pela polícia de Praga.
8/6/95	Ceske Budejovice, Rep. Checa	UAE/16,9 g	Apreensão realizada pela polícia em Ceske Budejovice.
29/5/99	Rousse, Bulgária	UAE/10 g	Oficiais aduaneiros prenderam um homem que buscava traficar o material através do <i>check point</i> alfandegário de Rousse.
Dezembro - 2000	Karslsruhe, Alemanha	Pu/0,001 g	Materiais radioativos em mistura foram furtados de uma antiga planta-piloto de reprocessamento.
16/1/01	Paris, França	UAE/0,5 g	Três pessoas foram presas portando UAE. No momento da prisão buscavam compradores para o produto.
26/6/03	Sadahlo, Geórgia	UAE/170 g	Um indivíduo foi preso tentando passar o material pela fronteira.

⁸ Algumas organizações que monitoram o tráfico de materiais radioativos são: Stanford Database on Nuclear Smuggling, Theft, and Orphan Radiation Sources (DSTO), e Nuclear Threat Initiative (NTI), www.nti.org.

Mar./Abr. 2005	Nova Jérsei, EUA	UAE/ 3,3 g	Uma embalagem contendo 3,3 g de UAE foi localizada próxima a Nova York.
24/6/05	Fukui, Japão	UAE/0,0017 g	Um detector de nêutrons foi perdido em uma planta nuclear.
1/2/06	Tbilisi, Geórgia	UAE/79,5 g	Um grupo de indivíduos foi preso tentando vender UAE.
30/3/06	Henningsdorf, Alemanha	UAE/47,5 g	Autoridades alemãs descobriram traços de UAE em um pedaço de tubo reciclável em uma siderúrgica.

Fonte: AIEA – Illicit Trafficking Database. Disponível em:

http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/NuclearSecurity/pdf/heu-pu_1993-2006.pdf

Em função da baixa quantidade notificada de furto de materiais físséis, é de se supor que a contabilidade e os mecanismos de salvaguarda dos reatores e instalações nucleares sejam seguros. Dessa forma, a existência de um mercado alternativo de material físsil poderia ser apenas uma ficção. Essa compreensão, no meio científico, está longe de ser uma unanimidade.

Existem no planeta 439 reatores nucleares comerciais em operação, em 30 diferentes países. Os reatores de pesquisa somam 284, em 56 Estados. Há 220 reatores alimentando embarcações ou submarinos. Estão em construção 33 reatores, e 94 novas plantas já estão definidas, o que aumentará a capacidade de produção de energia atômica em torno de 25%, dos atuais 372.000 Mwe (ver Quadro 2).⁹

Segundo o *Institute of Science and Security* (ISIS), havia no mundo, em 2005, 1,9 milhão de quilos de urânio enriquecido e 1,83 milhão de quilos de plutônio. Aproximadamente, 1,4 milhão de quilos de plutônio apresentam-se em uma forma de combustível altamente radioativa, algo não muito atrativo para terroristas. A soma total de material físsil a ser protegida por salvaguardas é de 2,3 milhões de quilogramas (HECKER, 2006).

A tarefa de implementação de salvaguardas é crítica. Mesmo em um país com um controle elevado sobre seus materiais nucleares, como os Estados Unidos, há relatos de sérias inconsistências contábeis. Os Estados Unidos adquiriram ou produziram 111.400 kg de plutônio desde 1943. Em 1994, o total contabilizado era de apenas 99.500 kg. Ainda que existam explicações para o desaparecimento do material físsil, a quantidade não contabilizada seria mais do que suficiente para a produção de várias bombas¹⁰

Em função das dúvidas sobre a existência de um mercado clandestino, há uma tendência, quase natural, em vincular o tráfico de materiais físséis ao tráfico de drogas. Caso essa comparação fosse plausível, seria de se esperar que o fluxo de transferências de materiais

⁹ World Nuclear Association. Dados de agosto de 2007. Disponível em: <http://www.worldnuclear.org/info/inf01.htm>.

¹⁰ A explicação do governo dos Estados Unidos é de que as perdas devem ser creditadas ao uso em testes nucleares, guerras, diferenças contábeis, perdas operacionais, uso industrial, exportações e inconsistências de inventário. Os resíduos nucleares são removidos do inventário, pois se tornam tecnicamente inutilizáveis.

físseis, produto de furto, fosse algo como dez vezes superior ao notificado pela AIEA. Afinal, assuntos nucleares envolvem frequentemente o sigilo dos Estados. Por outro lado, eficientes salvaguardas demandam informações sobre todo o ciclo nuclear, desde a mineração do urânio até sua remoção, como resíduo radioativo.

Quadro II
Reatores nucleares no mundo e demanda por urânio (2006-07)

	Geração de energia nuclear 2006		Reatores em operação outubro 2007		Reatores em construção outubro 2007		Reatores planejados outubro 2007		Novos reatores propostos outubro 2007		Urânio necessário 2007
	bilhões kWh	% e	No.	MWe	No.	MWe	No.	MWe	No.	MWe	Ton. U
África do Sul	10.1	4.4	2	1842	0	0	1	165	24	4000	332
Alemanha	158.7	32	17	20339	0	0	0	0	0	0	3486
Argentina	7.2	6.9	2	935	1	692	1	740	1	740	135
Armênia	2.4	42	1	376	0	0	0	0	1	1000	51
Bangladesh	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2000	0
Bélgica	44.3	54	7	5728	0	0	0	0	0	0	1079
Bielo-Rússia	0	0	0	0	0	0	2	2000	0	0	0
Brasil	13.0	3.3	2	1901	0	0	1	1245	4	4000	338
Bulgária	18.1	44	2	1906	0	0	2	1900	0	0	255
Canadá	92.4	16	18	12595	2	1540	4	4000	2	2200	1836
Cazaquistão	0	0	0	0	0	0	0	0	1	300	0
China	51.8	1.9	11	8587	5	4540	30	32000	86	68000	1454
Coreia do Norte	0	0	0	0	0	0	1	950	0	0	0
Coreia do Sul	141.2	39	20	17533	2	2000	6	7600	0	0	3037
Egito	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1000	0
Eslováquia	16.6	57	5	2064	2	840	0	0	0	0	299
Eslovênia	5.3	40	1	696	0	0	0	0	1	1000	145
Espanha	57.4	20	8	7442	0	0	0	0	0	0	1473

Reatores nucleares no mundo e demanda por urânio (2006-07)

	Geração de energia nuclear 2006		Reatores em operação outubro 2007		Reatores em construção outubro 2007		Reatores planejados outubro 2007		Novos reatores propostos outubro 2007		Urânio necessário 2007
	bilhões kWh	% e	No.	MWe	No.	MWe	No.	MWe	No.	MWe	Ton. U
EUA	787.2	19	104	99049	0	0	7	10180	25	32000	20050
Finlândia	22.0	28	4	2696	1	1600	0	0	1	1000	472
França	428.7	78	59	63473	1	1630	0	0	1	1600	10368
Holanda	3.3	3.5	1	485	0	0	0	0	0	0	112
Hungria	12.5	38	4	1826	0	0	0	0	2	2000	254
Índia	15.6	2.6	17	3779	6	2976	10	8560	9	4800	491
Indonésia	0	0	0	0	0	0	2	2000	0	0	0
Irã	0	0	0	0	1	915	2	1900	1	300	143
Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1200	0
Japão	291.5	30	55	47577	2	2285	11	14945	1	1100	8872
Lituânia	8.0	69	1	1185	0	0	0	0	2	3200	134
México	10.4	4.9	2	1310	0	0	0	0	2	2000	257
Paquistão	2.6	2.7	2	400	1	300	2	600	2	2000	64
Reino Unido	69.2	18	19	11035	0	0	0	0	0	0	2021
República Checa	24.5	31	6	3472	0	0	0	0	2	1900	550
Romênia	5.2	9.0	2	1310	0	0	2	1310	1	655	92
Rússia	144.3	16	31	21743	7	4920	8	9600	20	18200	3777
Suécia	65.1	48	10	9086	0	0	0	0	0	0	1468
Suíça	26.4	37	5	3220	0	0	0	0	1	1000	575
Tailândia	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4000	0
Turquia	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4500	0
Ucrânia	84.8	48	15	13168	0	0	2	1900	20	27000	2003
Vietnã	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2000	0
Mundo**	2658	16	439	372,002	33	26,838	94	101,595	222	193,095	66,529

Fonte: World Nuclear Association e AIEA.

É de se esperar que vários casos não sejam reportados para a AIEA, ou mesmo que sejam subreportados (ZAITSEVA; STEINHAUSLER, 2004). Outra dificuldade é que o número de países filiados ao programa de monitoramento do tráfico de materiais nucleares da AIEA chega apenas a 96, em setembro de 2007. Países como o Afeganistão, a Líbia, a Jordânia, a Síria ou o Sudão, dentre outros, não são filiados.

Há quatro grandes causas para a não-notificação ou subnotificação. A primeira está relacionada à precariedade material no controle de estoques de material físsil. O monitoramento e a contabilização de plutônio podem ser procedimentos custosos e imprecisos, em função da notável radioatividade do material. A estrutura química do material pode ser alterada com a adição de pequenas quantidades, por exemplo, de gálio ou alumínio, complicando qualquer medição de massa. O uso de equipamentos que medem o peso e não a massa de plutônio é uma alternativa técnica ao problema. Medidas em testes não-destrutivos exigem detectores de raios gama, bem como acuradas análises químicas, pois o plutônio altera sua composição, com o tempo, por transmutação (HECKER, 2001 e 2006).

A segunda está relacionada a falhas humanas e corrupção. Há vários casos do conhecimento da comunidade científica, não reportados à AIEA, com relatos de facilitação da saída de material físsil por seguranças, funcionários ou mesmo gestores de plantas nucleares. Parcela importante desses casos ocorreu na Rússia (ZAITSEVA; STEINHAUSLER, 2004).

A terceira grande causa é a precariedade de controle de material radioativo pelas fronteiras dos Estados. Nenhum país possui, atualmente, garantias completas de que por suas fronteiras não circulem, ilegalmente, imigrantes, obras de arte, armas, drogas e materiais nucleares. Como a quantidade de material físsil necessário para a produção de uma bomba pode ser transportada em valises ou costumes humanos (25 kg de UAE), uma fiscalização de fronteira deficiente contribui para a subnotificação.

Por fim, a deliberada decisão política de não notificar para evitar pressões internacionais sobre programas nucleares, especialmente aqueles destinados à produção de armas (ZAITSEVA; HAND, 2003; HECKER, 2006).

Dessa forma, a principal medida para impedir o terrorismo nuclear se torna o monitoramento de estoques de material físsil. Analisaremos aqui o trabalho de organização regional, a ABACC (Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Material Nuclear), no intuito de oferecer salvaguardas para o material físsil no Cone Sul.

Os programas nucleares da América do Sul e a Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Material Nuclear (ABACC)

A ABACC foi criada no período da redemocratização de Brasil e Argentina, no ano de 1991, período que encerra décadas de rivalidade entre os dois principais países do Cone Sul. A finalidade da agência consiste em monitorar o uso pacífico de materiais nucleares, por acordo das partes. Porém a origem da ABACC pode ser encontrada no Acordo de Cooperação entre Brasil e Argentina para o desenvolvimento dos usos pacíficos de energia nuclear. Brasil e Argentina haviam assinado o tratado para a proscrição das armas nucleares na América Latina e Caribe (Tratado de Tlatelolco), criado em 14 de fevereiro de 1967. Porém não haviam assinado o TNP, alegando que o tratado era discriminatório.

Um dos passos mais importantes para a criação da ABACC foi a assinatura da declaração de Iguazu, em 29 de novembro de 1985. Os então presidentes José Sarney e Raul Alfonsín criaram um grupo permanente de trabalho comum, com vistas a que o desenvolvimento tecnológico na área nuclear fosse dirigido apenas para finalidades pacíficas.

A partir dessa data houve uma série de visitas técnicas de parte a parte, bem como encontros e viagens presidenciais (WROBEL; REDICK, 1988). Na escalada de cooperação entre Brasil e Argentina, a Declaração de Viedma apontava para a cooperação nuclear por via da integração das indústrias nucleares dos dois países (sítio ABACC). Tal declaração foi assinada após a visita do ex-presidente brasileiro José Sarney às instalações da usina de enriquecimento de urânio de Pilcaniyeu, na Argentina. Posteriormente, quando o ex-presidente argentino Alfonsín visitou as instalações do Centro Experimental de Aramar – pertencente à Marinha brasileira e responsável pelo desenvolvimento de um submarino de propulsão nuclear, foi assinada a Declaração de Iperó, que buscava aperfeiçoar os mecanismos de cooperação na área nuclear. Mais adiante, já em 1990, foi assinada a Declaração de política nuclear comum, em 28 de novembro. A partir dessa data foi aprovado o Sistema Comum de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (SCCC). Com o SCCC os governos da Argentina e Brasil iniciaram as negociações com a AIEA, a fim de celebrar um acordo conjunto de salvaguardas, que tivesse por base o SCCC e o Tratado de Tlatelolco (sítio ABACC).

A credibilidade internacional da ABACC aumentou significativamente com o Acordo Quadripartite, assinado em dezembro de 1991, entre a ABACC, os Estados-parte e a AIEA. Esse acordo é o derradeiro dos mais importantes acordos nucleares entre Brasil e Argentina, assegurando a ampla institucionalização de salvaguardas no Cone Sul, transformando-o em uma das mais seguras regiões do planeta sob o prisma estratégico-nuclear (RESENDE-SANTOS,

2002).

A criação da ABACC alterou profundamente a trajetória dos programas nucleares de Brasil e Argentina, passando de garantias do equilíbrio de poder na região para fiadores da cooperação política. As instalações nucleares, construídas na região, estão descritas abaixo e nos Mapas 1 e 2.

Instalações nucleares no Brasil

Segundo a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), o Brasil dispunha das seguintes instalações, em 2006:

- Dois reatores de potência em operação (Angra 1 e 2);
- Um reator de potência em construção (reinício de obras em set/08) (Angra 3);
- Extração e concentração de urânio - INB - Caetité (BA);
- Fábrica de elementos combustíveis - INB - Resende (RJ);
- Primeira cascata da planta comercial de enriquecimento de urânio em operação - INB/Resende (RJ);
- Planta de conversão de urânio em construção - Aramar, em Iperó (SP);
- Seis centros de pesquisa: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares/SP (IPEN), Instituto de Engenharia Nuclear/RJ (IEN), Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear/BH/MG (CDTN), Instituto de Radioproteção e Dosimetria/RJ (IRD), Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste/Recife/PE (CRCN-NE), Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro-Oeste/GO (CRCN-CO);
- Quatro reatores de pesquisa (CDTN/IPEN-1/IEN/IPEN-2);
- Instituto de Estudos Avançados (CTA);
- Centro Tecnológico do Exército;
- 39 instalações nucleares manuseiam material nuclear (urânio e plutônio).

Mapa 1 - Instalações nucleares no Brasil



Instalações nucleares na Argentina

Segundo a CNEA (Comisión Nacional de Energia Atómica), a Argentina dispõe das seguintes instalações nucleares, em 2005:

- Dois reatores de potência em operação: Atucha I (Buenos Aires) e Embalse (Córdoba); um reator de potência em construção: Atucha II (Buenos Aires);
- Seis reatores de pesquisa: Córdoba (RA 0), Buenos Aires (RA 1), Ezeiza (Ra 3), Rosário (RA 4), Bariloche (RA 6), Pilcaniyeu (RA 8);
- Quatro aceleradores de partículas, uma planta de água pesada (Arroyoto – Neuquén), duas minas de urânio (Sierra Pintada) e uma planta de enriquecimento de urânio (Pilcaniyeu).

Mapa 2 - Instalações nucleares na Argentina



Os sistemas de salvaguardas e os impedimentos para o furto de material nuclear na região

Brasil e Argentina adotam modelos distintos de governança de seus sistemas nucleares. No Brasil, o sistema é de propriedade, normatização e gestão estatal em monopólio, algo que não ocorre na Argentina, em que há a possibilidade de o setor privado ocupar áreas como a mineração, a produção de água pesada, enfim, todo o ciclo de combustível nuclear, para objetivos comerciais ou de pesquisa¹¹

No Brasil, a CNEN é o corpo regulatório do sistema, ligado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, porém as áreas de geração elétrica estão a cargo de uma empresa pública, Eletronuclear, responsável pelas usinas de Angra I e II.

Criada em 31 de maio de 1950, pelo decreto 10.936, a *Comisión Nacional de Energia*

¹¹ Sobre a regulamentação da atividade nuclear na Argentina ver: <http://www.cnea.gov.ar/xxi/legislacion/nacional/LEYACTIVIDADNUCLEAR.pdf> e especialmente o Decreto 1390, regulamentador da Lei 24.804, do gov. Menem, sobre a privatização do setor: <http://www.cnea.gov.ar/xxi/legislacion/nacional/DECRETO1390.pdf>. Sobre o sistema nuclear brasileiro, sua regulamentação e a criação da CNEN, ver: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/documentos/4NationalReportDraft5I.pdf>

Atômica (CNEA) foi responsável pelas principais políticas que levaram à organização do programa nuclear argentino. Em 1994, no governo Menem, com a privatização e reorganização do setor, a CNEA foi dividida em três partes – pesquisa e desenvolvimento, operações das centrais nucleares e regulação do sistema. O primeiro conjunto de atividades foi mantido sob gestão pública tradicional, o segundo é estabelecido por uma sociedade anônima (Nucleoeléctrica Argentina S.A, empresa pública de capital aberto) e o terceiro por uma autarquia diretamente ligada à Presidência da República – Autoridad Regulatoria Nacional (ARN). A ARN goza de liberdade funcional, pois seus dirigentes máximos, presidente, vice-presidente e quatro vogais, após aprovados pela presidência e senado, possuem mandato de seis anos, alternos a cada dois anos em um terço, podendo ser reconduzidos indefinidamente.¹²

Os sistemas de segurança e salvaguardas de Brasil e Argentina são mantidos por organismos estatais, respectivamente a CNEN e a ARN, em consonância com os sistemas de salvaguardas da AIEA.¹³ O papel institucional desses organismos é bem mais amplo que a segurança nuclear, compreendendo:

a) CNEN

- Licenciamento, inspeção, controle e credenciamento institucional e pessoal das atividades envolvendo radiação ionizante, exceto raios-X diagnóstico;
- Principal instituição formuladora da política nuclear (incluindo normatização);
- Pesquisa, ensino, desenvolvimento e inovação (prioritariamente na área nuclear, mas também em áreas correlatas);
- Produção de radioisótopos e radiofármacos;
- Prestação de serviços nas áreas de especialização;
- Representação internacional (sítio da CNEN).

b) ARN

- Regular e fiscalizar a atividade nuclear em tudo o que diz respeito aos temas de segurança radiológica e nuclear;
- Proteção física e fiscalização do uso de materiais nucleares;
- Licenciamento e fiscalização de instalações nucleares e salvaguardas internacionais;
- Garantir que as atividades nucleares sejam realizadas dentro das leis, normas e compromissos internacionais, como o de não-proliferação;
- Prevenir atos intencionais que possam redundar em consequências radiológicas

¹² Artigo 18 do Decreto 1390, de 27/11/98.

¹³ Sobre o sistema de salvaguardas da AIEA: www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sir_table.pdf

severas ou furto de material nuclear e outros materiais e equipamentos sujeitos à regulação e controle da Lei 24.804, de 2 de abril de 1997;

- Assessoramento da presidência da república em temas nucleares.

Aplicação de salvaguardas pela ARN – Argentina

Em 2006, como exemplo, a ARN procedeu a 1440 dias/homem de inspeções, nas centrais nucleares de Atucha I e Embalse, como demonstrado no quadro abaixo:

Quadro 3
Aplicação de salvaguardas pela ARN

Central	Inspeções de rotina	Inspeções não-rotineiras
Embalse	440	200
Atucha I	350	450
Total: 1440 dias/homem		

Fonte: Sítio da ARN.

Nas inspeções de rotina são realizadas auditorias para avaliar o uso sistemático, eficiente e efetivo de procedimentos operativos internos, controle da segurança radiológica e nuclear, programas de gestão de acidentes, doses radioativas recebidas pelo pessoal envolvido, planos de emergência, indicadores de performance, e especialmente gestão de combustíveis das centrais nucleares (Informe anual ARN, 2006).

Aplicação de salvaguardas pela CNEN – Brasil

As salvaguardas são aplicadas pela CNEN em um sistema de relatórios periódicos, com notificações de eventos de segurança, bem como por meio de relatórios de inspeção durante operações de plantas nucleares, através de inspetores residentes.

No período 2003-2006 a CNEN conduziu 29 inspeções em Angra I e o mesmo número de operações em Angra II, nas seguintes áreas: condução das operações, química, proteção radiológica, proteção física, troca de efluentes, sistemas de tratamento de efluentes, carregamento de ciclo de combustíveis, dentre outros.

Aplicação de salvaguardas pela ABACC

A aplicação de salvaguardas no Brasil e Argentina segue normas internacionais da

AIEA. As inspeções possuem credibilidade reconhecida, porém, para mitigar dificuldades como da gestão brasileira (a mesma instituição opera reatores, licencia e aplica salvaguardas) e argentina (a instituição que aplica salvaguardas possui amplo relacionamento com o setor privado, em um sistema operado por empresas privadas) e aumentar a confiança mútua entre os principais países do Cone Sul, a ABACC desenvolve um sistema bilateral de salvaguardas, único no mundo.

O SCCC e as definições gerais da AIEA são as principais referências da ABACC. Suas inspeções, em procedimento semelhante ao protocolo adicional do TNP, são realizadas com ou sem agendamento nas instalações militares e civis de Brasil e Argentina.

Em 2006, a ABACC realizou mais de uma centena de inspeções em ambos os países, conforme o quadro abaixo:

Quadro 4
Aplicação de salvaguardas ABACC - Tipos de inspeção (2006).

Tipo	Argentina	Brasil	Total
Verificação de inventário físico (PIV)	26	27	53
Inspeções interinas	33	21	54
Inspeções não-anunciadas	0	8	8
Verificação de DIQ (DIV) *	0	2	2
Total de inspeções	59	58	117
Esforço de inspeção (em inspetores/dia) **	263	149	412
Disponibilidade (em inspetores/dia)	514	336	850

Fonte: sítio da ABACC, disponível em www.abacc

* Design Information Questionnaire (DIQ) e Design Information Verification (DIV).

** Nos esforços de inspeção estão incluídas as atividades de manutenção em equipamentos de salvaguardas, sendo 20 inspetores-dia na Argentina e 11 inspetores-dia no Brasil.

O sistema de salvaguardas nucleares no Cone Sul é, portanto, alimentado por normas e regras internacionais, derivadas do TNP e da AIEA, e realizado por autoridades regulatórias nacionais. No intuito de aumentar a confiabilidade das informações sobre a contabilidade e controle dos materiais nucleares e produzir confiança mútua em relação ao tema da proliferação de armas, a ABACC e o SCCC geraram uma terceira externalidade positiva – a diminuição da possibilidade de furto de material físsil, e, conseqüentemente, do terrorismo nuclear.

Conclusão

O furto e roubo de material físsil representa uma das principais ameaças à segurança

internacional, no século XXI. Há riscos de que terroristas possam ter acesso a material físsil para a produção de artefatos. Os indícios encontrados no plano internacional são identificados pela AIEA e outras instituições internacionais, em *reports* regulares.

A existência de mais de 280 reatores de pesquisa, em 50 países que não possuem as mesmas garantias que os 439 reatores comerciais no mundo denota o risco de roubo ou furto no sistema de estado (HECKER, 2006).

Contudo, os riscos de que ocorra o furto de material físsil nas instalações nucleares de Brasil e Argentina e sua transformação, posteriormente, em artefatos nucleares, são mínimos - dada a proteção que os materiais nucleares recebem dos Estados e da ABACC, e das dificuldades intrínsecas à montagem de um artefato nuclear rudimentar. Não há notificações na AIEA ou na ABACC de furto ou roubo de material nuclear das instalações no Cone Sul, em toda a série histórica monitorada.

No caso do Cone Sul, o fim da bipolaridade não trouxe incentivos para descontrole sobre instalações nucleares e combustíveis, ao contrário, o fim da rivalidade entre Brasil e Argentina coincide com a aplicação de novas salvaguardas nucleares pela ABACC, aumentando a confiança mútua e a cooperação regional e diminuindo as chances de furto de material físsil.

As discretas crises militares no Brasil e Argentina, pós-Guerra Fria, foram administradas pelos sistemas políticos domésticos, no intuito de impedir a contaminação regional e internacional. As garantias, dadas pela ABACC, de que os combustíveis seriam mantidos sob as salvaguardas tradicionais, acrescentaram estabilidade à região. A existência de mecanismos bilaterais/regionais como a ABACC, em aliança com os Estados que possuem atividades nucleares no Cone Sul – Brasil e Argentina, gerou um sistema de monitoramento de materiais físsis na região.

Dentre as medidas contraterrorismo nuclear mais eficazes está o aumento da vigilância, controle e contabilidade sobre materiais físsis. Em regiões de histórico de rivalidade (como a Ásia do Sul), Estados fracos ou com amplos conflitos domésticos (como no Cáucaso), a alternativa das instituições bilaterais de monitoramento pode ter resultados semelhantes aos obtidos no Cone Sul. Unidades regionais se articulam com mais liberdade com instituições internacionais como a AIEA, permitem o aumento da rede de proteção e podem auxiliar no intuito de diminuir desconfianças regionais.

O *calcanhar de Aquiles* do sistema continua a ser os reatores de pesquisa, que, mesmo

monitorados pela ABACC, não dispõem de garantias de segurança semelhantes às dos demais reatores. Fontes radioativas como centros de medicina nuclear, unidades de pesquisa e indústrias continuam a oferecer riscos consideráveis na região.

Referências Bibliográficas

ALLISON, Graham. *Nuclear terrorism: the ultimate preventable catastrophe*. Owl Books, 2004.

BENNETT, Bruce W. *North Korea policy options*. Rand Corporation Commentary, 2006. Disponível em: <<http://www.rand.org/commentary/2006/11/28/UPI.html>>.

BIN, Li. *On nuclear terrorism*. Paper presented at 2nd Pugwash Workshop on East Asia Security. Beijing, China, 2002.

BODANSKY, David. *Nuclear energy: principles, practices and prospects*. New York. Spring 2004.

BOWMAN, Steve. *Weapons of mass destruction: the terrorist threat*. Washington: Congressional Research Service, The Library of Congress, 2002.

BUNN, Matthew; WIER, Anthony. *Securing the Bomb*. Project on managing the atom. Harvard: John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2006

ETZIONI, Amitai. *Pre-empting nuclear terrorism in a new global order*. The Foreign Policy Centre, October 2004. Disponível em: <www.fpc.org.uk>.

FROST, Robin. *Nuclear Terrorism After 9/11*. London: IISS, 2005. (Adelphi Paper 378).

HECKER, Siegfried S. Comprehensive safeguards system: keeping fissile materials out of terrorists' hands. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, v. 607, p. 121-132, Sept. 2006.

HECKER, Siegfried. S. The complex world of plutonium science. *MRS Bulletin*, v. 26, p. 672-78, 2001.

JENKINS, Brian. *The consequences of nuclear terrorism*. Santa Monica: Rand, 1977.

JENKINS, Brian. *The potential for nuclear terrorism*. Santa Monica: Rand, 1977.

KAMP, Karl-Heinz. An overrated nightmare. *Bulletin of Atomic Scientist*, v. 52. n. 4, p. 30-35, Jul./Aug. 1996.

LEVITE, Ariel. Never say never again: nuclear reversal revisited. In: BROWN; COTTÉ;

LYNN-JONES; MILLER (Ed.). *New global dangers: changing dimensions of international security*. MIT Press, 2004.

MARK, Carson et al. Can terrorist build nuclear weapons? In: LEVENTHAL, Paul;

ALEXANDER, Yonah (Ed.). *Preventing nuclear terrorism*. Lexington: Lexington Books, 1987.
Disponível em: <<http://www.nci.org>>.

MEADE, Charles; MOLANDER, Roger C. *Considering the effects of a catastrophic terrorist attack*. Santa Monica: Center for Terrorism Risk Management Center. Rand, 2006.

MEARSHEIMER, John. *Tragedy of great power politics*. New York: W.W. Norton, 2002.

PARLIAMENTARY OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY – United Kingdom (Main researcher: Nath Chandrika). *Assessing the risk of terrorist attacks on nuclear facilities*. Report 222. July 2004.

PLUTA, Anna; ZIMMERMAN, Peter D. Nuclear terrorism: a disheartening dissent. *Survival*, v. 48, n. 2, p. 55-70, Summer. 2006.

REDICK, John R. *Nuclear illusions: Argentina and Brazil*. The Henry Stimson Center, 1995. (Occasional Paper, No. 25).

ROSE, Gideon. Neoclassical realism and theories of foreign policy. *World Politics*, v. 51, n. 1, p. 144-172, 1988.

SAGAN, Scott. The perils of proliferation. *International Security*, v. 18, n. 4, p. 66-107, Spring 1994.

SHELLING, Thomas C. Thinking about nuclear terrorism. *International Security*, v. 6, n. 4, p. 61-77, Spring 1982.

SHELLING, Thomas. Who will have the bomb? *International Security*, v. 1, n. 1, p. 77-91, Summer 1976.

SCHWELLER, Randall L. *Unanswered threats: political constraints on the balance of power*. Princeton: Princeton University Press, 2006.

STEINHAUSLER, Friedrich. What It Takes to Become a Nuclear Terrorist. *American Behavioral Scientist*, v. 46, n. 6, Feb. 2003.

WALTZ, Kenneth. More may be better. In: SAGAN, Scott; WALTZ, Kenneth N. *The spread of nuclear weapons*. New York: Norton, 1995.

WALTZ, Kenneth. *The spread of nuclear weapons: more may be better*. London: IISS, 1981. (Adelphi Paper no. 171).

WALTZ, Kenneth. *Theory of international politics*. New York: Mc Graw Hill, 1979.

WOHLFORTH, William C. *The elusive balance: power and perceptions during the Cold War*. Ithaca: Cornell University Press, 1993.

WOLFSON, Richard. *Nuclear choices: a citizen's guide to nuclear technology*. MIT Press, 1993.

WROBEL, Paulo; REDICK, John. *The role of scientists in South America nuclear cooperation*. Blackwell: New York Academy of Sciences, 1998.

ZAITSEVA, L.; HAND, K. Nuclear smuggling chains: suppliers, intermediaries, and end-users. *American Behavioral Scientist*, v. 46, n. 6, Feb. 2003.

ZAITSEVA, L.; STEINHÄUSLER, F. Illicit trafficking of weapons-usable nuclear material: facts and uncertainties. *Physics and Society Newsletter*, v. 33, n. 1, p. 5-8, 2004.

ZAKARIA, Fareed. *From wealth to power*. Princeton: Princeton University Press. 1999.

ZAKARIA, Fareed. Realism and domestic politics: a review essay. *International Security*, v. 17, n. 1, p.117-198, Summer 1992.