

ANÁLISE DE RISCO DA INSTALAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS PRÓXIMOS A ARMAZÉNS DE AÇÚCAR

RISK ANALYSIS OF THE INSTALLATION OF PROJECTS NEAR SUGAR WAREHOUSES

Jeferson Pereira de Oliveira¹
Luci Mendes de Melo Bonini²
Jefferson Mariano³
André Luiz Gonçalves Scabbia⁴

RESUMO: Apresenta-se um estudo de risco de incêndio e de explosão proveniente de poeira de açúcar em armazéns. Pelos dados analisados, é possível determinar que o açúcar é um sólido combustível que, quando ignizado, pode promover explosão em locais confinados ou entrar em combustão. Os resultados demonstram que é possível observar que os resultados obtidos das amostras analisadas variam de acordo com o tamanho da sua partícula misturada com o ar, mas seu comportamento é uniforme em relação a determinação de sua ignitabilidade. A existência de pós ou poeiras é inerente ao processo destes locais de armazenamento, sendo esses passíveis de explosão. Portanto afastar os armazéns das áreas limítrofes do terreno, ou instalar barreiras físicas para proteção dos moradores da vizinhança, é necessário e emergencial, inclusive deveria ser uma política pública. Por fim, constata-se que são necessárias medidas que proporcionem detalhamentos para a implementação de proteção contra incêndios de sólidos combustíveis particulados e de seus perímetros de segurança para diferentes pressões envolvidas, a fim de garantir segurança à população lindeira a armazéns.

335

Palavras-chave: Armazéns de açúcar. Políticas públicas. Adensamento populacional.

¹Assistente de Pesquisa Jr. no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Graduação em Química pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e Mestre em Habitação: Planejamento e Tecnologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

²Dra. em comunicação e Semiótica pela PUC-SP, docente colaboradora no Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

³Dr. em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas., Tecnologista em Análise Econômica na Fundação Instituto de Geografia e Estatística, IBGE.

⁴Dr. em Engenharia Mecânica pela Universidade e Pesquisador Sênior no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

ABSTRACT: This work presents a study of the risk of fire and explosion from sugar dust in warehouses. From the data analyzed, it is possible to determine that sugar is a solid fuel that, when on ignition, can cause an explosion in confined places or ignite. Mitigating measures, periodic and emergencies, must be taken, they are: (i) Removal of the dust; (ii) Control of the dust; (iii) Control of Ignition Sources and (iv) Maintenance. Although land use restrictions, it does not analyze the risks surrounding the warehouses, not covering the imminent risk of sugar. Brazilian legislation does not make it clear which standards should be followed for the prevention of explosion and fire of combustible solids. CETESB determines the use of any internationally recognized model and gives premises only for explosions of gases or liquid vapors. It is possible to determine that the samples analyzed do not behave as homogeneous data, varying their results according to the particle size mixed with air, but behave uniformly for the determination of ignition of the product. The existence of powders or dust is inherent in the process of these storage locations, which are liable to explosion. Therefore, moving warehouses away from areas bordering the land or installing physical barriers to protect neighborhood residents is necessary and emergency and it should be considered as a public policy. Finally, it appears that measures are needed to provide details for the implementation of protection against fires from solid particulate fuels and of their safety perimeters for different pressures involved to guarantee safety to the population bordering on warehouses.

Keywords: Sugar warehouses. Public Policies. Population density.

336

1. INTRODUÇÃO

Acidentes ocorridos devido à presença de poeiras combustíveis contribuíram significativamente para despertar a atenção de autoridades, da indústria e da sociedade como um todo, no sentido de incentivar a buscar mecanismos para a prevenção destes episódios que comprometem a segurança do meio ambiente e das pessoas (SÁ, 1998).

No estado de São Paulo, a partir da publicação da Resolução número 1 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), datada de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986), instituiu-se o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) a fim de licenciar atividades modificadoras do meio ambiente e os Estudos de Análise de Risco passaram a ser requeridos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2014), os sólidos combustíveis estão presentes nos riscos a serem analisados. Estas partículas estão presentes nos produtos comumente consumidos pela sociedade, como poeiras de açúcar, grãos e poeiras de alumínio. Quando ignizados, estes materiais podem causar incêndio e explosão. Assim, faz-se necessário identificar o grau de exclusividade e os riscos que estes produtos podem causar.

Uma sociedade tem processos, atividades e moradias sobre uma aglomeração urbana vivendo em localizações individualizadas, combinadas com padrões e assentamentos. O uso do solo é a combinação da atividade de uma edificação e da própria sociedade. Categorias de uso do solo são criadas principalmente com a finalidade de classificar as atividades e os tipos de assentamentos para efeito de sua regulação e controle através de leis de zoneamento ou leis de uso do solo (DEÁK, 1985).

Escassez de áreas para a construção civil é um problema nas grandes capitais, uma vez que não existem terrenos perto dos grandes centros. Esta situação implica no fato de o morador demorar horas para chegar ao destino do seu local de trabalho, construindo moradias em regiões afastadas, muitas vezes próximo a indústrias e armazéns.

No Brasil, em 1979, foi aprovada, em âmbito federal, a Lei nº 6.766, que trata do parcelamento do solo urbano, determinando que cada estado ou município pode estabelecer a sua própria lei de uso e de ocupação do solo, conforme as peculiaridades regionais e locais.

Para Ferrari (1977), o uso do solo urbano deve ser definido de acordo com a atividade predominante dos seus equipamentos, de forma que estes usos preencham todo o espaço urbano em diferentes proporções de áreas, sendo que estas funções variam no tempo e no espaço e de conformidade com a função da cidade.

337

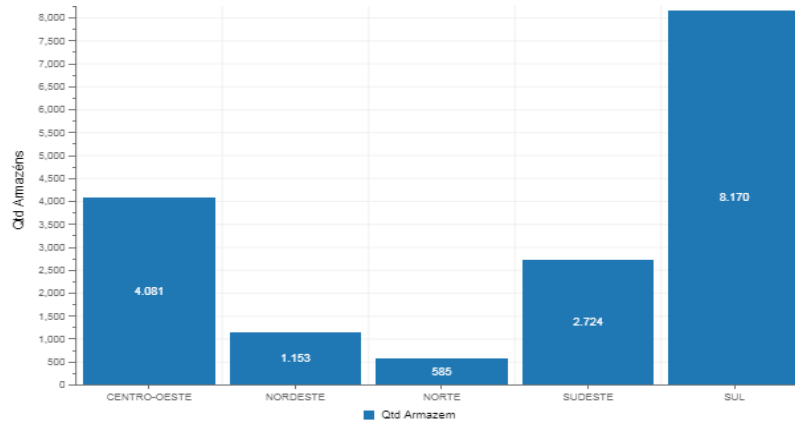
As atividades de armazéns são classificadas como Comércio e Serviço Geral, porque tratam de uma atividade comercial a atender à população em geral, tanto para promover o desenvolvimento da economia como para promover a exportação e a utilização populacional do produto estocado que, por sua natureza, exige confinamento em áreas próprias.

Nos primórdios da relação com a sociedade, os armazéns serviam para estocagem de alimentos, da mesma forma os celeiros eram utilizados para guardar a produção de grãos para consumo e para comércio entre outros produtores, assim como para reservar sementes. Na Roma Antiga, o armazenamento era importante para o abastecimento dos exércitos e, no Egito Antigo, alguns povos estocavam trigo e papiro como moeda de troca (LOGÍSTICA, 2018).

Nos últimos anos, a atenção voltou-se para a integração entre fabricantes, clientes e transportadoras, uma vez que todos passam a constituir elos dentro da cadeia de suprimentos. A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), preocupada em compartilhar o acervo de conhecimentos produzidos e coletados pela instituição, então criou

o Portal de Informações Agropecuárias, onde se tem cadastrados os armazéns agropecuários conforme figura 1.

Figura 1. Quantidade de Armazéns Agropecuários



Fonte: CONAB

Pela quantidade de armazéns agropecuários é possível supor que existam riscos de armazenamentos de sólidos combustíveis particulados, porém não é possível determinar quais são os riscos de incêndio no caso de estocagem de açúcar, mas supõe-se que exista um provável risco. No caso de armazéns em centros urbanos, o risco do incêndio pode colocar ainda em risco muitas vidas.

338

Neste sentido, este estudo tem como objetivo identificar e descrever o adensamento populacional no entorno de armazéns de açúcar no Brasil e apontar a possibilidade de risco de incêndio a partir do desprendimento do pó desse açúcar armazenado.

1.1 Déficit Habitacional

Depois da Revolução Industrial no Brasil, a partir de 1930 houve o deslocamento da população rural para as cidades em busca de oportunidades de trabalho, o que fez surgir crescentes demandas por infraestrutura, por transporte e por habitação nas cidades. A fim de sanar o déficit habitacional já existente e somando à população de baixa renda recém-chegada, o governo teve que tomar algumas atitudes.

Da década de 40 à de 60, a taxa de urbanização aumentou de 31% para 45%, o que acelerou o crescimento de pessoas de baixa renda para as metrópoles (BONDUKI, 1998), assim surgindo moradias ilegais em áreas periféricas.

O Estado iniciou, então, a produção de conjuntos habitacionais em 1937. Dois órgãos foram incumbidos das carteiras prediais: o Instituto de Aposentadoria e Pensões (IAP), com o objetivo de garantir a aposentadoria e a pensão aos associados e retendo a função de

moradia em segundo plano, e a Fundação Casa Popular (FCP), este em 1946, que produzia moradias para a população de baixa renda, garantindo o direito de compra. As instituições, a princípio, deveriam funcionar juntas; no entanto, ao longo do tempo, tomaram para si objetivos diferentes.

No período de 1930 a 1945, foram criadas as primeiras políticas públicas para conter o déficit habitacional, como a Lei do Inquilinato, que regulamenta a relação entre inquilino e proprietário através do congelamento de todos os aluguéis por dois anos no país, o que resultou no despejo dos inquilinos, porque os proprietários visavam aumentar o custo dos aluguéis, e o que acabou tendo um efeito negativo, uma vez que atribuiu mais restrições ao acesso à moradia (MARICATO, 1997).

Com o Regime Militar, em 1964, foram criados o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e o Banco Nacional de Habitação (BNH), por conta de uma crise de moradia, financiados pelos Fundos de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) com o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) para o investimento nas Companhias de Habitação (COHAB). Em 1986, o BNH foi desvinculado das suas atribuições e transferido para a Caixa Econômica Federal (CAIXA). Em 1986, ocorreu a redução dos recursos federais que foram disponibilizados para a área habitacional. Esta redução fez com que os recursos passassem a não atender à a demanda que foi criada na Constituição de 1988 sobre políticas urbanas para a promoção de programas, para a construção de moradias, para a melhoria das condições habitacionais e para o saneamento básico (CARVALHO, 2018).

A atuação de forma conjunta das três instâncias de poder foi positiva, o que garantiu sua legitimação na Constituição de 1988, que reconhece o direito à moradia como fundamental de todo cidadão, adotando, assim, diretrizes e instrumentos de combate à exclusão, que foram regulamentados pela Lei de Desenvolvimento Urbano, denominada *Estatuto da Cidade* (BONDUKI, 1998).

Após a regulamentação dos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, por meio da Lei número 10.257/2001, denominada *Estatuto da Cidade*, foram estabelecidas diretrizes gerais da política urbana, tendo como uma das suas finalidades reverter a segregação espacial presente na maioria das cidades brasileiras. Avançando no que o Estatuto da Cidade estabeleceu, em 2005 foi aprovada a Lei número 11.124, que criou o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), lei que tramitou durante 13 anos no Congresso Nacional até ser aprovada e que estabeleceu o processo participativo de

elaboração do Plano Nacional de Habitação e de constituição de fundos articulados nos diferentes níveis da federação, controlados por conselhos com participação popular e com ações planejadas em Planos Locais de Habitação de Interesse Social (FERREIRA, 2019).

O governo federal era, então, responsável pela gestão da política habitacional, o que a atribuía um caráter descontínuo, uma vez que estava subordinada a vários ministérios e a processos administrativos diferentes. Logo, em 2003, surge um órgão coordenador, gestor e formulador da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU), o Ministério das Cidades, que integra com instrumentos legais no Estatuto das Cidades as questões da cidade (FERREIRA, 2019).

Em 2005, o mercado imobiliário habitacional passa por uma fase de crescimento, consequentemente tendo uma emergência e certa consolidação da classe de renda inferior, sendo visada no ramo de mercado imobiliário. Com estratégia da nova Política Nacional de Habitação (PNH) de médio prazo, em 2007 foi criado o Programa de Aceleração de Crescimento (PAC-I), que consiste em uma série de medidas para alavancar o crescimento do país até 2011. Porém, em 2008, o mundo entra em uma profunda crise econômica que teve início nos Estados Unidos da América, o que afetou todo o mundo. Assim, o governo brasileiro investiu no setor habitacional como parte da PAC-I e, com isso, surge o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) (BONDUKI, 2014).

340

1. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de estudo desenvolvido em dois momentos: um experimental e um estudo qualitativo. Para o estudo experimental, foram utilizados os dados publicados no 13º Relatório pelo Instituto de Associação de Profissionais em Segurança Ocupacional (BIA) (BECK *et al.*, 1997). Este relatório tem como objetivo listar características de combustão e de explosão de diversos sólidos particulados, entre eles o açúcar em diversas formas. Deste estudo foram utilizados os dados de 57 amostras de diferentes tipos de açúcar, estas informações representam a maior parte do rol de dados, mas, além disso, também foram coletados no Laboratório de Segurança ao Fogo e à Explosões (LSFEx) do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) dados provenientes de 12 amostras de açúcar.

O crescimento industrial gerou grande expansão da área urbanizada em torno de armazéns de açúcar, verificando a necessidade de identificar e avaliar a exposição

populacional em risco como incêndio e explosão. Considerando o raio de 1 Km foram analisados por meio do Google Earth Pro com a linha do tempo, buscou-se colocar, no mínimo, 10 anos com intervalo de um ano, na medida do possível.

1. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 O poder de ignição do pó de açúcar

Com o aumento populacional das grandes metrópoles, houve a necessidade de estocagem de produtos em grandes quantidades, associando o risco à ocupação e à armazenagem. O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de açúcar; entretanto, as normas que regulamentam a estocagem deste produto não são muito específicas, o que gera grande risco de ocorrência de acidentes, especialmente explosões decorrentes de suas características físico-químicas.

O açúcar, também conhecido como sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), é um dissacarídeo (glicose e frutose). Ao ser projetado como uma nuvem e com uma fonte de ignição (superfície quente, faísca etc.), inflama-se e, ao ser iniciada a combustão, a sua chama propaga por todo o pó misturado com o ar com grande rapidez. A reação que descreve sua decomposição química é representada por:

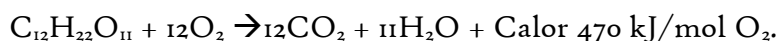


Tabela 1. Resultados da Sensibilidade de Explosão das amostras de açúcar

<i>Rótulos de Linha</i>	<i>Quantidade de amostras</i>
Sim	8
St 1	25
St 2	4

A partir de leitura da Tabela 2, o aspecto que pode ser notado é que existe uma diferença considerável entre a média e a mediana na variável limite mínimo de ignição. Isto é um indicador de que existe assimetria nas unidades amostrais envolvidas – ou seja, os dados não são distribuídos de forma igual em torno da média, o que significa grande diferença de comportamento entre os açúcares. Os dados variam de 30 a 750 g/m³ com mediana de 100 g/m³ – ou seja, 50% das unidades amostrais têm limite mínimo de ignição de 30 a 100 g/m³, enquanto a outra metade está entre 100 a 750 g/m³. Isto determina que existe uma grande variabilidade assimétrica de limite mínimo de ignição. A mesma lógica aplica-se à energia mínima de ignição.

A amplitude entre máximo e mínimo das variáveis, pressão máxima, Kst e temperatura de ignição são consideráveis caso consideremos os custos envolvidos para a produção de equipamentos de proteção para açúcares.

Tabela 2. Análise estatística de resultados obtidos para açúcar

	Concentração mínima de explosividade (g/m ³)	Pressão de Máxima (bar)	Índice de deflagração (Kst) (bar.m/s)	Temperatura mínima de ignição (°C)	Energia mínima de ignição (mj)
Média	213	7,3	106	359	257
Mediana	100	7,7	123	310	170
Mínimo	30	3,9	11	430	60
Máximo	750	9,1	196	360	540

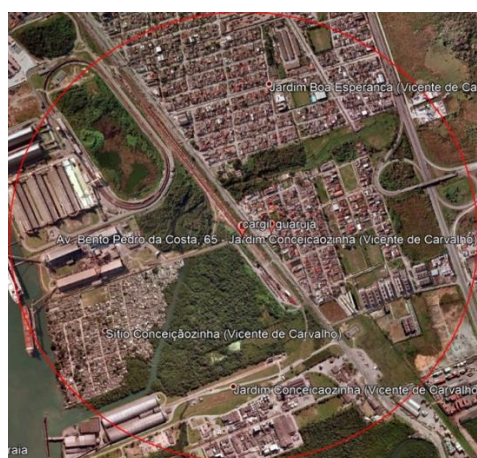
Com base nos ensaios realizados, o açúcar é considerado como um sólido combustível, ou seja, ele atende os parâmetros do triângulo do fogo ou o hexágono de explosão para poeiras, podendo facilmente iniciar um incêndio ou uma explosão na área de estocagem.

3.2 Adensamento populacional no entorno dos armazéns de açúcar

As imagens a seguir têm diferentes definições uma vez que as imagens sofrem com o clima quando o satélite registra. Observa-se, ao longo dessa linha do tempo, adensamento populacional, maior ou menor, em 4 regiões próximas a armazéns classificadas em A e B. O armazém A (cf. fig. 2) está sediado no Guarujá e o Armazém B (cf. Fig. 3) em Santa Adélia, interior de São Paulo.

342

Figura 2. Armazém A



06/2009



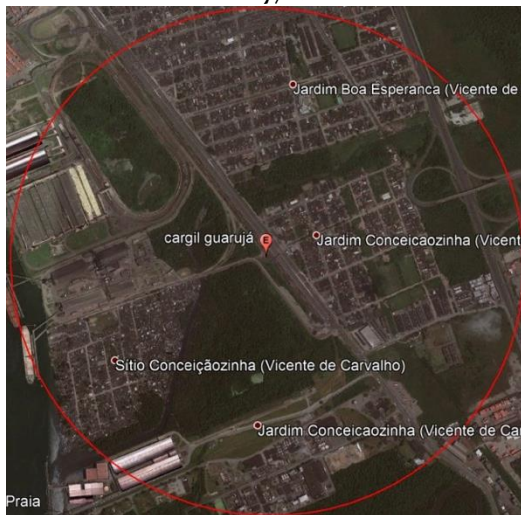
08/2010



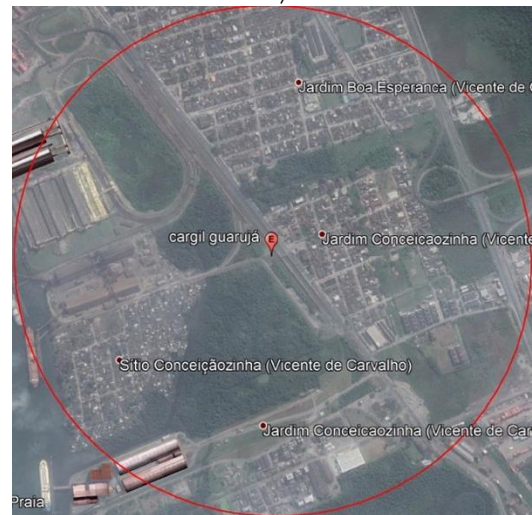
07/2011



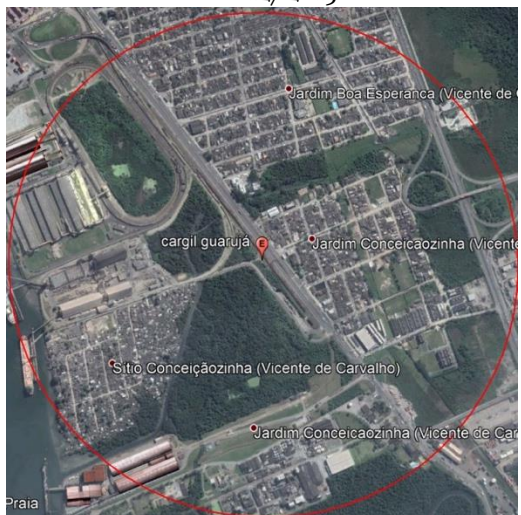
08/2012



12/2013



06/2014



08/2015



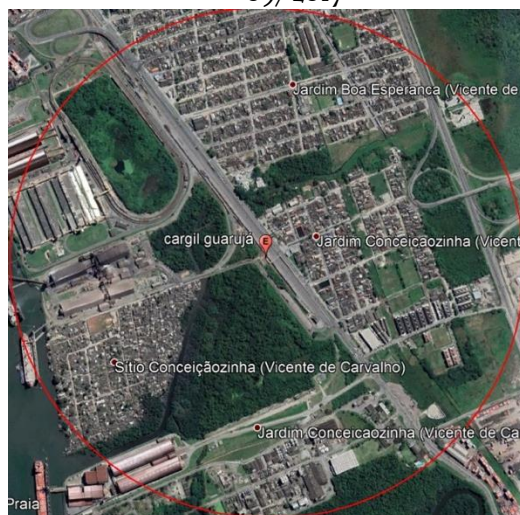
09/2016



09/2017



12/2018



03/2019



05/2020

Fonte: Google Earth Pro.

No caso do armazém A, a região já tem um adensamento populacional dentro da série histórica que se apresenta, no caso da área verde é que se observa um avanço maior, um crescimento que invade uma reserva ambiental. Vale apenas salientarmos que incêndio neste caso, além do risco para a população, tem-se o risco ambiental.

Both (2003) afirma que as atividades industriais podem causar riscos tecnológicos, e esse é mais fácil de ser previsto. A previsão é fundamental para a redução da vulnerabilidade nesses ambientes, assim quanto mais informação de medidas preventivas houver para trabalhadores e funcionários mais se reduzem os índices de acidentes. Em muitos casos, continua o autor, em zonas industriais, há um adensamento populacional uma vez que os trabalhadores acabam escolhendo morar perto do trabalho por questões econômicas, por isso zonas industriais acabam por apresentar adensamento populacional.

Na Figura 3, a linha temporal tem mais modificações.

Figura 3. Armazém B



09/2004



06/2005



08/2010



08/2013



10/2014



08/2016



10/2017



12/2018



06/2019



06/2020

Fonte: Google Earth Pro.

No caso do armazém B, a sequência temporal deixa mais claro o crescimento populacional em direção ao armazém, observa-se também o risco ambiental no entorno do armazém.

Os riscos para a população diretamente proporcionais às classes sociais, quanto menos favorecidos mais vulneráveis aos riscos (BECK, 1998; DIAS, 2012). Explosões, incêndios e a poluição ao meio ambiente decorrente destes fenômenos são uns dos mais sérios e na maioria das vezes imprevisíveis eventos que afetam a vida, a sociedade e os objetivos dos empreendimentos industriais, desde meados do século XIX. Ainda hoje, mesmo com todos os controles aplicados, eles continuam a ocorrer, sendo crescentes os seus impactos econômico, social e ambiental (GOUVÊA; TONETTI, 2017).

O Estatuto das Cidades, a Lei Federal 10.257 afirma que a propriedade urbana cumpre sua função social, nesse sentido é papel do plano diretor assegurar o atendimento das necessidades de todos os cidadãos no que tange à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas (OUTEIRO; AZEVEDO JR., 2018), logo é necessário que cada município reflita sobre sua organização interna protegendo a população de todo e qualquer risco.

De um ponto de vista social, a vulnerabilidade significa o déficit ou ausência de desenvolvimento. Nos países em desenvolvimento, a vulnerabilidade será a junção de vários fatores; crescimento urbano acelerado e incontrolável no caso dos armazéns B e C e degradação ambiental, que levam as perdas na qualidade de vida, a destruição de Recursos naturais, da paisagem e a diversidade cultural no caso de A e D.

CONCLUSÕES

Pelos dados analisados, é possível concluir que o açúcar é um sólido combustível que, quando ignizado, pode promover explosão em locais confinados ou entrar em combustão. O uso do solo não analisa os riscos do entorno dos armazéns, não cobrindo o risco iminente do açúcar.

A legislação brasileira não deixa claro qual normatização deve ser seguida para a prevenção de explosão e de incêndio de sólidos combustíveis. A CETESB (2014) determina para usar qualquer modelo reconhecido internacionalmente e dando premissas apenas para explosões de gases ou vapores de líquidos.

É possível determinar que as amostras analisadas não se comportam como dados homogêneos, variando seus resultados conforme o tamanho da partícula misturada com o ar, mas se comportam uniformemente para a determinação de ignição do produto.

A existência de pós ou poeiras é inerente ao processo destes locais de armazenamento, sendo esses passíveis de explosão. Portanto afastar os armazéns das áreas limítrofes do terreno, ou instalar barreiras físicas para proteção dos moradores da vizinhança, é necessário e emergencial, inclusive deveria ser uma política pública.

Por fim, constata-se que é necessário medidas que proporcionem detalhamentos para a implementação de proteção contra incêndios de sólidos combustíveis particulados e de seus perímetros de segurança para diferentes pressões envolvidas, a fim de garantir segurança à população lindeira a armazéns.

REFERÊNCIAS

BECK, H. *et al.* BIA - Report 13/97. **Rheinbreitbach: Druckerei Plump Ohg**, 1997. Disponível em: Combustion and explosion characteristics of dusts (BIA-Report 13/97) (dguv.de). Acesso em 14.03.2023.

BRASIL. Minha Casa Minha Vida - Habitação Urbana. **Caixa.gov** Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 14.03.2023.

BRASIL. **Portaria MTE n.º 202**, de 22 dezembro de 2006. Aprovada a Norma Regulamentadora NR33 (NR-33), que trata de Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. Diário Oficial da União, Brasília, 27 dez. 2006.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1978**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: L6766 (planalto.gov.br). Acesso em 14.03.2023.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. CONAB. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/armazem/armazem-dashboard>. Acesso em 14.03.2023.

BRASIL. **Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2005**. Disponível em: lei-10257-10-julho-2001-327901-normaatualizada-pl.pdf (camara.leg.br). Acesso em 13.03.2023.

BRASIL. **Lei 11.124 de 16 de junho de 2005**. Disponível em: Lei nº 11.124 (planalto.gov.br). Acesso em 13.03.2023.

BONDUKI, Nabil. **Origens da habitação social no Brasil** - Análise Social, São Paulo, v. 29, p.711-732, abr. 1994. Disponível em: <<http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/1223377539C9uKS3pp5Cc74XT8.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BONDUKI, Nabil. Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula. In: **Revista Eletrônica de Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n. 1, p. 70-104, jun. 2008. Disponível em: <http://www.usjt.br/arq.urb/numero_01/artigo_05_180908.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BOTH, A. V. R. Núcleo industrial de CAMPO GRANDE-MS: a segurança como fator de desenvolvimento local em ambiente de risco tecnológico. **Dissertação de Mestrado**. 2003.

CARVALHO, L.L. A implementação do Programa Minha Casa e Minha Vida e sua relação com provisão de infraestrutura social: os casos de Guarulhos e Itaquaquecetuba. 2018. 179 f. **Dissertação (Mestrado)** – Curso de Gestão de Políticas Públicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: A implementação do Programa Minha Casa Minha Vida e sua relação com a provisão de... (usp.br). Acesso em 14.03.2023.

CETESB (Estado). **Norma Técnica nº P4.261, de dezembro de 2011**. Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método Para Decisão e Termos de Referência. 2. ed. São Paulo, SP, 25 mar. 2014. v. 124, n. 64, Seção 1, p. 83.

DEÁK, C. Rent theory and the price of urban land/ Spatial organization in a capitalist economy. PhD Thesis, Cambridge, especialmente Capítulo 4, Location and space, e Capítulo 7, Anatomy of the transformation of land use. Londres, 1985.

DIAS, D. M. S. **Planejamento e desenvolvimento urbano no sistema jurídico brasileiro: óbices e desafios**. Curitiba: Juruá, 2012

FERRARI, Celson. **Curso de planejamento municipal integrado: urbanismo**. São Paulo: Pioneira, 1977.

FERREIRA, J.S.W. **FFPAM: Desafios para um novo Brasil urbano**. Parâmetro de qualidade para implementação de projetos habitacionais e urbanos. São Paulo: LABHAB, 2012. p.185.

GOUVÊA, P.M.; TONETTI, E.L. Avaliação dos riscos de incêndio e explosão na área de Paranaguá – PR. **Revista Geografar**. Curitiba, v.12, n.2, p.233-250, jul. a dez./2017.

LOGÍSTICA, Blog (Comp.). Um Pouco de História: saiba mais sobre a evolução da armazenagem. 2018. Disponível em: <<https://www.bloglogistica.com.br/infraestrutura/um-pouco-de-historia-saiba-mais-sobre-a-evolucao-da-armazenagem/>>. Acesso em: 24 out. 2019.

OUTEIRO, G. M.; AZEVEDO JR., W.C.. Planejamento urbano e riscos: a função social da propriedade nos planos diretores de cinco municípios da região metropolitana de Belém/PA. **Revista GeoAmazônia**, v. 6, n. 12, p. 73-94, 2018.

SÁ, A. **Prevenção e Controle dos Riscos com Poeiras Explosivas**. Porto Alegre: Mpf Publicações Ltda, 1998. p.103.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Polícia Militar Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n.º 2: Conceitos básicos de segurança contra incêndio**. São Paulo: Polícia Militar Corpo de bombeiros, 2018.

_____. **Instrução Técnica n.º 26: Sistemas fixo de gases para combate a incêndio**. São Paulo: Polícia Militar Corpo de bombeiros, 2018.

_____. **Instrução Técnica n.º 27: Armazenamento de Silos**. São Paulo: Polícia Militar Corpo de bombeiros, 2018.

_____. **Instrução Técnica n.º 30: Fogos de artifício**. São Paulo: Polícia Militar Corpo de bombeiros, 2018.