

4. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

4. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

4.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo identificar os perigos associados à implantação da Usina de Energia Solar Fotovoltaica.

A identificação dos perigos associados ao empreendimento teve por base à aplicação da técnica de Análise Preliminar de Perigos – APP, envolvendo operações das unidades e os principais riscos associados ao empreendimento.

Os resultados dessas análises definiram as Hipóteses Acidentais – HA, a serem contempladas na Análise Quantitativa dos Riscos – AQR. Após a seleção das HAs foram identificados os eventos acidentais esperados para os produtos armazenados ou distribuídos pela referida empresa.

4.2. METODOLOGIA APLICADA PARA APP

A identificação dos perigos referente à Usina de Energia Solar Fotovoltaica, conforme descrito anteriormente foi realizado a partir da aplicação da técnica Análise Preliminar de Perigos (APP), do inglês *Preliminary Hazard Analysis (PHA)*¹.

A APP é uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, ocasionados por eventos indesejáveis, suas causas e as medidas preventivas / mitigadoras que devem ser tomadas. Normalmente, a APP é utilizada na fase inicial de projeto, embora bastante aplicada em unidades em operação, permitindo uma análise crítica dos sistemas de segurança existentes e a identificação das possíveis hipóteses de acidentes.

A APP focaliza os eventos perigosos cujas falhas têm origem na instalação em análise, contemplando tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros humanos.

Na APP, após a identificação do perigo, é feita uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do perigo identificado e da severidade associada às respectivas consequências, através do estabelecimento de categorias de frequência e de severidade. Em seguida, tendo em vista que o risco é uma combinação de frequência e das consequências tem-se uma avaliação qualitativa dos riscos.

A Análise Preliminar de Perigos para a Usina de Energia Solar Fotovoltaica foi elaborada através do preenchimento de uma planilha específica, tal como apresentada na Figura 4.2, o que possibilitou a identificação das hipóteses e cenários acidentais, bem como os possíveis impactos decorrentes das liberações de produtos químicos.

¹Técnica desenvolvida pelo programa de segurança militar do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (MIL-STD-882B).

Foram identificadas, as causas de cada um dos perigos e as suas respectivas consequências (efeitos), as quais dependem da evolução do acidente após a sua ocorrência. Estes eventos são denominados como “hipóteses acidentais”. O conjunto formado pela hipótese acidental e por suas consequências é denominado “cenário acidental”. Os cenários acidentais observados podem ser visualizados nas Planilhas APP, apresentadas no Capítulo 5 do EAR.

Unidade:					Sistema:				
Subsistema:									
Base referencial:					Elaboração: AMPLA Engenharia				
Perigos	Evento Acidental	Causas	Acidentes (Efeitos)	Detecção	Categoria Do risco quanto			Medidas Preventivas /Mitigadoras	Hipótese Acidental N°
					Sev.	Prob.	CR		
									HA-1.

Figura 4.2 – Modelo de planilha APP.

Fonte: Dados internos AMPLA Engenharia.

Cada campo da planilha é explicado na sequência adiante:

Perigos: Situação que prenuncia um acontecimento que pode causar um mal (um acidente), ou seja, uma condição prévia a um infortúnio.

Evento Acidental: É definido como o primeiro desvio significativo a partir de uma situação normal que pode levar a consequências indesejáveis. Como, por exemplo, vazamento de gás, queda de objetos, início de incêndio entre outros.

Causas: Fatos geradores dos eventos acidentais descritos, que geralmente estão associados à ocorrência de falhas intrínsecas em equipamentos ou com a execução de procedimentos errados e / ou inadequados (falhas operacionais / erros humanos).

Acidente (Efeitos): Possíveis consequências associadas a um determinado perigo.

Detecção: Meios pelos quais os efeitos podem ser identificados.

Categoria de Severidade (Sev.): Graduação qualitativa do efeito associado ao cenário acidental, de acordo com a classificação apresentada na Tabela 4.1.

Categoria de Probabilidade/Frequência (Prob.): Graduação qualitativa da frequência de ocorrência do perigo, de acordo com a classificação apresentada na Tabela 4.2.

Categoria de Risco (CR): Grau de risco associado ao cenário accidental, resultante da combinação das categorias de frequência x severidade, de acordo com o critério estabelecido na Matriz de Riscos apresentada na Tabela 4.3.

Medidas Preventivas / Mitigadoras: Ações a serem desenvolvidas relacionadas aos perigos e cenários accidentais, levando em consideração sistemas de segurança existentes ou recomendações para o gerenciamento dos riscos associados.

Hipótese Accidental N°: Número sequencial dos acidentes (efeitos) identificados.

As Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3, apresentam os critérios utilizados para categorização das frequências, severidades e riscos.

Tabela 4.1 – Grau de Severidade de Riscos

Grau	Denominação	Efeitos
I	Desprezível	Sem lesões ou no máximo casos de primeiros socorros sem afastamento; Danos leves aos sistemas sem comprometimento da continuidade operacional da instalação industrial; Sem danos ou com danos insignificantes ao meio ambiente; Sem impacto a imagem da empresa;
II	Marginal	Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extramuros; Danos leves aos sistemas com comprometimento da continuidade operacional da instalação industrial; Danos leves ao meio ambiente; Impacto local a imagem da empresa;
III	Crítica	Lesões de gravidade moderada em pessoas intramuros. Lesões leves em pessoas extramuros; Danos severos aos sistemas da instalação industrial (reparação lenta); Danos severos com efeito localizado ao meio ambiente; Impacto regional a imagem da empresa
IV	Catastrófica	Provoca morte ou lesões graves em 1 ou mais pessoas intra ou extramuros; Perda da instalação industrial; Danos severos em áreas sensíveis ou se estendendo para outros locais; Impacto nacional e/ou internacional na imagem da empresa;

Fonte: Documento referente à Análise Preliminar de Risco.


Tabela 4.2 – Categorias de Severidade dos Perigos Identificados

Categoria	Denominação	Frequência	Descrição
		(falhas/ano)	
A	Extremamente Remota	$f < 10^{-6}$	Conceitual possível, mas extremamente improvável na vida útil da instalação. Sem referências históricas.
B	Remota	$10^{-4} \leq f \leq 10^{-6}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas.
C	Pouco Provável	$10^{-2} \leq f \leq 10^{-4}$	Possível ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação.
D	Provável	$1 \leq f < 10^{-2}$	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação.
E	Frequente	$f > 1$	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação

Fonte: Documento referente à Análise Preliminar de Risco.

A partir da severidade do risco juntamente com a sua probabilidade de ocorrência pode-se então classificar o mesmo a partir de uma matriz de caracterização onde são representados os pares ordenados “Probabilidade” e “Severidade” obtida na análise de cada hipótese acidental. A Tabela 4.3 descreve a matriz de riscos.

Tabela 4.3 – Matriz de Caracterização de Riscos

		Probabilidade				
		Extremamente Remota (A)	Remota (B)	Pouco Provável (C)	Provável (D)	Frequente (E)
Severidade	Catastrófica (IV)	MO	MO	NT	NT	NT
	Crítica (III)	TO	MO	MO	NT	NT
	Marginal (II)	TO	TO	MO	MO	MO
	Desprezível (I)	TO	TO	TO	TO	MO

Onde:

Categoria de Risco	Descrição do nível de controle necessário
TO	Tolerável – Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos.
MO	Moderado – Controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados àqueles considerados praticáveis (região ALARP).
NT	Não Tolerável – Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e, adicionalmente, as consequências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos (região ALARP ou tolerável)

Fonte: AMPLA Engenharia

4.3. PERIGOS IDENTIFICADOS NA USINA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA DE BANABUIÚ

A partir da Análise Preliminar de Perigos – APP foi possível identificar 23 hipóteses acidentais sendo que:

- 3 (três) Hipóteses apresentaram Risco Desprezível;
- 16 (dezesesseis) Hipóteses apresentaram Risco Baixo;
- 3 (três) Hipóteses apresentaram Risco Moderado;
- 1 (um) Hipóteses apresentaram Risco Alto.

A Tabela 4.4 demonstrada na sequência a Matriz de caracterização de riscos para Usina de Energia Solar Fotovoltaica de Banabuiú.

Tabela 4.4 – Matriz de caracterização de riscos

		Severidade			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	0	0	1	0
	Razoavelmente Provável (B)	2	4	1	0
	Remota (C)	0	2	7	2
	Extremamente Remota (D)	0	3	1	0

Como apresentado na Tabela 4.4, a Usina de Energia Solar Fotovoltaica possui a maior parte dos seus riscos situados na região de risco tolerável, ou seja, não há necessidade de medidas adicionais. Sendo a monitoração necessária para assegurar que os controles sejam mantidos.