

---

VAGNER LOBOSCO  
Engenheiro Eletricista e de Segurança do Trabalho

---

# GESTÃO NR-10

## FAÇA VOCÊ MESMO !

**Modelo PIE para atender a norma**

**Aprenda sobre Diagramas Unifilares**

**Métodos de Análise de Riscos recomendados**

3<sup>a</sup> edição



**LTR**<sup>®</sup>

e-mail : [gestaonr10@yahoo.com](mailto:gestaonr10@yahoo.com)

Instagram : <https://www.instagram.com/consultornrdez/>

LinkedIn : <http://www.linkedin.com/in/Consultor-Lobosco-NR10>

Facebook : <https://www.facebook.com/Consultor.Lobosco.NR10>

Site : <https://gestaonr10.alboompro.com>

**GESTÃO NR-10**

**FAÇA VOCÊ MESMO!**

**Apresentação de modelo documental  
para atender às exigências normativas**

1ª edição — 2010

2ª edição — 2013

---

VAGNER LOBOSCO

Engenheiro Eletricista e de Segurança do Trabalho

---

# GESTÃO NR-10

## FAÇA VOCÊ MESMO!

**Apresentação de modelo documental  
para atender às exigências normativas**

2ª edição

The logo consists of the letters 'LTR' in a bold, serif font, with a registered trademark symbol (®) to the upper right of the 'R'. The logo is centered within a rounded rectangular border.



EDITORA LTDA.

© Todos os direitos reservados

Rua Jaguaribe, 571

CEP 01224-001

São Paulo, SP – Brasil

Fone: (11) 2167-1101

www.ltr.com.br

Produção Gráfica e Editoração Eletrônica: Peter Fritz Strotbek

Projeto de Capa: Fabio Giglio

Impressão: Pimenta Gráfica e Editora

Abril, 2013

---

Versão impressa - LTr 4828.6 - ISBN 978-85-361-2499-5  
Versão digital - LTr 7551.8 - ISBN 978-85-361-2557-2

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Lobosco, Vagner Fernandes

Gestão NR-10 : faça você mesmo! : apresentação de modelo documental para atender às exigências normativas / Vagner Lobosco. — 2. ed. — São Paulo : LTr, 2013.

Bibliografia.

1. Instalações elétricas — Regulamentação de segurança 2. Norma Regulamentadora n. 10 (NR-10) 3. Segurança do trabalho — Brasil 4. Trabalhadores da indústria elétrica — Regulamentação de segurança I. Título.

13-03588

CDU-34:331.823:621.3(81)(094)

---

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Trabalhadores de instalações e serviços elétricos : Segurança do trabalho : NR-10 : Direito do trabalho 34:331.823:621.3(81)(094)  
2. NR-10 : Norma Regulamentadora n. 10 : Segurança do trabalho : Trabalhadores de instalações e serviço elétrico : Direito do trabalho 34:331.823:621.3(81)(094)

## Dedicatória

Agradeço primeiramente a Deus, por esta oportunidade, e à minha esposa Anabel, por sua paciência e todo apoio dado às minhas iniciativas, pois como dizia Paulo de Tarso “temos que andar com os pés no chão e a cabeça nos céus”.

Agradeço a todos que puderam trilhar comigo os caminhos da vida, em quaisquer dos momentos dela, pois sempre há experiências e aprendizados a compartilhar; a Deus, que sempre ilumina tais caminhos; ao meu pai e minha mãe, que me deram esta oportunidade de estar na vida e todo o apoio possível, sempre, em todos os momentos; à minha esposa, por mostrar que todo caminho é mais fácil de se trilhar acompanhado; aos familiares de minha esposa, por todo apoio e companheirismo a nós dedicados; ao meu irmão, minha irmã e suas respectivas famílias, pois são todos parte da minha família, e este é o maior bem que um ser humano pode ter e desejar sobre a face da Terra.



# SUMÁRIO

---

<b>Apresentação</b> .....	9
<b>Capítulo 1 — Técnicas de Análise de Risco</b> .....	11
1.1. Análise Preliminar de Risco (APR) .....	11
1.1.1. Objetivo .....	11
1.1.2. Aplicação .....	11
1.1.3. Atribuições das pessoas .....	12
1.1.4. Tempo $x$ custo .....	12
1.1.5. Apresentação da Técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR) .....	13
1.1.6. Exemplo prático de uma Análise Preliminar de Riscos .....	16
1.2. Estudo de Risco e Operabilidade (HAZOP) .....	16
1.2.1. Objetivo .....	17
1.2.2. Aplicação .....	17
1.2.3. Atribuições das pessoas .....	17
1.2.4. Tempo $x$ custo .....	18
1.2.5. Apresentação da técnica HAZOP .....	18
1.3. Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) .....	20
1.3.1. Objetivo .....	20
1.3.2. Aplicação .....	20
1.3.3. Atribuições das pessoas .....	21
1.3.4. Tempo $x$ custo .....	21
1.3.5. Apresentação da Elaboração do Diagrama de Ishikawa .....	21
<b>Capítulo 2 — Documentos exigidos para formar o prontuário das instalações elétricas ...</b>	23
2.1. Esquema Unifilar (item 10.2.3) .....	24
2.1.1. Objetivo.....	25
2.1.2. Siglas .....	25
2.1.3. Definições .....	25
2.1.4. Detalhamento .....	26

2.1.5. Exemplos .....	29
2.1.6. Conclusões gerais sobre diagramas unifilares .....	34
2.1.7. Simbologia geral para diagramas unifilares .....	36
2.2. Prontuário das Instalações Elétricas (PIE – item 10.2.4) .....	39
<b>Conclusão</b> .....	43
<b>Referências bibliográficas</b> .....	45
<b>Anexos</b>	
Anexo A — Exemplo de Diagrama Unifilar Geral .....	47
Anexo B — Modelo de Procedimento .....	48
Anexo C — Modelo de Instrução Técnica ou Ordem de Serviço .....	54
Anexo D — Modelo de Atestado do SPDA .....	55
Anexo E — Modelo de Especificação de EPI, EPC e Ferramental .....	56
Anexo F — Modelos de Documentação de Habilitação, Qualificação, Capacitação, Autorização de Trabalhadores e Designação Formal de Responsabilidade ....	57
Anexo G — Exemplo de Certificado de Equipamento/Ferramenta .....	62
Anexo H — Modelos de Certificação de Materiais “Ex” .....	63
Anexo I — Modelo de Relatório Técnico das Inspeções com Recomendações e Crono- grama de Adequações .....	65
Anexo J — Modelo de Atestado das Instalações Elétricas .....	71
Anexo K — Modelo para Diagrama Funcional .....	72
Anexo L — Modelos para Plantas de Distribuição Elétrica.....	73
Anexo M — <i>Check-list</i> Geral para Auxílio de Gestão NR-10 .....	75
<b>Lista de tabelas</b>	
Tabela 1 — Planilha Básica para APR .....	13
Tabela 2 — Categorias de Frequências de Ocorrência dos Cenários .....	14
Tabela 3 — Categorias de Severidade dos Riscos Identificados .....	14
Tabela 4 — Tipos de Desvios Associados às “Palavras-Guia” .....	19
Tabela 5 — Lista de Desvios para HAZOP de Procedimentos .....	19
Tabela 6 — Planilha Básica para HAZOP .....	20
Tabela 7 — Resumo dos Itens Necessários para Montar um PIE .....	24
Tabela 8 — Símbolos Literais de Identificação de Componentes .....	28
Tabela 9 — Símbolos Numéricos para Identificação de Componentes .....	31

# APRESENTAÇÃO

---

Este livro é fruto da experiência vivida em atendimento aos clientes de uma prestadora de serviços na área de segurança do trabalho, na qual pude observar, em pequenas e médias empresas, as pessoas com as mais diversas formações sendo responsáveis pela gestão documental destas organizações, enfrentando, por causa da falta de maiores conhecimentos, grandes dificuldades de entendimento e atendimento das exigências normativas.

Conceituando cada documento necessário para compor o PIE (Prontuário das Instalações Elétricas) e implantando-os com método e organização, atingiremos o objetivo de segurança desejado.

O objetivo geral deste livro é identificar na norma a documentação exigida, bem como suas características, de maneira a obter uma orientação geral para as empresas estarem em conformidade com as exigências normativas.

Já o objetivo específico é apresentar uma proposta de gerenciamento do PIE com sugestões de atendimento às exigências da NR-10, com a criação de documentos, parâmetros e *check-lists* exigidos pela legislação pertinente ao tema.

A Norma Regulamentadora 10 — Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade — representa um grande avanço para as questões que tangem à engenharia de segurança do trabalho na área de conhecimento da eletricidade, pois tem como pano de fundo um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST), nos mesmos termos de um Sistema de Qualidade, utilizando-se de ferramentas muito semelhantes como forma de gerenciamento dos riscos nos mais diversos ambientes de trabalho nos quais haja interação, direta ou indiretamente, entre os profissionais e as instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Diante desta realidade, há a intenção, por meio deste trabalho, de apresentar uma interpretação da própria norma, sugerindo, de maneira prática e objetiva, exemplos e propostas de documentos normativos, técnicos, informativos e administrativos exigidos pela Norma Regulamentadora, tais como:

- a) procedimentos, autorizações e ordens de serviço;
- b) parâmetros e *check-lists*;
- c) sugestões de como atender às exigências da norma; e
- d) sistema de Gestão do “Prontuário das Instalações Elétricas”.

Com o exposto acima, podemos perceber a complexidade e a importância de tais documentações, mesmo porque, apesar das exigências documentais, o objetivo precípua da Norma Regulamentadora 10 é a segurança por meio de medidas de controle e sistemas preventivos. Além disso, a inexistência de tais documentos pode gerar penalizações administrativas severas, que crescem com o número de trabalhadores expostos.

No caso de acidentes com um trabalhador, há ainda o risco de indenizações na área civil e de processos a serem respondidos por todos os envolvidos no âmbito da responsabilidade criminal.

Daí a importância adicional de tais documentos, sua relevância como forma de gerenciamento da Norma e o ganho real de qualidade aos próprios trabalhadores de suas condições de segurança nos trabalhos que envolvem a área elétrica.

Foi realizada uma intensa pesquisa com o objetivo de se obter um modelo para auxiliar as empresas, na época clientes, a montarem seus respectivos PIEs, pois, apesar da padronização que se pode ter destes, em cada empresa teremos um PIE completamente diferente em quantidade (volume de documentos) e qualidade (das informações).

Verificamos assim a falta de bibliografia do assunto e a ausência de modelos ou sugestões a serem seguidos, o que nos impulsionou a realizar este trabalho a partir das exigências normativas, decodificar e apresentar um modelo de Gestão do Prontuário Elétrico.

A metodologia de trabalho ensejou um processo de pesquisa por meio de leitura documental, sua interpretação técnica, sua inter-relação com as Normas Brasileiras e, aproveitando as ideias e sugestões obtidas em cada empresa, organizando os dados de maneira a tornar os documentos mais objetivos e claros, baseados na vivência em indústrias, culminando com a elaboração dos documentos-modelo apresentados nos anexos.

# CAPÍTULO 1

---

## TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

Se verificarmos a definição da palavra “análise”, que nada mais é que um exame, processo ou método com que se descreve, caracteriza e compreende algo para proporcionar uma avaliação crítica deste, no nosso caso estaremos estudando os riscos existentes e inerentes a cada atividade, objetivando um estudo pormenorizado de cada parte, possibilitando, assim, conhecer melhor sua natureza, funções, relações e causas, portanto, permitindo-nos decidir corretamente cada medida a ser adotada.

### 1.1. Análise Preliminar de Risco (APR)

A Análise Preliminar de Risco (APR) é uma metodologia indutiva estruturada para identificar os potenciais riscos decorrentes de novas instalações e sistemas, da própria operação da planta ou de quaisquer trabalhos de ampliações, reformas ou manutenções a serem realizadas.

#### 1.1.1. *Objetivo*

Esta metodologia procura examinar as maneiras pelas quais a energia ou o material de processo pode ser liberado de forma descontrolada, levantando, para cada um dos riscos identificados, as suas razões, os métodos de detecção disponíveis e os efeitos sobre os trabalhadores, a população circunvizinha e sobre o meio ambiente. Após, é feita uma Avaliação Qualitativa dos riscos associados, identificando-se, desta forma, aqueles que requerem priorização. Além disso, são sugeridas medidas preventivas e/ou mitigadoras dos riscos, a fim de eliminar as razões ou reduzir as consequências dos cenários de acidente identificados.

O escopo da APR abrange os eventos que apresentem riscos cujas razões tenham origem na instalação analisada, englobando tanto as falhas de componentes ou sistemas, como eventuais erros operacionais ou de procedimentos. O grau de risco é determinado por uma matriz de risco gerada por profissionais com maior experiência na unidade orientada pelos técnicos que aplicam a análise.

#### 1.1.2. *Aplicação*

Esta metodologia pode ser empregada para sistemas em início de desenvolvimento ou na fase inicial do projeto, quando apenas os elementos básicos do sistema e os materiais

estão definidos. Pode também ser usada como revisão geral de segurança de sistemas e instalações já em operação.

O uso da APR ajuda a selecionar as áreas da instalação nas quais outras técnicas mais detalhadas de análise de riscos devam ser usadas posteriormente. A APR é precursora de outras análises.

### ***1.1.3. Atribuições das pessoas***

A APR deve ser realizada, obrigatoriamente, por pessoas com experiência em segurança de instalações elétricas e, preferencialmente, que sejam conhecedoras dos processos envolvidos. É desejável conseguir estabelecer uma equipe para o desenvolvimento das APRs que apresentem as seguintes características:

a) Responsabilidade para:

- definir a equipe;
- reunir informações atualizadas;
- distribuir material para a equipe;
- programar as reuniões;
- encaminhar aos responsáveis as sugestões e modificações oriundas da APR.

b) Conhecimento da metodologia para:

- explicar a metodologia a ser empregada aos demais participantes;
- conduzir as reuniões e definir o ritmo de andamento destas;
- cobrar dos participantes pendências de reuniões anteriores.

c) Conhecimento do sistema: possuidor das informações sobre o sistema a ser analisado ou experiência adquirida em sistemas similares, estando ou não ligadas ao evento; e

d) Poder de síntese para:

- fazer anotações;
- preencher as colunas da planilha da APR de forma clara e objetiva.

### ***1.1.4. Tempo x custo***

A antecipação do reconhecimento dos riscos existentes no processo economiza tempo e reduz os custos provenientes de modificações posteriores das instalações. Isso faz que os custos em termos de homens-hora despendidos à realização da APR tenham um retorno considerável, mesmo porque o tempo necessário para a realização de cada APR dependerá da complexidade do sistema a ser analisado.

Apesar de serem resultados qualitativos, não fornecendo estimativas numéricas, a técnica da APR pode ser utilizada como primeiro elemento na priorização das medidas propostas para a redução dos riscos.

### 1.1.5. Apresentação da Técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR)

A metodologia deve ser executada nas seguintes etapas:

- a) definição dos objetivos e do escopo da análise;
- b) definição das fronteiras e interferências das instalações analisadas;
- c) coleta de informações sobre as instalações e os riscos envolvidos;
- d) subdivisão da instalação em módulos de análise;
- e) preenchimento da planilha com toda a riqueza de detalhes possível;
- f) identificação das Categorias de Risco (frequência e severidade); e
- g) análise dos resultados e preparação do relatório.

A realização da análise propriamente dita é feita por meio do preenchimento de uma planilha de APR, adotada para esta realização, com colunas que devem ser preenchidas conforme a descrição respectiva a cada campo:

**Tabela 1 — Planilha Básica para APR**

Análise Preliminar de Risco		Atividade		Data ____/____/____	
Risco	Causas	Consequências	Frequência	Severidade	Recomendações
Todo evento acidental com potencial para causar danos às pessoas, às instalações ou ao meio ambiente.	As razões responsáveis pelo risco podem envolver tanto falhas de equipamentos como falhas humanas.	As consequências são os efeitos dos acidentes envolvendo: radiação térmica, sobrepressão ou dose tóxica.	A frequência é definida conforme descrito na Tabela 2.	A severidade é definida conforme descrito na Tabela 3.	As recomendações propostas devem ser de caráter preventivo e/ou mitigador.

Fonte: Aguiar, 2007.

No contexto da APR, um cenário de acidente é definido como sendo o conjunto formado pelo risco identificado, suas razões e cada um de seus efeitos. Um exemplo de cenário de acidente possível seria: grande liberação de substância tóxica devido à ruptura de tubulação, levando à formação de uma nuvem tóxica.

De acordo com a metodologia da APR, os cenários de acidente devem ser classificados em categorias de frequência, as quais fornecem uma indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados. A Tabela 2 mostra as categorias de frequências em uso atualmente para a realização de APR.

**Tabela 2 — Categorias de Frequências de Ocorrência dos Cenários**

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Faixa de Frequência (anual)</b>	<b>Descrição</b>
A	EXTREMAMENTE REMOTA	$f < 10^{-4}$	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
B	REMOTA	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
C	IMPROVÁVEL	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Pouco provável ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
D	PROVÁVEL	$0.2 < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/instalação.
E	FREQUENTE	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Fonte: Aguiar, 2007.

Esta avaliação de frequência poderá ser determinada pela experiência dos componentes do grupo ou por banco de dados de acidentes (próprio ou de outras empresas similares).

Os cenários de acidente também devem ser classificados em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa da severidade esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados.

**Tabela 3 — Categorias de Severidade dos Riscos Identificados**

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Descrição/Características</b>
I	DESPREZÍVEL	— Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente; — Não ocorrem lesões/mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ou pessoas (indústrias e comunidade); — O máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor;
II	MARGINAL	— Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo); — Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade;
III	CRÍTICA	— Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente; — Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte); — Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe;
IV	CATASTRÓFICA	— Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível); — Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviços ou em membros da comunidade).

Fonte: Aguiar, 2007.

É importante observar que cada classe de severidade e frequência deve ser adequada ao tipo do sistema e empreendimento analisado, para tornar a análise do risco mais precisa e menos subjetiva.

Para estabelecer o Nível de Risco, utiliza-se uma matriz, indicando a frequência e a severidade dos eventos indesejáveis, conforme indicado na Figura 1.

Figura 1 — Matriz de Classificação de Risco: Frequência x Severidade

		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Severidade	Frequência	Risco
I – Desprezível	A – Extremamente Remota	A – Extremamente Remota
II – Marginal	B – Remota	B – Remota
III – Crítica	C – Improvável	C – Improvável
IV – Catastrófica	D – Provável	D – Provável
	E – Frequente	E – Frequente

Fonte: Aguiar, 2007.

Finalmente, procede-se à análise dos resultados obtidos, listando-se as recomendações de medidas preventivas e/ou mitigadoras pela equipe de APR. O passo final é a preparação do relatório da análise realizada, com os itens descritos claramente, tais como objetivos, sistemas, metodologia, aspectos gerais das instalações, estatísticas e conclusões.

A principal vantagem da APR é que esta técnica é mais abrangente que um *check-list*, pois informa as razões que ocasionaram a ocorrência de cada um dos eventos e as suas respectivas consequências, obtendo-se de uma avaliação qualitativa da severidade das consequências (Tabela 3) e frequência (Tabela 2) de ocorrência do cenário de acidente e do risco associado: MATRIZ DE RISCO (Figura 1).