



## **Sistema de Chuveiro Automático em Residência**

### *Home Fire Sprinklers*

**Autor:** Eng. Civil LAURO MARIO -lauromario@gmail.com

**Orientador:** Prof<sup>ª</sup> PhD. ÂNGELA GAIO GRAEFF - angela.graeff@ufrgs.br

#### **RESUMO**

O sistema de chuveiros automáticos é a forma mais eficiente, sem depender do usuário e com menor manutenção, ao princípio de incêndio. Mas sua utilização acaba sendo apenas em edificações com ocupação comercial ou industrial. Sabe-se que o maior índice de mortes por incêndio é em edificações residenciais, entretanto não há nenhuma exigência na legislação brasileira de qualquer tipo de equipamento de prevenção de incêndio previsto para a proteção contra incêndio. Assim esse trabalho tem por objetivo analisar o uso do sistema de chuveiros automáticos em residências.

**Palavras-chave:** chuveiros automáticos, residência, segurança contra incêndio.

#### **ABSTRACT**

The sprinkler system is most efficient way, without depending on the user and with less maintenance, at the beginning of the fire. But its use ends up being only in buildings with commercial or industrial occupation. It is known that the highest rate of fire deaths is in residential buildings, although there is no requirement under Brazilian law for any type of fire prevention equipment provided for fire protection. Thus, this work aims to analyze the use of sprinkler system in homes.

**Keywords:** sprinklers, home, fire safety

## **1 INTRODUÇÃO**

Independente do onde a pessoa trabalhe ou se divirta sempre retorna à sua residência. Desde os tempos remotos o ser humano tem como local seguro para se resguardar e/ou se restabelecer a sua residência. Entretanto, no que tange à segurança contra incêndio, é difícil estabelecer o quanto seguras as residências realmente são.

Sob o aspecto legislativo, se a pessoa mora numa edificação residencial multifamiliar, do tipo A-2 (conforme classificação do Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014 do Rio Grande do Sul), a edificação detém os sistemas mínimos exigidos. Esses sistemas são geralmente colocados na área de uso comum e poucos são incorporados nas unidades autônomas.

Na residência unifamiliar, do tipo A1, não há obrigatoriedade de se adequar à legislação sobre segurança contra incêndios no Estado do Rio Grande do Sul. A Lei Complementar nº 14.376/2013, no artigo 4º, parágrafo 1º, inciso I e II, exclui das suas exigências as edificações de uso residencial exclusivamente unifamiliares e as residências exclusivamente unifamiliares



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

localizadas em edificação com ocupação mista de até 2 (dois) pavimentos com acessos independentes.

Na realidade, as estatísticas provam o contrário. No Brasil as estatísticas oficiais da quantidade de incêndios não são muito atualizadas. Numa visão globalizada, de acordo com o Instituto Sprinklers Brasil – ISB (2015), o Brasil ocuparia o terceiro lugar no ranking mundial de mortes por incêndio. A constatação se baseia no cruzamento de dados do Sistema Único de Saúde (SUS) com uma pesquisa realizada pela *Geneva Association*.

Como as pessoas apresentam comportamento parecidos, independentemente de sua localização geográfica, então mesmo sendo desatualizados os dados no Brasil, analisando os dos EUA encontramos, segundo Madrzykowski (2002), baseado nos dados da *NFPA Journal, Vol. 93, No 5 Sept Oct 1999*, das 4000 pessoas que morreram em incêndios, 8 (oito) a cada 10 (dez) pessoas, morreram em suas próprias casas.

Conforme Koones (2019), em seu artigo publicado na Forbes, referindo dados compilados pela National Fire Protection Association (NFPA), os incêndios em residências causaram US \$ 6,1 bilhões em perdas de propriedades.

Na América Latina, como a maioria das casas são de alvenaria, há uma falsa percepção de que não haveria problema de incêndio, conforme Moncada apud Dr. John Hall, (2020), no artigo online exclusivo da *NFPA Journal Latinoamericano*:

“Ainda que não existam estatísticas para comprová-lo, a percepção generalizada é que na América Latina não temos um “problema de incêndios”. Argumentamos que, diferentemente dos Estados Unidos, onde há um incêndio residencial a cada 79 segundos (NFPA Fire Reports: US Fire Loss for 2003), nossas casas são seguras e construídas em alvenaria. Sob o ponto de vista residencial temos toda a razão! Nos Estados Unidos aproximadamente 80% das mortes ocorrem em residências. Entretanto, os incêndios residenciais não representam mais do que 50% do total de prejuízos materiais causados por incêndios. Os incêndios em edificações de grande porte e na indústria, ainda que não resultem em um número estatisticamente importante de mortes, têm um custo desproporcionalmente alto...”

De fato, as edificações pelos seus materiais evitam parcialmente a propagação das chamas e reduzem os prejuízos materiais, mas não impedem a sua ocorrência. Mesmo que os números não sejam tão elevados quanto nos EUA, ainda assim há perdas humanas em incêndios nas residências.

Diante dos dados expostos, mesmo sem legislação de prevenção contra incêndios que contemple este tipo de ocupação, nota-se a importância de medida de segurança contra incêndio



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

nas residências não apenas para resistir ao fogo, mas também para extinguir ou controlar um início de incêndio. Conforme Koones (2019), mais importante do que balcões de granito e outros itens de luxo em casa é a segurança dos ocupantes.

Dentre os sistemas de prevenção disponíveis no mercado, tanto de proteção passiva quanto ativa, o sistema que mais apresenta efetividade, sem depender do usuário e com menor manutenção, é o sistema de chuveiros automáticos.

Conforme a NFPA 13D (2019), o propósito dos chuveiros automáticos em residências é auxiliar na detecção e controle do incêndio residencial e assim reduzir as perdas humanas e materiais causadas pelo fogo, bem como mitigar os riscos de incêndios domésticos.

Essa pesquisa tem como principal objetivo verificar o que seria necessário para tornar reais e corriqueiro o uso de chuveiros automáticos nas residências. Para tal, parte-se da hipótese que não é preciso fazer grandes instalações e investimentos.

A pesquisa limita-se ao uso do sistema de chuveiros automáticos com cobertura parcial, com layout do tipo ramificado e considerado sem interferências (ventilador de teto, balcões, etc.).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Quando uma organização como o com o Instituto Sprinklers Brasil – ISB (2015), divulga que o Brasil ocupa a terceira posição mundial em número de mortes por incêndio, temos que verificar onde estão ocorrendo e como podemos reduzir tal estatística. O CBMRS em 2020, publicou a estatística operacional mensal de janeiro de 2017 até agosto de 2020, Figura 1. Nota-se que os incêndios familiares são de grande representatividade.



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

Figura 1: Estatísticas Operacionais

Ano: 2017		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Incêndios	Edificações Familiares	241	232	248	281	204	293	272	254	197	221	304	254	3.001
	Edificações Comerciais	44	44	25	54	27	36	37	44	49	35	64	53	512
	Outros	501	536	703	738	420	474	1.069	789	646	487	863	1.170	8.396
Produtos Perigosos		3	6	2	5	7	4	6	4	11	6	6	5	65
Atendimento Pré-Hospitalar		760	680	746	694	707	776	744	708	684	697	749	793	8.738
Salvamento/Busca/Resgate		453	358	405	354	366	376	303	359	320	479	349	472	4.594
Ações Preventivas		1.173	1.024	1.173	723	825	885	672	839	758	1.392	1.054	1.139	11.657
Totais		3.175	2.880	3.302	2.849	2.556	2.844	3.103	2.997	2.665	3.317	3.389	3.886	36.963

Ano: 2018		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Incêndios	Edificações Familiares	308	287	264	225	266	328	326	349	290	288	345	400	3.676
	Edificações Comerciais	66	56	84	65	58	57	51	71	73	65	84	77	807
	Outros	1260	1404	1273	895	868	607	469	828	712	806	1136	1624	11.882
Produtos Perigosos		9	4	4	6	9	7	7	4	3	4	4	5	66
Atendimento Pré-Hospitalar		1082	1061	1320	1404	1358	1598	1692	1723	1612	1706	1563	1681	17.800
Salvamento/Busca/Resgate		591	520	530	430	398	502	448	433	539	574	622	727	6.364
Ações Preventivas		1612	1379	1608	1374	1080	1111	1008	996	1781	2053	2430	2481	18.913
Totais		4.928	4.711	5.083	4.449	4.037	4.210	4.001	4.404	5.010	5.496	6.184	6.995	59.508

Ano: 2019		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Incêndios	Edificações Familiares	339	302	323	295	248	319	389	412	334	330	276	471	4.038
	Edificações Comerciais	88	77	72	55	48	63	76	67	55	68	78	109	856
	Outros	1007	1166	1442	809	389	777	916	1625	1105	865	921	3006	14.028
Produtos Perigosos		7	6	2	4	7	5	6	6	6	10	11	6	76
Atendimento Pré-Hospitalar		1436	1280	1432	1551	1539	1676	1563	1729	1605	1679	1663	1999	19.152
Salvamento/Busca/Resgate		746	579	526	580	625	616	503	569	565	742	808	866	7.725
Ações Preventivas		2890	2381	2038	2692	1723	1418	1425	1548	1646	2673	3739	3365	27.538
Totais		6.513	5.791	5.835	5.986	4.579	4.874	4.878	5.956	5.316	6.367	7.496	9.822	73.413

Ano: 2020		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Incêndios	Edificações Familiares	344	376	445	391	340	334	442	421					3.093
	Edificações Comerciais	76	84	83	56	58	49	47	58					511
	Outros	1727	1922	3633	2863	1615	715	678	1354					14.507
Produtos Perigosos		6	4	10	2	6	6	6	3					43
Atendimento Pré-Hospitalar		1556	1463	1407	1323	1318	1387	1601	1602					11.657
Salvamento/Busca/Resgate		812	759	583	490	557	527	708	576					5.012
Ações Preventivas		2936	2348	1975	1310	1142	1490	2077	1290					14.568
Totais		7.457	6.956	8.136	6.435	5.036	4.508	5.559	5.304	0	0	0	0	49.391

Fonte: <https://www.bombeiros.rs.gov.br/estatisticas-operacionais> (2020)

Uma das principais causas é a falta de políticas públicas para a prevenção, além de falhas na regulamentação e na manutenção de equipamentos destinados ao combate ao fogo. Até a publicação da Lei Federal nº 13.425, de 30 de março de 2017, não havia uma legislação nacional estabelecendo diretrizes sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público.



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

No estado do Rio Grande do Sul, embora tenha existido algumas discussões em nível municipal ainda na década de 70, a primeira legislação é a Lei nº 10.987, de 11 de agosto de 1997. Entretanto, apenas na atual legislação, Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, foram melhor definidas as obrigações de todos os envolvidos, tanto de proprietários quanto dos órgãos públicos, inclusive estabelecendo penalidades pela não cumprimento.

Para reduzirmos as estatísticas, além de normas que disciplinem a matéria, é preciso que seja criada a conscientização da cultura da segurança. Conforme Berto (2018), a precaução contra o início do incêndio envolve a “conscientização do usuário da edificação para a prevenção do incêndio”.

Quando se trata da ocupação residencial, o investimento em segurança contra incêndio não é visto como um investimento na preservação da vida das pessoas, mas apenas um custo sistemático de adequação a lei. Ainda encontramos empresários e construtores convictos que os incrementos do nível de segurança contra incêndio são investimentos sem retorno e, pior, que o incêndio é um risco a ser coberto por um seguro. Esse pensamento considera os problemas de incêndio relacionados apenas às perdas e investimentos patrimoniais.

A instalação de medidas de segurança contra incêndio numa edificação não deve ser encarada como uma despesa extra ao custo de construção, mas sim como um investimento. Culturalmente é aceita a instalação de medidas de proteção contra incêndio como hidrantes e chuveiros automáticos, para a proteção do patrimônio em edificações de ocupação industrial e comercial, determinada por uma conjunção de interesses de ordem econômica e muito em função do incentivo das seguradoras.

A proteção da vida humana é essencial e, portanto, o descuido das medidas de segurança contra incêndio numa edificação residencial não pode ser admitido em nenhuma hipótese.

Quando se pensa em medidas de segurança contra incêndio para uma residência, podemos destacar como mais eficiente e com menor manutenção o sistema de chuveiros automáticos. A água é o agente extintor de incêndios mais utilizado para o combate ao fogo, e o acionamento automático não requer nenhum treinamento como, por exemplo, para acionar um extintor de incêndio portátil.

A *Home Fire Sprinkler Coalition* (2020), organização sem fins lucrativos fundada em 1996 com atuação nos Estados Unidos e Canadá, desenvolve materiais educacionais gratuitos na



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

linha de chuveiros automáticos residenciais, informa que o consumo de água para apagar um incêndio doméstico por uma mangueira dos Bombeiros gasta em média 250 galões (946,35 litros) de água por minuto enquanto que um chuveiro automático gasta em média 25 galões (94,63 litros) de água por minuto, para apagar um incêndio.

Um único chuveiro automático é capaz de controlar ou mesmo apagar um incêndio mais rapidamente e gastando 10 vezes menos água em comparação ao que seria necessário numa intervenção feita pelos Bombeiros. Temos com isso não apenas uma economia da água, como também uma redução dos danos causados ao patrimônio pela água em relação ao combate ao incêndio pelos bombeiros.

Na Figura 2 da linha do tempo de um incêndio residencial da *Home Fire Sprinkler Coalition* (2020), temos a seguinte progressão do incêndio:

- a) até 1,5 minutos temos calor, chamas e fumaça.
- b) de 2 a 3 minutos é tempo pequeno para a fuga,
- c) de 3 a 5 minutos não há possibilidade de fuga nem de sobrevivência devido ao *flashover*.

Quando os Bombeiros chegam, entre 5 a 8 minutos segundo a linha do tempo de um incêndio residencial da *Home Fire Sprinkler*, só é possível apagar as chamas.



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

Figura 2: Linha de tempo de um incêndio residencial sem chuveiros automáticos



Fonte: Adaptado de <https://homefiresprinkler.org> (2020)

A mesma linha de tempo de um incêndio, mas agora com chuveiros automáticos na residência, conforme a *Home Fire Sprinkler Coalition* (2020), em até 1,5 minutos do início do incêndio o chuveiro automático controla o calor, as chamas e a fumaça, conforme Figura 3. E nesse caso a chegada dos Bombeiros é apenas para confirmar que o fogo está extinto.



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

Figura 3: Linha de tempo de um incêndio residencial com chuveiros automáticos



Fonte: Adaptado de <https://homefiresprinkler.org>, (2020)

A norma NFPA 13D: Padrão para a instalação de sistemas de chuveiros automáticos em residências de uma ou duas famílias e casas pré-fabricadas, edição 2019, traz em sua descrição que os chuveiros automáticos ajudam a reduzir o risco de morte em um incêndio residencial em cerca de 80%, ao mesmo tempo que protegem significativamente contra a perda da propriedade. Ainda, refere que a maioria das mortes por incêndio nos EUA ocorrem em residências, razão pela qual especialistas em segurança, bombeiros e líderes comunitários defendem fortemente a instalação de chuveiros automáticos em residências, e os sistemas de chuveiros automáticos são um requisito em todos os códigos de construção modelo dos EUA.

Conforme a NFPA 13D (2019), o propósito dos chuveiros automáticos em residências é auxiliar na detecção e controle do incêndio residencial e assim reduzir as perdas humanas e materiais causadas pelo fogo, bem como mitigar os riscos de incêndios domésticos.

Com relação aos chuveiros automáticos residenciais, Richardson (2020), no artigo online exclusivo da *NFPA Journal Latinoamericano* refere que há mais de 125 anos nos Estados Unidos são usados em escolas, fábricas e edifícios comerciais, mas ainda é raro encontrar uma residência protegida. Refere ainda que para aumentar o uso do sistema de chuveiros automáticos nas edificações residenciais é preciso conscientizar os consumidores.





# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

Na batalha para a conscientização dos consumidores é preciso quebrar alguns paradigmas: nem tudo que dizem dos chuveiros automáticos é verdade. Não é raro encontrarmos crenças de como que os chuveiros automáticos podem ser acionados acidentalmente, sem motivo, ou ainda de ocorrer o acionamento de todos chuveiros automáticos na ocorrência de um pequeno incêndio localizado.

No quadro 1 estão apresentadas algumas crenças confrontadas com os fatos.

Quadro 1: Conceito e Fato

Conceito	Fato
Se um chuveiro automático dispara, todos disparam	Os chuveiros automáticos são ativados independentes; apenas o mais próximo do fogo é ativado
O chuveiro automático pode vazar acidentalmente	Acidentes com chuveiro automático são menos prováveis e menos graves do que problemas com sistema de encanamento doméstico.
Dano causado pela água do chuveiro automático é pior do que fogo.	O chuveiro automático é acionado no início do fogo e com pouca água, enquanto que o fogo se mantém até eliminar todo material combustível.
Apenas o corpo de bombeiros é capaz de apagar e salvar o patrimônio	O corpo de Bombeiros leva em média de 9 a 12 minutos para atender e nesse tempo o incêndio já está descontrolado.
Com alarme de fumaça, não é preciso chuveiro automático.	O alarme de fumaça apenas detecta um incêndio enquanto o chuveiro automático detecta e combate.

(fonte: Autor)

Dentre estes conceitos, destacamos aquele que diz que o dano causado pela água do chuveiro automático ser maior do que os danos causados pelo próprio fogo. Podemos verificar no ensaio *side-by-side* realizado pela ABSpk (2018), que o fogo se mantém enquanto houver material combustível na edificação ao passo que com os chuveiros automáticos é possível controlar o incêndio sem ter eliminado todo material, conforme na Figura 4.



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

Figura 4: Imagem do ensaio side-by-side



(fonte: ABSpk no Rio de Janeiro,2018)

Outro paradigma a ser quebrado que destacamos é quanto ao custo. Esse pensamento vem de uma época que todos os insumos eram importados, como referido por Moncada (2020), no artigo online exclusivo da *NFPA Journal Latinoamericano* como segue:

“Nos Estados Unidos existem muitas fontes que documentam o custo dos sprinklers. Embora os custos na América Latina possam variar um pouco de país para país, eu sempre considerei que os custos nos Estados Unidos são um bom barômetro, talvez um pouco mais caro que a média na América Latina. Por exemplo, ouvi dizer que a mão de obra a norte do Rio Grande é de duas a três vezes mais eficiente do que no México, mas a mão de obra é muito mais econômica no México. Em termos gerais, os materiais de construção dum sistema de sprinklers, devido ao fato que vários de seus componentes são importados, são mais caros na América Latina, mas a mão de obra é, por outro lado, mais econômica...”

Conforme Moncada apud ENR Mechanical & Electrical Square Foot Cost Book (2013) um sistema de chuveiros automáticos residenciais projetado de acordo com a norma NFPA 13D, norma americana para a instalação de sistemas de sprinklers em residências de uma ou duas famílias e casas pré-fabricadas, o sistema incluindo reservatório e bomba, custa 1,1% do total da construção, equivalente a US\$ 20,36 /m<sup>2</sup>. Esse preço é o equivalente ao custo para revestir com um carpete de boa qualidade ou fazer uma forro de gesso em toda a residência.



O custo num primeiro momento pode parecer alto, mas se compararmos o sistema de chuveiros automáticos com a durabilidade de um carpete, em média de 5 a 15 anos, verifica-se que é acessível. Ainda, temos que considerar que a referida pesquisa de custo contemplou a utilização de chuveiros automáticos em toda a residência e também o sistema completo, com reservatório e bombas.

Atualmente, há vários materiais no mercado nacional disponíveis para instalação de redes de combate a incêndio por chuveiros automáticos, como o aço-carbono, cobre, CPVC e PEX.

O plástico, conhecido como CPVC (cloreto de polivinila clorado), uma variante do PVC, por resistir a pequenas curvas, ser leve, durável, e fácil de ser cortado, é uma alternativa aos tubos de cobre e de aço, afirma Richardson apud Matthew Kuwatch (2020).

No mercado nacional, já temos várias empresas nacionais oferecendo tubos e conexões de CPVC. A maior vantagem na aplicação desta tecnologia está na simplicidade de instalação e na grande disponibilidade de mão de obra treinada e com experiência na execução de juntas soldadas com aplicação de adesivo.

Os tubos e conexões de CPVC desenvolvidos para condução de água em sistemas de proteção e combate a incêndio com chuveiros automáticos é utilizado para áreas classificadas como risco leve, aquelas onde a quantidade e/ou a combustibilidade do conteúdo existente (carga de incêndio) é baixa, portanto, pode ser aplicada às edificações residenciais.

O sistema de chuveiros automáticos não está limitado ao aço-carbono, cobre e CPVC, podem ser usados outros tipos de materiais. A norma brasileira ABNT NBR 10897:2020-Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos, prevê a possibilidade do uso de novos materiais “desde que comprovadamente testados por laboratórios de entidades ou instituições de reconhecida competência técnica”.

### **3 MÉTODO DE PESQUISA**

Para atingir o objetivo principal da pesquisa, foram criados três cenários de edificações residenciais, variando a altura, a forma de abastecimento da água de consumo e a existência ou não de hidrantes e para cada um dos cenários foi proposta uma alternativa para tecnicamente solucionar o abastecimento para o sistema de chuveiros residenciais.



## 4 RESULTADOS

Para o sistema de chuveiros automáticos residenciais se tornar uma prática comum nesta ocupação, deve-se buscar materiais de baixo custo, instalações fáceis e com pouca manutenção.

Para atingir esses objetivos propõem-se um sistema com:

- a) Tubulação e conexões de CPVC de água quente;
- b) Bicos de chuveiros automáticos de resposta rápida; e
- c) Alarme hidráulico (gongo).

A opção pelas tubulações e conexões de CPVC de água quente, além da facilidade em encontrar no mercado, é baseada nas características técnicas desse material que, conforme catálogos dos fornecedores, suporta uma pressão de 80 m.c.a. e temperatura de até 70°C. As tubulações e conexões de PPR dependendo da região apresentam um menor custo, e como tem o mesmo desempenho técnico, poderiam ser usadas, entretanto requerem uma mão-de-obra mais especializada para sua montagem.

Salienta-se que não foi usado o CPVC da linha *fire* para o sistema proposto, em virtude do custo elevado e da dificuldade de encontrar no mercado.

A pressão mínima adotada para o funcionamento de um bico de chuveiro automático residencial, com base na norma brasileira ABNT NBR 10897, é de 48 kPa (4,8 m.c.a.), os bicos existentes no mercado atendem este critério. Além desta pressão mínima para o funcionamento, o bico deve ser do tipo com sensor de resposta rápida, pois quanto mais rápido o acionamento dos mesmos mais rápida e facilitada fica a saída dos moradores.

O uso do alarme hidráulico (gongo) é para alertar os moradores em caso de incêndio deflagrado em outros cômodos em que não estejam presentes ou quando estão em estado de sonolência. O funcionamento do alarme hidráulico (gongo) ocorre quando há vazão na rede causado pelo acionamento de pelo menos um chuveiro automático.

A instalação do sistema será apenas nos locais de maior incidência de incêndios. Conforme Madrzykowski (2002), 83% de todos os incêndios residenciais têm início ou na sala, ou no dormitório ou na cozinha. Então o sistema proposto ficará restrito a cozinha, sala e dormitórios.

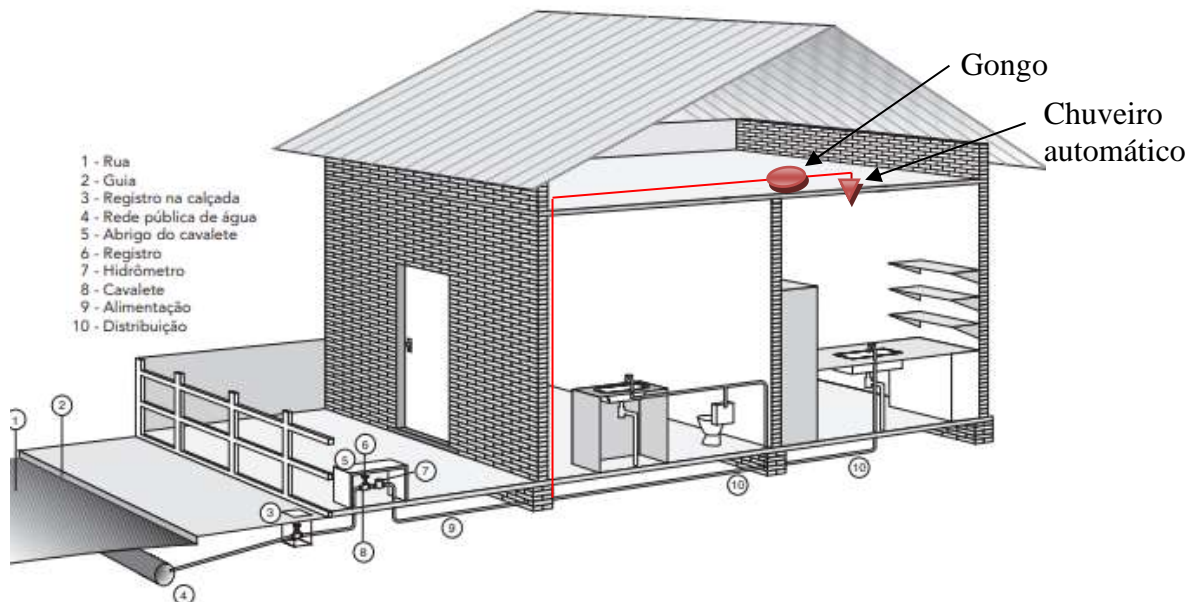


## 4.1 Cenário 01

O Cenário 01 é de uma edificação residencial, com um pavimento, com pé direito de até 3,00 metros de altura e com ou sem reservatório de água para o consumo.

Para esse cenário, independentemente da existência ou não de reservatório, o abastecimento de água do sistema de chuveiros automáticos será diretamente da rede da concessionária, conforme Figura 5 e Figura 6.

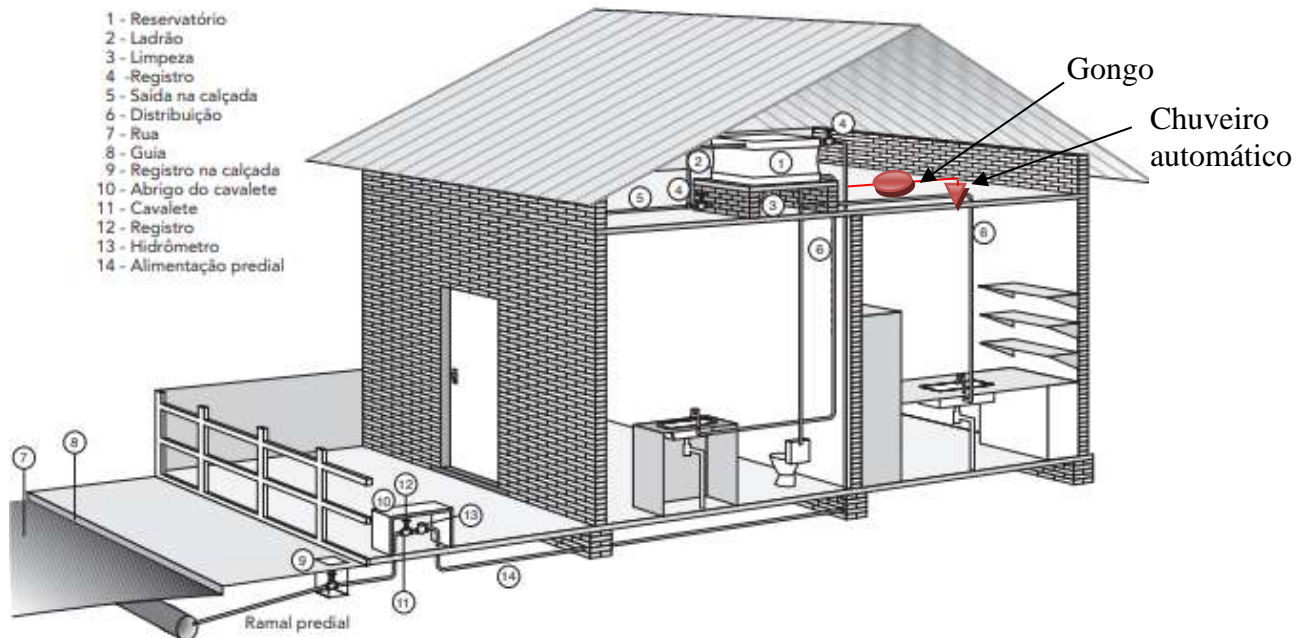
Figura 5: Abastecimento direto



(fonte: Carvalho Junior, 2002)



Figura 6: Abastecimento indireto



(fonte: Carvalho Junior, 2002)

Nesse cenário 01, a proposta é que a alimentação do sistema de chuveiros automáticos ocorra logo após o hidrômetro, pois conforme a Norma Brasileira ABNT NBR 12218, a pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 500 kPa (50 m.c.a.) e a pressão dinâmica mínima de 100 kPa (10 m.c.a.). Com isso, mesmo com o pé direito de até três metros e as perdas localizadas, ainda há pressão para o funcionamento do sistema de chuveiros automáticos. Na residência com reservatório, a proposta é que a ligação seja feita na tubulação de abastecimento da reserva de consumo, também para aproveitar a pressão fornecida pela concessionária.

## 4.2 Cenário 02

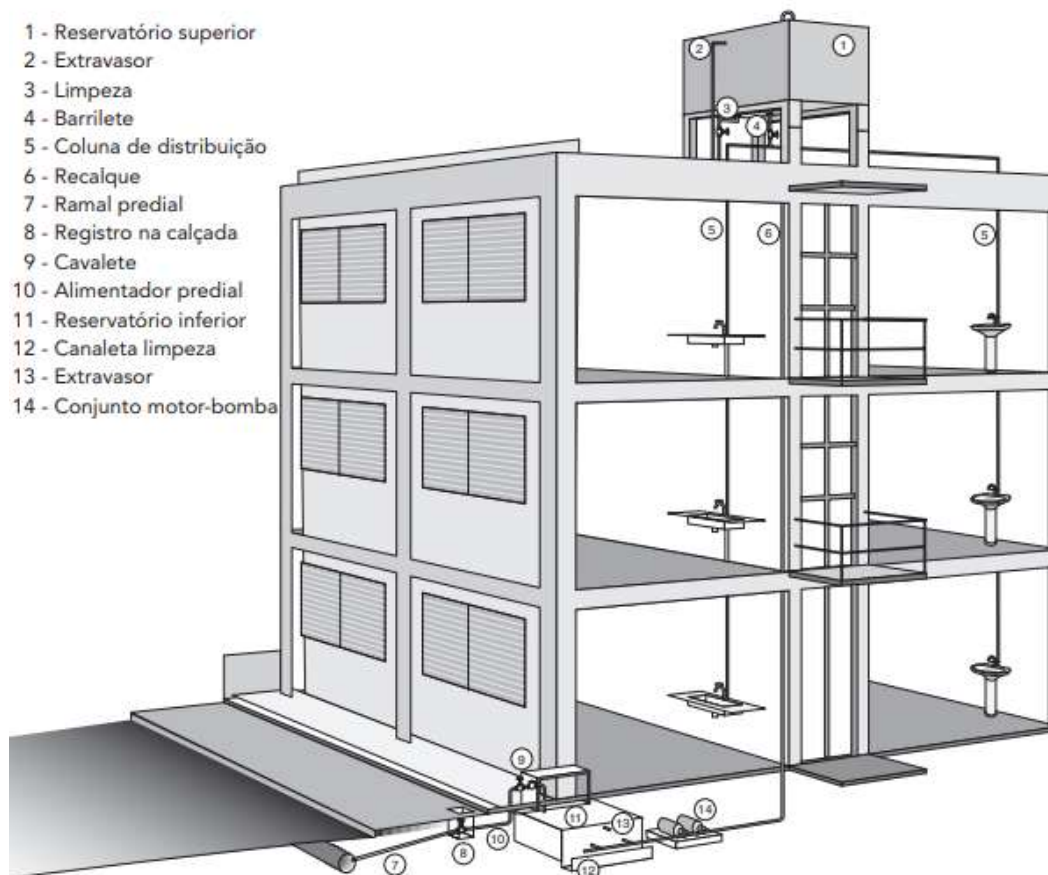
O Cenário 02 é de uma edificação residencial unifamiliar ou multifamiliar, com dois ou mais pavimentos, com reservatório de consumo de água superior e inferior, conforme Figura 7, sem hidrantes ou com hidrante cuja reserva de incêndio não seja em reservatório superior conforme esquema na Figura 8.



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

Figura 7: Edificação com múltiplos pavimentos



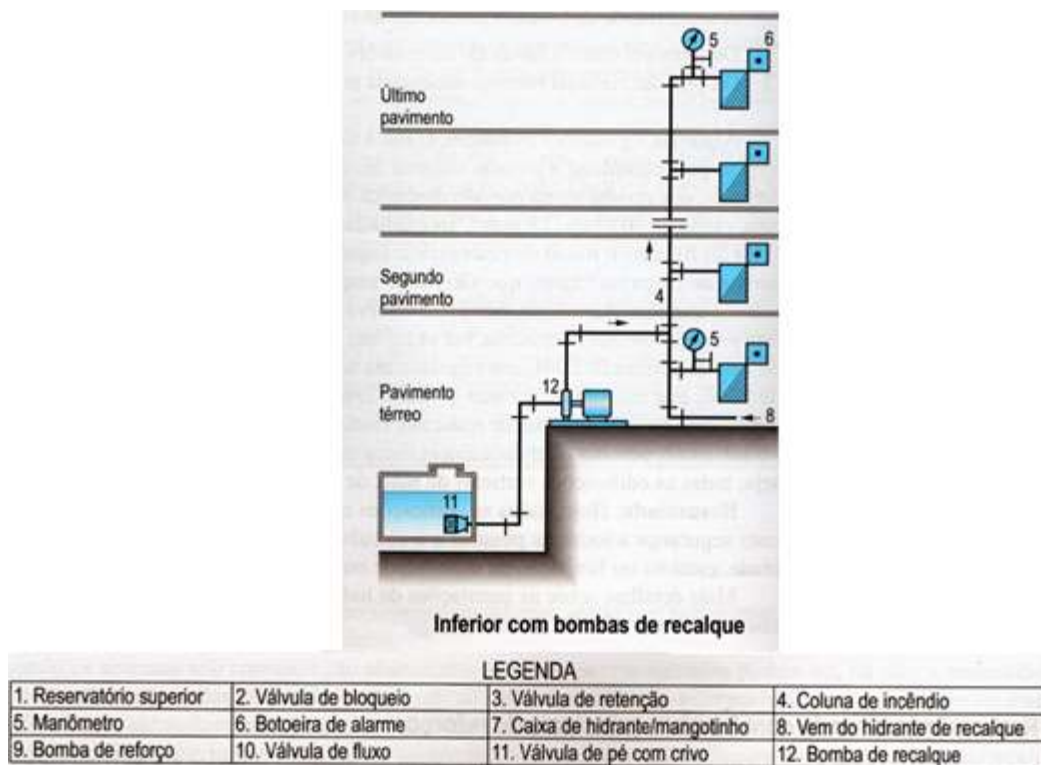
(fonte: Carvalho Junior, 2002)



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

Figura 8: Possíveis formas de abastecimento da rede hidrantes



(fonte: Brentano, 2016)

No cenário 02, a proposta é que a alimentação do sistema de chuveiros automáticos ocorra através do reservatório superior de aproximadamente 600 litros, pois garantirá um combate em torno de 10 mim. Para viabilizar a pressão necessária para o sistema deve ser instalado uma bomba com chave de fluxo. Assim, no momento que o sistema for acionado, isto é, ocorrer vazão na tubulação dos chuveiros automáticos, a bomba entra em operação e fornece a pressão necessária.

Este é o cenário que envolverá mais mão de obra e requer mais insumos.

## 4.3 Cenário 03

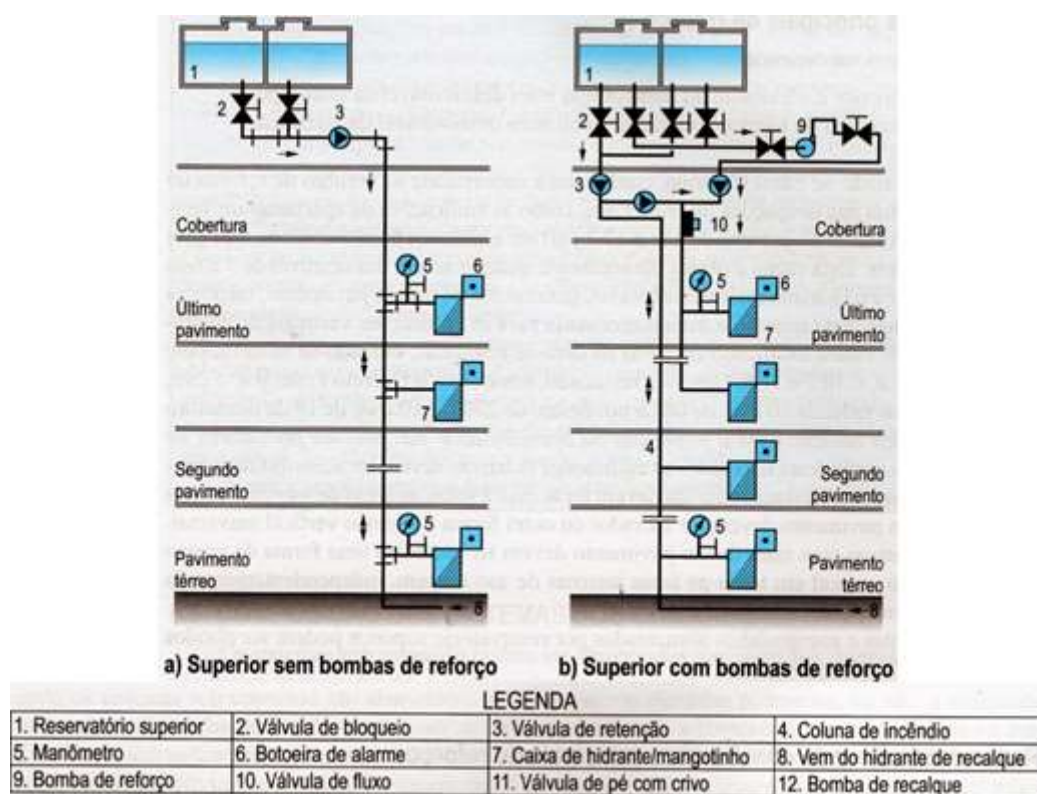
O Cenário 03 é de uma edificação residencial multifamiliar com múltiplos pavimentos, com sistema de hidrantes e com reserva de incêndio superior, representado na Figura 9.

Neste cenário a ligação proposta do sistema de chuveiros automáticos é na rede de hidrantes.





Figura 9: Possíveis formas de abastecimento da rede hidrantes



(fonte: Brentano, 2016)

## 5 CONCLUSÕES

A pesquisa apresenta que não há necessidade de grandes obras e investimentos para a instalação de sistema de chuveiros automáticos em residência. Os cenários 1 e 3 apresentam características muito parecidas, pois ambos têm a pressão necessária para o funcionamento do sistema. No cenário 1 tem a pressão da concessionária, assim necessitando apenas a ligação até os pontos dos bicos de chuveiros automáticos. Já no cenário 3 a pressão necessária para o hidrante ou mangotinho já é suficiente para o funcionamento do sistema, bastando apenas a ligação na coluna de hidrante.

O cenário 2 é o que demanda maior necessidade de instalação, pois além das tubulações e bicos de chuveiros automáticos, demanda também a instalação de uma reserva para chuveiros automáticos e também de uma bomba de reforço. Para tal sugere-se uma reserva de pelo menos



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

[www.ufrgs.br/esci](http://www.ufrgs.br/esci)  
(2020)

1000 litros, para fornecer aproximadamente 10 minutos de combate ao fogo até a chegada do Corpo de Bombeiros.

No cenário 2 é possível diminuir os custos de duas formas, a primeira é ocorrer uma modificação na norma ABNT NBR 5626 para uma pressão mínima de 45 kPa. ao invés de 10 kPa como prescreve a norma atualmente, assim o próprio sistema de abastecimento de água já forneceria pressão necessária para o funcionamento do sistema de chuveiros automáticos; A segunda forma seria a possibilidade de haver bicos de chuveiros automáticos que necessitem de uma menor pressão mínima para o funcionamento.

O sistema de chuveiros automáticos residenciais, nos três cenários analisados, é viável com o emprego de materiais de baixo custo e de fácil instalação.

Acredita-se que este trabalho tenha contribuído para suprir a lacuna quanto aos sistemas mínimos de prevenção contra incêndio para as residências. Mais do que propor um sistema, é trazer a conscientização da precaução. As residências no seu uso normal devem ser eficazmente protegidas contra riscos de incêndio e dispor de meios que permitam combatê-los.

Para pesquisas futuras fica como sugestão a comparação dos custos médios fornecidos por estudos ingleses e americanos, e se os mesmos podem ser aplicados ao cenário brasileiro.



## 6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção.** p. 56. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10897: Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos.** p. 115. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público — Procedimento.** Rio de Janeiro, p. 23. 2017.

BERTO, Antônio Fernando palestra apresentada no Núcleo de Referência em Tecnologia da Madeira, 2018, São Paulo. (<https://escriba.ipt.br/pdf/175909.pdf>)

BRENTANO, Telmo. Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndio nas Edificações. 5. ed. Porto Alegre. Edição do Autor, 2016.

CBMRS, Estatísticas Operacionais. Rio Grande do Sul, 24 de set. de 2020. Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/estatisticas-operacionais>>. Acesso em: 03 de out de 2020.

Estado do Rio Grande do Sul. **Decreto Nº 51.803, de 10 de setembro de 2014:** estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2014.

Instituto Sprinkler Brasil. Brasil é o 3º país com o maior número de mortes por incêndio (Newsletter nº 5), 05 de mar. de 2015. Disponível em: <<https://sprinklerbrasil.org.br/imprensa/brasil-e-o-3o-pais-com-o-maior-numero-de-mortes-por-incendio-newsletter-no-5/>>. Acesso em: 25 de set. de 2020.



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

JUNIOR, Roberto de Carvalho. Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura. 2. ed. Blucher, 2009.

KOONES, Sheri. Why Fire Sprinkler Systems Should Be A Requirement In All Homes. **Forbes**, 2019. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/sherikoones/2019/08/03/why-fire-sprinkler-systems-should-be-a-requirement-in-all-homes/>>. Acesso em: 24 de set. de 2020.

**Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013:** estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Assembleia Legislativa, 2013.

MADRZYKOWSKI, Daniel. Review of Residential Sprinkler System: Research and Standards. 1. ed. National Institute of Standards and Technology, 2002.

MONCADA, Jaime A. Documentação e Estatísticas de Incêndios. **Nfpajla**. Disponível em: <<https://www.nfpajla.org/pt/colunas/ponto-de-vista/376-documentacion-y-estadisticas-de-incendios>>. Acesso em: 24 de set. de 2020.

MONCADA, Jaime A. O custo dos sprinklers automáticos. **Nfpajla**. Disponível em: <<https://www.nfpajla.org/pt/colunas/ponto-de-vista/422-el-costo-de-los-rociadores-automaticos>>. Acesso em: 24 de set. de 2020.

NATIONAL FIRE PROTECTION (NFPA). Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-Family Dwellings and Manufactured Homes: NFPA 13D Quincy, Massachusetts, 2019



# Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci  
(2020)

RICHARDSON, Lee. Sprinklers Residenciais: Será que chegou a hora? **Nfpajla**. Disponível em: <<https://www.nfpajla.org/pt/archivos/exclusivos-online/sistemas-hidraulicos-supresion-extincion/984-rociadores-residenciales-para-incendios-les-ha-finalmente-llegado-la-hora>>.

Acesso em: 24 de set. de 2020.

**Skop**, O sprinkler combate o incêndio em poucos segundos. Não há outra solução tão rápida. 18 de jan. de 2018. Disponível em: < <http://www.skop.com.br/2018/01/18/o-sprinkler-combate-o-incendio-em-poucos-segundos-nao-ha-outra-solucao-tao-rapida/>>. Acesso em: 26 de set. de 2020.