

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

FERNANDA PAULA DA ROCHA SOUTO

**RESPONSABILIDADE CIVIL DO ENGENHEIRO:** edifício  
Atlântico

Paracatu

2019

FERNANDA PAULA DA ROCHA SOUTO

**RESPONSABILIDADE CIVIL DO ENGENHEIRO:** edifício Atlântico

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil Do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Msc. Renato Reis Silva

Paracatu

2019

FERNANDA PAULA DA ROCHA SOUTO

**RESPONSABILIDADE CIVIL DO ENGENHEIRO:** Edifício Atlântico

Monografia apresentada ao Curso de Graduação do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Engenharia Legal

Orientador: Prof. Msc. Renato Reis Silva

Banca Examinadora:

Paracatu – MG, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Prof. Msc. Renato Reis Silva  
Centro Universitário Atenas

---

Prof. Matheus Dias Ruas  
Centro Universitário Atenas

---

Prof.<sup>a</sup> Ellen Mayara Santos Cardoso  
Centro Universitário Atenas

Dedico este trabalho de pesquisa a minha mãe. Sua grande força foi a mola propulsora que permitiu o meu avanço, mesmo durante os momentos mais difíceis. Agradeço do fundo do meu coração.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me concedeu o dom da vida, por cada dia vivido e pela força diária.

Aos meus queridos pais pela educação e amor que me deram, e pelos valores que me ensinaram.

A minha mãe por todo o apoio e dedicação que me acompanhou nessa trajetória com todo amor, incentivo e paciência.

Aos meus irmãos por todo amor e carinho que sempre tiveram comigo.

Ao meu professor orientador Renato Reis Silva por toda orientação ao longo desses períodos, pela paciência e aprendizado.

A todos os professores que foram grandes motivadores durante essa caminhada.

A todos aqueles que compartilharam comigo seus conhecimentos, que além de mestres foram amigos, companheiros, incentivando meu crescimento profissional.

Aos meus amigos que pude fazer nesses anos de faculdade e pelos grandes momentos que pude compartilhar com eles.

Aos meus familiares e amigos que sempre torceram e acreditaram em mim.

Aqui deixo minha eterna gratidão a vocês que fizeram parte desta grande conquista!

Não é a consciência do homem que  
lhe determina o ser, mas, ao contrário, o seu  
ser social que lhe determina a consciência.

Karl Marx

## RESUMO

No presente trabalho, foi feita uma breve explicação sobre engenharia civil, o papel do engenheiro na sociedade bem como a sua responsabilidade civil, pois no caso deste profissional vir a causar dano, seja ele moral ou material, terá responsabilidade de indenizar ou reparar o dano. Em seguida, foram demonstrados quais os colapsos que ocorrem nas estruturas de um edifício, a forma como acontecem e o dano que esses colapsos deixam. Posteriormente, foram analisadas as causas do desabamento do Edifício Atlântico que ocorreu em Guaratuba litoral no Paraná. A finalidade deste trabalho é levantar dados suficientes que nos mostre possíveis sinais, que se deve observar para que sejam evitados futuros desastres. Para este fim, foram realizados estudos em entrevistas, reportagens e bibliografias, onde se pôde observar diferentes versões do ocorrido.

**Palavras chave:** Danos. Colapso Progressivo. Desabamento.

## **ABSTRACT**

*In the present work, a brief explanation was made about civil engineering, the role of the engineer in society as well as his civil liability, because in the case of this professional it will cause harm, be it moral or material, will have responsibility to indemnify or repair the damage. Then, it was demonstrated what collapses occur in the structures of a building, the way they happen and the damage that these collapses leave. Subsequently, the causes of the collapse of the Atlantic Building that occurred in Coastal Guaratuba in Paraná were analyzed. The purpose of this work is to collect enough data that shows us possible signals, which should be observed in order to prevent future disasters. For this purpose, studies were conducted in interviews, reports and bibliographies, where different versions of what occurred could be observed.*

**Keywords:** *Damage. Progressive Collapse. Collapse.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> – Propagação do Colapso Progressivo	20
<b>FIGURA 2</b> – Colapso Progressivo	21
<b>FIGURA 3</b> – Colapso tipo Dominó	23
<b>FIGURA 4</b> – Colapso tipo Pancake	23
<b>FIGURA 5</b> – Colapso tipo Zipper	24
<b>FIGURA 6</b> – Colapso tipo Seção	24
<b>FIGURA 7</b> – Colapso tipo Instabilidade	25
<b>FIGURA 8</b> – Colapso Misto	26
<b>FIGURA 9</b> – Edifício Atlântico após o desabamento	27
<b>FIGURA 10</b> – Linha do Tempo Edifício Atlântico	28
<b>FIGURA 11</b> – Classificação do Colapso Tipo Instabilidade	31
<b>FIGURA 12</b> – Classificação do Colapso Tipo Pancake	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>1.1 PROBLEMA DE PESQUISA</b>	<b>11</b>
<b>1.2 HIPÓTESE DE PESQUISA</b>	<b>12</b>
<b>1.3 OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
<b>1.3.1 OBJETIVO GERAL</b>	<b>12</b>
<b>1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>12</b>
<b>1.4 JUSTIFICATIVA</b>	<b>12</b>
<b>1.5 METODOLOGIA DE ESTUDO</b>	<b>13</b>
<b>1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO</b>	<b>13</b>
<b>2 RESPONSABILIDADE CIVIL DO ENGENHEIRO</b>	<b>14</b>
<b>2.1 A EVOLUÇÃO DO SER HUMANO</b>	<b>14</b>
<b>2.2 O ENGENHEIRO</b>	<b>14</b>
<b>2.3 ÉTICA PROFISSIONAL</b>	<b>15</b>
<b>2.4 DIREITOS E DEVERES DO ENGENHEIRO</b>	<b>15</b>
<b>2.5 RESPONSABILIDADE CIVIL</b>	<b>16</b>
<b>2.6 RESPONSABILIDADE CIVIL DO ENGENHEIRO</b>	<b>17</b>
<b>2.7 RESPONSABILIDADE OBJETIVA E SUBJETIVA DO ENGENHEIRO</b>	<b>18</b>
<b>2.8 RESPONSABILIDADE PENAL</b>	<b>18</b>
<b>3 COLAPSO PROGRESSIVO</b>	<b>19</b>
<b>3.1 PRINCIPAIS CAUSAS DO COLAPSO PROGRESSIVO</b>	<b>20</b>
<b>3.2 TIPOS DE COLAPSO PROGRESSIVO</b>	<b>21</b>
<b>3.2.1 COLAPSO TIPO DOMINÓ</b>	<b>21</b>
<b>3.2.2 TIPO PANCAKE</b>	<b>22</b>
<b>3.2.3 TIPO ZIPPER</b>	<b>22</b>
<b>3.2.4 COLAPSO TIPO SEÇÃO</b>	<b>23</b>
<b>3.2.5 COLAPSO TIPO INSTABILIDADE</b>	<b>24</b>
<b>3.2.6 COLAPSO TIPO MISTO</b>	<b>24</b>
<b>4 EDIFÍCIO ATLÂNTICO</b>	<b>26</b>
<b>4.1 EMPRESA ENVOLVIDA NO CASO DO EDIFÍCIO ATLÂNTICO</b>	<b>28</b>
<b>4.2 PROCESSO JURÍDICO</b>	<b>29</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>33</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Ao abordar a responsabilidade civil do engenheiro, é importante destacar que, o homem é responsável por sua conduta. Por uma questão moral ou até mesmo para que se possa ficar em paz com sua própria consciência.

O presente trabalho tem por objetivo mostrar aos alunos, futuros profissionais de engenharia, algumas leis que regem sua profissão. Para onde quer que venham a exercer sua profissão, o façam com ética profissional, pois seus atos vão definir sua carreira. O profissional é julgado por suas atitudes, cabe somente a ele se elas vão estar de acordo ou não com os princípios éticos.

O código de ética profissional criado pela resolução nº 1002/2002 de 26/01/2002, é a ferramenta que agrega os direitos e deveres dos profissionais da área.

Nos deparamos com inúmeras dúvidas acerca de quem é a responsabilidade pela má prestação de serviços, que pode se dar por: escassez de prazo, que resulta na queima de etapas ou por erro técnico, podendo gerar prejuízos e aborrecimentos aos proprietários. No entanto, existem também aqueles danos mais graves, que podem causar a destruição da propriedade e até a morte de pessoas (AZEVEDO, 2009).

O engenheiro é responsável por uma parte considerável dos projetos que assina, e por sua própria imagem perante a sociedade, é imprescindível que o profissional tente reduzir ao máximo o número de acidentes.

Para finalizar, espera-se que as edificações sejam construídas para durar por muitos anos, e que apresente durante este tempo condições adequadas ao uso, que resistam as intempéries e de uso que alteram suas propriedades técnicas iniciais (NBR 5674:1999).

Os acidentes estruturais na construção civil são grandes causadores de danos materiais e mortes no mundo todo. Portanto, é de grande importância que tais desastres sejam divulgados pelo meio técnico e científico para que sejam evitados no futuro (SANTIAGO, 2014).

### **1.1 PROBLEMA DE PESQUISA**

Qual a responsabilidade civil do profissional de engenharia no caso de desabamento de edifício?

## **1.2 HIPÓTESE DE PESQUISA**

A responsabilidade civil do engenheiro no caso de desabamento dependerá de cada caso específico. Ela é dividida em duas modalidades: Responsabilidade civil subjetiva ou culposa e objetiva ou pelo risco.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GERAL**

Demonstrar a responsabilidade civil do profissional de engenharia no desabamento do edifício Atlântico.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Identificar a responsabilidade civil do engenheiro;
- b) Citar tipos de colapsos progressivos de edifícios;
- c) Analisar o caso do desabamento do edifício Atlântico e a responsabilidade civil do profissional de engenharia no caso.

## **1.4 JUSTIFICATIVA**

A escolha deste tema vem da necessidade de identificar até onde vai a responsabilidade civil do engenheiro; bem como, apresentar os principais tipos de desabamentos.

De acordo com Laranjeiras (2011), o estudo dos acontecimentos passados pode e deve ser usado na prevenção de novos eventos, sabendo que, se pode aprender a partir da investigação das causas que levaram uma estrutura ao colapso.

Será apresentado como exemplo o edifício Atlântico, que desabou no ano de 1995.

## **1.5 METODOLOGIA DE ESTUDO**

O método de pesquisa utilizado é de natureza descritiva, onde foram coletados os dados referentes ao presente trabalho. A análise dos dados foi feita através de pesquisas à internet (artigos científicos e reportagens) e livros (BAZZO; PEREIRA, 2006); (MARCELLI, 2007); (TELLES, 1984).

Através desta coleta de dados, foi feita uma investigação a fundo de forma qualitativa sobre o devido tema, para que o material coletado seja analisado de maneira que possa contribuir para a compreensão do que vem a ocasionar desabamentos.

## **1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO**

No primeiro capítulo foi apresentada a introdução com a contextualização do estudo; formulação do problema de pesquisa; as proposições do estudo; os objetivos geral e específico; as justificativas, relevância e contribuições da proposta de estudo; a metodologia do estudo, bem como definição estrutural da monografia.

No segundo capítulo foi identificada a responsabilidade civil do engenheiro.

No terceiro capítulo, foram citados alguns tipos de desabamentos progressivos de edifícios para melhor compreensão do tema.

No quarto capítulo foi analisado o caso do desabamento do edifício Atlântico e a responsabilidade civil do profissional de engenharia envolvido no caso.

No quinto capítulo foi feita as considerações finais acerca do tema abordado, apresentando os resultados alcançados.

## **2 RESPONSABILIDADE CIVIL DO ENGENHEIRO**

### **2.1 A EVOLUÇÃO DO SER HUMANO**

Na história da evolução social, é de extrema importância ressaltar que o que difere o ser humano de outros animais é a sua capacidade de dar forma a objetos naturais e a usá-los para diversos fins (BAZZO; PEREIRA, 2006).

Ao observar o período Paleolítico (entre cerca de 2.000.000 e 10.000 a.C.<sup>1</sup>), se observa as primeiras artes rudimentares criadas pelo homem. Antigas ferramentas encontradas na Tanzânia mostra que os hominídeos criavam uma machadinha de uma pedra bruta o que parece ser simples, mas requer raciocínio, planejamento, experiência e habilidade. Com isso os hominídeos cravam a pedra fundamental da engenharia (BAZZO; PEREIRA, 2006).

### **2.2 O ENGENHEIRO**

O engenheiro surge devido à expansão dos conhecimentos científicos e sua aplicação a problemas práticos, ao criar instrumentos, informações, dispositivos ou processos, possibilita ao ser humano tornar seu trabalho menos árduo e ter uma vida mais digna (BAZZO; PEREIRA, 2006).

A sociedade na busca de seu desenvolvimento tecnológico necessita de ações de profissionais de engenharia, pois sua capacidade de identificar e resolver problemas faz de fato à diferença (BAZZO; PEREIRA, 2006).

A profissão de engenheiro civil é regulamentada pela lei nº 5.194, de 24 de dezembro 1966. A citada lei foi criada para organizar e limitar o exercício dos profissionais de engenharia, agronomia e arquitetura, que por sua vez lhe dá o livre direito de exercer sua profissão, mediante um diploma da faculdade ou escola superior de engenharia de acordo com o artigo 2º da lei 5.194/1966.

Essa referida lei foi criada para estabelecer penalidades aos que as descumprirem, além de determinar as responsabilidades dos profissionais, e quem deve fiscalizar o exercício da profissão, cobrança de taxas e outros.

Em 06 de novembro de 2002, foi publicado o código de ética profissional, que passou a reger a atuação dos profissionais da área, é um código curto, e foi desenvolvido pelo

---

<sup>1</sup> a.C.: Antes de Cristo.

CONFEA<sup>2</sup>. Com o objetivo de facilitar a vida dos usuários, pois nele se encontra normativos que regulamentam e regem o exercício da profissão.

Às vezes o próprio engenheiro pode desconhecer, ou não dar o valor necessário a sua profissão.

Um ser capaz de modificar o ambiente, os hábitos e a qualidade de vida do ser humano, da forma de morar, de se locomover, e assim alterar também o comportamento da sociedade. Em decorrência de tudo isso recai sobre ele o peso da responsabilidade (BAZZO; PEREIRA, 2006).

### **2.3 ÉTICA PROFISSIONAL**

É responsabilidade do engenheiro adotar uma postura profissional coerente e racional, que esteja de acordo com o art. 8º do Código de Ética da Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia. Que se refere à honradez da profissão, onde o profissional deve honrar sua profissão, oferecendo uma postura honesta, digna e cidadã<sup>3</sup>.

Ética é a base para se estabelecer profissionalmente perante a sociedade. O profissional que se baseia nos princípios éticos, respeita o trabalho de outros e procura aplicar seus conhecimentos técnicos de maneira correta.

O engenheiro não deve ver sua profissão só como fonte de renda para resgatar o que foi empregado em sua formação, que não ocorreu por passe de mágica. Este custo deve sim ser resgatado de forma consciente perante a sociedade.

### **2.4 DIREITOS E DEVERES DO ENGENHEIRO**

De acordo com o art. 6º do Código de Ética da Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia. O exercício da profissão deve estar voltado para o bem estar e que trabalhe para a evolução do homem<sup>4</sup>.

Conforme o art. 8º inciso IV do Código de Ética, que trata da eficácia profissional, o exercício da profissão deve ser exercido de forma competente e profissional,

---

<sup>2</sup> CONFEA: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia.

<sup>3</sup> Art. 8º do Código de Ética: A prática da profissão é fundada nos seguintes princípios éticos aos quais o profissional deve pautar sua conduta:

III – A profissão é alto título de honra e sua prática exige conduta honesta, digna e cidadã.

<sup>4</sup> Art. 6º do Código de Ética: O objetivo das profissões e a ação dos profissionais voltam-se para o bem-estar e o desenvolvimento do homem, em seu ambiente e em suas diversas dimensões: como indivíduo, família, comunidade, sociedade, nação e humanidade; nas suas raízes históricas, nas gerações atuais e futuras.

visando resultados satisfatórios em qualidade e segurança<sup>5</sup>.

Ora no inciso VII da liberdade e segurança profissionais. Segundo a legislação brasileira a profissão de engenheiro é reservada aos qualificados.

O art. 9º segue uma lista de deveres dos engenheiros, que estipula como dever deste tipo de profissional, a preservação ambiental, usar técnicas adequadas tendo em vista principalmente a segurança e garantia dos projetos executados, deve oferecer o melhor procedimento ao cliente, e apresentar os riscos que ele irá correr ao não segui-lo.

Seguindo no art. 11º, temos o direito coletivo dos engenheiros, o que garante sua proteção profissional<sup>6</sup>.

Finalizando com o art. 12º, temos o direito individual do profissional liberal, ou seja, os principais, não os únicos. Tais direitos são estabelecidos pelo órgão que representa a classe, vale a pena destacar alguns desses direitos: justa remuneração, livre competição, liberdade de escolha de métodos, uso do título profissional, e muitos outros direitos que seguem nas alíneas do artigo<sup>7</sup>.

## 2.5 RESPONSABILIDADE CIVIL

Responsabilidade civil assunto este de extrema complexidade, por se tratar dos

---

<sup>5</sup> Art. 8º do Código de Ética: A prática da profissão é fundada nos seguintes princípios éticos aos quais o profissional deve pautar sua conduta:

IV - A profissão realiza-se pelo cumprimento responsável e competente dos compromissos profissionais, munindo-se de técnicas adequadas, assegurando os resultados propostos e a qualidade satisfatória nos serviços e produtos e observando a segurança nos seus procedimentos;

VII - A profissão é de livre exercício aos qualificados, sendo a segurança de sua prática de interesse coletivo.

<sup>6</sup> Art. 11º do Código de Ética: São reconhecidos os direitos coletivos universais inerentes às profissões, suas modalidades e especializações, destacadamente:

- a) À livre associação e organização em corporações profissionais;
- b) Ao gozo da exclusividade do exercício profissional;
- c) Ao reconhecimento legal;
- d) À representação institucional.

<sup>7</sup> Art. 12º do Código de Ética: São reconhecidos os direitos individuais universais inerentes aos profissionais, facultados para o pleno exercício de sua profissão, destacadamente:

- a) À liberdade de escolha de especialização;
- b) À liberdade de escolha de métodos, procedimentos e formas de expressão;
- c) Ao uso do título profissional;
- d) À exclusividade do ato de ofício a que se dedicar;
- e) À justa remuneração proporcional à sua capacidade e dedicação e aos graus de complexidade, risco, experiência e especialização requeridos por sua tarefa;
- f) Ao provimento de meios e condições de trabalho digno, eficaz e seguro;
- g) À recusa ou interrupção de trabalho, contrato, emprego, função ou tarefa quando julgar incompatível com sua titulação, capacidade ou dignidade pessoais;
- h) À proteção do seu título, de seus contratos e de seu trabalho;
- i) À proteção da propriedade intelectual sobre sua criação;
- j) À competição honesta no mercado de trabalho;
- k) À liberdade de associar-se a corporações profissionais;
- l) À propriedade de seu acervo técnico profissional.

problemas atuais de determinada sociedade. À medida que os problemas se apresentam ela está lá para dar a resposta. Surge em face da obrigação de reparar e/ou indenizar danos causados a outrem (AZEVEDO, 2009).

## 2.6 RESPONSABILIDADE CIVIL DO ENGENHEIRO

Segundo Azevedo (2009), o profissional que lesa alguém, ao exercer sua profissão ele tem por obrigação legal cobrir todos os prejuízos causados a outrem.

1. Responsabilidade contratual: contrato firmado entre as partes para execução de um determinado trabalho, em que são fixados os direitos e obrigações de ambas as partes.
2. Responsabilidade extracontratual: vem da infração ao dever legal imposto no art. 186 do Código Civil<sup>8</sup>. Também chamada Responsabilidade Aquiliana, é o resultado do inadimplemento normativo, ou seja, lesão a um direito sem que entre o ofensor e o ofendido preexista qualquer relação jurídica. Nela caberá à vítima comprovar a culpa do agente (art. 927 e 928, CC)<sup>9</sup>.
3. Responsabilidade da solidez e segurança na obra: o profissional responde durante cinco anos pela solidez e pela segurança da obra executada de acordo com o art. 618 do Código Civil Brasileiro (2002)<sup>10</sup>. Para isso é de real importância documentar de forma oficial o término da obra. Portanto se a obra apresentar problemas e ficar constatado por meio de perícia que foi erro profissional, este será responsável independente do prazo transcorrido.
4. Responsabilidade dos materiais: é do profissional a exclusiva competência da escolha dos materiais utilizados na obra. Mas, por precaução deve ser feito o memorial descritivo, onde se deve fazer a especificação dos materiais, determinar: tipos, marcas e outras peculiaridades. Obedecendo aos critérios de segurança, se não, o profissional deve rejeitá-lo, para evitar transtornos futuros.
5. Responsabilidade por danos: o que é muito comum na construção civil, na execução de alguma obra causar danos a vizinhos, alguns exemplos são: queda de materiais, vibrações de estaqueamento, fundações e outros. Cabe ao profissional zelar e tomar

<sup>8</sup> Art. 186 do Código Civil Brasileiro: Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.

<sup>9</sup> Art. 927 do Código Civil Brasileiro: Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.

Art. 928 do Código Civil Brasileiro: O incapaz responde pelos prejuízos que causar, se as pessoas por ele responsáveis não tiverem obrigação de fazê-lo ou não dispuserem de meios suficientes.

<sup>10</sup> Art. 618 do Código Civil Brasileiro: Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.

todas as providências para que seja preservada a segurança, a saúde, e o sossego de terceiros. Portanto a responsabilidade dos danos causados é do profissional e do proprietário da obra. Mas, essa responsabilidade se estende também ao subempreiteiro naquilo em que ele for o autor.

## **2.7 RESPONSABILIDADE OBJETIVA E SUBJETIVA DO ENGENHEIRO**

De acordo com Rossi (2007), a responsabilidade civil subjetiva se baseia na obrigação de reparar danos causados a outrem, seja por omissão intencional, negligência ou imprudência. Mas, se faz necessário a comprovação de culpa do causador do dano, que é o pressuposto necessário para que haja indenização, e cabe à vítima apresentar provas. Não havendo prova de culpa, não há também responsabilidade. No entanto, na responsabilidade objetiva o dever de indenizar se faz presente independente da comprovação de dolo ou culpa. Ela se satisfaz apenas com o dano o nexo de causalidade.

De acordo com o Código Civil Brasileiro, a responsabilidade civil do engenheiro se baseia nos artigos 186 e 187<sup>11</sup>.

## **2.8 RESPONSABILIDADE PENAL**

Segundo Dias (2008), a responsabilidade penal muito pouco se difere da responsabilidade civil, o que as difere é, que uma é mais exigente que a outra, pois na responsabilidade penal, o agente infringe uma norma de direito público.

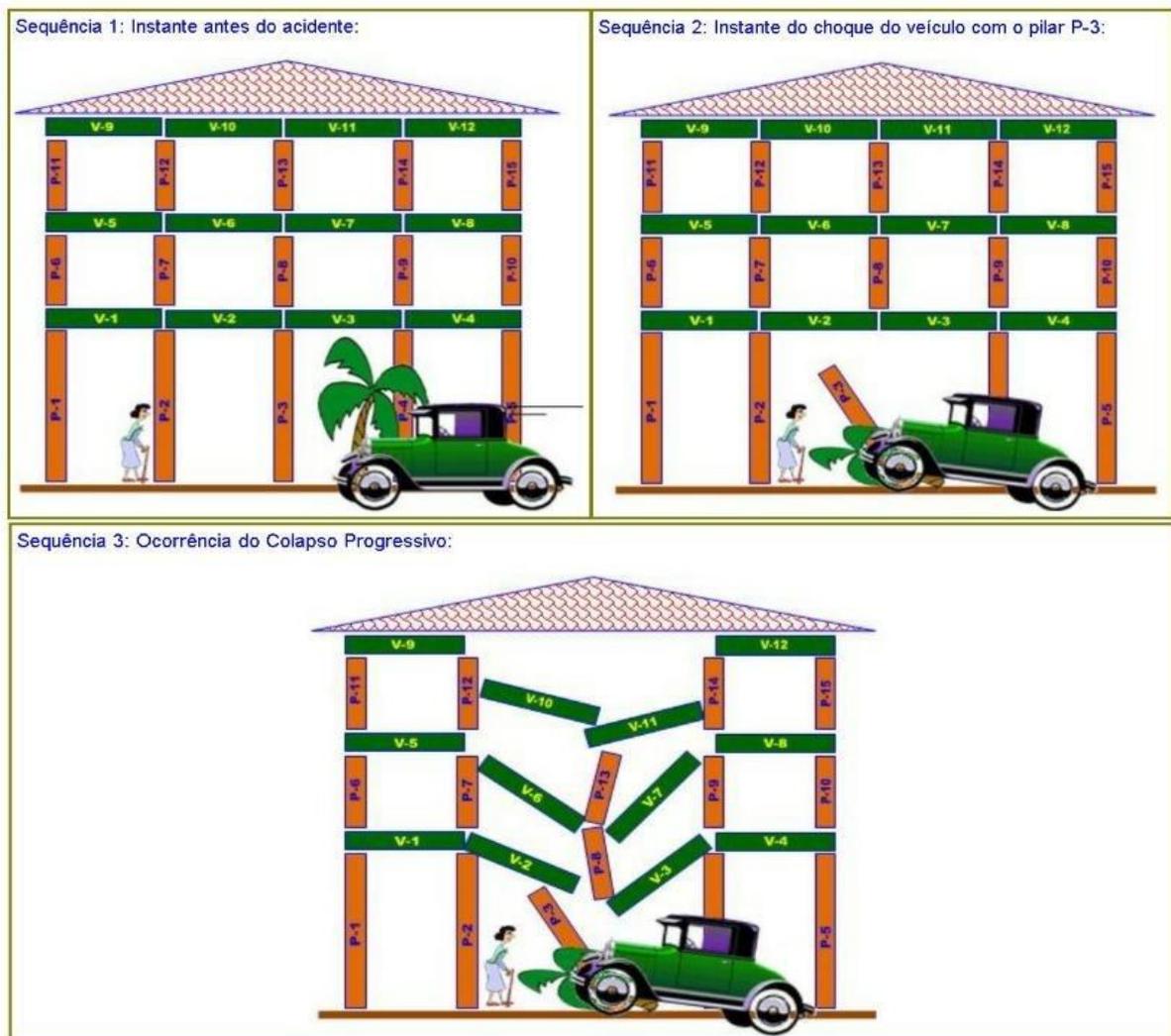
---

<sup>11</sup>Art 187 do Código Civil Brasileiro: Também comete ato ilícito o titular de um direito que, ao exercê-lo, excede manifestamente os limites impostos pelo seu fim econômico ou social, pela boa-fé ou pelos bons costumes.

### 3 COLAPSO PROGRESSIVO

Conhecido também por alguns países como “colapso desproporcional”. De acordo com Laranjeiras (2011), o “colapso progressivo” é o termo usado para identificar a propagação de uma ruptura inicial. Ocorre de modo semelhante a uma reação em cadeia que leva à ruptura parcial ou total de um edifício, conforme Figura 1.

**FIGURA 1 – PROPAGAÇÃO DO COLAPSO PROGRESSIVO**



FONTE: LARANJEIRAS (2011)

O mesmo autor ainda ressalta que como característica base a desproporcionalidade, pois o final da ruptura é extremamente maior do que o da ruptura inicial ao colapso. De modo que o dano total é desproporcional ao inicial, daí se dá o nome “colapso desproporcional”.

Ele cita que o colapso progressivo acontece quando em uma estrutura, as vigas e os pilares são independentes e não há ligação estrutural entre estes, portanto, há uma grande chance de ocorrer um efeito progressivo.

De acordo com as normas, são recomendadas amarrações nas lajes lisas sobre os pilares, para garantir a ductilidade local e a proteção contra colapso progressivo (ABNT NBR 6118, 2004).

Nas estruturas pré-moldadas, cuidados especiais devem ser tomados na organização da estrutura, para minimizar a possibilidade de colapso progressivo (ABNT NBR 9062, 2017).

Os textos normativos estão de certa forma nebulosos. A NBR 6118, não esclarece o porquê “a ductilidade local” protege a laje contra o colapso progressivo. A NBR 9062, não informa com clareza quais os “cuidados especiais” que devem ser tomados na organização geral das estruturas (LARANJEIRAS, 2011).

Para se melhor ilustrar o conceito de colapso progressivo, temos o famoso colapso de 1968, do edifício Ronan Point, com 22 andares constituído de painéis portantes pré-moldados (Figura 2). Onde ocorreu uma explosão de gás na esquina no 18º andar, que expeliu o painel portante da fachada, ocorrendo o colapso. Mesmo não atingindo o edifício todo, os danos foram desproporcionais ao dano inicial (LARANJEIRAS, 2011).

**FIGURA 2 – COLAPSO PROGRESSIVO**



FONTE: MAIS VALOR (2018)

### **3.1 PRINCIPAIS CAUSAS DO COLAPSO PROGRESSIVO**

As três principais causas do colapso progressivo são: erros de projeto ou execução, ações abusivas e ações excepcionais.

Até mesmo com profissionais experientes podem ocorrer erros de projetos e de execução, que é uma das principais causas de colapsos em edifícios. Já nas ações variáveis abusivas são os esforços não previstos nos projetos (sobrecargas imprevistas), que pode causar a falha de elementos estruturais.

As ações excepcionais são explosões (bombas, gás); colisões (veículos, aviões); reformas indevidas; incêndio; transporte; estocagem de materiais perigosos e ações ambientais extremas (LONGO, 2014).

### **3.2 TIPOS DE COLAPSO PROGRESSIVO**

Ao projetar-se uma estrutura, o profissional deve levar em consideração as ações descritas na ABNT NBR 8681 (2004).

Segundo (DIMAS, 2014, p.5):

A capacidade de uma estrutura não colapsar, de uma forma catastrófica, quando solicitada por uma carga acidental, depende de vários fatores: o tipo de ação, a localização da ação acidental na estrutura em relação aos seus elementos estruturais, o tipo de sistema estrutural e a tecnologia de construção.

O colapso progressivo caracterizado pela desproporção pode ser classificado em quatro tipos: Dominó, Seção, Instabilidade e Misto. Mas, Johan (2010) e Starossek (2009), subdividiram o colapso tipo Dominó em: Pancake e Zipper.

Sobre a estrutura é aceitável que a mesma não seja resistente à ações extremas inesperadas, mas, o resultado de tais danos não deve ser desproporcional à causa original (DIMAS, 2014).

Projetar um edifício que tenha segurança absoluta é tecnicamente impossível, além de ser economicamente inviável. Porém, é possível construir um edifício que tenha um grau de segurança aceitável (DIMAS, 2014).

#### **3.2.1 COLAPSO TIPO DOMINÓ**

Baseado no efeito dominó, o colapso da estrutura ocorre com origem em uma reação em cadeia, caracteriza-se com a queda de um elemento estrutural, se propagando pelos seguintes (DIMAS, 2014; STAROSSEK, 2009), conforme demonstrado na Figura 3.

**FIGURA 3 – COLAPSO TIPO DOMINÓ**

FONTE: BUSINESS INSIDER (2011)

### 3.2.2 TIPO PANCAKE

Esse tipo de colapso resulta em uma falha sequencial, caracterizada pela separação dos elementos estruturais, pela liberação de energia potencial e a ocorrência de forças de impacto. Um exemplo é o colapso das torres do World Trade Center (Torres Gêmeas), em New York, em Setembro de 2011 (Figura 4). Onde a perda de um elemento estrutural foi limitada a poucos andares, mas evoluiu progressivamente ao longo da torre (STOROSSEK, 2009).

**FIGURA 4 – COLAPSO TIPO PANCAKE**

FONTE: DW BRASIL (2016)

### 3.2.3 TIPO ZIPPER

Ocorre com a ruptura de um elemento e consequente propagação da sobrecarga para os elementos adjacentes (Figura 5), este colapso se caracteriza pela redistribuição das

cargas por caminhos de cargas alternativas, quando há perda de capacidade de um elemento de forma repentina e da concentração de cargas estáticas e dinâmicas nos elementos adjacentes (KOZLOVA 2013).

#### **FIGURA 5 – COLAPSO TIPO ZIPPER**



FONTE: VOLVOAB (2015)

#### **3.2.4 COLAPSO TIPO SEÇÃO**

Quando ocorre o aumento da tensão em algumas seções de elementos estruturais nas edificações. Exemplo: devido ao corte de uma viga ou barra, as forças devem ser transmitidas para as restantes seções transversais, o que pode levar a ruptura de uma parte da seção transversal. Este colapso é denominado “rotura rápida” ao invés de colapso progressivo. (KOZLOVA 2013). Na Figura 6, há demonstração deste tipo de colapso.

#### **FIGURA 6 – COLAPSO TIPO SEÇÃO**



FONTE: CNN (2013)

### 3.2.5 COLAPSO TIPO INSTABILIDADE

A instabilidade na estrutura é gerada por pequenas imperfeições em elementos estruturais que podem gerar deformações ou até levar ao colapso progressivo, denominado colapso tipo instabilidade (Figura 7). Com a falha estrutural e conseqüentemente ruptura da estrutura terá grande chance de se tornar uma catástrofe com perdas humanas, e grande danos financeiros. O que fica claro é que se precisa de uma melhor modelagem das edificações, para representar a real resposta da estrutura diante dos carregamentos impostos (DIMAS, 2014; OLIVEIRA, 2002).

**FIGURA 7 – COLAPSO TIPO INSTABILIDADE**



FONTE: VOLVOAB (2015)

### 3.2.6 COLAPSO TIPO MISTO

O colapso progressivo tipo misto quando um ou mais modos de ruptura podem estar associados a diferentes tipos de colapso, citados anteriormente (DIMAS, 2014; STAROSSEK, 2009), conforme Figura 8.

**FIGURA 8 – COLAPSO MISTO**



**FONTE: ENCICLOPEDIA BRITÂNICA**

#### 4 EDIFÍCIO ATLÂNTICO

Edificação de seis andares composta com dezesseis apartamentos, ficava situado no litoral do Paraná na cidade de Guaratuba, na Rua Gabriel de Lara, número 300, desabou causando a morte de 29 pessoas e 7 feridos, no dia 28 de janeiro de 1995 (SOUZA, 2001). A Figura 9, apresenta a edificação após o desabamento. Foi construído pelo engenheiro Ney Batista Torres, sua estrutura era de concreto armado, lajes maciças, vigas e pilares, sua fundação foi feita com blocos sobre estacas (SOUZA, 2001).

**FIGURA 9 – EDIFÍCIO ATLÂNTICO APÓS O DESABAMENTO**



FONTE: REVELIA NOTÍCIAS (2015)

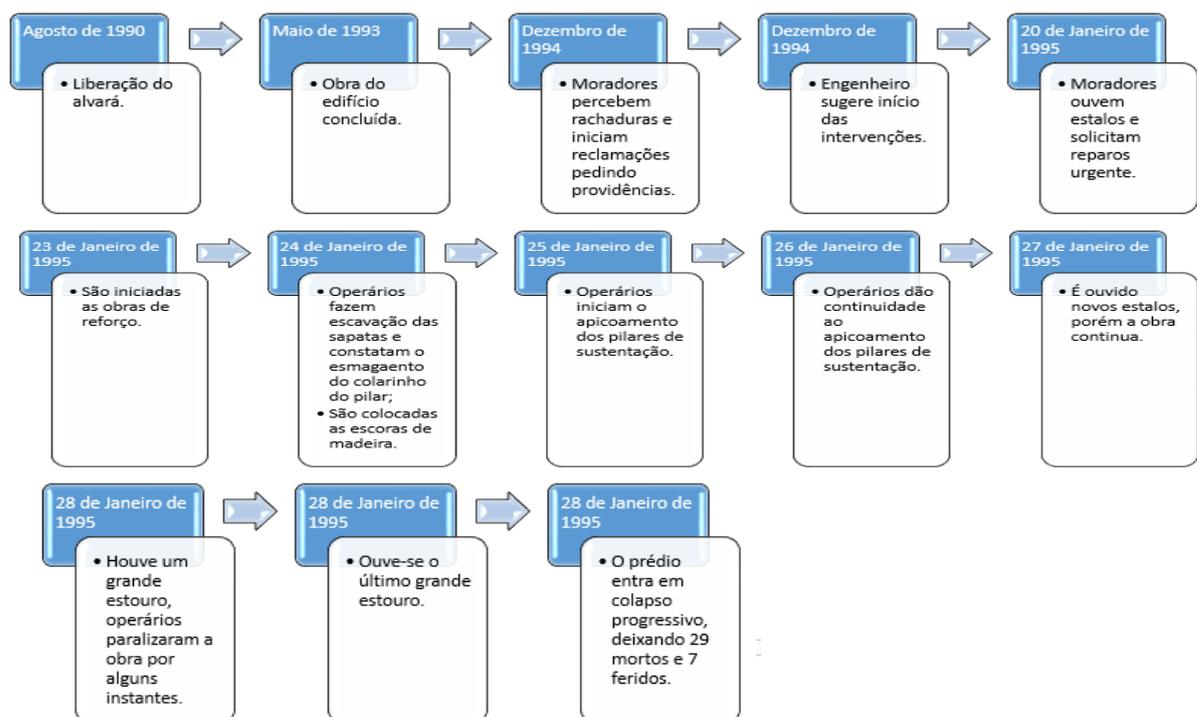
Em dezembro de 1994, o zelador do prédio relatou ao síndico Alcyon Pires Gomes Júnior, que os moradores tinham ouvido um barulho alto e que após o fato, portas e janelas dos apartamentos térreos não abriam mais e tinham aparecido rachaduras. Diante de tais acontecimentos entraram em contato com o engenheiro responsável pela obra, no caso Ney Batista Torres, para que fossem tomadas as devidas providências. Os mesmos também chamaram um técnico para avaliação. Foi sugerido que se fizesse um estudo mais detalhado da fundação, mesmo julgando que o dano era apenas no apartamento do zelador (WRONISKI, 2007).

Uma semana antes da tragédia, novos barulhos foram ouvidos e mais rachaduras apareceram. Portas e janelas não abriam e o elevador não funcionava mais. Segundo o síndico

Alcyon, o engenheiro responsável foi até o prédio, mas se mostrou sem capacidade suficiente para resolver o problema. Portanto os proprietários resolverem em assembleia contratar uma empresa especializada, a construtora Cambuí, para orientar o trabalho (WRONISKI, 2007). De acordo com o síndico a construtora não solicitou a retirada dos moradores e afirma que o engenheiro não seguiu o que lhe foi determinado fazer, que era, reparar todos os pilares, um por um, sem interrupção (WRONISKI, 2007).

No entanto as obras começaram na sexta feira, onde foi feito o reparo em alguns pilares e durante a noite houve a paralisação temporária do serviço. No sábado pela manhã aconteceu o que ninguém esperava acontecer, o prédio ruiu, os operários estavam na obra. Foram evacuados cinco apartamentos por medo de uma parede desabar, mas uma família resolveu ficar no local, todos morreram. Ele ainda relata que ouviu as vigas e colunas estourando, e que tudo aconteceu muito rápido, ele saiu correndo junto com os trabalhadores. Sua esposa conseguiu sair do prédio a tempo, assim como algumas pessoas que também estavam lá dentro. Muitos deles foram atingidos por estilhaços. Não levou mais que alguns minutos e tudo estava no chão, coberto por uma imensa nuvem de poeira (WRONISKI, 2007). Através da Figura 10, há o detalhamento da linha do tempo, demonstrando o tempo exato para que ocorresse o desabamento do Edifício Atlântico.

**FIGURA 10 – LINHA DO TEMPO EDIFÍCIO ATLANTICO**



**FONTE:** Adaptado de SANTOS; ROCHA (2017)

O perito do Instituto de Criminalística do Paraná, Marcos Aurélio Pimpão afirmou ter sido usado material inadequado. Ao invés de pedra britada foi encontrada pedra de rio em um dos pedaços de concreto da base de fundação. No entanto, esta foi uma avaliação extraoficial e preliminar feita por Pimpão, que não à apontou como a causa, pois o edifício possuía uma piscina de 5.000 litros e caixa d'água maior que a prevista em projeto (SANTANNA, 1995).

De acordo com o delegado Valmir Soccio em depoimento, três mestres de obra e doze pedreiros, afirmaram que, cinco dos quarenta pilares estavam esmagados na região entre a base da fundação e o início da viga que sustenta os pilares (colarinhos). A agência Folha consultou engenheiros, que disse que o esmagamento dos pilares ocorreu devido ao excesso de peso, por tanto essa seria a causa do desabamento (SANTANNA, 1995).

Segundo Marcelli (2007), a sobrecarga, acima da capacidade portante e a falta de manutenção adequada na estrutura, são dois dos fatores que mais contribuem para o surgimento de sintomas patológicos, ou acidentes estruturais graves.

#### **4.1 EMPRESA ENVOLVIDA NO CASO DO EDIFÍCIO ATLÂNTICO**

A empresa Ney Batista Torres, CNPJ 78.247.582/0001-00, sua abertura foi feita no dia 23 de Outubro de 1984, situação cadastral baixada pelo motivo de omissão contumaz, que segundo R7 (2010) é quando a empresa deixa de entregar declaração de imposto de renda por cinco anos.

De acordo com a plenária ordinária nº 1.277, decisão nº PL-052/98, processo nº CF-1714/96 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA). O engenheiro Ney Batista Torres, teve seu CREA cancelado definitivamente.

O Plenário do CONFEA, apreciando a Deliberação nº 752/97-CEP - Comissão de Exercício Profissional, relativa ao processo em epígrafe, de interesse do Engenheiro Civil NEY BAPTISTA TORRES, que trata de apuração de responsabilidade quanto ao desabamento do Edifício Atlântico, na cidade de Guaratuba - PR, ocorrido em 29 JAN 1995, vitimando 29 (vinte e nove) pessoas; considerando que o Instituto de Criminalística da Polícia do Estado do Paraná, elaborou laudo sobre as causas do sinistro, tendo apresentando, em síntese, as seguintes conclusões: especificações errôneas no Projeto Estrutural, deficiência tecnológica do concreto e ineficácia no programa para diagnóstico, monitoramento, reparos e correção de sintomas e danos detectados; considerando que a Câmara Especializada de Engenharia Civil, apreciou e julgou o processo em apreço, opinando pelo Cancelamento do Registro Profissional do interessado, devido aos seguintes fatores: falta de controle na dosagem do concreto estrutural,

ausência de planejamento e de projeto específico para execução dos reforços e não evacuação da edificação no momento oportuno; considerando que a Câmara caracterizou os erros técnicos cometidos pelo profissional como "negligência"; DECIDIU:

1) Rejeitar a Deliberação nº 752/97-CEP.

2) Manter a decisão proferida pelo Plenário do CREA-PR, que conclui por cancelar definitivamente o registro profissional do Engenheiro Civil Ney Baptista Torres. (FILHO, 1998).

## 4.2 PROCESSO JURÍDICO

O conjunto probatório das provas documentais e testemunhais indicou que o engenheiro Ney Batista Torres agiu de forma imprudente e negligente, desde a elaboração do projeto estrutural, execução e até nas obras de reparo. A imperícia na condução dos reparos, e a soma destes fatores foi o que levou ao sinistro.

A magistrada que reconheceu a culpa do réu condenou o requerido ao pagamento de dano moral na importância de 150 salários mínimos para cada um dos autores, convertendo-se o valor da data do pagamento.

Através dos depoimentos ficaram claras as condições precárias do prédio antes das obras de reforma, o que se concluiu que o problema estava diretamente ligado à construção original que começou a ruir, comprometendo a estrutura do prédio. Quando começou as obras de reparo esta não suportou e veio a desabar.

Ficou provado ainda que nas obras de reparo não houve planejamento e nem estas foram executadas adequadamente. Uma testemunha arrolada pelo próprio réu, Antônio Carlos de Oliveira Cheire, engenheiro, afirmou que um dia antes do desmoronamento esteve no condomínio, onde notou o erro nas obras de sustentação das pilastras, e que comentou sua observação ao réu, que mesmo assim deu continuidade aos trabalhos.

APELAÇÃO CÍVIL. AÇÃO DE INDENIZAÇÃO. DESABAMENTO DE EDIFÍCIO. RESPONSABILIDADE DO ENGENHEIRO PELOS PROJETOS E REPAROS E REFORÇOS NA ESTRUTURA DO PRÉDIO. NEGLIGÊNCIA E IMPRUDÊNCIA. CARACTERIZAÇÃO. LAUDO DO INSTITUTO DE CRIMINALÍSTICA CONCLUSIVO. PROVA CONTRÁRIA INDEMONSTRADA. NULIDADE DA SENTENÇA. INOCORRÊNCIA. DANO MORAL. CARACTERIZAÇÃO. VALOR FIXADO EM SALÁRIOS MÍNIMOS. VEDAÇÃO. CONVERSÃO PARA MOEDA CORRENTE NA DATA DA

PROLAÇÃO DA SENTENÇA. PENSIONAMENTO. FIXAÇÃO DE VALOR EQUIVALENTE A SALÁRIOS MÍNIMOS. POSSIBILIDADE. RECURSO. APELAÇÃO. PROVIMENTO PARCIAL.

(TJ-PR – Ac: 3541817 PR 0354181-7, Juiz Relator: Sérgio Luiz Patitucci, Data de Julgamento: 20/11/2008, Câmara Cível / 9ª CÂMARA CÍVEL, Data de Publicação: 19/01/2009)

Concluindo as análises do edifício Atlântico ficou constatado que ele se enquadrou em dois tipos de colapsos (tipo instabilidade e pancake). Pode-se observar suas características nas Figuras 11 e 12.

**FIGURA 11 – CLASSIFICAÇÃO COLAPSO TIPO INSTABILIDADE**

<b>COLAPSO TIPO <i>INSTABILITY</i></b>	<b>ED. ATLÂNTICO</b>
1. Falha num sistema que contribui para a estabilidade dos elementos estruturais sujeitos a compressão	
2. Instabilidade dos elementos comprimidos	
3. Perda de resistência desses elementos	
4. Colapso imediato;	

FONTE: SANTOS; ROCHA (2017)

**FIGURA 12 – CLASSIFICAÇÃO COLAPSO TIPO PANCAKE**

<b>COLAPSO TIPO <i>PANCAKE</i></b>	<b>ED. ATLÂNTICO</b>
1. Falha inicial dos elementos de suporte de cargas verticais;	
2. Separação dos elementos estruturais e respectiva queda na direção vertical;	
3. Conversão de energia potencial em energia cinética;	
4. Impacto e perda de resistência dos elementos afetados nos restantes elementos;	
5. Perda de resistência de outros elementos verticais, devido à força de compressão axial resultante da força de impacto;	
6. Progressão da perda de resistência na direção vertical.	

FONTE: SANTOS; ROCHA (2017)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste presente trabalho analisou-se a responsabilidade civil do engenheiro no desabamento do edifício Atlântico de forma ampla, onde se englobou pontos importantes e de enorme relevância, pesquisa de opiniões de diversos doutrinadores foram realizadas e analisadas, para melhor entendimento dos mesmos.

O que concluiu-se acerca da hipótese formulada é que ela se provou parcialmente verdadeira, pois, nosso sistema jurídico entende que a responsabilidade do engenheiro é subjetiva, isto é, se o profissional agiu com culpa (negligência, imprudência ou imperícia) ou agiu com dolo, que se traduz na vontade livre e consciente de praticar uma conduta e obter o resultado. Não se verificou, porém, a responsabilidade objetiva, onde o profissional responde pelo resultado independente de culpa ou dolo.

Após este tópico de enorme relevância, a problemática proposta foi o estudo detalhado dos tipos de colapsos progressivos. Onde se pode ter um breve entendimento do que aconteceu no edifício Atlântico, que veio a desabar. A edificação teve um colapso progressivo, os colapsos tipo Pancake e Instabilidade foram identificados por análise. Tais colapsos estão descritos no trabalho detalhadamente, para que se possa entender a fundo a problemática do ocorrido.

O edifício era constituído por 6 andares e 16 apartamentos, ficava situado na rua Gabriel de Lara nº 300, na cidade de Guaratuba, no litoral do Paraná. Ele desabou no dia 28 de janeiro de 1995, deixando 29 mortos e 7 feridos. A edificação apresentou falhas, pois não houve um bom planejamento, visto que o plano de ação para as intervenções também foi sem planejamento, pois, por mais simples que possa parecer os serviços de recuperação deve haver elaboração de projeto estrutural.

Ney Batista Torres foi o engenheiro responsável, de acordo com a plenária ordinária nº 1.277, decisão nº PL - 052/98, processo nº CF – 1714/96 do CONFEA. Teve seu CREA cancelado definitivamente, por conduta imprudente e negligente, na elaboração e execução do projeto e também nos reparos da obra, que foi o evento decisivo para o desabamento.

Sua empresa que levava o seu nome, teve o CNPJ baixado por não declarar imposto de renda por 5 anos.

O ministério público o processou por homicídio culposo (sem intenção de matar) no qual foi extinta a punição por ele ser réu primário.

A lembrança triste desse episódio perdura através dos anos no terreno vazio onde

ficava o Edifício Atlântico.

Espera-se, que fique compreendido porque a profissão de engenheiro exige tanto conhecimento, pois se trata de uma profissão cercada de muitos riscos, todos os dias o profissional se deparará com variáveis matemáticas e intempéries, e deverá resolvê-las com responsabilidade, sempre buscar aperfeiçoamento técnico-profissional de acordo com a evolução da sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5674: Manutenção de edificações – procedimento.** Rio de Janeiro, RJ, 1999.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8681: Ações e Segurança nas Estruturas.** Rio de Janeiro, RJ, 2004.
- ABNT- Associação Brasileira de normas técnicas. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.** Rio de Janeiro, RJ, 2004.
- ABNT- Associação Brasileira de normas técnicas. **NBR 9062: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.** Rio de Janeiro, RJ, 2017.
- AZEVEDO, Antônio Rone de. **Responsabilidade dos Engenheiros e Arquitetos: Fundamentações e aplicações da perícia judicial.** Goiânia: Kelps, 2008.
- BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos.** Florianópolis: UFSC, 2006. p. 74.
- BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos.** ed. Florianópolis: UFSC, 2006. p. 75.
- BRAGA, Weber Alves. **Notáveis acidentes de engenharia civil com vítimas fatais no Brasil: Como se avalia a culpabilidade civil e criminal dos engenheiros responsáveis técnicos.** 2013. 8 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2013.
- BRASIL. [Lei 5.194 (1966)]. Regula o exercício dos Profissionais de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5194.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm)>. Acesso em: 25 ago. 2019.
- BUSINESS INSIDER. **What The USA Would Look Like After A Euro Collapse.** 2011. Disponível em: <<http://static1.businessinsider.com/image/4e4d68b149e2ae970b000001/collapsedestroy-implosionimplode-crash-plung.jpg>> Acesso em: 02 de Outubro 2019.
- CHARAF, Hamid Bdine Jr. **Código Civil Comentado**, 3 ed. atualizada. São Paulo: Saraiva, 2004.
- CNN. **Bridge collapses in Washington State.** 2013. Disponível em: <<http://edition.cnn.com/2013/05/23/us/washington-bridge-collapse/index.html>> Acesso em: 05 de Outubro de 2019.
- CREA MG - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais. Cartilha: **Código de Ética Clássico.** Disponível em: <<http://www.crea-mg.org.br/images/Documentos/codigo-de-etica-classico.pdf>>. Acesso em: 22 de maio de 2019.

CUNHA, Josiel. **Os efeitos da Sentença Penal no Juízo Cível e a Relativização das Jurisdições**. Disponível em < <https://www.webartigos.com/artigos/os-efeitos-da-sentenca-penal-no-juizo-civel-e-a-relativizacao-das-jurisdicoes/38236/>> Acesso em: 29 de Setembro 2019.

DIAS, Aguiar. **Da Responsabilidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: Forense. 2008.

DIMAS, T dos Santos. **Análise de Estruturas de Edifícios Sujeitas a Cargas Acidentais**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2014.

ENCICLOPEDIA BRITANICA. **Izmit earthquake of 1999**. 1999 Disponível em: < <https://www.britannica.com/event/Izmit-earthquake-of-1999>>. Acesso em 06 de Outubro de 2019.

FIESS, J.C.F. **Apostila de Introdução a Engenharia Civil**. Centro Universitário de Itajubá. Itajubá, 2009.

FILHO, Esdras Magalhães dos Santos. **Ementa. CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia**, 1998. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=3286>> Acesso: 06 de Outubro 2019.

JOHAN, R. **Limiting the Extent of Localised Failure According to SFS-EN 1991-1-7**. Dissertação (Master's Thesis) — Aalto University, Espoo, 2010.

KOZLOVA, P. **The phenomenon of progressive collapse according to Russian norms**. Dissertação (Bachelor's Thesis) — Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta, 2013.

LARANJEIRAS, Antônio Carlos Reis. **Colapso progressivo dos edifícios – breve 58 introdução**. 2011. Disponível em: <<http://www.tqs.com.br/tqs-news/consulta/58artigos/1009-colapso-progressivo-dos-edificios-breve-introducao>>. Acesso em: 06 de Outubro de 2019.

LISBOA, Roberto. **Manual do Direito Civil**, v2: Direito das Obrigações e Responsabilidade Civil. 4ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

LONGO, Henrique Innecco. **Análise da Estrutura para Avaliação de Colapso Progressivo**. 2014. Disponível em: <[http://www.abpe.org.br/trabalhos/trab\\_46.pdf](http://www.abpe.org.br/trabalhos/trab_46.pdf)>. Acesso em: 01 de Outubro de 2019.

MAIS VALOR. **Caso do Edifício Ronan Point/Londres - 1968**. 2018 Disponível em: <<https://www.maisvalor.org/blog/caso-do-edif%3%ADcio-ronan-point-londres-1968>>. Acesso em 06 de Outubro de 2019.

MARCELLI, Mauricio. **Sinistros na Construção Civil: Causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. São Paulo: Pini, 2007.

MILLIAN, Cláudio. **Responsabilidade do Engenheiro**. Disponível em: <<http://enghandodireito.blogspot.com/p/responsabilidade-do-engenheiro.html>>. Acesso em: 02 de março de 2019.

OLIVEIRA, V. M. B. de. **Colapso progressivo de estruturas reticuladas espaciais**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

PACHECO, Fabio Salgado. **Responsabilidade no Exercício Profissional**: Ed. gráfica Mútua caixa de assistência dos profissionais do CREA. São Paulo, 2010.

R7. **Receita Federal baixa inscrição de 3,5 milhões de empresas inativas**. 2010 Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/noticias/negocios/receita-federalbaixa-inscricao-de-35-milhoes-de-empresas-inativas/33990/>> Acesso em: 06 de Outubro de 2019.

REVELIA Notícias: **Há 20 anos, prefeito de Tomazina perdeu 7 familiares em desabamento**. 2015. Disponível em: <<http://revelia.com.br/posts/detalhe/16483>>. Acesso em: 06 de Outubro de 2019.

ROMANZOTI, Natasha. **O que causou o desabamento de três prédios no Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://hypescience.com/o-que-causou-o-desabamento-de-tres-predios-no-rio-de-janeiro/>>. Acesso em: 03 de março de 2019.

ROSSI, Júlio Cesar; ROSSI, Maria Paula Cassone. **Direito Civil: Responsabilidade Civil: Atlas 2007**.

SANTANNA, Mônica. **Laudo aponta causa de desabamento no Paraná**. 1995. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/1995/5/12/cotidiano/10.html>>. Acesso em: 06 de Outubro de 2019.

SANTANNA, Mônica. **Pedreiros dizem que prédio tinha falha estrutural**. 1995. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/1995/2/03/cotidiano/25.html>>. Acesso em: 06 de Outubro de 2019.

SANTANNA, Mônica. **Prédio usava material inadequado, diz perito**. 1995. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/1995/2/01/cotidiano/16.html>>. Acesso em: 06 de Outubro de 2019.

SANTIAGO, José Eduardo Dallacqua. **Acidentes estruturais na construção civil**. 2014. 55f. Monografia (especialização) – Curso de Especialização em Construção Civil, Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2014.

SANTOS, Gabriel Fernando dos; ROCHA, Mayara Lauren. **Estudo qualitativo do desabamento do Edifício Atlântico**. Curitiba: UTP, 2017.

SOUZA, Rafael Alves de; ENAMI, Rodrigo Mazia. **Acidentes estruturais recentes ocorridos na cidade de Maringá- PR**. Revista Tecnológica, Maringá, 2009.

STAROSSEK, U. Book. **Progressive collapse of structures**. [S.l.]: London: Thomas Telford Limited, 2009.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da Engenharia no Brasil: Séculos XVI a XIX**. Rio e Janeiro: Ltc, 1984. p. 1.

TORRES, Sérgio. **Desabamento**. Disponível em:

<<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff31129824.htm>>. Acesso em: 02 de março de 2019.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ. 9ª CÂMARA CÍVEL. Apelação Cível nº AC 3541817. Juiz Relator: Sérgio Luiz Pattituci, DJ: 20/11/2008 Disponível em: <<https://tj-pr.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/6212497/apelacao-civel-ac-3541817-pr-0354181-7/inteiro-teor-12341830>>. Acesso em: 06 de Outubro de 2019.

VOLVOAB. **An animated view of the progressive colapse.** 2015. Disponível em: <<http://www.volvoab.com/image/collapsed-building-animation/an-animated-view-ofthe>> Acesso em: 05 de Outubro de 2019.

WD BRASIL. 2001: Atentado Terrorista às Torres Gemeas nos EUA. 2016. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/2001-atentado-terrorista-%C3%A0s-torres-g%C3%A0meas-nos-eua/a-18708622>>. Acesso em: 02 de Outubro 2019.

WRONISKI, Elizangela. **Tragédia difícil de esquecer. 2007.** Disponível em: <<http://www.tribunapr.com.br/noticias/parana/tragedia-dificil-deesquecer/>>. Acesso em: 06 de Outubro de 2019.