

# EXPOSIÇÕES UNIVERSAIS PARISIENSES OITOCENTISTAS

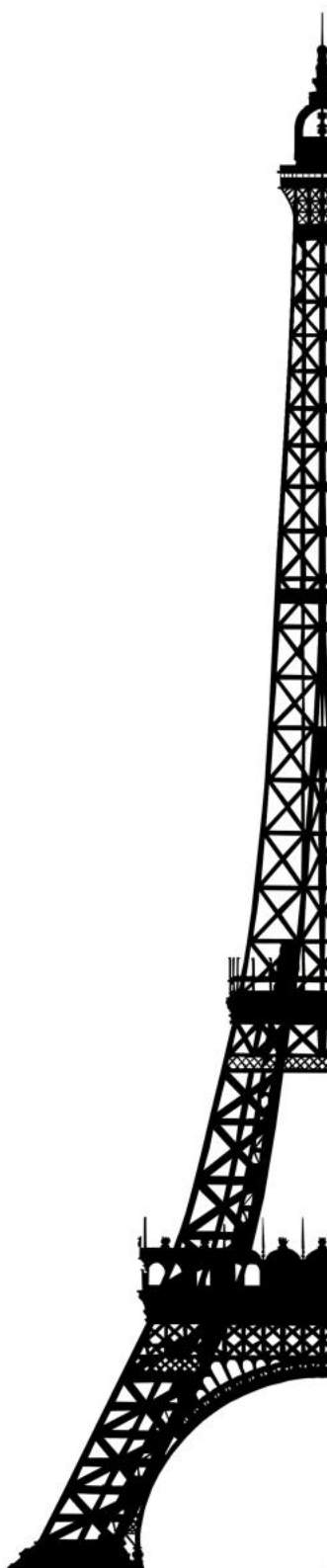
Ana Patrícia Quaresma Lopes  
Trabalho orientado pelo Arq.º Carlos Martins  
Prova Final de Licenciatura em Arquitectura | dARQ | FCTUC | Coimbra | 2007





# EXPOSIÇÕES UNIVERSAIS PARISIENSES OTOCENTISTAS

Ana Patrícia Quaresma Lopes  
Trabalho orientado pelo Arq.º Carlos Martins  
Prova Final de Licenciatura em Arquitectura | dARQ | FCTUC | Coimbra | Julho de 2007







<u>Preâmbulo</u>	<u>7</u>
<u>Introdução</u>	<u>11</u>
<u>Origens</u>	<u>17</u>
<u>Universalização</u>	<u>25</u>
<u>Exposição Universal de 1855</u>	<u>33</u>
<u>Exposição Universal de 1867</u>	<u>43</u>
<u>Exposição Universal de 1878</u>	<u>57</u>
<u>Exposição Universal de 1889</u>	<u>71</u>
<u>Epílogo - Exposição Universal de 1900</u>	<u>101</u>
<u>Conclusão</u>	<u>111</u>
<u>Anexos</u>	<u>119</u>
<u>Anexo I</u>	<u>121</u>
<u>Anexo II</u>	<u>123</u>
<u>Anexo III</u>	<u>125</u>
<u>Anexo IV</u>	<u>127</u>
<u>Anexo V</u>	<u>129</u>
<u>Créditos Fotográficos</u>	<u>131</u>
<u>Bibliografia</u>	<u>133</u>
<u>Agradecimentos</u>	<u>143</u>



# **Preâmbulo**



Este trabalho partiu da vontade de abordar, desde as suas origens, dicotomias e convergências entre as profissões de arquitecto e engenheiro. Este conceito, cujo desenvolvimento se comprovou ser demasiado extenso e genérico para um ensaio deste tipo, derivou para o estudo de um exemplo prático: as exposições universais parisienses oitocentistas.

As primeiras exposições universais são pertinentes na relação arquitectura/engenharia porque, pela primeira vez na história, as duas profissões estavam claramente definidas no seu sentido contemporâneo e a trabalhar em conjunto. Desta reunião de conhecimentos foram produzidas uma série de obras que ilustram a magnificência da associação do processo criativo arquitectónico ao limiar exequível do cálculo.

O caso francês oitocentista tem um interesse particular, já que, além de nenhum outro país ter acolhido tantas exposições universais num período de tempo tão curto<sup>1</sup>, fê-lo nos primórdios do evento, num processo de procura progressiva e continuada das potencialidades deste novo programa e da tipologia adequada às novas necessidades. O período em que surgiram as primeiras exposições, a última metade do século XIX, apresentou-se especialmente fértil a nível de inovações tecnológicas: a associação do aparecimento de novas possibilidades técnicas às exposições universais permitiu a evolução das grandes estruturas expositivas, o refinamento das suas possibilidades técnicas, espaciais e formais.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo V.



# Introdução





*Exposition - Sujet de délire du XIX<sup>e</sup> siècle.<sup>2</sup>*

A Revolução Industrial, aliada ao crescimento demográfico exponenciado, além de ter alargado a variedade de objectos e produtos, impulsionou a divulgação e as possibilidades técnicas de alguns materiais, como o ferro, o aço e o vidro. Em simultâneo e por consequência, surgiu nos países onde a Revolução Industrial teve um maior e mais precoce impacto a determinação de expandir os seus produtos a novos mercados. Estes dois factores convergiram em simultâneo num mesmo momento histórico: se por um lado apareceram importantes novidades tecnológicas, por outro os países que as detinham queriam comercializá-las a nível mundial.

Deste modo, o século XIX tornou-se a ocasião propícia para fomentar um tipo de evento inédito – as exposições universais – que num espírito festivo de progresso permitiram a promoção industrial, cultural, económica e política à escala (quase) global.

A multiplicidade de objectivos aspirados para as exposições transpareceu na sua denominação: ao termo *universal*, de origem francesa, opôs-se o termo *internacional*, de proveniência anglo-saxónica. Apesar desta questão poder aparentar ser meramente semântica, a dupla nomenclatura revelou a divisão na génese das exposições: se o termo internacional destacava o facto das exposições serem compostas por um conjunto de países, estando portanto latente uma ideia de separação, já o termo universal

---

2 Flaubert, 1950, p 69.

promovia o conceito de união das várias nações<sup>3</sup>. De um modo geral, os dois termos resumiam os principais propósitos das exposições oitocentistas: a internacionalização dos produtos industriais e a comunhão entre os diversos países.

As primeiras exposições tiveram um carácter essencialmente híbrido. Paralelamente ao caíiz comercial, apostaram numa forte componente lúdica, de apelo ao maravilhoso e fantástico, como forma de apaziguar a faceta didáctica que lhes era inerente e torná-las mais apelativas à população. As atracções variaram de exposição para exposição, entre “novidades arquitectónicas, pavilhões ou monumentos simbólicos, invenções miraculosas – susceptíveis de mobilizar multidões e justificar, por si só, a visita à exposição”<sup>4</sup>, já que o seu sucesso era avaliado, precisamente, pelo número de visitantes.

Foi aliás este espírito, muito mais do que a simples troca comercial, que sustentou a realização de tantas exposições universais até ao fim do século XIX. As primeiras exposições focaram-se no deslumbrante novo mundo industrial que, ao contrário da ciência que lhe estava na base, mais racional mas também mais árida, tinha o condão de deslumbrar o imaginário colectivo, apresentando-se como o veículo incondicional de progresso: as exposições do século XIX introduziram no imaginário do público promessas de subida geral do nível de vida com as invenções apresentadas<sup>5</sup> e, com a sua ideologia, de paz entre os países.

A Arquitectura ocupou um lugar único no âmbito das exposições pela simples razão de que ela era, simultaneamente, “superstrutura e objecto de exposição”<sup>6</sup>: *superstrutura* porque os edifícios que foram construídos estavam directamente relacionados com o surgimento de uma nova tipologia de grandes dimensões, que satisfizesse a necessidade de expor maquinaria, e

---

3 As exposições de Paris de 1900 e de Bruxelas de 1910 resolveram este problema de forma alçosa, utilizando a dupla denominação: *universal e internacional*.

4 Galopin, 1997, p. 30.

5 As exposições universais difundiram alguns produtos, na época inovações industriais, como o elevador em 1867, o telefone, a máquina de escrever e de coser em 1876 ou o fonógrafo em 1889.

6 Galopin, 1997, p. 23.

## INTRODUÇÃO

que deu origem à experimentação contínua na procura do maior vão sem apoios que caracterizou as primeiras exposições; *objecto de exposição* porque a arquitectura é sempre estruturadora do espaço e omnipresente, marcando permanentemente o cunho de cada exposição.

Surgiu portanto um novo tipo de evento, por si só relacionado com as novas possibilidades técnicas, e que propiciou o desenvolvimento de novos programas, novas tipologias e novas formas arquitectónicas, possíveis exactamente por causa do salto tecnológico que se verificou. Tal como as inovações que acolheram e as máquinas que albergaram, os próprios edifícios de exposição deveriam transparecer modernidade, uma imagem que foi alcançada através da forma mais óbvia mas também mais sedutora: pela exploração das novas possibilidades da combinação do ferro e do vidro, materiais que a produção industrializada tinha tornado economicamente viáveis e que permitiam cobrir grandes espaços com estruturas relativamente ligeiras e não inflamáveis.

Consequentemente, a história das exposições universais oitocentistas é coincidente com a história da construção em ferro. Os edifícios eram constituídos com um carácter e fêmero, tendo de ser erguidos e desmantelados com rapidez, e o ferro constituía a melhor opção para este objectivo, já que, além de permitir a pré-fabricação, era encarado como a mais correcta expressão da modernidade da época.

Naturalmente que a construção metálica teve desenvolvimentos simultâneos noutros tipos de programa, como pontes, estações ferroviárias, grandes mercados, estufas, fábricas ou edifícios em altura. Mas existem três pontos que destacaram as estruturas expositivas do século XIX de qualquer outro edifício metálico seu contemporâneo. As enormes somas disponibilizadas para a construção dos edifícios de exposição não tinham paralelo noutros edifícios de ferro e vidro oitocentistas. Pelo contrário, apesar de todos sofrerem de restrições financeiras, no caso particular das fábricas e estufas a viabilidade económica era seguramente um dos principais constrangimentos. Por outro lado, a perenidade das estruturas

metálicas referidas não permitia uma liberdade conceptual tão elevada quanto as exposições. Qualquer que fosse a solução técnica ou arquitectónica seleccionada, após o período de exposição os edificios seriam na sua maioria desmontados, logo era possível ser mais arrojado do que, por exemplo, nas estações ferroviárias, apesar de terem condicionantes e objectivos semelhantes aos edificios de exposição<sup>7</sup>. Um terceiro factor relaciona-se com o facto de os edificios construídos para as exposições terem de transparecer um carácter monumental não exigido à maioria das outras estruturas metálicas mencionadas.

As arquitecturas efémeras das Exposições Universais parisienses de 1855 a 1889 testemunharam a evolução rápida e coerente das possibilidades formais, funcionais e técnicas da construção metálica. A partir de uma primeira exposição universal londrina em 1851, cada nova exposição francesa superou a predecessora em número de expositores, em número de visitantes, em área ocupada, em lógica organizativa, em audácia construtiva.

---

7 Nomeadamente, procuravam também resolvero problema do grande vão.

**Origens**



...uma exposição é uma manifestação que (...) tem como objectivo principal a educação do público, fazendo o inventário dos meios de que o homem dispõe para satisfazer as necessidades de uma civilização e pondo em destaque, num ou mais sectores da actividade humana, os progressos realizados ou as perspectivas de futuro.<sup>8</sup>

Quando, com a *Proclamation de la Liberté du Travail* em 17 de Março de 1791, foram eliminadas as corporações em França que detinham a exclusividade da produção industrial e criavam entraves ao seu progresso, e, quase simultaneamente, foi garantida a protecção de patentes, abriram-se as portas para o desenvolvimento da indústria francesa.

Entretanto, em 1792, foi abolida a monarquia em França e proclamada a Primeira República. Esta revolução causou uma recessão na economia e, com vista a impulsioná-la, Louis-François de Neufchâteau, ministro do interior, propôs a organização da primeira *Exposition des Produits de l'Industrie*, de carácter somente nacional, que decorreu em Setembro de 1798<sup>9</sup>.

Esta exposição teve também o objectivo de mostrar à Inglaterra monárquica que a liberdade da república podia promover o desenvolvimento da indústria, e, conseqüentemente, a riqueza do povo. O impulso comercial originado pela rivalidade entre os diversos sectores industriais deu origem a evoluções técnicas que, temporariamente, colocaram a França num primeiro plano a nível industrial. Este facto ampliou a concorrência política,

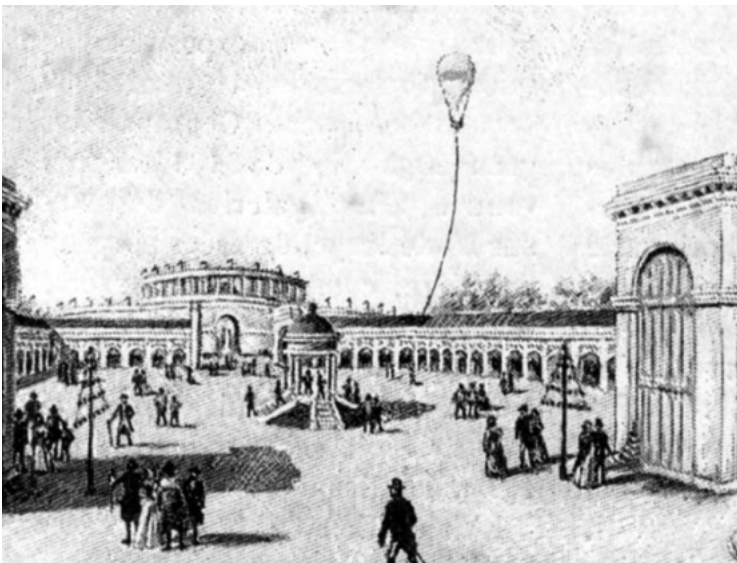
---

<sup>8</sup> Artigo 1, Protocolo das Exposições Internacionais do BIE, 1972; citado em Galopin, 1997, p. 82.  
<sup>9</sup> Ver Anexo I.

económica e industrial entre os dois países.

A exposição, desde logo encarada como um evento festivo, realizou-se no *Champ de Mars*, onde tinham decorrido todas as comemorações nacionais desde a queda da Monarquia.

Esta exposição teve um carácter algo modesto, albergando apenas cento e dez expositores<sup>10</sup>. Distinguiu-se das exposições universais subsequentes pelo seu carácter claramente comercial – os expositores podiam vender os seus produtos – e incluía uma zona onde foram reunidos os objectos que poderiam ser concorrentes aos produtos ingleses. Como se tratava de uma exposição especificamente industrial, nenhuma obra de arte foi exposta, mas antes produtos que variavam desde objectos de uso quotidiano a objectos de luxo, lado a lado com produtos agrícolas. O princípio expositivo, adoptado mais tarde nas exposições universais, terá sido precisamente o de colocar em primeiro plano produtos industriais, apesar de também terem sido apresentados produtos manufacturados.



1. Exposição Nacional de 1789, *Champ de Mars*, Paris.

---

<sup>10</sup> Apesar do espaço de exposição ser gratuito.



## ORIGENS

Dado o seu êxito, foi prevista uma frequência anual para este tipo de exposições, mas dificuldades numerosas causaram que só fosse repetida em 1801, com cerca de 200 expositores; esta segunda exposição marcou o início de um ciclo de exposições que decorreram não no *Champ de Mars* mas no *Louvre*. Com a terceira exposição industrial nacional, em 1802, começaram a surgir alguns problemas a nível de organização, nomeadamente relacionados com a periodicidade eventualmente excessiva e com a qualidade dos objectos expostos. Consequentemente, na exposição seguinte, só em 1806, a organização atribuiu prémios a produtos que mostraram ser resultado de evoluções no fabrico industrial: foi o caso da purificação do ferro, do fabrico de alumínio ou da qualidade da lã; em simultâneo, começaram a surgir as primeiras exposições especializadas.

As exposições industriais prolongaram-se de forma dispersa durante o Primeiro Império francês e reafirmaram-se entre 1819 e 1839 com uma nova periodicidade: de quatro em quatro anos. A exposição de 1827 foi a última a ocupar o Louvre, e para a exposição seguinte, em 1834, foram construídos quatro pavilhões temporários na *Place de la Concorde*,



2. Exposição Nacional de 1834, *Place de la Concorde*, Paris.

esta exposição assinalou uma pequena alteração de frequência das exposições, que até 1849 passaram a ser quinquenais. As exposições de 1839 e 1844 decorreram nos *Champs-Élysées* e destacaram-se pelo facto de o interesse, quer do público quer dos especialistas, se ter focado na área das máquinas a vapor e das ferramentas mecânicas, o que condicionou os planos gerais das exposições e obrigou a um grande alargamento dos edifícios e à construção de diversos anexos.

Com a exposição de 1844 surgiu uma nova revisão dos princípios expositivos, dada a reavivada discussão sobre a pertinência e qualidade dos produtos expostos. Surgiu também, pela primeira vez, a ideia de construir uma estrutura exclusiva e permanente para as exposições, ao invés da construção de um novo edifício provisório a cada quatro ou cinco anos. No entanto, o crescimento exponencial do número de expositores rapidamente dissuadiu esta intenção.

A exposição de 1849, *Exposition nationale des produits de l'industrie agricole et manufacturière*, além de ter sido a última das exposições nacionais francesas, é a que com maior direito pode ser intitulada de proto-exposição universal. Se as exposições precedentes tinham uma duração média de dois meses, esta manteve as suas portas abertas nos jardins dos *Champs-Élysées* durante meio ano. A variedade e qualidade dos produtos expostos e os novos sectores contemplados<sup>11</sup>, aliado ao factor do número de expositores ter subido para cerca de 4500 e ter incluído a participação colonial da Argélia, ampliaram a escala desta exposição. No entanto, um surto de cólera em Paris limitou a afluência de visitantes estrangeiros. O pavilhão provisório de um piso construído para esta exposição partia de um esquema em claustro, onde, transversalmente ao Sena, foram anexadas uma série de galeias perimetrais. A zona central foi deixada livre, num espaço de reunião marcado por uma fonte.

Num rasgo de clareza, chegou a ser proposto um

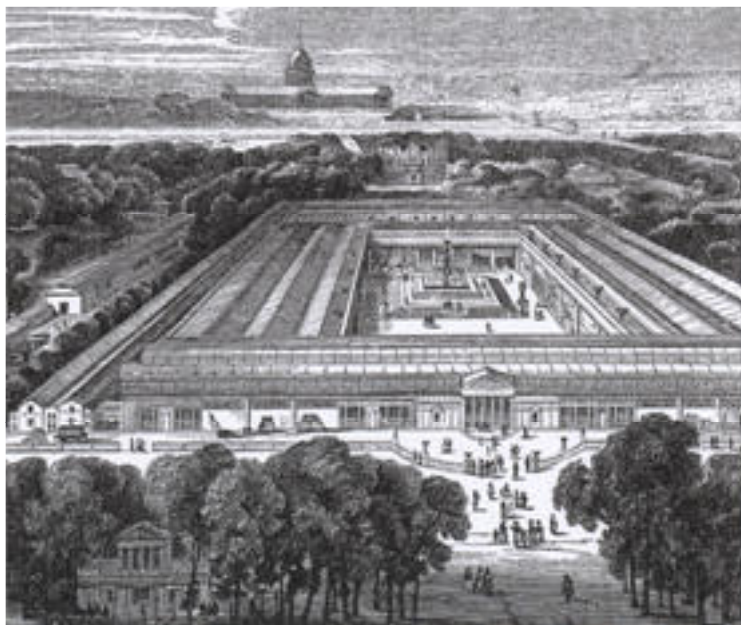
---

11 Por exemplo, surgiu uma área específica destinada à fotografia.

## ORIGENS

alargamento da exposição de 1849 à participação de todos os países, mas a *Chambre de Commerce* e os industriais franceses rapidamente recusaram esta ideia, com receio da concorrência sobre o mercado nacional.

Como tal, as primeiras exposições francesas não conseguiram ultrapassar o cunho eminentemente nacionalista<sup>12</sup>, e foi a Inglaterra, alicerçada na Revolução Industrial, a catalisadora de uma internacionalização das exposições.



1. Pavilhão da Exposição Nacional de 1849, instalado nos jardins dos *Champs-Élysées*, Paris.

---

12 Após um início exponencial, o crescimento do número de expositores nas exposições nacionais estagnou em valores muito longínquos dos apresentados nas exposições universais subsequentes:

1798	110 expositores	1806	1422 expositores	1827	1795 expositores	1844	3960 expositores
1801	200 expositores	1819	1662 expositores	1834	2447 expositores	1849	4532 expositores
1802	540 expositores	1823	1762 expositores	1839	3281 expositores		



**Universalização**



*...there was no reason to bring together products from all over the world unless there existed at the same time the possibility of selling to the whole world. (...) These great exhibitions were the product of the liberal conception of economy: free trade, free communication, and improvement in production and performance though free competition.*<sup>13</sup>

A Inglaterra era o país mais desenvolvido industrialmente, em parte porque, além do seu papel pioneiro na Revolução Industrial, tinha abolido as corporações cerca de 40 anos antes de França. Liderava o mercado tecnológico e ansiava por divulgar e internacionalizar as suas ideias, produtos e negócios. Como tal, teve os meios e a confiança para iniciar o ciclo de exposições *internacionais*<sup>14</sup> com a *Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations* de Londres em 1851.

Ao contrário das exposições francesas subsequentes, os comissários da exposição, Henry Cole e D. Wyatt, não procuraram qualquer pretexto comemorativo ou ideológico para justificar a exposição; assumiram que a principal motivação era económica, incitaram o livre-cambismo e a concorrência como impulsionadora de progresso.

Aliás, os organizadores foram buscar a inspiração para o alargamento da exposição à escala mundial à proposta recusada de internacionalização da exposição parisiense de 1849, cuja razão de existência tinha sido à partida meramente económica.

Em 1850, foi aberto um concurso para a construção de um edifício, o *Crystal Palace*, a instalar no *Hyde Park*. Apesar de terem sido atribuídos

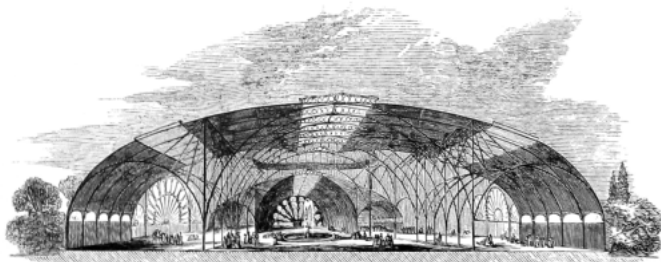
---

<sup>13</sup> Giedion, 1997, p. 145.

<sup>14</sup> A exposição acolheu vinte e cinco países e quinze colónias britânicas.



2. Corte perspectivado pela proposta de Hector Hereau, vencedora de um prémio; Londres, 1850.



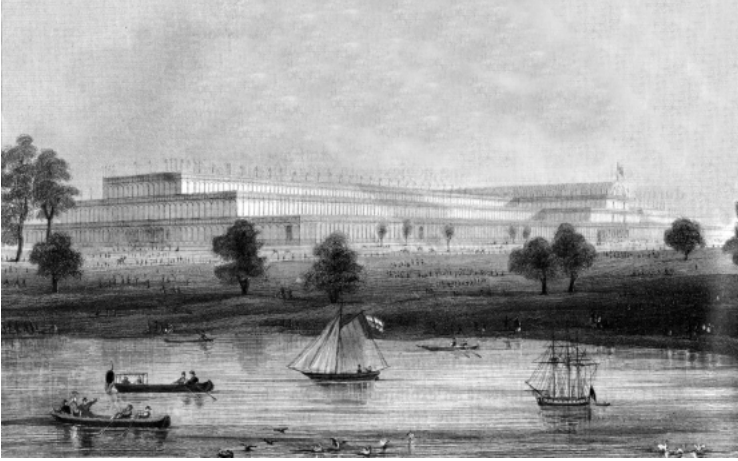
3. Corte perspectivado pela proposta de Richard Turner, vencedora de um prémio; Londres, 1850.

prémios, nenhum dos 245 projectos apresentados foi seleccionado, presumivelmente por razões que se prendiam com a irrecuperabilidade dos elementos construtivos. Pouco depois, foi requerido ao construtor de estufas Joseph Paxton que propusesse, em apenas oito dias, a planta para um edifício com 570 metros<sup>15</sup> de comprimento. A solução encontrada, entre os constrangimentos da enorme dimensão do edifício e de tempo de projecto e de construção, foi a standardização de todos os elementos estruturais e decorativos<sup>16</sup>. Supõe-se que Paxton se tenha baseado na estufa de lírios que tinha construído em Chatsworth em 1850, já que o desenho dos elementos empregues no *Crystal Palace* era muito semelhante. Como todo o edifício era composto por múltiplos de um módulo base de 2,44 metros, a sua construção consistiu na produção em massa e montagem sistemática dos diversos componentes.

15 Correspondentes a 1851 pés, valor igual à data da sua construção.

16 A standardização dos diversos componentes possibilitou que decorressem apenas nove meses entre o início dos trabalhos e a abertura da exposição: três meses para a pré-fabricação dos elementos e seis meses para a construção. Esta standardização abarcou todos os materiais necessários: o ferro, a madeira e o vidro (O vidro não ultrapassou a dimensão de 1,25 metros, a maior possível à época).





6. *Crystal Palace*, vista geral; Londres, 1851.

O resultado, no entanto, foi de uma enorme leveza e delicadeza.

Uma das condicionantes impostas ao *Crystal Palace* era garantir a preservação de algumas árvores existentes no terreno. Esta condição provou-se ser uma benesse, já que a sua presença no interior do edifício de exposição contribuiu em larga escala para a ideia de imensidão, de espaço exterior, e amenizou a imagem, ainda agreste, do ferro. A solução encontrada por Paxton para incluir as árvores no edifício foi elevar pontualmente a cobertura e introduzir uma cúpula central transversal<sup>17</sup>, semelhante a um transepto. Como uma rótula, a cúpula articulava os dois grandes braços que criava no edifício, quebrando ligeiramente as suas dimensões aparentemente infinitas.

É este, aliás, um dos pontos que distingue o *Crystal Palace* dos edifícios construídos até então, mesmo dos que utilizavam o ferro e o vidro como principais materiais de construção – como é o caso das estufas do próprio Paxton. Apesar de ser um edifício fechado, as suas dimensões foram descritas pelos contemporâneos como *indeterminadas*: “Podemos ver uma delicada rede de linhas, sem ter nenhuma pista para julgar a sua distância ao

---

<sup>17</sup> Que alargou o *Crystal Palace* de 100 para 137 metros.

olho ou as dimensões reais. (...) o olhar perde-se numa perspectiva infinita que se esbate no horizonte.”<sup>18</sup> Tanto a nível de proporção como de imagem, o *Crystal Palace* era contínuo em toda a sua extensão, um olhar não o abrangia na totalidade, e apenas o transepto e os três pórticos de entrada quebravam a sua modulação.

O *Crystal Palace* foi, por diversos factores, contestado como não pertencendo ao domínio da arquitectura. Uma das razões em que esta objecção se baseava era no facto de não ter sido desenhado por um arquitecto; mas, pela mesma razão, não era engenharia porque Paxton também não era engenheiro<sup>19</sup>. Depois, segundo o *The Civil Engineering and Architect's Journal*, contemporâneo da exposição de 1851, “A construção é a ciência da *edificação*; a arquitectura é a arte da *edificação bela*”<sup>20</sup>, portanto o *Crystal Palace* não seria arquitectura pela simples razão de que não era embelezado, ornamentado. O último argumento apresentado relacionava-se com a efemeridade do edifício: a arquitectura deveria ser perene, adequada e enriquecedora de um local específico. O *Crystal Palace* foi desmantelado de *Hyde Park* e reerguido conforme previsto inicialmente em *Sydenham*<sup>21</sup>: esta permutabilidade espacial demonstrava a sua ruptura com o espaço físico circundante. O olhar da época, apesar de deslumbrado por este edifício radical e sem tradição, não estava treinado para aceitá-lo como algo inovador que viria a definir uma nova direcção no pensamento arquitectónico.

O *Crystal Palace* constituiu a primeira experiência de edificação expositiva em grande escala. Mas, mesmo tendo de lidar com as dificuldades inerentes à resolução de uma *nova tipologia*<sup>22</sup>, o resultado foi exemplar. Tornou-se num monumento simbólico e inovador pela sua transparência,

---

18 Lothar Bucher, “Kulturhistorische Skizzen aus der Industrieausstellung aller Völker”, Frankfurt, 1981; citado em Giedion, 1967, p. 253-254.

19 Argumento de William Tate a 13 de Janeiro de 1851 no RIBA; ver Dunlop, 1999, p. 41.

20 Dunlop, 1999, p. 41.

21 Onde se manteve até um incêndio o destruir em 1936.

22 Nova tipologia no sentido de associação de um programa que não era novo, como o provam as exposições nacionais francesas, às grandes dimensões solicitadas.

dimensões e modernidade. O *Crystal Palace* marca o início da procura da maior área coberta possível para fins expositivos, utilizando para isso meios racionais de concepção e construção.

Este edifício não apresentou grande evolução a nível de procura de grandes vãos sem apoios intermédios, cuja dimensão máxima é de apenas vinte e um metros e meio, inferior a muitos edifícios medievais. No entanto, as exposições universais parisienses seguintes seriam exímias nesta investigação técnica.

Na competição política que tem acompanhado estes dois países ao longo da história, França não tardou a apresentar ela própria uma exposição universal.



7. *Crystal Palace*, vista interior do transepto; Londres, 1851.



8. *Crystal Palace*, vista interior da galeria: imagem longitudinal *infinita*; Londres, 1851.



# **Exposição Universal de 1855**



*Il est peu d'occupations aussi intéressantes, aussi attachantes, aussi pleines de surprises et de révélations pour un critique (...) que la comparaison des nations et de leurs produits respectifs.*<sup>23</sup>

Quatro anos depois de Londres, Paris albergou a primeira exposição universal francesa: *Exposition Universelle des Produits de l'Agriculture, de l'Industrie et des Beaux Arts*.

Apesar desta exposição ter surgido como a resposta francesa à *Great Exhibition* inglesa, esta não pode, de todo, ser descrita como uma resposta hostil, antes pelo contrário. Seguindo a lógica do livre-cambismo patente na exposição de 1851, foram abolidas as taxas entre Inglaterra e França e promovidas as trocas comerciais que iniciariam uma união económica a nível europeu e até mesmo mundial.

A exposição localizou-se nos *Champs-Élysées*, na margem direita do Sena a eixo da *Espanade des Invalides*, onde hoje podemos encontrar o *Petit Palais* e o *Grand Palais*, que foram construídos para a exposição de 1900. A escolha deste espaço deveu-se provavelmente a uma questão de continuidade com a última exposição nacional francesa, que tinha decorrido nesta zona. A exposição de 1855 restringiu-se praticamente aos espaços expositivos interiores, e pouca área exterior foi ocupada<sup>24</sup>: a exposição entrosou-se na cidade sem fronteiras claras.

Napoleão III determinou a construção de um único edifício que

---

23 Charles Baudelaire, "Exposition Universelle de 1855", citado em [ml.hss.cmu.edu/courses/mjwest/Chapter\\_1\\_1855.htm](http://ml.hss.cmu.edu/courses/mjwest/Chapter_1_1855.htm).

24 Ver Anexo II.

albergasse toda a exposição, o *Palais des Arts et de l'Industrie*, com o objectivo subjacente de rivalizar com o *Crystal Palace* londrino. Este edifício deveria servir simultaneamente para cerimónias públicas e festas cívicas e militares, função que desempenhou durante algumas décadas<sup>25</sup>.

Em 1852 foi aberto um concurso para o *Palais*. A proposta seleccionada pela *Commission Impériale*<sup>26</sup> foi da autoria do arquitecto J. M. Victor Viel e do engenheiro Desjardin, presumivelmente escolhida por questões que se prendiam com o tempo e economia da construção do edifício. O edifício proposto consistia numa nave central abobadada rodeada em todo o perímetro por uma galeria de dois pisos. O piso inferior seria em alvenaria de pedra, enquanto o piso superior assumiria o ferro e vidro como materiais de construção<sup>27</sup>; esta estratificação dos materiais deveria transparecer no exterior.

Entretanto, foi escolhida como empresa construtora a inglesa York and Co. que impôs alterações importantes ao projecto, resultado tanto de limitações de custo como ao julgamento de que a pedra e o metal deveriam estar mais claramente diferenciados. O edifício foi redesenhado pelos engenheiros Alexandre Barrault e Bridel, que, apesar de não terem feito grandes alterações formais, repensaram toda a materialidade do *Palais*. Tinham surgido debates acesos quanto ao tipo e quantidade de ornamento a aplicar no edifício, o que, aliado ao facto de a indústria francesa se ter revelado incapaz de fornecer as peças metálicas no período de tempo necessário<sup>28</sup>, fez com que Barrault e Bridel tenham optado por limitar o uso de ferro ao vão central<sup>29</sup> e retirado grande parte da decoração prevista para a

---

25 Apesar da exposição ter encerrado a 31 de Outubro de 1885, o *Palais de l'Industrie* foi mantido até 1897, data em que foi demolido para dar lugar à exposição de 1900.

26 Esta comissão geral para a organização da exposição de 1855 era composta por Frédéric Le Play, Prosper Mérimée, Léon de Laborde, Eugène Delacroix e Dominique Ingres.

27 A iluminação artificial (a gás, já que a lâmpada eléctrica só foi patenteada em 1879 e surgiria ainda como atracção na exposição de 1889) era ainda muito cara e era necessário utilizar ao máximo a iluminação natural, recorrendo para isso à luz zenital.

28 As peças necessárias para a construção do *Palais* acabaram por ser encomendadas a Inglaterra.

29 Ainda assim muitas das peças aparentavam ser feitas à mão.

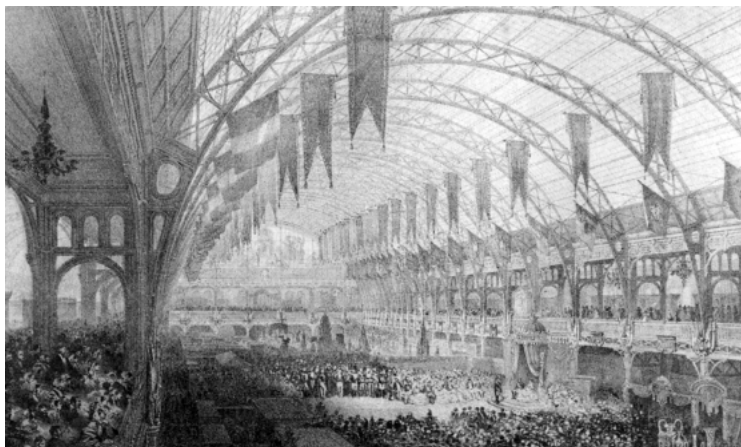




estrutura metálica. Definiram também que os alçados seriam exclusivamente em pedra<sup>30</sup>, resolvendo drasticamente o problema da conjugação dos dois materiais.

Construído entre 1853 e 1855, as dimensões do *Palais* eram modestas quando comparadas com as do *Crystal Palace*<sup>31</sup>, mas o vão sem apoios intermédios alcançava 48 metros, sensivelmente o dobro da largura do edifício inglês, constituindo portanto um progresso notório nesta área de investigação. Infelizmente, a imagem final do edifício era neoclássica<sup>32</sup>, reforçada pelo arco triunfal que marcava a entrada pela avenida dos *Champs-Élysées*: nada no exterior levava a crer que o *Palais* representava um avanço tecnológico tão considerável.

O atraso na construção do *Palais*, derivado das modificações efectuadas ao projecto inicial, obrigaram a protelar a inauguração da exposição de 1 para 15 de Maio<sup>33</sup>. No decorrer desta foram surgindo várias



12. *Palais de l'Industrie*, vista da nave central; Paris, 1855.

30 Na realidade, alvenaria de tijolo revestida a pedra.

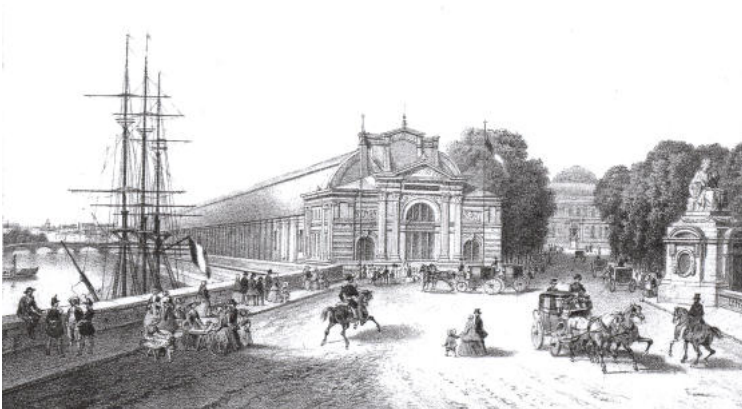
31 O *Palais* tinha 287 por 108 metros, e uma altura máxima de 33 metros.

32 Lemoine compara formalmente este edifício às basílicas palladianas e salienta simultaneamente as semelhanças a nível de alçado com a Biblioteca de *Sainte-Genève*, terminada apenas cinco anos antes (ver Lemoine, 1986 b, p. 219).

33 As exposições universais francesas, seguindo a tradição das exposições nacionais, abriam tendencialmente a 1 de Maio, dia de Saint-Phillippe, festa do rei. Apesar do atraso de 15 dias na inauguração, as exposições agrícolas, localizadas nos arredores da cidade em Trappes, próximo de *Versailles*, só abriram ao público a 5 de Junho; a *Rotonde du Panorama* só foi declarada completa a 25 de Junho.

deficiências neste edifício: as cortinas semitransparentes de musselina que encobriam o vidro da abóbada não filtravam a luz solar o suficiente<sup>34</sup>, tomando o *Palais* muito desconfortável no Verão e prejudicando a apreensão de alguns dos produtos expostos<sup>35</sup>; à semelhança do *Crystal Palace*, as águas pluviais eram canalizadas até ao solo pelo interior das colunas portantes, mas a imperfeição das juntas deixava vazar água no interior do edifício; as zonas de exposição no piso mais baixo tinham muito pouca iluminação quando comparadas com as restantes.

Contrariamente ao pretendido por Napoleão III, a exposição de 1855 não se resumiu ao *Palais de l'Industrie*<sup>36</sup>, porque este provou-se não ser suficientemente grande para albergar todos os expositores inscritos. Isto não se deveu a uma má planificação por parte da organização, mas ao facto de os expositores, receosos da magnitude deste novo evento, só se terem comprometido muito tarde. Para colmatar esta (grande) falta de espaço foi construída uma *Galerie Annexe* de 1162 metros de comprimento cuja



13. *Galerie Annexe*, vista exterior, como topo do *Palais de l'Industrie* em segundo plano; Paris, 1855.

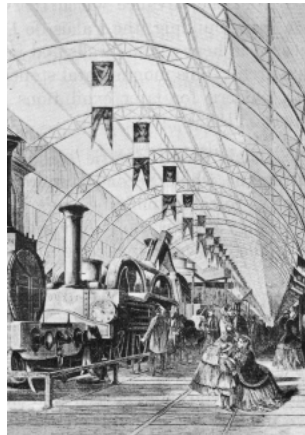
34 Esta solução tinha também sido empregue no *Crystal Palace*. Apesar de já no edifício londrino os resultados terem ficado algo aquém, em 1855 foram substancialmente piores, presumivelmente por causa das diferenças climáticas entre Inglaterra e França.

35 Por exemplo, surgiram queixas de que as cores dos tecidos orientais eram deturpadas.

36 Além dos edifícios mencionados, surgiram outras construções que são perceptíveis na Imagem 16, sobre as quais existe muito pouca informação.

14. *Galerie Annexe*, vista exterior; Paris, 1855.

implantação acompanhava o Sena. Alcançando os 17 metros de altura, este edifício construído em menos de um ano era composto por quatrocentas colunas de ferro que suportavam uma cúpula em toda a sua extensão. Apesar de, comparativamente, carecer de monumentalidade, a questão das dimensões *indeterminadas* do *Crystal Palace* foi de novo levantada na *Galerie*. Este edifício foi também designado de *Galerie des Machines* pelo facto de ter albergado praticamente toda a maquinaria presente na exposição.

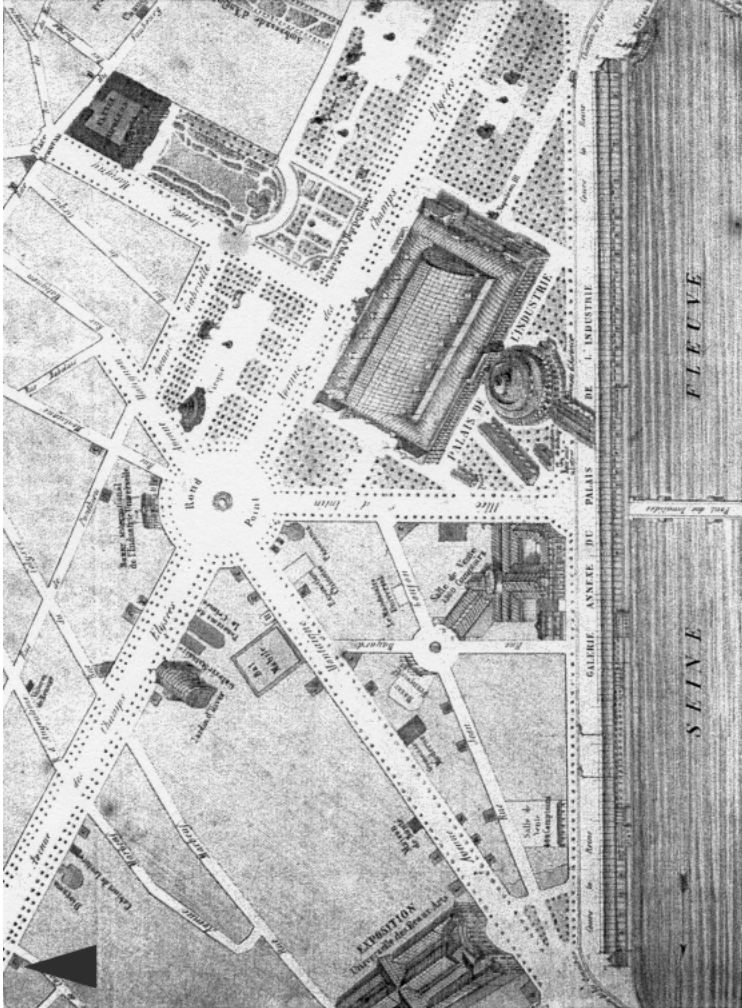
15. *Galerie Annexe*, vista interior; Paris, 1855.

A *Rotonde du Panorama* era um edifício de 1838 que foi integrado na exposição, a ligar o *Palais* e a *Galerie*. Nele foram expostas jóias e artes decorativas provenientes de diversas residências imperiais.

O *Palais des Beaux-Arts*, situado na Avenida Montaigne, era um edifício de estilo neo-renascentista francês projectado por Victor Lefuel. Construído de raiz para acomodar as exposições relativas às *beaux-arts* e libertar espaço no *Palais*, também não estava inicialmente previsto.

## EXPOSIÇÃO UNIVERSAL DE 1855

Com todos os acrescentos que foram surgindo, não é de espantar que a exposição de 1855, patrocinada por investimentos privados, tenha fechado com um balanço negativo de oito milhões de francos.



16. Plano de conjunto dos edifício da exposição de 1855, Paris.



**Exposição Universal de 1867**





*Que l'Europe soit la bienvenue. (...) Qu'est-ce qu'une exposition universelle? C'est le monde voisinant. On va causer en peu ensemble. On vient comparer les idéals. Confrontation de produits en apparence, confrontation d'utopies en réalité.*<sup>37</sup>

O desastre financeiro de 1855 não impediu a França de apresentar uma nova exposição em 1867. Tal como a primeira exposição parisiense, 1867 constituiu também uma resposta à iniciativa inglesa, a *International Exhibition of Industry and Art* de Londres em 1862, que foi por sua vez uma resposta à exposição de 1855. O ciclo de exposições francesas e inglesas de 1851 a 1867 surgiu como uma espécie de diálogo entre os dois países, os únicos com os recursos e o conhecimento necessários para montar várias exposições universais num tão curto espaço de tempo<sup>38</sup>.

A exposição de 1867 teve como objectivo principal estimular a economia francesa numa época de crise. A situação mundial deste período não fornecia vantagens a França: a política externa de Napoleão III, cada vez mais intrépida e arriscada, começava a arrastar o país para uma série de desastres que culminariam com a guerra franco-prussiana. Contrariando a imagem agressiva projectada pelo país, a exposição de 1867 seguiu a ideologia iniciada em 1855 ao tentar apresentar uma França magnânima e

---

37 Victor Hugo, "Paris", Introdução ao Catálogo da Exposição Universal de 1867; citado em ml.hss.cmu.edu.

38 Os ingleses tentaram, sem sucesso, montar uma série de cinco exposições anuais consecutivas a partir de 1871, em resposta ao sucesso da exposição de Paris em 1867. Cada exposição teve mais prejuízo que a anterior, de tal forma que o projecto foi abandonado já próximo da quarta exposição, em 1875. A Inglaterra não iria albergar outra exposição até 1924-25 em Wembley, que ainda assim não foi universal: *British Empire Exhibition*. A exposição de Londres de 1862 marcou o fim do diálogo Inglaterra/França a nível de exposições universais.

liberal, disposta a acolher inimigos e aliados na sua capital<sup>39</sup>.

Esta exposição universal marcou o término da realização da Paris haussmanniana. Com vista a adaptar a cidade às novas necessidades económicas, sociais e governamentais, o Barão Georges Eugène Haussmann levou a cabo intervenções radicais reguladoras do traçado da cidade medieval. Simplificou e unificou Paris através da simetria, linhas rectas e amplitude das novas *percés*, criou novas praças e jardins, regulou plantas, alçados e cérceas das edificações, resolveu os problemas de esgotos e de abastecimento de água e dilatou a cidade até aos bairros adjacentes, anexados em 1860. A inauguração da exposição coincide com a abertura do *Bois de Vincennes*, dos jardins de *Buttes Chaumont*, dos matadouros de *la Villette* e da *Eglise de la Trinité*, bem como com o início da construção da *Opéra de Paris*.

É provável que tenha sido o espírito racional imposto por Haussmann o catalizador da implantação da exposição no *Champ de Mars*<sup>40</sup>. Ao invés de montar a exposição nos *Champs-Élysées*, como em 1855, a nova localização permitiu uma clara definição dos limites do recinto, além de quadruplicar a área ocupada pela exposição<sup>41</sup>. Este terreno tinha (e tem) o perímetro claramente delimitado, já que se desenvolvia no sentido sudoeste/noroeste entre a *École Militaire* e o rio Sena, e era circunscrito na outra direcção pelas avenidas La Bourdonnais e Suffren.

O imperador nomeou Frédéric Le Play, engenheiro da *École de Mines* e economista, *Commissaire Général*<sup>42</sup> da exposição. Le Play, cujos interesses se focavam nas condições laborais europeias, definiu grande parte das questões de programa e de forma, bem como a própria temática da

---

39 A Prússia esteve extensamente representada na exposição.

40 A opção pelo *Champ de Mars* foi precedida da sugestão do *Parc des Princes*, da *Avenue de la Grande-Arnée*, de *Moncaux*, das *Docks Saint-Ouen*, de *Granelle*, do *Parc de Bercy*, e houve mesmo quem sugerisse construir sobre o Sena uma imensa plataforma entre as pontes da *Concorde* e dos *Invalides*. É curiosa a relação entre a denominação do terreno escolhido, já que o *Champ de Mars* deve o seu nome ao deus romano da guerra, e as funções que nele se desenvolveram durante mais de meio século: as exposições transformaram um campo de guerra num campo de paz.

41 Ver Anexo II.

42 Le Play já tinha incluído a *Commission Impériale* de 1855.

exposição: *A História do Trabalho*.

Baseando-se no conceito desenvolvido mas não concretizado por George Maw e Édouard Payne<sup>43</sup> para a exposição inglesa de 1862, Le Play propôs que fosse construído um único edifício, o *Grand Palais*, que funcionasse como ponto focal do recinto. No entanto, como consequência do grande número de expositores participantes, surgiram em redor deste uma série de pavilhões que acolheram desde exposições nacionais a expositores individuais que não puderam ser albergados no edifício principal<sup>44</sup>. Ainda assim, a unidade da exposição não foi comprometida já que o *Palais* era claramente soberano.

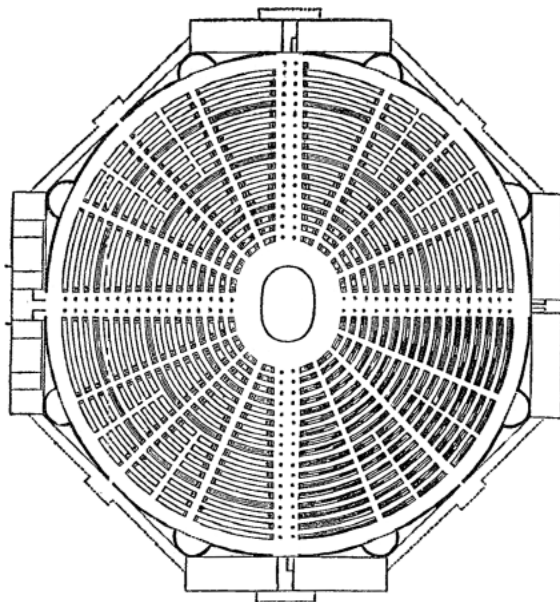
A planta inicialmente idealizada por Le Play para o *Grand Palais* seria circular como forma de representar a esfera terrestre, simbolizando a união de todos os povos. Mas, dado o elevado número de expositores seleccionados pelo júri e a própria configuração rectangular do *Champ de Mars*, este adquiriu uma forma não circular mas oblonga, com as extremidades semicirculares.

A opção pela construção centralizada aproximava o *Grand Palais*, que não era mais do que uma pequena cidade efémera, de projectos como a *Saline Royale de Chaux* em Arc-et-Senans de Claude Nicholas Ledoux ou a utópica *Icarie* de Étienne Cabet. Aliás, o argumento apresentado por Ledoux para defender a configuração circular de Chaux não era muito diferente do raciocínio de Le Play. “A sua forma próxima da abóbada celeste é pura e agrada aos olhos experientes. Não temo inconveniente dos ângulos obtusos

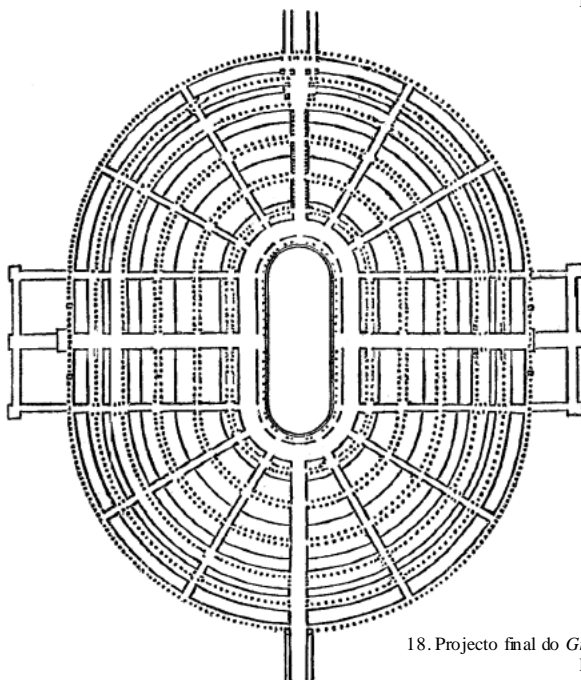
---

43 Maw e Payne publicaram inclusivamente um pequeno livro em 1866, “Exposition Universelle Française de 1867. Plan du palais de l'exposition: correspondance officielle et autre relative au plan promulgué par M. Le Play, Commissaire Général”, onde acusam Le Play de adoptar o esquema arquitectónico/organizativo que tinham proposto sem lhes reconhecer a sua autoria.

44 Alguns dos pavilhões que se podiam encontrar no exterior, no parque projectado por Jean-Charles Adolphe Alphand, eram uma torre chinesa de porcelana, um palácio tunisino do *Bardo*, uma mesquita turca, um *caravanserai* (hotel ou refúgio para caravanas de comércio, peregrinação ou militares durante uma viagem longa, de origem persa), um templo egípcio, catacumbas romanas, o templo azteca de *Xochicalco*, os já mencionados protótipos de habitações económicas para trabalhadores e algumas indústrias que, pela sua importância, não puderam ser localizadas no *Grand Palais*.



17. Projecto inicial do *Grand Palais*;  
Paris, 1861.



18. Projecto final do *Grand Palais*;  
Paris, 1865.

que fragmentam o planeamento, as formas ásperas que fêrem o gosto...<sup>45</sup>: esfera terrestre e abóbada celeste, dois conceitos que se uniam numa ideia de universalidade. Le Play recorreu à geometria e aos conceitos socialistas introduzidos pelos iluministas para procurar traduzir uma harmonia universal: política, económica, social e arquitectónica.

Projectado pelo engenheiro Jean-Baptiste Krantz, auxiliado por Léopold-Amédée Hardy, Charles Duval e Gustave Eiffel<sup>46</sup>, o *Grand Palais* tinha as dimensões de 490 metros no eixo maior e 380 metros no eixo menor. Foi construído principalmente em ferro, mas introduziu pela primeira vez o aço com fins estruturais. A opção pela construção metálica foi motivo de profunda reflexão e a decisão acabou por ser tomada por exclusão de partes, já que usando madeira os riscos de incêndio eram demasiado grandes e a pedra não se coadunava com a rapidez de construção necessária.

Com vista a evitar problemas de transporte aos expositores e facilitar o acesso dos visitantes a todas as partes da exposição, o edifício tinha apenas um piso. Consequentemente, o problema da iluminação nos pisos inferiores que tinha prejudicado o *Palais de l'Industrie* de 1855 foi eliminado e, recorrendo a luz zenital, foi garantida igualdade de condições a todos os expositores.

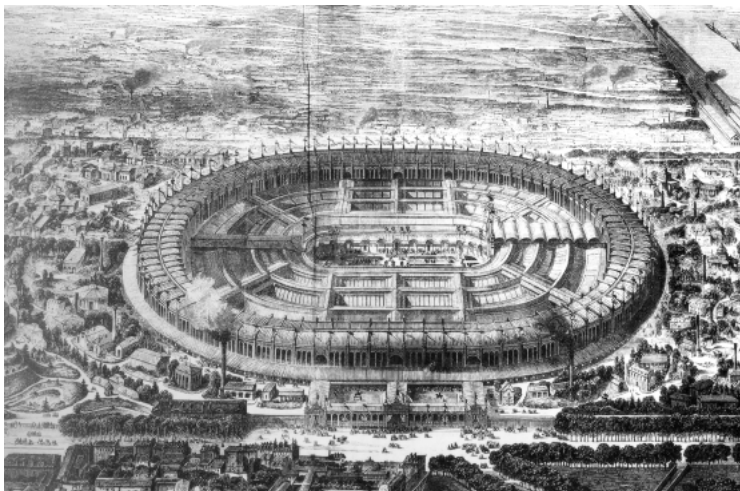
Comparativamente à exposição anterior, esta limitação do *Grand Palais* a um único piso causou uma ligeira expansão da área coberta total<sup>47</sup>. No entanto, o número de expositores duplicou em relação à exposição anterior. O facto desta circunstância não se traduzir num aumento significativo de área coberta foi provavelmente uma consequência do balanço negativo apresentado em 1855, que terá resultado numa vontade de controlar os custos nesta exposição.

---

45 Ledoux, 1804, p. 66.

46 Eiffel desempenhou um papel importante na solução adoptada para a galeria exterior, onde determinou um valor experimental para o módulo de elasticidade do ferro nas peças pré-fabricadas. Este valor era à época resultado de uma fórmula teórica que determinava o comportamento elástico dos materiais sobre tensão, definido por Thomas Young em 1807. A empresa de Eiffel forneceu também as peças metálicas necessárias à construção desta galeria.

47 Ver Anexo II.



19. Vista geral do *Champ de Mars*, Exposição Universal de 1867, Paris.

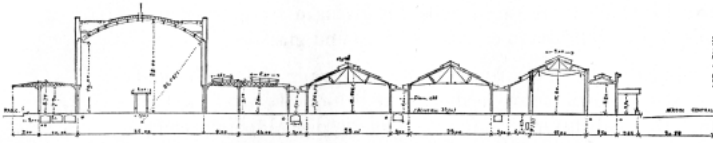


20. *Grand Palais*, vista geral; Paris, 1867. “Palácio? Será este o nome apropriado para (...) esta enorme massa de ferro e tijolos, que o olhar não pode abarcar no seu conjunto, não é nem bonita nem elegante, nem sequer grandiosa; é pesada, baixa, vulgar.”<sup>48</sup>

O *Grand Palais* era composto por uma sucessão de sete galerias concêntricas. O centro do edifício, vazio, foi convertido num jardim onde se instalou um pequeno pavilhão no qual se podiam encontrar moedas de diversos países e unidades de medida. Ainda no núcleo do edifício, surgia exteriormente uma galeria perimetral coberta; foi dedicada à exposição de

---

48 Kaempfen, “Paris – Guide par les principaux écrivains et artistes de la France”, Paris, 1867, p. 2.007; citado em Benevolo, 1990, p. 134.

21. *Grand Palais*, corte esquemático parcial; Paris, 1867.

diversos objectos que caracterizam a história do trabalho ao longo do tempo, justificando assim a temática da exposição. Cada galeria interna era reservada a um tipo de objectos<sup>49</sup>, organizados hierarquicamente segundo a sua utilidade a nível das necessidades humanas<sup>50</sup>. Na primeira galeria foram expostas obras de arte; na galeria seguinte, artes liberais; na terceira foram apresentados mobiliário e objectos decorativos; a quarta galeria foi dedicada à confecção de vestuário e à indústria têxtil; a quinta a materiais em bruto e elaborados e na última galeria fechada expôs-se todo o tipo de maquinaria industrial<sup>51</sup>. Esta última galeria, dita *Galerie des Machines* pelo tipo de objectos que expôs, consistia num vão único sem apoios de 35 metros de largura e de 23 metros de altura, o que representava cerca do dobro da largura e altura das restantes galerias, e tinha uma extensão de 1210 metros; na abóbada da *Galerie*, para não recorrer a arcos de perfil muito elevado, os pilares foram prolongados acima da cobertura, que foi suportada por tirantes.

49 O processo de divisão de produtos em sete grupos é resultado de um sistema extensíssimo de classificação de produtos criado por Le Play (ver Anexo IV).

50 Podia-se também encontrar, dispersos pelas várias galerias e no exterior, um outro grupo de produtos a que Le Play chamou de *objectos que hão de servir especialmente à melhoria da situação física e moral da população*, que abarcava, por exemplo, móveis, vestuário e alimentos que se distinguiam por um custo reduzido, ou exposições dedicadas à educação e ao vestuário regional, bem como processos e produtos criados por trabalhadores e ainda protótipos de habitações económicas para trabalhadores. A criação deste grupo representou um movimento estratégico por parte de Napoleão para demonstrar a preocupação imperial no que dizia respeito a questões sociais, principalmente a nível das condições dos trabalhadores.

51 Os organizadores da exposição de 1867 queriam duplicar o número de cavalos-vapor da exposição de 1855, necessários para colocar a maquinaria em movimento. No entanto, a forma ovóide da galeria das máquinas levantava problemas de resolução muito complicada a nível de instalação de condutas de vapor e de manutenção de pressão constante. Foi abandonada a solução tradicional de concentrar num só ponto do exterior a produção de força motriz, e foram distribuídas cerca de vinte caldeiras ao longo do perímetro exterior da galeria das máquinas, cada uma associada a uma chaminé que podia ir até aos 30 metros. Consequentemente, os expositores estavam organizados em torno dos pontos de entrada de força motriz e a galeria aparentava estar subdividida em sectores. Foram acessoriamente instalados motores a gás para servir alguns aparelhos isolados.

Surgia ainda uma galeria exterior, aberta sobre o parque, que foi reservada ao comércio de produtos alimentares e a restaurantes. Além de separar claramente os vários tipos de produtos, este esquema constituiu uma forma bastante inteligente de aumentar sucessivamente a dimensão das galerias para responderem aos requisitos dos produtos que nelas eram expostos, sem no entanto transmitir uma imagem desproporcionada ou desajustada.

As sete galerias concêntricas foram rasgadas por dezasseis corredores transversais onde se localizaram as trinta secções estrangeiras participantes<sup>52</sup>, expondo os seus produtos de acordo com as galerias que intersectavam.

Este esquema permitia a um visitante ver todos os produtos de um dado país percorrendo uma galeria transversal desde o centro para a periferia ou comparar produtos do mesmo tipo provenientes de todo o mundo ao andar numa das galerias concêntricas. Deste modo, circular numa galeria era, literalmente, dar a volta ao mundo.

A racionalização do esquema organizativo, de dupla classificação dos produtos – temático e geográfico – apesar de algo complexo e talvez mesmo um pouco disfuncional<sup>53</sup>, foi uma tentativa bem sucedida de fazer coincidir a forma do edifício com os critérios utilizados para classificar os objectos, produzindo uma verdadeira síntese entre os conceitos de *universal* e de *internacional*. Desta forma, Le Play conseguiu traduzir formalmente a sua concepção teórica global, naquele que foi o maior esforço realizado para apresentar uma exposição sistemática.

Ao contrário do *Palais de l'Industrie*, este pavilhão foi desde início programado como uma estrutura temporária, apesar do seu custo ter sido muito elevado<sup>54</sup>. Enquanto em 1855 a indústria privada tinha sido encorajada a subsidiar a construção da exposição, em 1867 foi claramente

---

52 Os quatro principais corredores foram ocupados pelos franceses, ingleses, alemães e belgas.

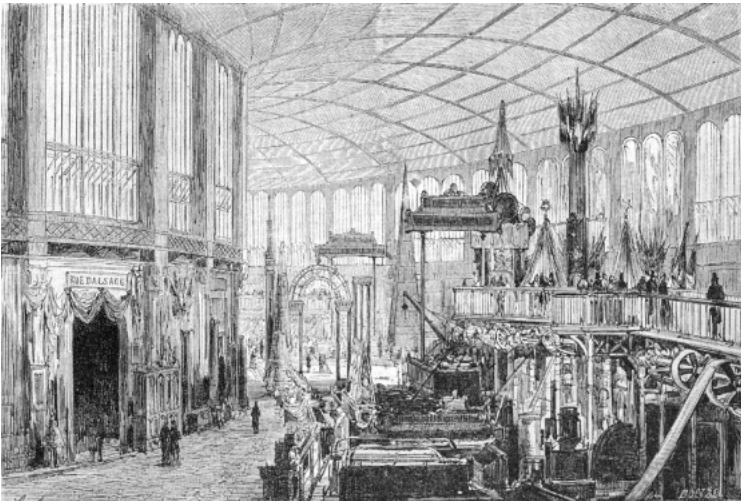
53 Na prática, esta divisão supostamente equilibrada do espaço não podia ser seguida rigorosamente. Os países não estavam representados de modo equilibrado nas diversas classes, subvertendo automaticamente o esquema racional.

54 Onze milhões de francos.





22. *Grand Palais*, visto jardim interior; Paris, 1867.



23. *Grand Palais*, vista da *Galerie des Machines*; Paris, 1867. "...as suas curvas contínuas tão cansativas ao olhar, não oferecem em nenhum ponto aquelas longas vistas que constituem habitualmente a beleza deste tipo de edifício..."<sup>55</sup>

---

55 Rimmel, "Recollections of the Paris Exhibition of 1867", London: Lippincott, 1868, p. 8; citado em J. E. Findling (dir.), "Historical Dictionary of World's Fairs and Expositions, 1851-1988", New York: Greenwood Press, 1990, p. 36; citado em [http://www.expo2000.de/expo2000/geschichte/detail.php?wa\\_id=3&lang=1&s\\_ty=14](http://www.expo2000.de/expo2000/geschichte/detail.php?wa_id=3&lang=1&s_ty=14).

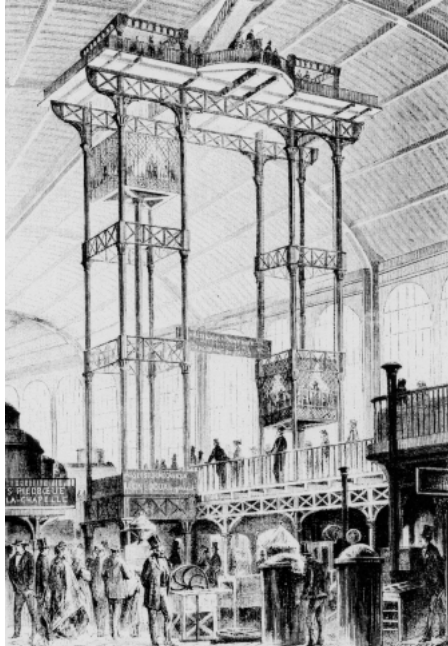
assumido o controlo imperial. O facto de terem sido gastas somas públicas tão elevadas<sup>56</sup> numa estrutura efémera escandalizou alguns parisienses, que acreditavam que o valor gasto na exposição poderia ter sido empregue em monumentos ou instituições mais meritórias, ou, pelo menos, mais permanentes.

Ao contrário da sua predecessora, a exposição de 1867 não terminou com prejuízo. Subsistem algumas dúvidas quanto a se a exposição teve efectivamente algum lucro – os cálculos variam entre um lucro nulo a mais de três milhões de francos – mas o simples facto de não terem existido perdas significativas foi uma grande melhoria em relação à exposição de 1855 e um incentivo a, num curto espaço de tempo, repetir o evento.

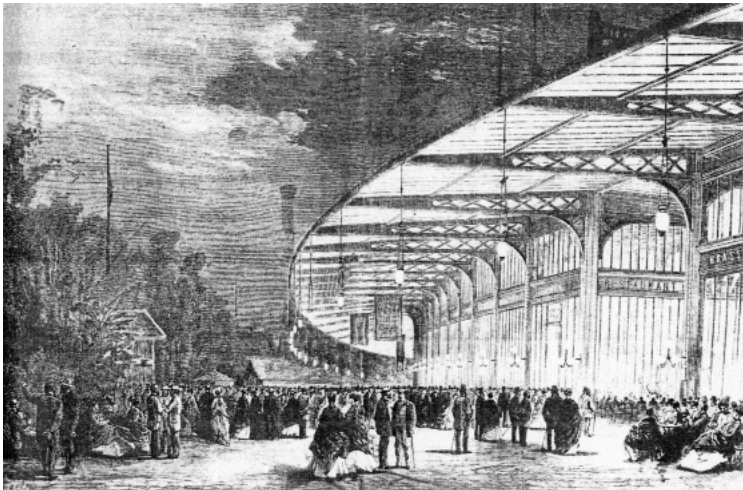
---

<sup>56</sup> O custo total da exposição ascendeu aos vinte milhões de francos.

EXPOSIÇÃO UNIVERSAL DE 1867



24. Elevador hidráulico, exposto em funcionamento; inovação tecnológica de L. Eydoux, apresentada na *Galerie des Machines, Grand Palais*; Paris, 1867.



25. *Grand Palais*, vista do exterior sobre a zona de restaurantes e comércio de produtos alimentares; Paris, 1867.



# **Exposição Universal de 1878**



[França] *déclare sa volonté de persévérer dans les idées de modération et de sagesse qui ont inspiré sa politique (...) elle proclame qu'elle veut la paix, qui a, seule, pouvoir de rendre l'activité humaine vraiment féconde...*<sup>57</sup>

A exposição de 1878 pretendia, antes de mais, mostrar ao mundo que França estava restabelecida dos malefícios das guerras internas e com o estrangeiro, e que não tinha perdido nem os meios económicos nem a determinação de se afirmar industrialmente.

A França tinha sido derrotada na guerra franco-prussiana de 1870-71. Além de ter perdido Estrasburgo e as regiões de Lorena e da Alsácia, importantes marcos industriais, foi forçada a indemnizar a Prússia e a financiar os custos de ocupação das províncias do norte até ao pagamento da indemnização, o que só aconteceu em Setembro de 1873. Como tal, é surpreendente o curto período que separou esta guerrada exposição.

A sua realização foi determinada pelo governo francês a 28 de Março de 1876. Logo em Agosto desse ano, Jean-Baptiste Krantz<sup>58</sup> foi nomeado comissário geral da exposição<sup>59</sup>, o que evidencia a celeridade com que foi organizada.

O curto prazo de preparação da exposição multiplicou as dificuldades organizacionais preexistentes. Grande parte de Paris teve de ser reconstruída, como o *Hôtel de Ville* e a ala do *Louvre* virada para as

---

57 Ministère de l'agriculture et du commerce (ed.), 1881, p. 3.

58 Krantz tinha trabalhado como assistente de Le Play na exposição de 1867.

59 Krantz encabeçou uma comissão que contou com um grupo único de personalidades progressistas da época, como o arquitecto Eugène Viollet-le-Duc, o escritor Victor Hugo, o historiador Hippolyte Taine, o sociólogo Jules Simon, o compositor Charles Gounod e o cientista Louis Pasteur.

*Tuileries*, que tinham sido destruídos durante a Comuna de Paris. Além do mais, as reservas monetárias francesas previamente enfraquecidas foram agravadas por crises económicas severas em 1873 e 1875.

No entanto, os enormes obstáculos logísticos e financeiros com que os organizadores se depararam foram também parcialmente instigadores da realização da exposição. Com o desenvolvimento da industrialização e dos caminhos-de-ferro, a população parisiense estava a aumentar vertiginosamente. Os trabalhos necessários à montagem da exposição e à reconstrução de Paris iriam, pelo menos temporariamente, reduzir o crescente desemprego, ao originar emprego a milhares de trabalhadores durante pelo menos dois anos.

Apesar de terem surgido diversas propostas para a localização da exposição<sup>60</sup>, a comissão organizadora, apoiada pelo parecer de uma sub-comissão dirigida por Viollet-le-Duc, optou por instalar a exposição no *Champ de Mars*, tal como na exposição de 1867. A comissão decidiu também dilatar o espaço expositivo para a margem direita do Sena, no eixo definido pelo *Champ de Mars* e pela ponte *d'Iéna*, justificando esta expansão com o êxito que tinha tido a exposição predecessora. Esta ampliação teve a virtude de rematar o espaço de exposição: o *Champ de Mars* estava já circunscrito nas três frentes terrestres e, com esta expansão, o perímetro da exposição ficou definitivamente definido, e o Sena, ao invés de barreira, passou a estar no centro da exposição.

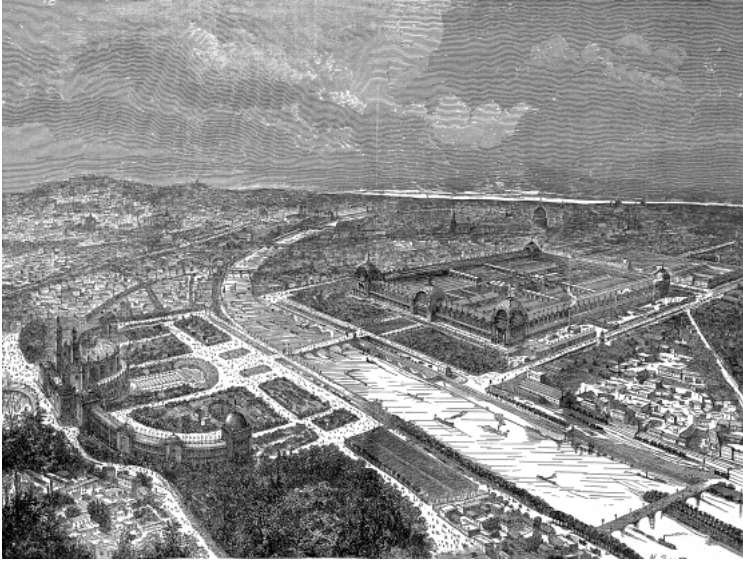
Foi decidido que seriam construídos dois palácios, um em cada margem do rio. No final do mês de Abril de 1876, antes mesmo de Krantz ter sido nomeado comissário geral, foi lançado o concurso de arquitectura onde noventa e quatro participantes dispuseram de apenas vinte e quatro dias para apresentar os seus projectos. Deste concurso foram seleccionados os dois projectos que foram edificados: na margem direita do Sena foi

---

60 Foram sugeridas as regiões do *Bois de Boulogne* e do hipódromo de *Longchamp*, passando pela zona que separa *Saint-Cloud* do *Mont Valérien* ou pela área de *Buttes-Chaumont*, entre outras.



construído um edifício permanente, o *Palais du Trocadéro*<sup>61</sup>, e na margem esquerda uma estrutura expositiva temporária, o *Palais du Champ de Mars*.



26. Vista geral da Exposição Universal de 1878, Paris.

O *Palais du Trocadéro*, da autoria do arquitecto Gabriel Davioud e do engenheiro Jules-Désiré Bourdais, era um edifício eclético<sup>62</sup> maioritariamente construído em pedra<sup>63</sup>. Era composto por um volume central oval que continha uma *salle des congrès* de cinco mil e duzentos lugares<sup>64</sup> e, de ambos os lados deste, surgiam duas galerias curvas com 400 metros de comprimento que saudavam o Sena e o *Champ de Mars* num abraço simbólico. Duas torres altas, cada uma delas provida de um

---

61 O *Trocadéro* foi inicialmente previsto como uma estrutura temporária que seria demolida após o encerramento da exposição. No entanto, a sua construção impôs enormes trabalhos de construção e de hidráulica que não estavam previstos, e aquando da inauguração da exposição não estava ainda terminado. O custo do *Trocadéro* ascendeu aos imprevistos dez milhões de francos, o que fez com que fosse assumido como permanente.

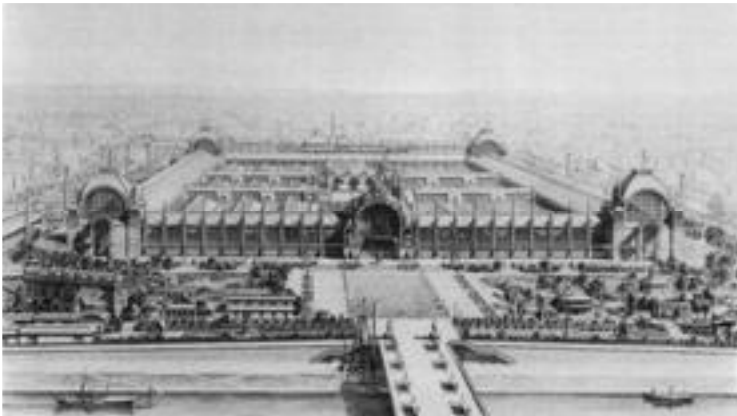
62 As suas influências variam entre mourisco, bizantino e sírio.

63 Excepção feita às abóbadas de ferro forjado e a alguns panos de parede de gesso.

64 Esta *salle des congrès* acolheu, durante a exposição, trinta e duas convenções internacionais e quarenta e sete conferências nacionais.

elevador<sup>65</sup>, articulavam a ligação entre a *salle des congrès* e cada uma das alas curvas<sup>66</sup>.

O principal edifício expositivo, o *Palais du Champ de Mars*, ocupava praticamente a totalidade da área do *Champ de Mars*, apesar de recuar ligeiramente na frente ribeirinha. Principalmente por causa deste edifício<sup>67</sup>, a expansão de área coberta em relação à exposição precedente foi muito significativa, quase o dobro. No entanto, isto não é resultado de um aumento de expositores<sup>68</sup>, mas, provavelmente, da vontade francesa de se afirmar e superar a exposição anterior, de mostrar ao mundo que podia ir ainda mais longe, fazer melhor e maior.



27. *Palais du Champ de Mars*, vista exterior; Paris, 1878.

Krantz e a restante comissão decidiram não repetir o sistema concêntrico da exposição anterior, porque a sua construção era muito demorada e até mesmo porque era difícil reutilizar as peças curvas. No entanto, retiveram parcialmente a coerência expositiva introduzida por Le Play, e mesmo a nível de materialidade o *Palais du Champ de Mars*

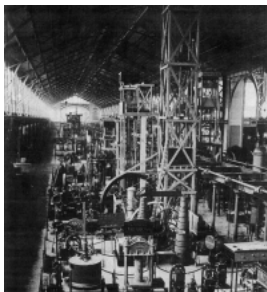
65 As torres, ao invés da sua verdadeira função representativa da modernidade, foram muito criticadas pelo público por lembrarem minaretes ou torres sineiras.

66 O estilo e inadequação formal do *Trocadéro* à malha parisiense tornaram-no objecto de censuras muito duras. Foi provavelmente esta a razão que fez com que fosse parcialmente demolido e substituído, aquando da exposição universal de 1936, pelo *Palais de Chaillot* (nome decorrente de ter sido erguido no local onde tinha ocorrido a batalha de Chaillot).

67 Apesar de o *Palais du Trocadéro* também ter contribuído para esta subida de valores.

68 Ver Anexo II.





31. *Palais du Champ de Mars*, galeria das máquinas; Paris, 1878.



32. *Palais du Champ de Mars*, galeria das máquinas; Paris, 1878.



33. *Palais du Champ de Mars*, vista de um vestibulo; Paris, 1878.



34. *Palais du Champ de Mars*, entrada principal; Paris, 1878.

surgia em continuidade como o *Grand Palais* de 1867: foi decidido que o edifício deveria ser, tanto quanto possível, em ferro e vidro.

O *Palais*, projectado pelo arquitecto Léopold-Amédée Hardy<sup>69</sup>, foi formalizado com uma implantação rectangular<sup>70</sup> de 706 por 350 metros. Tinha apenas um piso, já que a exposição predecessora tinha comprovado que esta solução era mais vantajosa.

O perímetro do *Palais* era acompanhado por quatro galerias, duas transversais ao Sena que funcionavam como grandes vestíbulos e, duas longitudinais onde foram expostas máquinas e outros aparelhos de grande dimensão. No interior, o *Palais* era dividido em duas secções longitudinais, cada uma com três galerias principais. A secção nordeste foi reservada à exposição francesa, e cada galeria albergava produtos de um grupo. Na secção sudoeste, os países foram dispostos transversalmente e os produtos do mesmo tipo agrupados ao longo das galerias<sup>71</sup>. No centro do complexo, as *Beaux-Arts* ocupavam pequenas salas isoladas.

Todos os pontos especiais, como as entradas ou arestas, foram marcados por volumes com pé direito superior às galerias. Semelhantes a grandes torreões de ferro muito

69 Hardy já tinha trabalhado com Krantz na exposição de 1867.

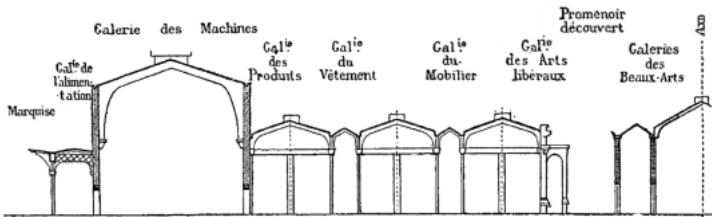
70 Inspirado no edifício da exposição universal da Filadélfia, em 1876, “mas com mais ordem, as linhas direitas” (Gautier, 1878, p. 17).

71 As diversas secções eram distinguidas através do uso de tecidos de cores diferentes.

ornamentados, estes ários foram já na época encarados como de mérito duvidoso. Por outro lado, segundo Dunlop<sup>72</sup>, transpareceram neles algumas estruturas associadas à *Art Nouveau*, como a curvilinearidade ou o ferro exposto, que terão influenciado Victor Horta<sup>73</sup>.

Possivelmente para suavizar a imagem do ferro à vista, Hardy optou por cobrir os vãos fechados com painéis cerâmicos coloridos e os vãos abertos com grandes vitrais. “...a construção tem um aspecto muito alegre, apesar de carregada de decorações ecléticas, já que evita atribuir ao ferro um carácter estilístico tradicional, tirando-lhe ao mesmo tempo carácter utilitário, incompatível com os fins representativos.”<sup>74</sup>

O projecto de engenharia, da responsabilidade de Henry de Dion e de Théophile Seyrig, foi bastante ambicioso, já que as galerias do *Palais*, além de contínuas, tinham dimensões significativas. Periféricamente, surgia uma galeria exterior coberta com 5 metros de largura, seguida por uma galeria fechada com 12 metros. Logo depois aparecia a galeria das máquinas com um vão sem apoios de 35 metros, e seguiam-se três galerias com 25 metros cada, separadas por duas passagens longitudinais de 5 metros. Os grandes vestíbulos, paralelos ao Sena, alcançavam também os 25 metros de vão sem apoios e, no mesmo sentido, surgiam duas passagens de 15 metros que tripartiam o edifício<sup>75</sup>.



29. Palais du Champ de Mars, corte esquemático parcial; Paris, 1878.

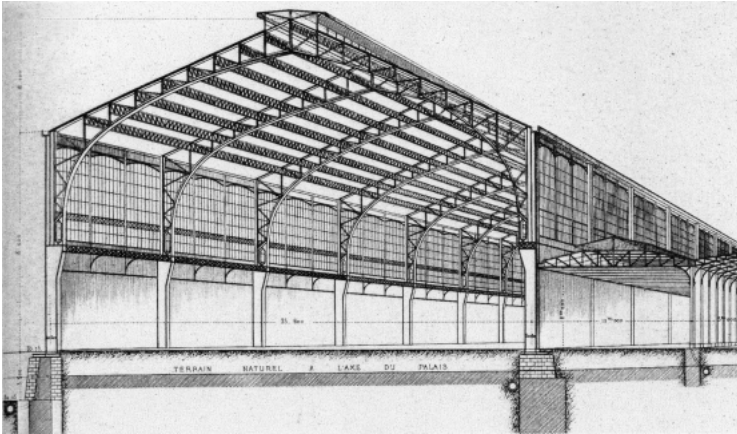
72 Ver Dunlop, 1999, p. 70.

73 Esta possível influência, resultado de Horta estar na época a trabalhar em Paris, poderá ser verificada nalgumas das suas habitações em Bruxelas da década de 1890 ou na *Maison du Peuple* de 1895.

74 Benevolo, 1990, p. 134.

75 O *Palais*, entre outros edifícios da exposição, foi construído pela empresa de Eiffel.

Dion, apesar de ter falecido pouco antes da abertura da exposição, foi o principal responsável pelo estudo das estruturas metálicas que permitiram a construção deste edifício. Dion analisou aprofundadamente a resistência do ferro à tensão com vista a encontrar os perfis mínimos capazes de suportar as diversas pressões sem o auxílio de travamentos: na galeria das máquinas utilizou arcos com perfil ogival rebaixado, evitando a solução de tirantes de 1867. Os estudos de Dion enveredaram também pela área da dilatação do ferro, resultando que a cada seis metros de galeria existisse uma junta que permitia movimentos na estrutura. No entanto, os pilares estavam ainda rigidamente unidos às fundações e seria necessária uma nova exposição para se vencer definitivamente este problema.



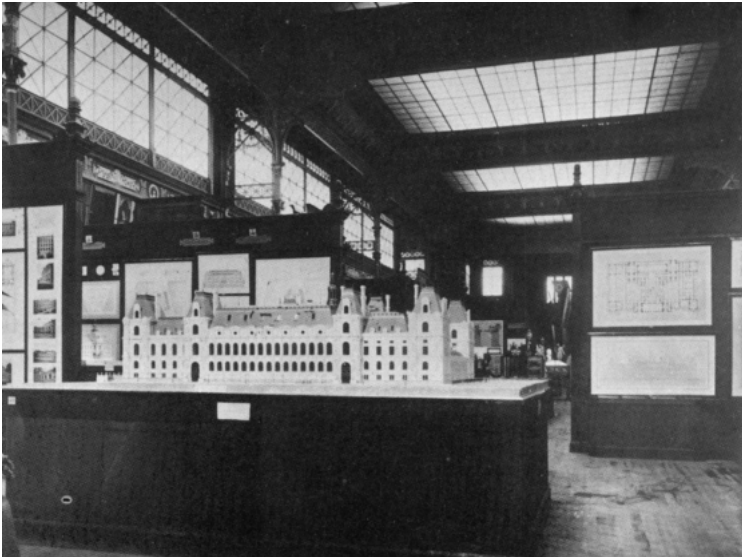
30. *Palais du Champ de Mars*, corte perspectivado da galeria das máquinas; Paris, 1878.

Dos restantes edifícios construídos nesta exposição<sup>76</sup>, é de destacar

76 Existiram vários edifícios construídos especificamente para esta exposição, mas o seu conceito e postura face às técnicas construtivas desadequam-nos deste contexto. É o caso, por exemplo, da *Rue des Nations*, uma novidade introduzida nesta exposição, onde foram reunidos os vinte e sete pavilhões oficiais dos países participantes. O conceito desta rua, da autoria do comissário das secções estrangeiras Georges Berger, consistia em marcar nos alçados de cada pavilhão os elementos históricos que distinguiam cada uma das arquiteturas nacionais, numa redução simbólica dos edifícios aos seus alçados. O resultado foi, como se pode imaginar, muitíssimo eclético: o pavilhão belga apresentava a síntese dos alçados de três habitações do séc. XVI – em Antuérpia, Liège e Gante –, o pavilhão inglês consistia num exemplo-tipo da arquitetura de Thomas Cubitt, um dos mais importantes construtores londrinos do séc. XIX, enquanto o pavilhão de Portugal era o resultado de uma amálgama entre o Palácio da Pena, o Palácio de Sintra e o

alguns com uma característica comum pertinente: introduziram o ferro como principal material de construção.

O *Pavillon de la Ville de Paris*, do arquitecto Joseph Bouvard, apesar de construído no contexto da Exposição Universal, seria uma estrutura permanente<sup>77</sup>. Foi localizado no centro do *Palais du Champ de Mars*, no eixo das galerias das *Beaux-Arts*. Era constituído por uma nave vítrea de 25 metros, subdividida por colunas de ferro fundido à vista. Jogava simultaneamente com enchimentos de tijolo, gesso e barro cozido esmaltado que tinham objectivo, tal como no *Palais du Champ de Mars*, de suavizar a imagem do metal<sup>78</sup>. O seu interior lembrava vagamente algumas obras funcionalistas, muito posteriores.



35. *Pavillon de la Ville de Paris*, vista interior; Paris, 1878.

---

Mosteiro de Belém. A *Rue des Nations* constituiu uma ruptura absoluta entre lugar e contexto histórico e evidenciou a relação entre imagem e significado. A *Rue* foi sendo repetida ao longo de várias exposições universais, e acabou por se tornar, por si só, um pólo de atracção.

77 No entanto, não há qualquer registo do *Pavillon de la Ville de Paris* na exposição universal seguinte.

78 Mais uma vez, a empresa construtora deste edifício foi a de Eiffel.

Os pavilhões do *Ministère des Travaux Publics* e da *Compagnie Parisienne du Gaz*, concebidos, respectivamente, por Dartien e Steven Sauvestre<sup>79</sup>, foram também construídos em esqueleto metálico com enchimento de elementos cerâmicos coloridos, mas o racionalismo estrutural foi pervertido por excessos decorativos.

Apesar de ter tido um número recorde de visitantes, a exposição de 1878 conquistou a distinção ambígua de ter sido uma das exposições universais parisienses financeiramente mais desastrosas. A construção dos dois edifícios principais, o *Palais du Trocadéro* e o *Palais du Champ de Mars*, foi responsável pela maior parte do prejuízo, estimado entre 28 e 31 milhões de francos. Se a nova república contava com esta exposição para angariar simpatias do público, essas esperanças foram seguramente frustradas: além do enorme prejuízo sobre uma já economicamente frágil França, a opção dos organizadores de concentração na exposição *per se*, omitindo atracções mais populares que auxiliariam a reter a atenção de grande parte dos visitantes, não agradou de sobremaneira à população.

A exposição universal seguinte tentava compensar este erro de cálculo, apelando ao populismo revolucionário e apostando em atracções de grande escala.

---

79 Futuro arquitecto da *Tour Eiffel*.





36. Vista do busto da *La liberté éclairant le monde* (Estátua da Liberdade), do escultor Bartholdi e estrutura de Eiffel, oferta francesa aos Estados Unidos. Era o mais próximo de *atração popular* que se podia encontrar na Exposição Universal de 1878.



# **Exposição Universal de 1889**



*It will be the biggest and the most unusual exhibition that the world has ever seen. The French love great size; once again, they are in the process of proving that this is something they understand. (...) No money or effort has been spared. Nothing shabby spoils the view. Down to the smallest iron trestle, artistic awareness and good taste are most evident. (...) half the civilised world will be lured to Paris, and most certainly with good reason, for this is the most beautiful exhibition the world has ever seen.*<sup>80</sup>

Por diversas razões, a exposição de 1889, dedicada à celebração da Revolução Francesa e portanto realizada no centenário da tomada da *Bastille*, marcou a história das exposições universais. Além de ter representado um enorme salto evolutivo no campo da construção metálica quando comparado com as exposições precedentes, marcou a cidade de Paris até aos dias de hoje.

França estava em clara prosperidade política e económica, completamente refeita da guerra franco-prussiana. Como tal, a 8 de Novembro de 1884, o presidente da República Francesa Jules Grévy decretou a realização da exposição, prometendo que esta iria “mostrar ao mundo os progressos realizados nas horas de paz”<sup>81</sup>.

Aspirava-se que a exposição fosse um apelo à celebração do espírito de união mundial. No entanto, presumivelmente intimidados pela prosperidade francesa, nenhum dos países europeus se inscreveu

---

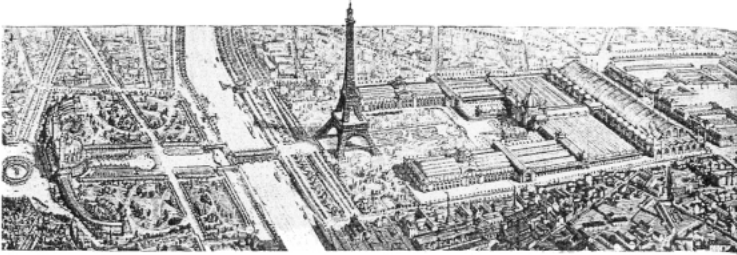
80 Julius Price, “Predictions about the exhibition”, Pall Mall Gazette, 1889; citado em [www.expo2000.de](http://www.expo2000.de).

81 Jules Grévy, “Daily Telegraph”; citado em Reis, 1994, p. 18.



d'Orsay<sup>85</sup> até à *Esplanade des Invalides*<sup>86</sup>.

Principalmente por questões que se prenderam com o transporte de materiais pesados durante a montagem da exposição<sup>87</sup>, foi construído um mini caminho-de-ferro que circundava os recintos expositivos. Dado que a exposição era dedicada à celebração da máquina, a comissão organizadora deliberou que nada seria mais apropriado do que apresentar a locomotiva e a carruagem funcionamento, já que paradas “ não passam de duas máquinas sem qualquer interesse”<sup>88</sup>. Portanto, a pequena via-férrea foi adaptada à utilização dos visitantes, minimizando simultaneamente o problema da distância entre o *Champ de Mars* e a *Esplanade des Invalides*<sup>89</sup>.



38. Vista geral do *Champ de Mars*; Paris, 1889.

A exposição de 1889 marca a transição entre as exposições que se concentram num único edifício e o sistema de aglomeração de pavilhões que hoje conhecemos. Apesar da considerável expansão de área de implantação da exposição, o *Champ de Mars* continuou a ser o centro nevrálgico da exposição e, ao contrário de 1867 e 1878, reuniu diversas estruturas expositivas de grandes dimensões.

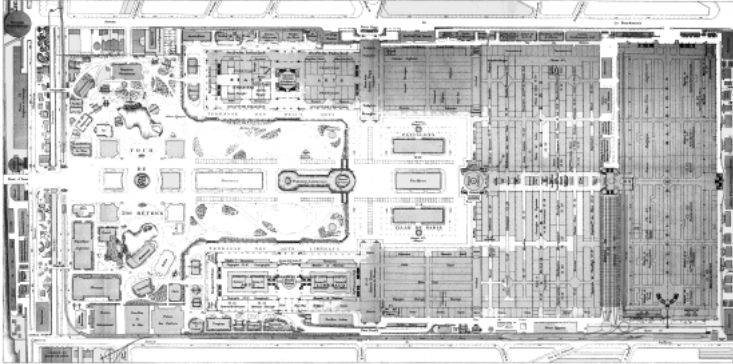
85 Ao longo da *Quai d'Orsay* foi exposta a secção de agricultura.

86 *Esplanade des Invalides* foi dedicada às colónias. Além de materiais e produtos, foi apresentada uma *Exposition Coloniale*, onde foram reproduzidos os estilos arquitectónicos das colónias francesas. Em cinco grandes edifícios e várias pequenas construções era possível encontrar uma réplica das ruínas de *Angkor Vat* no Camboja ou um pagode chinês com mais de mil metros de extensão. A exposição era acompanhada por lutas de cavalos árabes, comedores de serpentes e faquires javaneses, que completavam a encenação do pitoresco de cada colónia.

87 Como os que foram utilizados na edificação do *Palais des Machines* e da *Tour Eiffel*.

88 Lucien Huard, “*Livre d'Or de l'Exposition*”, Paris, 1889; citado em Reis, 1994, p. 45.

89 No decorrer da exposição chegavam a circular diariamente 180 comboios em ambos os sentidos. Apesar de no período da exposição a extensão da via rondar os três quilómetros, durante a montagem chegou aos vinte quilómetros.

39. Planta do *Champ de Mars*; Paris, 1889.

Num ponto central do recinto, próximo do Sena, foi erguida a *Tour Eiffel*. Marcava os principais eixos de organização urbanística e funcionava como entrada simbólica da exposição, uma porta bidimensional dentro do *Champ de Mars*. A torre era enquadrada a sudeste por uma associação de quatro edifícios que adoptavam, no seu conjunto, uma configuração em U. O *Trocadéro* e o *Palais des Machines* balizavam o terreno, além de servirem de contraponto à altura imensa da torre.

Aos pés da *Tour Eiffel* surgiram uma série de pavilhões provisórios de pequenas dimensões<sup>90</sup>, que de um modo geral tinham, segundo o autor Loupiac<sup>91</sup>, uma expressão diversa por consequência da variedade de influências internacionais e, através do uso combinado do ferro, vidro e cerâmica, apresentavam um resultado extremamente policromático.

A eixo da torre e rodeada por jardins foi construída a *Dôme Central*, pelo arquitecto Joseph-Antoine Bouvard, dedicada à exposição de joalhanha, perfumaria, mobiliário e têxteis, entre outros. Este edifício tinha

---

90 Podiam-se encontrar em redor da torre algumas construções como pavilhões nacionais dos países oficialmente participantes, principalmente sul-americanos, ou o pavilhão *Société Gustave Eiffel*, onde foram lembrados alguns dos projectos mais célebres da empresa. Estes e outros pavilhões constituíram um esforço por parte dos organizadores para aligeirar a exposição, colmatando a falha que 1878 tinha apresentado.

91 Ver Loupiac, 1997, p. 68.



um carácter híbrido, já que associava a técnica construtiva do ferro e vidro a um estilismo muito elaborado, cujas formas reuniam o classicismo, o exotismo e o simbolismo. Apesar do seu potencial interesse retrospectivo, a *Dôme* não se enquadrava no espírito de modernidade patente na exposição.



40. Vista geral dos palácios do *Champ de Mars*; Paris, 1889.

O edifício de Bouvard foi associado a duas galerias de Jean-Camille Formigé<sup>92</sup>. À esquerda da *Dôme* foi localizado o *Palais des Beaux-Arts*, onde foram expostas obras de pintura e escultura, e à direita o *Palais des Arts Libéraux*, que albergou as exposições de antropologia, geografia, instrumentos de precisão, medicina e cirurgia. Formigé, principalmente no interior, fez algum uso das potencialidades de expressão do ferro, jogando com diferenças de materiais<sup>93</sup> e efeitos policromáticos. No entanto, faltava nestes edifícios alguma clareza estrutural patente noutras obras da exposição, de tal modo que Benevolo os resume como “uma obra pesada e aparatosa, com uma cúpula sobrecarregada de ornamentação”<sup>94</sup>.

Por trás da *Dôme Central* e dos palácios de Formigé, a encerrar o U que funcionava como pano de fundo à torre, surgia o *Palais des Industries Diverses*, que consistia na aglomeração de uma série de galerias dedicadas às exposições da indústria em geral.

Finalmente, no limite posterior do *Champ de Mars*, comprimido entre o *Palais des Industries Diverses* e a *École militaire*, foi construído o *Palais des Machines*<sup>95</sup>.

92 Ambos os edifícios eram idênticos, com dimensões de 230 por 80 metros e altura de 50 metros.

93 Formigé aplicou alguma ornamentação em gesso, caracteristicamente *Beaux-Arts*.

94 Benevolo, 1990, p. 138.

95 Apesar de comumente apelidado de Galeria das Máquinas, a correcta nomenclatura para este edifício é *Palais des Machines*, nome que estava na entrada pela Avenue de la Bourdonnais.

O *Palais* tinha como mensagem subliminar apresentar a França como uma nação forte e moderna a nível industrial. Era necessário traçar um edifício que superasse tudo o que tinha sido construído até ao momento e que demonstrasse a ambição francesa. Blavette, no obituário de Dutert, defende a sua visão: “... desde o início das suas pesquisas [Dutert] sentiu que uma estrutura que seria destinada a acomodar máquinas poderosas (...) deveria estar em concordância com estas (...) e ser uma expressão apropriada da sua potência.”<sup>96</sup>

Dias antes do anúncio da realização da exposição, o arquiteto vencedor do *Grand Prix de Rome* Ferdinand Dutert apresentou duas propostas preliminares de implantação da exposição<sup>97</sup>, o *Champ de Mars* e a *Esplanade des Invalides*. Estas propostas anunciavam já a existência de um pavilhão de grandes dimensões destinado à exposição de máquinas. Dutert veio a receber um dos três primeiros prémios<sup>98</sup> do concurso geral para a exposição de 1889 e a possibilidade de desenhar o edifício cuja existência ele próprio tinha proposto.

Na sua primeira versão, o *Palais des Machines* surgia em continuidade com o tipo de edifício apresentado nas exposições parisienses anteriores e consistia na articulação de cinco galerias paralelas. Este esquema mais tradicional terá sido metamorfoseado para o sistema de um único vão pelo facto de o terreno estar em muito mau estado, como resultado dos sucessivos edifícios construídos no mesmo local: além de o solo ser incerto e estar parcialmente alagado, as fundações do *Palais* de 1878 ainda permaneciam no terreno. Conduziu-se que a solução de uma única galeria, que reduzia o número de fundações necessárias, seria muito mais económica a nível de preparação do solo<sup>99</sup>.

---

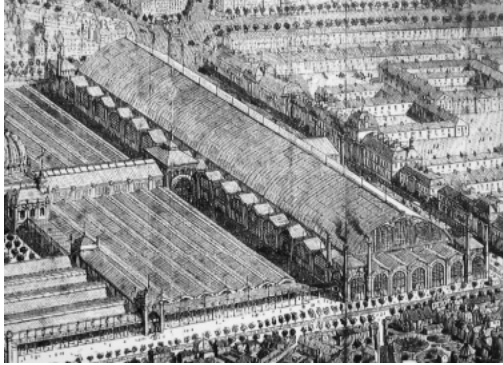
96 Blavette, citado em Dunlop, 1999, p. 76.

97 Esta antecipação na apresentação da proposta demonstra que Dutert teria laços com o governo.

98 Os outros dois prémios foram atribuídos a Jean-Camille Formigé e à dupla Gustave Eiffel e Stephen Sauvestre.

99 Ainda assim, tiveram de ser empregues três tipos de fundações: onde os depósitos de água eram superiores a três metros de espessura (cerca de 25 das 40 fundações), as fundações consistiam em grandes blocos de alvenaria sobre uma base de betão; noutros casos, em que a terra era pouco

A segunda versão do *Palais* apresentava-o flanqueado perimetralmente por vinte e sete estruturas de pequenas dimensões, num esquema mediavelizante que se assemelharia, por exemplo, à anexação de capelas laterais a uma igreja. Segundo Dunlop<sup>100</sup>, a transposição deste conceito medieval para a arquitectura metálica seria derivado da influência de Viollet-le-Duc e do seu “gótico modernizado”<sup>101</sup>.



41. *Palais des Machines*; segunda versão com capelas perimetrais; Paris, 1889.

Dutert terá concluído que as capelas perimetrais retirariam monumentalidade ao *Palais*. Como tal, e apesar de as ter mantido nos alçados laterais, optou por evidenciar a estrutura interna da galeria nos topos do edifício, fechando-os simplesmente com uma cortina de vidro. Este corte dramático nos alçados principais enfatizava as suas dimensões e marcava dois dos pontos de acesso à galeria<sup>102</sup>, que complementavam a entrada principal através do *foyer* do *Palais des Machines*, articulado pela *Dôme Central*.

---

sólida a espessura do betão foi proporcionalmente aumentada; num terceiro caso, em que as novas fundações de sobrepunham às do *Palais* de 1878, estas foram dinamitadas e refeitas.

100 Ver Dunlop, 1999, p. 77 e 86.

101 Dunlop, 1999, p. 86. Viollet-le-Duc defendeu que “ser verdadeiro de acordo com os métodos de construção é empregar os materiais de acordo com as suas qualidades e propriedades” (Viollet-le-Duc, 1986, p. 72), e que desta clareza material surgiria um novo estilo, adequado às novas técnicas e aos novos tempos. Este *racionalismo estrutural* seria derivado do gótico porque, além de representar o espírito nacional francês, a leveza estrutural do esqueleto gótico era a melhor referência às novas possibilidades técnicas que surgiam com a utilização do ferro.

102 Esta marcação é ainda reforçada pelo uso de vidro cobrido, decoração em gesso e padrões com tijolo.



42. *Palais de Machines*; vista Sul: Avenue de Suffren / Avenue Motte-Piequet; Paris, 1889.

O *Palais* alcançou o maior vão sem pontos de apoio intermédios de sempre<sup>103</sup>: 115 metros<sup>104</sup>. Este estendia-se por 420 metros, e foi espantosamente construído em apenas 6 meses<sup>105</sup>. As *capelas* laterais exteriores correspondiam interiormente a duas naves de 15 metros de largura, denominadas de tribunas, que comportavam um segundo piso a oito metros do solo. Além de dilatarem o espaço expositivo, as tribunas criavam a possibilidade de um ponto de vista superior sobre as máquinas expostas e introduziam uma noção de escala humana no edifício.

Auxiliado pelos engenheiros Victor Contamin, Pierron e Jules Charton, Dutert desenvolveu um sistema de treliças, simples e engenhoso, que não necessitava de mais que vinte arcos para absorver o peso enormíssimo da cúpula. Estes foram construídos em aço e não em ferro, sendo a primeira vez que este material foi empregue tão extensivamente na

---

103 Apesar de ter trabalhado com Contamin no desenvolvimento construtivo da galeria, é certo que a ideia de fechar o *Palais* com uma estrutura de um único vão é de Dutert. Curiosamente, até ao momento em que foi premiado com a construção do *Palais*, Dutert não tinha quaisquer outros projectos.

104 Até aqui o maior vão sem apoios era o de St. Pancras, Londres, 1868, com 73 metros.

105 Este curto período de tempo de construção da galeria foi resultado do facto de as duas empresas responsáveis pela construção, a *Compagnie de Fives-Lille* e a *Société des Anciens Etablissements Cail*, serem rivais. Ambas tinham trabalhado na exposição de 1867 e tinham portanto experiência na rápida construção de estruturas metálicas. Cada empresa começou a construção desde o centro do *Palais*, e garantiram os mesmos prazos, ainda que a *Cail* tenha iniciado a construção cerca de um mês depois da *Fives-Lille*. Apesar das empresas terem usado métodos de construção distintos, ambas cumpriram os prazos.



43. *Palais de Machines*, tribunas; Paris, 1889.

construção civil<sup>106</sup>. Cada um dos arcos<sup>107</sup> atingia os 48 metros de altura e tinha três articulações cilíndricas de ferro fundido: uma rótula no topo e duas na base<sup>108</sup>. Este sistema, que prevenia problemas relacionados com dilatações termodinâmicas, tinha sido testado nalgumas estações de caminhos-de-ferro alemãs e era comumente empregue em pontes desde 1870<sup>109</sup>. A estrutura tripartida dos arcos constituiu uma das principais evoluções construtivas deste edifício comparativamente ao da exposição de 1878, já que permitia a dilatação de toda a estrutura, até mesmo das fundações, sem causar tensões imediatas ao edifício: “uma nova harmonia oscilante é criada”<sup>110</sup>.

106 O aço já tinha sido anteriormente empregue na construção de barcos (o *Kentucky*, em 1839) e pontes (a *Eads Bridge*, St Louis, em 1876 e a *Brooklyn Bridge*, Nova Iorque, em 1883), bem como introduzido pontualmente no *Grand Palais* (1867). Apesar de se ter provado que este seria o material mais adequado, os processos de produção não permitiam folhas com espessura superior a dez milímetros; como tal, onde necessário, foram agregadas até seis folhas por meio de rebites, num total de 21 500 por arco.

107 A secção dos arcos foi extraordinariamente distorcida, de 335 cm por apenas 74 cm, onde a largura constituía mais de quatro vezes a espessura. A sua desproporção conferia ao edifício uma imagem de limpeza, ou aliás, segundo o olhar da época, de *falta de material*.

108 Cada uma recebia a carga vertical de 412 toneladas e a pressão horizontal de 115 toneladas.

109 Esquema baseado nos métodos aperfeiçoados por Eiffel na década anterior, aplicados, por exemplo, na *Ponte D. Maria Pia*.

110 Giedion, 1967, p. 275.

O *Palais des Machines* foi radical na forma como respondeu à relação carga / apoio, alterando drasticamente a imagem tradicional das construções metálicas. Os elementos estruturais foram convertidos numa única entidade, deixando de se articular em pilares e cobertura para se metamorfosearem em arcos. Até ao momento, nunca a arquitetura tinha subvertido de tal forma as relações entre peso e suporte a ponto de ser o mesmo elemento a representar ambas as funções.

Os arcos constituíram por si só forma e espaço do edifício, “conferindo-lhe um sentido unitário, simples e harmonioso”<sup>111</sup>. As articulações na base dos arcos contribuíram para este efeito: produziam um impacto visual muito forte por, além de serem muitíssimo pequenas quando comparados com o sistema estrutural em pedra, pareciam descarregar o peso da cobertura levemente num único ponto ao nível do piso. A imagem industrial tradicional, austera e pesada, foi substituída por uma impressão de grande leveza, fornecida pelo contraste dos raios de curvatura dos arcos<sup>112</sup> e esbelteza das suas bases prismáticas, *demasiado vazias*<sup>113</sup>, reforçada pela luminosidade do vidro que cobria o espaço numa largura de 91 metros<sup>114</sup>.

“... o olhar demora a habituar-se a estas dimensões (...) e fica desconcertado perante tanta imensidão.”<sup>115</sup> A ilusão de espaço infinito que Paxton tinha introduzido nos espaços de exposição renasceu na sua verdadeira grandeza com o *Palais*. Pelas suas dimensões, a galeia fazia lembrar as *percés* de Haussmann: a associação do ritmo repetido dos arcos até onde a vista alcançava e da cobertura que parecia flutuar sem peso alcançou um efeito análogo ao *Crystal Palace*.

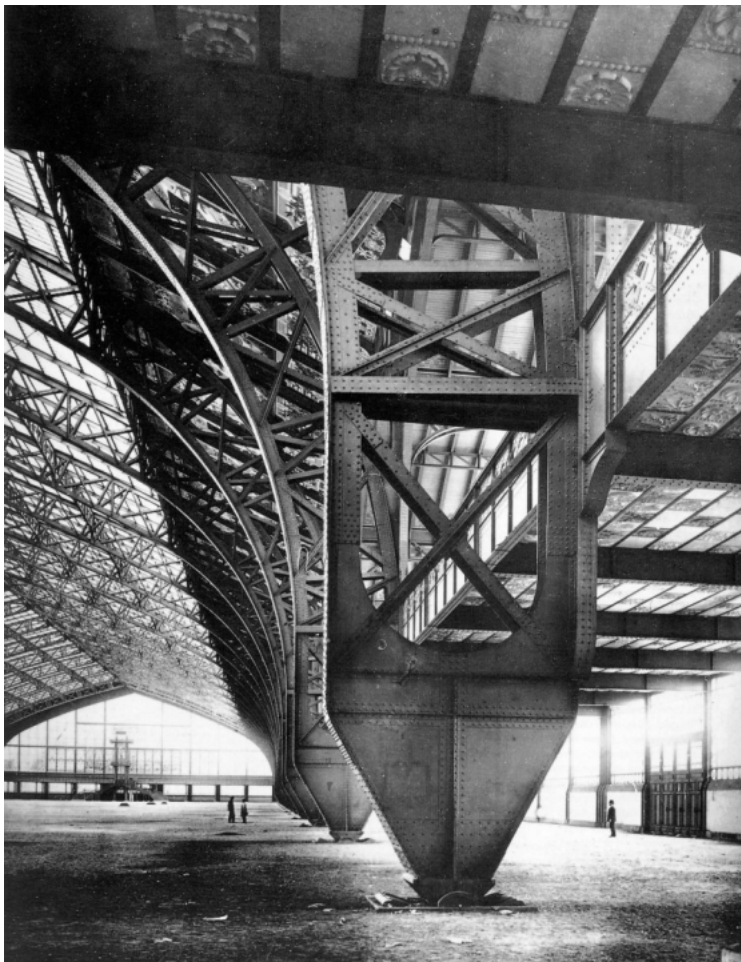
111 Bettencourt, 2001, p. 97.

112 A forma dos arcos, de aparente inspiração gótica, tinha na realidade a intenção de prevenir condensações e acumulação de nevens envidraçados.

113 Expressão empregue por Arthur Vierendeel, engenheiro belga: “...esta falta de proporção produz um mau efeito; a viga não está equilibrada; não tem base... começa demasiado baixo... O olhar não é tranquilizado... Os apoios da Galerie des Machines apresentam outra falha: são demasiado vazios.” (Giedion, 1967, p. 271)

114 Cerca de 1/5 da cobertura era protegida por placas metálicas onduladas; os painéis de vidro eram deslizantes para permitir ventilação.

115 H. de Parville, “Parigi e l’Esposizione universale del 1889”, Milão, 1889, p. 62; citado em Benevolo, p. 142.



44. *Palais des Machines*, vista da base de um arco; Paris, 1889.

Se por um lado a estrutura do *Palais* era tão limpa quanto possível, sem qualquer ornamento, o gosto popular exigia um exagero decorativo que foi satisfeito nos planos que encerravam a nave e as tribunas, revestidas a ferro<sup>116</sup> decorado com baixos-relevos, pinturas e vidro.

O interior foi de tal forma ocupado por maquinaria<sup>117</sup> que tiveram de ser construídas plataformas móveis para transportar os visitantes longitudinalmente através do espaço: máquinas – pontes rolantes – que facilitavam a visita às máquinas expostas, num “híbrido edifício-máquina”<sup>118</sup>. Alguns jornalistas da época, maravilhados pela leveza do *Palais*, chegaram a referir que as máquinas expostas prejudicavam a leitura do pavilhão: “Enquanto estava vazio, o tipo de construção – ferro e vidro – transmitia uma sensação de leveza... que um poeta exclamou: “pena que será desperdiçado pondo-se máquinas nele”. Agora as máquinas estão ali; eu não direi como o meu amigo, que seria melhor que não estivessem, porém, se não o digo... penso-o.”<sup>119</sup>

O *Palais* foi demolido no final da sua concessão, no Verão de 1909, em parte pela dificuldade de climatizar o seu interior mas também por causa de fenómenos de dilatação não previstos.

Se o *Palais* foi o expoente máximo a nível de edifícios expositivos oitocentistas, a *Tour Eiffel* constituiu uma síntese monumental e comemorativa de todas as experiências em ferro até ao momento.

116 Foram necessários 1 200 000 quilos de ferro.

117 Foi exposta maquinaria de todo o tipo (muita dela em funcionamento), desde invenções e máquinas de produção privada a mecanismos utilizados em obras públicas de grande envergadura, como o caminho-de-ferro ou a extracção de minérios. Mas o expositor mais popular presente no *Palais des Machines* foi Thomas Edison: a maioria dos seus inventos fixou o interesse dos especialistas, mas foi o seu fonógrafo que atraiu a atenção do público em geral; foram expostos em funcionamento simultaneamente seis fonógrafos, que maravilharam a assistência com reproduções de músicas da época. Edison demonstrou também o potencial da electricidade na área de publicidade, ao apresentar a maior lâmpada incandescente do mundo, rodeada por lâmpadas mais pequenas nas cores nacionais americanas e francesas, os números do ano de 1889 e o seu próprio nome. Graças a este invento de Edison foi possível, pela primeira vez, visitar uma exposição universal à noite.

118 Peters, 1996, p. 275.

119 Foldheto, “Parigi e l’Exposizione Universale del 1889”, Milão, 1889, p. 22; citado em Benevolo, 1990, p. 138.





45. *Palais des Machines*, vista interior antes da exposição; Paris, 1889.



46. *Palais des Machines*, vista interior durante a exposição, repleta de maquinaria e com as pontes rolantes; Paris, 1889.

A razão da existência da torre prende-se, única e exclusivamente, com a exposição; sem ela, é provável que nunca tivesse sido construída. Numa relação de simbiose, a torre deveria contribuir para a exposição como atracção, ao mesmo tempo que ela própria beneficiaria do grande número de visitantes previsto. No espírito da exposição, Eiffel dedicou a torre ao centenário da Revolução Francesa: “A Torre deve parecer digna de personificar a arte do engenheiro moderno e o século de indústria e de ciência, cujas vias foram preparadas pela Revolução de 1789, à qual este monumento será dedicado como testemunho do reconhecimento de França.”<sup>120</sup>

Construir uma torre de grande altura, de 300 metros<sup>121</sup>, fazia parte do imaginário global há muito tempo<sup>122</sup>. Apesar do conceito ser antigo, só a aplicação de novas técnicas construtivas ao ferro pôde permitir a realização deste sonho.

Tinha surgido na exposição de 1878 a ideia de um monumento situado no *Champ de Mars* que atingisse os 360 metros de altura. Destinado a albergar todo o equipamento especializado na área da iluminação<sup>123</sup>, perduraram desta ideia alguns desenhos pouco realistas do ponto de vista técnico e um *desafio*. Logo em 1881, Sébillot, chefe de gabinete do *Ministère des Travaux Publics*, trouxe dos Estados Unidos um esboço de uma utópica *tour-solèil* de ferro com 300 metros para iluminação de Paris. Sébillot associou-se entretanto a Bourdais, arquitecto do *Trocadéro*, e juntos propuseram uma torre-farol, não de ferro mas de granito, muito ornamentada e rodeada por galerias<sup>124</sup>.

---

120 Eiffel, citado em Lemoine, 1986 a, p. 90.

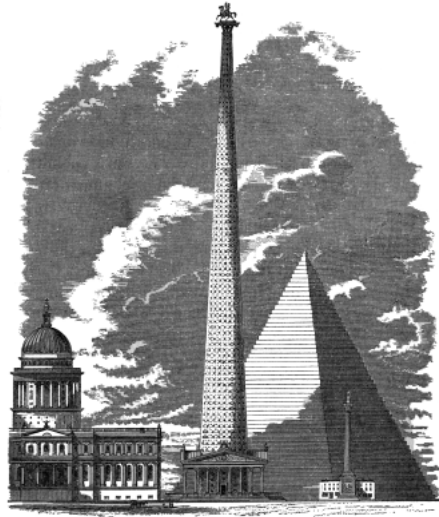
121 O valor de 300 metros não passa na realidade de um simples capricho numérico, já que é sensivelmente equivalente à medida simbólica de 1000 pés.

122 Como o próprio Eiffel aponta no “La Tour de 300 mètres” (Eiffel, 1900, p. 1).

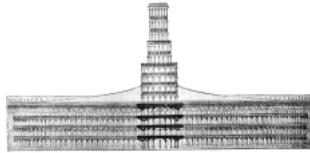
123 A imprensa chegou a referir este projecto como o futuro museu da electricidade.

124 Talvez como resposta a esta ideia de torre-farol e relacionado com o facto da exposição universal de 1889 ter sido a primeira a usufruir do surgimento da electricidade – apesar desta ter sido já celebrada na *Exposition Internationale de l'Electricité* (1881), numa escala muito mais reduzida –, foi colocado na última plataforma da *Tour Eiffel* durante o período da exposição um farol eléctrico com uma luz de cem amperes.

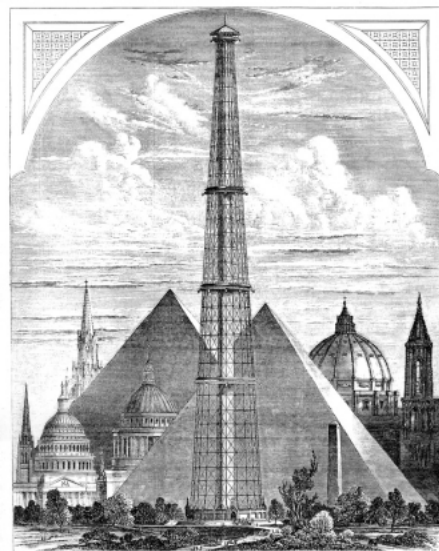
47. A primeira proposta de um edifício de grande altura surgiu em 1832, quando o engenheiro Richard Trevithick, construtor do primeiro comboio a vapor, apresentou uma coluna de 300 metros encimada por uma escultura equestre, que seria construída em Londres em comemoração do *Reform Act*. A coluna teria 30 metros na base e 3,6 no topo e seria construída em ferro e revestida a pedra; apesar de ter surgido bastante interesse da parte do grande público na proposta, por motivos vários, um dos quais o falecimento de Trevithick em 1833, não foi construída.



48. A ideia de um edifício de grande altura reaparece com a proposta de uma torre de ferro de 90 metros para a *New York World's Fair* de 1853 por James Bogardus, arquitecto e engenheiro autodidacta, promotor do uso do ferro; tratava-se de uma torre-observatório circular que coroaría o recinto da exposição.



49. Clarke Reeves & Co., na Exposição de Filadélfia em 1876, propôs uma coluna de 300 metros de ferro à vista, com 45 metros de diâmetro na base e 9 metros no topo. Esta empresa era uma das mais produtivas e experientes a nível de construção de pontes nos Estados Unidos, e a sua proposta poderia ter sido realizada, ao contrário das anteriores. No entanto, os organizadores da exposição temeram que se repetisse o embaraço causado pelo *Washington Monument*, o mais alto obelisco do mundo com 169 metros cuja construção fora iniciada em 1848 mas não estaria concluída senão em 1884, e abandonaram o projecto.



Os primeiros desenhos da *Tour Eiffel* surgiram em Junho de 1884, quando Maurice Koechlin e Emile Nougier<sup>125</sup>, dois engenheiros-chefe na companhia de Eiffel, a apresentaram a Gustave Eiffel. A proposta consistia numa coluna subdividida em quatro pilares, separados na base e unidos topo, semelhantes aos que a companhia tinha desenhado para uma série de pontes, como o viaduto de Garabit ou a ponte sobre o Douro. No entanto, Eiffel recusou a ideia da torre durante meses, até Koechlin e Nougier terem recorrido a Steven Sauvestre, arquitecto da *Eiffel et Cie*<sup>126</sup>. É neste momento que Eiffel se interessa pela proposta, que acaba por defender como sua<sup>127</sup>. Apesar de Eiffel não ter *inventado* a torre, o mérito de ter sido construída e ter o seu nome é dele.

A 30 de Janeiro de 1885, Eiffel registou a patente de “uma nova configuração que permite a construção de suportes e pilares metálicos capazes de exceder a altura de 300 metros”<sup>128</sup>, quase o dobro de qualquer outra edificação até à época.

A partir do momento em que se dedicou ao projecto, Eiffel promoveu-o junto da imprensa, esforçando-se simultaneamente por denegrir a torre de pedra de Bourdais. Entretanto, Edouard Lockroy, ministro do *Commerce et de l'Industrie*, lançou a 1 de Maio de 1886 um concurso de ideias, aberto a todos os arquitectos e engenheiros franceses. Eram pedidas propostas para uma torre metálica<sup>129</sup> a erguer no *Champ de Mars* com 125 metros de base e 300 de altura, uma referência quase explícita ao projecto

125 Os seus desenhos iniciais foram aliás expostos na *Exposition des Arts Décoratifs*, que decorreu no Outono de 1884 no *Palais de l'Industrie* (edificado para a exposição de 1855).

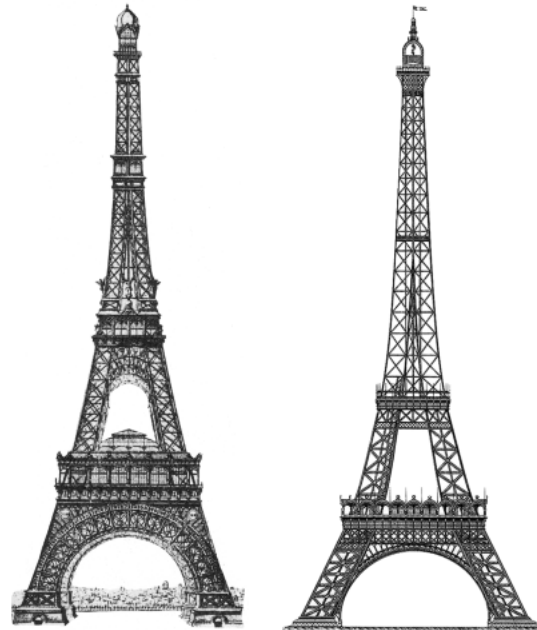
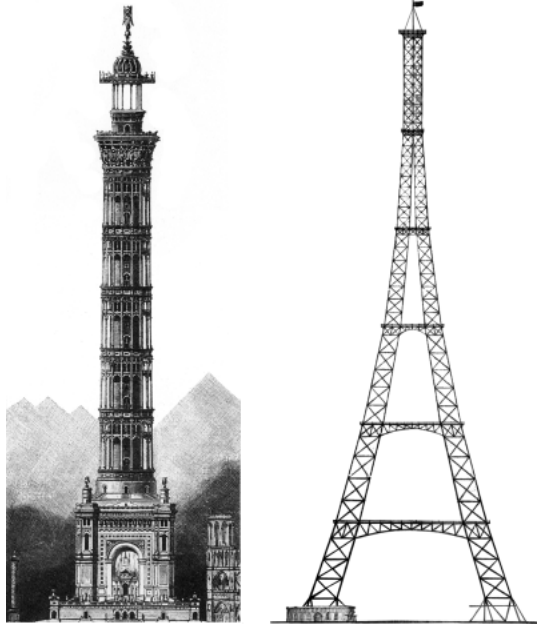
126 Stephen Sauvestre teve a seu cargo toda a parte decorativa, de modo a tornar a torre mais apelativa ao grande público e ao próprio Eiffel, conferindo-lhe o aspecto de objecto de arte. Apesar do projecto ter sido simplificado aquando da construção e as estruturas decorativas parcialmente eliminadas em 1937, o arco que aparenta suportar o primeiro piso não é mais que o principal elemento decorativo.

127 Apesar de Koechlin e Nougier terem de facto usado métodos e invenções de Eiffel, deveriam ter tido algum reconhecimento pela sua criação; os seus nomes não constaram na autoria do projecto, ainda que tenham recebido cem mil francos cada.

128 Eiffel, SGDG n° 164 364, citado de [www.tour-eiffel.fr](http://www.tour-eiffel.fr).

129 Este pormenor de restringir a materialidade da torre ao ferro excluiu automaticamente a torre de iluminação de Bourdais, a mais séria concorrente à torre de Eiffel, o que demonstra o apoio do ministro Lockroy aos planos do gabinete de Eiffel.

EXPOSIÇÃO UNIVERSAL DE 1889



50. Evolução de forma da torre para a exposição de 1889 (da esq. para a dir., de cima para baixo): Sébillot e Bourdais, 1881; Koechlin e Nougier, 1884; Eiffel e Sauvestre, proposta para o concurso, 1886; *Tour Eiffel*, versão final, 1889.

do gabinete de Eiffel. Dos setecentos projectos entregues, apenas dezoito foram retidos numa primeira fase, e somente o de Eiffel foi considerado digno de apreciação<sup>130</sup>. O seu projecto foi apurado pelos juizes do concurso sob a dupla reserva de o funcionamento dos elevadores ser estudado com maior precisão<sup>131</sup> e de as medições de qualquer fenómeno eléctrico que pudesse suceder fossem comunicadas.

Implantada a eixo do *Champ de Mars*, e como tal com uma inclinação de 45° relativamente ao meridiano<sup>132</sup>, a torre marca duas escalas a arcada para a exposição e a torre para Paris. A arcada funcionava como entrada monumental no recinto, como se fosse um arco triunfal gigantesco: o olhar da época, de uma forma quase surrealista, transformou-a num “arco-em-forma-de-torre”<sup>133</sup>.

A forma da *Tour* é a de uma “pirâmide quadrangular de faces curvas”<sup>134</sup>. A configuração inicial, de união de pilares de ponte, foi forçada a evoluir por consequência das idiosincrasias de atingir os 300 metros de altura, como o vento, a gravidade e a resistência dos próprios materiais, e adquireu uma curvatura mais elegante e estruturalmente adequada.

Eiffel aperfeiçoou continuamente métodos e sistemas técnicos: “passa do uso da fundição ao do ferro e mais tarde ao do aço, inventa um procedimento com ar comprimido para a cimentação dos pilares, estuda e calcula as vigas em grelha diagonal, elementos fundamentais do seu trabalho, [analisa os efeitos dos ventos nas estruturas metálicas das pontes] e intui pouco a pouco o lirismo potencial da “revelação” do espaço que

130 É preciso notar que o concurso encerrou a 18 de Maio de 1886, logo os participantes (excepção feita a Eiffel que trabalhava na torre desde 1884, e que já tinha neste momento cerca de doze mil desenhos, entregue licenças, experimentado novas técnicas...) tiveram um período muito curto para apresentarem os seus projectos.

131 Um dos problemas técnicos de mais difícil resolução foram de facto os elevadores. Se as obras anteriores de Eiffel lhe tinham conferido a experiência necessária para erguer a torre, nunca tinham sido construídos elevadores que alcançassem os 300 metros e funcionassem em curvas variáveis. Como tal, os elevadores desenhados para a torre foram eles próprios inovações técnicas e, com sistemas melhores ou piores, quase todas as grandes companhias passaram pela torre: *Roux-Combaluzier et Lepape*, *Fives-Lille*, *Otis* e *Schneider Creusot Loire*.

132 Isto faz com que cada um dos pilares da torre esteja alinhado com um ponto cardeal.

133 Trachtenberg, 1986, p. 485.

134 Eiffel, 1900, p. 12.



51. *Tour Eiffel*, escala da exposição; Paris, 1889.



52. *Tour Eiffel*, escala de Paris; fotografia a partir do *Palais de Chaillot*, por Col Philip B. Foote, 1945.

oferecem as estruturas metálicas...<sup>135</sup> A estrutura da torre parte do sistema empregue por Paxton no *Crystal Palace* mas, ao invés de se basear numa hierarquia de eixos, simetrias e módulos, Eiffel usou uma matriz de constantes e variáveis estruturais. O resultado é a variação do comprimento dos elementos, em que as peças eram semelhantes mas não iguais, concebendo um sistema constitutivo inovador. Cinquenta engenheiros, projectistas e desenhadores trabalharam no projecto: produziram 1700 desenhos de conjunto e 3629 desenhos de execução onde definiram não só todas as peças e rebites, mas o próprio plano de montagem para a colocação das peças pré-fabricadas. “A montagem foi em si mesma uma maravilha de precisão, como reconhecem todos os cronistas da época.”<sup>136</sup> Todas as 18 038 peças vieram rigorosamente dimensionadas de fábrica<sup>137</sup> e foram rebitadas no local ao serem erguidas com uma margem de erro que não ultrapassava a décima de milímetro<sup>138</sup>, técnica que Eiffel tinha ensaiado no viaduto de Garabit.

Nunca tinha existido um edifício com volumetria semelhante à torre, e muito menos com tal altura, e tudo isto num material que era considerado *vulgar*. Como tal, alguns técnicos pressagiaram a queda da torre ou o afundamento das fundações<sup>139</sup>, e Eiffel foi inclusivamente processado por danos e prejuízos pelos proprietários dos edifícios envolventes ao *Champ de*

---

135 Giulia Veronesi, “Gustave Eiffel”, Casabella-Continuità, n° 211, 1956; citado em Patteta 1984, p. 239

136 Lemoine, 1867 a, p. 100.

137 As peças foram fomecidas pela *Maçon G. Eiffel – Ateliers de constructions métalliques* fábrica de Eiffel em Levallois-Perret.

138 Curiosamente, era necessária uma equipa de quatro homens para aplicar um rebite: uma pessoa aquecia o rebite até à temperatura de 1200°; outra pegava neste com uma tenaz e encaixava-o no furo comum às duas peças; depois bloqueava-o com um contrapeso móvel, enquanto um dos dois marteladores lhe dava forma; ao arrefecer o metal contrai-se, o que selava solidamente a união. A torre é composta por 2 500 000 rebites (apesar de apenas um terço ter sido colocado em obra), que foram colocados a um ritmo de 3200 por dia.

139 Os pilares Norte e Oeste não têm alicerces sólidos, já que, pela proximidade ao Sena o terreno é lamacento e instável, e impossível de escavar pelos métodos tradicionais. Com as despesas suplementares a cargo de Eiffel, sob pena de ver o seu projecto suspenso, a construção das fundações destes dois pilares foi feita recorrendo a uma técnica de caixões de ar pressurizados (como uma bolha de ar) que permitia escavar em áreas inundadas até 8 metros de profundidade, e que Eiffel tinha usado 30 anos antes na ponte sobre o Garonne; os caixões foram fabricados pela empresa de Eiffel. A torre foi concluída em apenas 26 meses, dos quais 5 foram exclusivamente para fundações.



*Mars*, porque a ameaça de queda da torre<sup>140</sup> os impediria de alugar as suas propriedades<sup>141</sup>. A 12 de Junho de 1886, dia do resultado do concurso, a revista de arquitectura *La Construction Moderne*<sup>142</sup> lançou um artigo de oposição à torre baseado essencialmente em questões de técnica, como as dificuldades inerentes à instalação de elevadores empilares curvos.

As reacções da população erudita à ideia da construção da torre no centro de Paris foram igualmente desfavoráveis<sup>143</sup>.

Pouco depois de as obras terem iniciado, surgiu no jornal *Le Temps* uma *Protestation contre la Tour de M. Eiffel*, uma carta aberta a Jean-Charles Adolphe Alphand, comissário da exposição. Este protesto público era assinado por personagens importantes do mundo artístico, como o arquitecto Charles Garnier, o compositor Charles Gounod, os escritores Émile Zola, Guy de Maupassant, Alexandre Dumas Filho, Leconte de Lisle, Sully-Prudhomme, Victorien Sardou, François Coppée, entre muitos outros. “Nós, escritores, pintores, escultores, arquitectos, apreciadores apaixonados da beleza até agora intacta de Paris, vimos protestar com todas as nossas forças, toda a nossa indignação, em nome do gosto francês menosprezado, em nome da arte e história francesa ameaçadas, contra a edificação, em pleno coração da nossa capital, da inútil e monstruosa Torre Eiffel, que a maldade do público, frequentemente inspirado pelo bom senso e espírito de justiça, já baptizou com o nome de torre de Babel. (...) Continuará a associar-se a cidade de Paris aos barrocos e à imaginação mercantil de um construtor de máquinas, para se degradar irremediavelmente e ser desonrada? (...) Porque a Torre Eiffel, que nem a América comercial

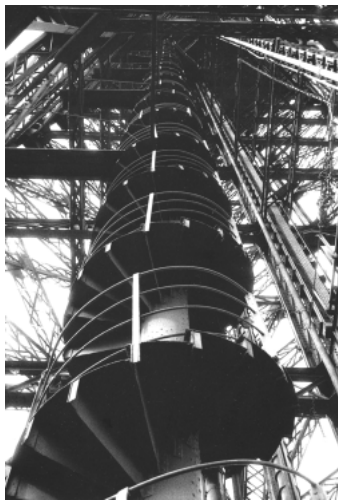
---

140 A questão do afundamento era muito mais pertinente que a de queda, já que a torre foi calculada com uma margem de 400 quilos por metro quadrado, o equivalente à força criada por um furacão.

141 Após a abertura da exposição, os mesmos senhorios que tinham antes posto em marcha os processos judiciais, publicitavam as suas propriedades mencionando a proximidade ao novo monumento.

142 Ligada à *Société Centrale des Architectes*.

143 Até Eiffel demonstrou inicialmente algum receio em chocar a sociedade parisiense com a construção da torre, sendo ele próprio um burguês conivente como gosto da época.

53. *Tour Eiffel*, escadas de emergência; Paris.54. *Tour Eiffel*, vista da estrutura; Paris.

quereria é, não o duvideis, a desonra de Paris! (...) E se o nosso grito de alarme não for ouvido, se as nossas razões não forem escutadas, se Paris continuar com a ideia de desonrar Paris, o senhor e nós, pelo menos, teremos feito ouvir um protesto honesto.”<sup>144</sup>

Apesar de o texto ser bastante eloquente, os argumentos apresentados são, além de pouco convincentes, baseados única e exclusivamente na estética da torre. Como tal, Eiffel responde a este protesto numa entrevista a Paul Bourde também no *Le Temps*<sup>145</sup>, usando os mesmos fundamentos: “Creio, por minha parte, que a Torre terá a sua beleza própria. Por sermos engenheiros, crê-se por acaso que a beleza não nos preocupa nas nossas construções e que ao mesmo tempo que as fazemos sólidas e duradouras, não nos esforçamos por fazê-las elegantes? Não serão as verdadeiras condições da força sempre compatíveis às secretas condições da harmonia?”<sup>146</sup> Para Eiffel, a torre é bela pela simples razão de ser fruto do engenho, por ter vencido as dificuldades físicas que se impunham, por ser puramente racional.

---

144 Eiffel, 1900, p. 6-7.

145 É curioso o facto de o protesto dos artistas e a refutação de Eiffel terem sido publicados no mesmo jornal e no mesmo dia: 14 de Fevereiro de 1887.

146 Eiffel, 1900, p. 8.

Eiffel encontrou também outro raciocínio que, além de defender a sua obra, se tornou num credo do movimento moderno, e é hoje bem familiar: “O primeiro princípio da estética arquitectónica requer que as linhas essenciais de um monumento sejam determinadas pela concordância total com a sua função. Então, antes de mais, que condições tive de ter em conta na torre? A resistência ao vento. Pois bem! Eu sustento que as curvas das quatro arestas do edifício, tal como o cálculo as expressou (...) darão uma grande impressão de força e de beleza, já que oferecem à vista a audácia da concepção de conjunto, bem como os numerosos vazios dispostos pelos elementos da construção farão ressaltar energicamente a constante preocupação em não oferecer à violência dos furacões superfícies perigosas para a estabilidade do edifício.”<sup>147</sup> Se a forma segue a função, e se a função da torre era resistir ao vento, então a sua elegância formal estava directa e quase exclusivamente dependente da sua construção.

A indignação que se gerou à volta da construção da torre foi resultado da nova postura trazida pela engenharia perante os conceitos de estética, tão diferentes da tradição decorativa eclética da época, muito mais do que pela sua desmesurada dimensão ou falta de função básica<sup>148</sup>. Se numa ponte ou mesmo num recinto de exposições a vista do esqueleto estrutural era aceite, cunhar Paris com um “punhal de ferros”<sup>149</sup> que ensombrava toda a cidade era considerado inadequado.

A torre tinha ainda mais uma mácula: levava diariamente centenas de vulgares trabalhadores a um ponto de vista elevado sobre Paris, acima de edifícios religiosos, dinásticos e burgueses. “O espectáculo futurista deste triunfo social simbólico – a torre como um lembrete das forças explosivas da

---

147 Eiffel, 1900, p. 8.

148 Apesar de não poder ser considerada a sua função principal, a *Tour Eiffel* contém programa: ao longo dos anos, desde restaurantes, quiosques, museus ou teatros a tipografias. Logo em 1889, encontravam-se na primeira plataforma, com uma lotação de cinco mil pessoas e quatro mil e duzentos metros quadrados, quatro restaurantes; ainda durante o período da exposição, o jornal *Figaro* montou uma tipografia na segunda plataforma da torre na qual exibia ao público uma pequena impressora rotativa onde era impressa a edição diária especial, *imprimée dans la tour Eiffel*.

149 Dias, 1992, p. 204.

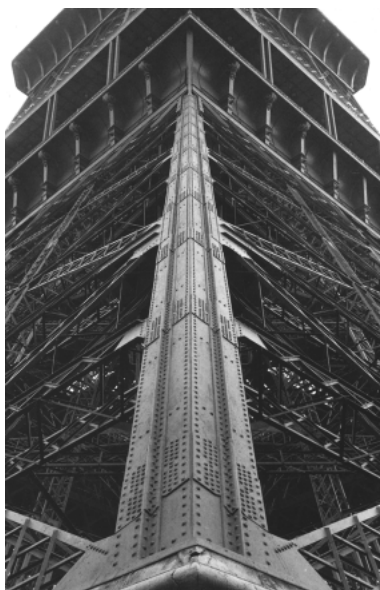
mudança e de pressões sociais de “baixo” – pode ter sido a causa final da indignação e pânico oficial: a torre era a nova “catedral” de ferro do *le peuple* de Paris do século XIX.”<sup>150</sup>

Com a inauguração da torre a 31 de Março de 1889<sup>151</sup> muitas destas opiniões foram obrigadas a mudar<sup>152</sup>: “Quando as barreiras se abriram, quando a multidão pôde tocar no monstro, encarar todas as suas faces, circular entre os seus pilares e trepar os seus flancos, as últimas resistências enfraqueceram os mais recalcitrantes.”<sup>153</sup>

Sully-Prodhomme, que tinha assinado a *Protestation contre la Tour de M. Eiffel*,

manifesta a mudança das suas convicções a 13 de Abril de 1889, num discurso na *Conférence Scientia*: “...face à sua grandeza impeniosa (...) sentir-me-ei seguramente consolado pela orgulhosa alegria, que nos é comum a todos, de ver a bandeira francesa flutuar mais alto que todas as outras bandeiras do mundo, não como uma insígnia bélica mas como um emblema das aspirações invencíveis da pátria.”<sup>154</sup>

Mais do que a própria torre, cuja imagem se tinha entrosado no espírito dos parisienses durante o período da construção, é a experiência de Paris a partir da torre que constitui a mais inovadora sensação: “... é



55. Tour Eiffel, Paris.

150 Trachtenberg, 1986, p. 485.

151 A torre foi inaugurada antes da abertura da exposição.

152 Houve um argumento que foi duradouro, até se provar falso. Contrariamente ao que diziam os mais pessimistas, os peixes do Sena não foram electrocutados através do cabo que ligava o pára-raios ao solo quando, a 9 de Agosto de 1889, um raio atingiu a torre.

153 M. Vogüé, revista “Revue des Deux Mondes”, Julho de 1889; citado em Cordat, 1955, p. 150.

154 Sully-Prodhomme, citado em Eiffel, 1900, p. 320.

indubitável que os visitantes transportados ao topo da torre terão um vivo prazer ao contemplar sem peigo e de uma plataforma sólida o magnífico panorama que os rodeará. Aos seus pés, verão a grande cidade com os seus inumeráveis monumentos, avenidas, campanários e cúpulas, o Sena que os rodeia como um fio de prata; mais longe, as colinas que ali formam uma cintura verdejante, e por cima delas, um imenso horizonte numa extensão de 180 quilómetros. Haverá à sua volta uma paisagem de beleza incomparável e nova, perante a qual qualquer um será vivamente impressionado pelo sentimento de grandeza e beleza da natureza, ao mesmo tempo que pela pujança do esforço humano. Não são estes espectáculos que elevam a alma?”<sup>155</sup>

Se por um lado a experiência de Paris a partir da torre é única, já que cria pontos de vista continuamente variáveis e singulares, por outro, apesar do traçado urbanístico do *Champ de Mars* respeitar os princípios tradicionais da perspectiva, a dimensão hipermonumental da torre, aliada às linhas contínuas do seu desenho, tornam-na muito mais num monumento à escala de Paris que do *Champ de Mars*: “a silhueta da cidade é transformada não a partir de uma perspectiva isolada mas de uma relação sempre variável”<sup>156</sup>.

A torre tornou-se num instrumento único de pesquisa científica: mais nenhum laboratório no mundo estava montado a 300 metros de altura, o que permitia medições e experiências irreprodutíveis ao nível do solo. Provou ser um observatório meteorológico incomparável: “...poderemos estudar (...) a direcção e a violência das correntes atmosféricas, o estado e a composição química da atmosfera, a sua electrização, a sua higrometria, a variação de temperatura a diversas alturas, etc.”<sup>157</sup> Garantia a possibilidade de observações astronómicas sucessivas porque, apesar de Paris ser

---

155 Eiffel, 1900, p. 10.

156 Referido pelo Professor Mário Krüger na disciplina História da Arquitectura Contemporânea da ARQ, FCTUC, 2003.04.

157 Eiffel, p. 10.

frequentemente coberta por nevoeiro, este fenómeno meteorológico não alcançava os 300 metros, logo à altura da torre o céu estava permanentemente limpo. “É ainda necessário juntar o estudo de queda de graves, a resistência do ar a diferentes velocidades, o estudo da compressão dos gases e dos vapores sob a pressão (...), e toda uma série de experiências fisiológicas do maior interesse.”<sup>158</sup>

Além do mais, a torre tinha um interesse imenso a nível de estratégia militar: em caso de guerra ou cerco, seria possível ver os movimentos do inimigo num raio superior a setenta quilómetros<sup>159</sup>. O próprio Eiffel encorajou as pesquisas na área de radiotelegrafia junto das autoridades militares, que desenvolveram o sistema TSF<sup>160</sup>. A torre converteu-se numa antena de dois quilómetros e meio de comprimento através da colocação de seis fios de aço de 425 metros, praticamente invisíveis do solo, entre o cimo da torre e as árvores que rodeiam o *Champ de Mars*. As comunicações militares foram estabelecidas em 1903 com os arredores de Paris, e, um ano mais tarde, com o Este de França. Em 1906 foi instalada uma estação de rádio permanente que transformou a torre na base da organização radioeléctrica francesa, e prolongou a concessão de exploração de vinte para sessenta anos<sup>161</sup>.

Quando a concessão da torre terminou, nem sequer se pensou em desmantelá-la<sup>162</sup>.

---

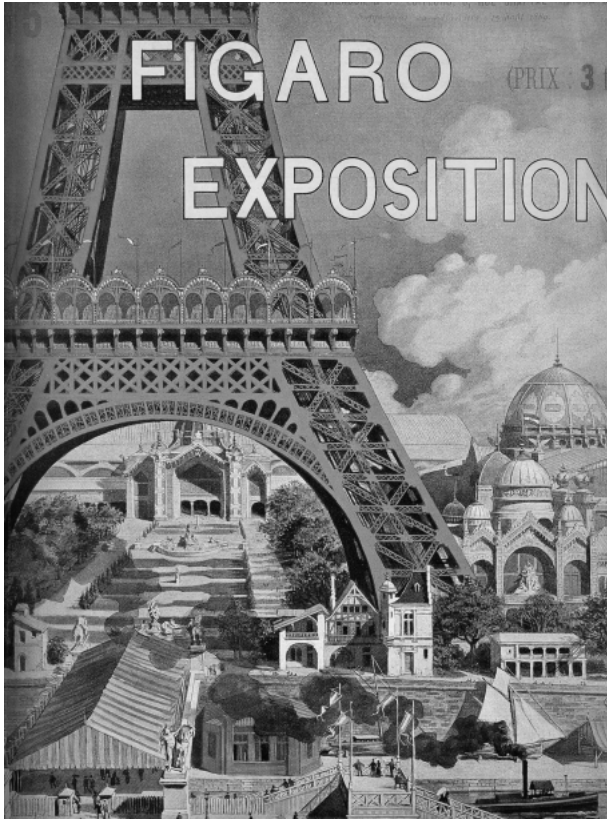
158 Eiffel, 1900, p. 10.

159 Apesar de o jornal diário da exposição, o *Figaro*, ter garantido que a vista alcança os 140 quilómetros e Eiffel sugerido os 180 quilómetros (Eiffel, 1900, p. 10).

160 Transmissão sem fios.

161 Apesar de os acontecimentos terem dirigido a utilidade da torre noutras direcções, o plano inicial de Eiffel e dos seus apoiantes para prolongar o seu tempo de vida era convertê-la numa estância balnear ou mesmo num sanatório, devido à pureza do ar.

162 Durante a I Guerra Mundial, a torre permitiu interceptar mensagens codificadas do inimigo. O avanço dos alemães era devastador, e as tropas aliadas foram obrigadas a recuar até aos arredores de Paris; seguros da vitória, os alemães já nem codificavam as mensagens. Ao saberem que a cavalaria do exército alemão estava impossibilitada de avançar, os franceses tiveram precisamente a vantagem que precisavam para mudar o curso da guerra. Com apenas 6000 homens que constituíam a guarnição de Paris, transportados numa única noite pelos táxis de Paris para Mame, a 40 quilómetros, conseguiram surpreender o exército inimigo. Paris foi salva pela batalha do Mame (6 a 9 de Setembro de 1914), e a torre garantiu definitivamente o seu direito a ser preservada.



56. Capa do jornal *Figaro*; aos pés da torre, algumas das casas da *Histoire de l'habitation humaine* de Charles Garnier; Paris, 1889.<sup>163</sup>

163 Na frente ribeirinha do *Champ de Mars* foi apresentada a *Histoire de l'habitation humaine* Apoiado na extensíssima produção historiográfica da *École des Baux-Arts*, Charles Garnier exibiu quarenta e quatro modelos de edifícios.

A *Histoire* estava dividida em três categorias: pré-histórica, que abarcava culturas extintas, histórica, onde eram retratadas fases embrionárias de países existentes, e contemporâneos primitivos, que dizia respeito a culturas supostamente selvagens como seria o caso da Islândia ou África.

Esta apresentação tinha um duplo objectivo: seria uma oportunidade de dar a conhecer culturas e costumes de povos desaparecidos e de outros contemporâneos, mas ignorados pelo público, fora de um ambiente museológico; por outro lado, julgava-se estar a mostrar o quanto a humanidade tinha evoluído a nível tecnológico, moral e intelectual.

Apesar de aceite na época como uma exposição adequada estava na realidade impregnada de preconceitos e equívocos, e mais do que uma história da habitação foi apresentada uma visão dos países ocidentais das culturas diferentes das suas.

Garnier, que tinha sido um dos mais ferozes opositores à construção da *Tour Eiffel*, teve curiosamente o dom de exaltá-la ainda mais, já que, ao lado das suas habitações primitivas, a torre parecia comparativamente um autêntico símbolo de modernidade.





**Epílogo**

**Exposição Universal de 1900**



*I almost thought it was a folly to try and learn something here. How can one's mind grasp details when it is flooded with such a multitude of blinding and rearing things even to the very top like a warehouse bursting at the weans? (...) One becomes indifferent, tired, bored in the centre of this extreme abundance of diversions.*<sup>164</sup>

A *Exposition Universelle et Internationale de Paris* em 1900<sup>165</sup> marcou o final das exposições universais como forma de promoção da ciência e técnica. A produção industrial tinha-se tomado num fenómeno natural, perdido a novidade e o sensacionalismo que a justificava como ponto central nas exposições. As invenções tecnológicas apresentadas nas exposições anteriores tinham passado a fazer parte da rotina diária, como o telefone, o cinema ou o automóvel<sup>166</sup>. Além do mais, a indústria tinha-se desenvolvido e especializado de tal forma que já não podia ser retratada numa só exposição.

Vivia-se então a *Belle Époque*: as principais inovações já não decorriam na área industrial, mas cultural. A arte e arquitectura estavam em plena influência do Impressionismo e da *Art Nouveau*, e Paris tinha ganho um lugar de destaque, com seus ballets, teatros, cabarés e *haut couture*,

---

164 Friedrich Naumann, "Letters from the Exposition", 1908; citado em [www.expo2000.de](http://www.expo2000.de).

165 A programação desta exposição para apenas 11 anos após a de 1889 não agradou a muitos principalmente aos deputados das províncias que defendiam que o dinheiro empregue nas exposições devia ser utilizado de forma mais útil.

166 O telefone foi apresentado em 1876, na *Centennial Exhibition da Filadélfia* (e apenas três anos depois era comercializado em França). Foi montada uma projecção cinematográfica rudimentar, em *stop-frame*, na Exposição Universal de Chicago em 1893. Um dos primeiros automóveis, o *L'Obéissant*, ainda a vapor, foi apresentado na exposição parisiense de 1878; Karl Benz, que tinha produzido o primeiro automóvel economicamente viável em 1886, vendeu o seu terceiro veículo na exposição francesa de 1889.

como pólo produtor e exportador de cultura.

A exposição de 1900 reflectiu este espírito boémio.

Por causa da sua data peculiar, subsistiu durante muito tempo a dúvida quanto a se a exposição deveria enaltecer o século que terminava ou celebrar o que se iniciava: acabou por ser



57. *Grand Palais*, pormenore de uma escadaria; Paris, 1900. Apesar da beleza da escada ser indiscutível, não deixa de ser uma subversão do princípio estrutural: a utilização do ferro passa de funcional a decorativa.

decidido apresentar uma síntese retrospectiva do século XIX, enfatizando a evolução das ciências e da indústria até então. No entanto, a organização temática da exposição<sup>167</sup> colocou a área industrial em quarto lugar a nível de importância, depois do ensino, artes e equipamentos científicos e artísticos. Apesar das exposições anteriores também abordarem outros interesses, nunca uma exposição tinha apresentado a indústria numa posição tão secundária em relação a outras áreas. Já não se tratava de uma exposição industrial mas *global*.

Com tão ambiciosa intenção, o recinto de exposição teve de ser alargado para conter todos os pavilhões necessários. Além do *Champ de Mars* e do *Trocadéro*, a exposição expandiu-se para o eixo formado pela *Esplanade des Invalides* e os *Champs-Élysées*<sup>168</sup>, onde, com a construção da ponte *Alexandre III*, foi criado um segundo núcleo expositivo. O Sena era, mais uma vez, o eixo estruturante da exposição, já que, além de funcionar como centro nas duas zonas da exposição, ambas as margens do rio no percurso que as ligava foram ocupadas.

167 Consistia em dezoito grupos, subdivididos em 12 categorias.

168 Onde tinha sido localizado o *Palais de l'Industrie* de 1855.





59. Teatro *Loie Fuller*, de Henry Sauvage; Exposição Universal de 1900, Paris.

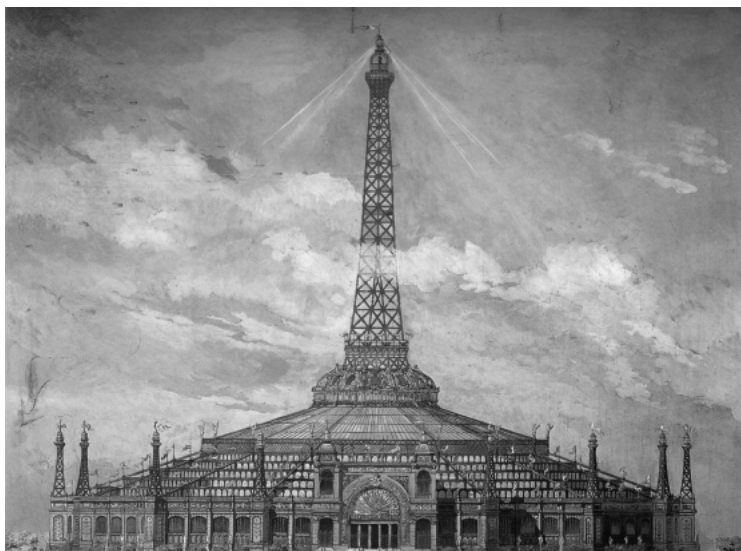
Apesar de terem sido construídas algumas estruturas de maior dimensão, a exposição passou a ser definitivamente articulada em vários edifícios, o que acentuou a presença cada vez mais relevante e segmentada dos pavilhões nacionais. Estes fugiram ao traçado global da exposição, já que cada um estava fortemente vinculado às mais recentes tendências de cada país.

A exposição foi marcada pela utilização de um novo material, o betão armado. No entanto, este não é facilmente discernível, já que o betão, tal como outras estruturas e materiais, foi completamente escondido por revestimentos de gesso a simular pedra, adaptando-os ao capricho da forma e decoração Arte Nova.

Mesmo sendo a exposição dedicada ao triunfo da máquina no século precedente, só a *Tour Eiffel* sobreviveu intacta a 1900<sup>169</sup>. O *Palais des Machines* de 1889 foi dissimulado pelo *Palais de l'Électricité* e parcialmente transformado numa imensa *Salle des Fêtes*; o *Palais de l'Industrie* de 1855 foi demolido para dar lugar ao *Petit* e ao *Grand Palais*.

---

169 A *Tour Eiffel* passou de facto pelo ano de 1900 intacta, mas somente pelo facto de a cláusula do concurso a proteger de demolições ou alterações durante 20 anos. Ainda assim, surgiram propostas para a substituir por dois elefantes de ferro cujas trombas se uniriam no topo, convertê-la numa espécie de catedral gótica, ou então transfigurá-la num monumento dedicado à Terra, que incluiria esferas e uma esfinge no cimo. No espírito do tema da exposição, Henry Toussaint propôs a transformação da torre Eiffel num *Palais de l'Électricité et du Génie Civil*.



60. Projecto de transformação da *Tour Eiffel* em *Palais de l'Électricité et du Génie Civil* para a exposição de 1900, por Henry Toussaint.



61. *Palais des Machines* em 1900, exposição de uma aldeia pitoresca. A sensação de leveza da estrutura foi totalmente dissimulada pela multitude de edifícios expostos e pela parte vítrea da cobertura ter sido encoberta por tecidos.

Ao invés de utilizar as inovações tecnológicas no refinamento arquitectónico e técnico dos grandes edifícios expositivos, como tinham feito as suas predecessoras, a exposição de 1900 investiu noutras áreas. Recorreu às novidades técnicas para criar atrações teatrais muitíssimo rebuscadas, como a *Manoir l'envers*, o *Grand Globe Céleste*<sup>170</sup> ou a maior roda gigante até então<sup>171</sup>, entre muitos outros exemplos, que atraíram o grande público e transformaram a exposição num parque de diversões de grande escala, bem como numa das economicamente mais bem sucedidas exposições mundiais de sempre.

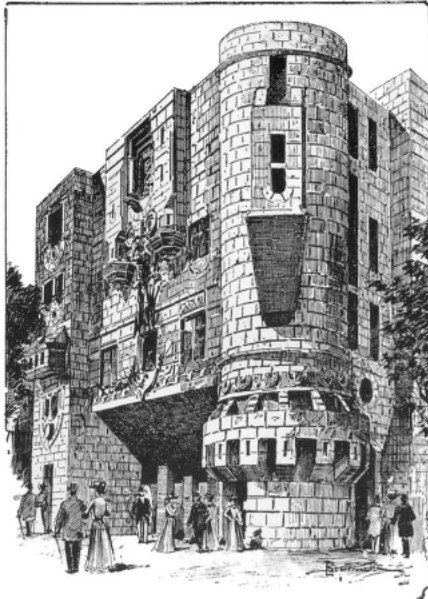
Como tal, esta exposição representou a transformação do paradigma das exposições universais oitocentistas. A indústria e a técnica construtiva deixaram de ser pontos de primeiro interesse e, apesar da exposição ter de facto feito a síntese das novidades tecnológicas do século XIX, incidiu igualmente sobre tantas outras áreas que o mundo industrial foi relegado para um segundo plano. A exposição de 1900 fechou o ciclo de exposições universais industriais francesas e iniciou um ciclo de exposições universais globais.

---

170 Atração mecânica que consistia numa sucessão de três esferas concêntricas de 46, 36 e 8 metros de diâmetro, simbolizando o universo, o sistema solar e a terra, que se movimentavam conforme a órbita dos planetas.

171 Alcançava os 100 metros. A roda gigante foi tão popular que permaneceu na Avenue de Suffren até 1937.





62. *Manoir l'avers*; Paris, 1900.



63. *Grand Globe Céleste*; Paris, 1900.



**Conclusão**



*L'acier dans nos mains, ce fut la machine; avec la machine, le calcul; avec le calcul, la résolution de l'hypothèse; avec la résolution de la hypothèse, celle du rêve.*<sup>172</sup>

Entre a crise dos *neos* e o ecletismo, a arquitetura no final do século XIX estava encurralada em excessos decorativos sem sentido. O formalismo histórico dominava todas as áreas da construção, com exceção das que recaíam sobre o âmbito da pura engenharia.

Foi neste enquadramento que surgiram os edifícios produzidos nas exposições universais. Derivados de um contexto completamente distinto do universo da arquitetura, introduziram uma concepção espacial, estilística e técnica inovadora e contribuíram para a criação de uma linguagem nova e *moderna*, num ensaio do racionalismo teórico, formal e estrutural que se vinha a tomar parte importante do credo do movimento moderno.

No entanto, as exposições não constituíram o único marco arquitectónico de transição entre os séculos XIX e XX. Simultaneamente, surgiram outras estruturas onde foram igualmente exploradas as possibilidades técnicas e espaciais possibilitadas pela Revolução Industrial. Ao percorrer este período histórico, não é possível omitir edifícios como estações ferroviárias ou pontes que, com condicionalismos diferentes, se aproximaram das exposições na procura de leveza formal e de soluções para a problemática do grande vão.

O factor que distanciou as exposições de qualquer outro exemplo

---

172 Le Corbusier, 1980, p. II.

de construção metálica contemporânea foi o seu carácter de laboratório experimental, efêmero e periódico. Cada nova exposição tentou ultrapassar a predecessora em todos os níveis, tomando os diversos processos evolutivos muito mais céleres que em circunstâncias normais.

Os edifícios anteriores às exposições universais que empregavam ferro como material de construção não podiam servir de modelo à nova tipologia que despontava. A necessidade de rápida montagem e desmontagem das exposições obrigou à procura de novas referências, o que levou a que o primeiro edifício construído no âmbito de uma exposição universal tenha sido baseado no desenho de estufas. Esta metamorfose programática foi relevante: sendo as estruturas expositivas à partida descendentes de edifícios “sem pedigree seguro”<sup>173</sup>, que não mereciam a conotação de arquitectura, tiveram maior liberdade para explorar novos materiais e processos construtivos.

Consequentemente, o constrangimento no tempo de construção destes edifícios forçou o recurso à pré-fabricação, que introduziu uma imagem constitutiva modular: a partir de uma tecnologia standard inseriu-se um racionalismo técnico que permitiu definir uma forma coerente. As regras pelas quais se julgava a arquitectura deixavam de ser válidas e surgia um novo leque de possibilidades, de modelos espaciais e construtivos, uma “...nova relação (...) entre os meios técnicos e as finalidades representativas e expressivas do edifício”<sup>174</sup>.

“Através das Exposições universais, a partir de 1851, podemos seguir facilmente os progressos da engenharia na segunda metade do século XIX”<sup>175</sup>. Apesar da veracidade desta afirmação ser incontestável, não foi apenas a engenharia a ter um papel proeminente nas exposições. É evidente que era a engenharia que retinha o domínio da técnica da construção metálica, já que o uso do ferro estava presente nesta disciplina à quase um

---

173 Curtis, 1997, p. 22.

174 Benevolo, 1990, p. 127.

175 Benevolo, 1990, p. 125.

## CONCLUSÃO

século<sup>176</sup>, mas, analisando o ciclo de exposições francesas oitocentistas, nem sempre é o engenheiro o impulsionador das soluções mais inovadoras ou mais adequadas aos constrangimentos do programa. É importante notar que, neste mundo à partida do domínio da engenharia, foi o arquitecto Dutert quem coordenou todos os processos que envolveram a construção daquele que é considerado o expoente máximo de arquitectura expositiva oitocentista, o *Palais des Machines* de 1889. Mais importante do que qual o ofício que dominou as exposições é a compreensão de que, pela associação de diversas profissões, nomeadamente a de arquitecto e de engenheiro, foi possível desenvolver num período de tempo muito curto soluções técnicas, formais e organizativas exemplares.

A questão programática foi igualmente importante já que, tendo como único propósito o acolhimento da exposição, os edifícios eram inteiramente condicionados a uma função específica e pontual. O exemplo mais literal desta especificidade foi o *Grand Palais* de 1867, que, na tradução arquitectónica do esquema organizativo uno e totalitário de Le Play, constituiu a mais completa demonstração de racionalismo formal na área das grandes exposições.

A linguagem estilística empregue nos edifícios expositivos foi sendo sucessivamente modificada ao longo das exposições, acompanhando o gosto do público. Desde a “blindagem monumental”<sup>177</sup> em pedra do *Palais de l’Industrie* de 1855 e da abundância decorativa do *Palais du Champ de Mars* de 1878 ao *Palais des Machines* de 1889, a opinião erudita terá evoluído, passando a aceitar a imagem industrial dos pavilhões como o carácter apropriado à sua função.

Em simultâneo, resultado da necessidade de cativar o gosto popular, mais desejoso de atracções circenses que de aperfeiçoamentos arquitectónicos, as exposições foram progressivamente desdobradas em

---

176 A primeira ponte de ferro do mundo é de 1777-1779, sobre o rio Severn, próximo de Coalbrookdale, Inglaterra.

177 Giedion, 1997, p. 150.

múltiplos edifícios. Esta tentativa de agradar a todos os estratos sociais teve como resultado a gradual perda de unidade das exposições, que se exponenciou negativamente na exposição de 1900.

É impossível não imprimir um ênfase particular à exposição de 1889: ela foi o culminar da evolução ao longo de quase meio século de arquitectura e engenharia expositiva. Esta exposição finalizou a procura da excelência técnica na construção metálica, demonstrativa da confiança e entendimento deste sistema construtivo: as possibilidades do material foram levadas ao limite e as utopias conquistadas. Chegou-se mais longe, mais alto, alcançou-se o *belo*.

O *Palais des Machines*, paralelamente à inovação técnica, constituiu uma nova concepção de espaço, de justaposição formal e constitutiva. Introduziu a consciência de uma outra forma de beleza, assente na clareza estrutural e no emprego coerente dos materiais. Tinha a qualidade de deslumbramento arquitectónico usual em edifícios ímpares que marca o seu período histórico e que perduram muito para além do seu tempo.

A *Tour Eiffel* concentrou as controvérsias e condicionantes comuns a todos os edifícios expositivos parisienses oitocentistas e, paradoxalmente, foi o único dos edifícios efémeros das exposições universais que perdurou até hoje.

A torre renovou a interrelação disciplinar presente nas exposições universais. Promovida até às últimas consequências por um engenheiro como projecto de engenharia, a torre só atraiu o interesse de Eiffel após a intervenção do arquitecto Sauvestre. Apesar dos arcos monumentais que incluiu serem motivo de crítica já que não têm qualquer função estrutural, eles contribuem fortemente para a elegância formal e proporção da torre e geram, por si só, a unificação da base e marcação da torre como uma entrada bidimensional. Como se pode ver pelos primeiros desenhos produzidos por Nougier e Koechlin, a imagem da torre sem o arco que aparenta suportar o primeiro piso é na realidade a de um pilar de ponte estéril, desadequada ao papel de símbolo comemorativo de uma revolução que se pretendia que



adquirisse.

Sinal da vitória do Homem sobre a gravidade e os elementos, criando a menor resistência ao vento na maior altura possível, a torre foi a representante máxima da polémica que se gerou em torno das dimensões desmesuradas dos edifícios expositivos. Se o *Crystal Palace* e o *Palais des Machines* foram duramente criticados, a *Tour Eiffel* levou ao limite todas as censuras e receios parisienses, que se dissolveriam no dia da sua inauguração.

José Augusto França define a torre como *arquiscultura*<sup>178</sup>, já que muito mais que a presença física é a sua qualidade de símbolo plástico que impressiona. Apesar da sua materialização ter emanado de critérios absolutamente científicos e matemáticos, a torre alcança o domínio inconsciente da *venustas*. A estrutura nua tornou-se escultura, mas a suas dimensões afastaram-na do conceito de escultura urbana e elevaram-na à escala do próprio país: é *arquiscultura* porque de homenagem ao centenário de uma revolução se converteu no ícone de um país, França.

Apesar de a *Tour Eiffel* acolher programa, não é esta a sua razão de ser, a sua função; não fora a controvérsia que rodeou a sua construção, talvez pudesse, desde início, ter adquirido o significado que retém hoje. O facto de a torre ter perdurado até aos nossos dias, sejam quais forem as razões que permitiram que tal sucedesse, confere-lhe a qualificação de monumento, representativo da supremacia francesa ao nível do cálculo de estruturas metálicas, produção industrial e desenvolvimento tecnológico num determinado período histórico.

---

178 Ver França, 1987, p. 11.

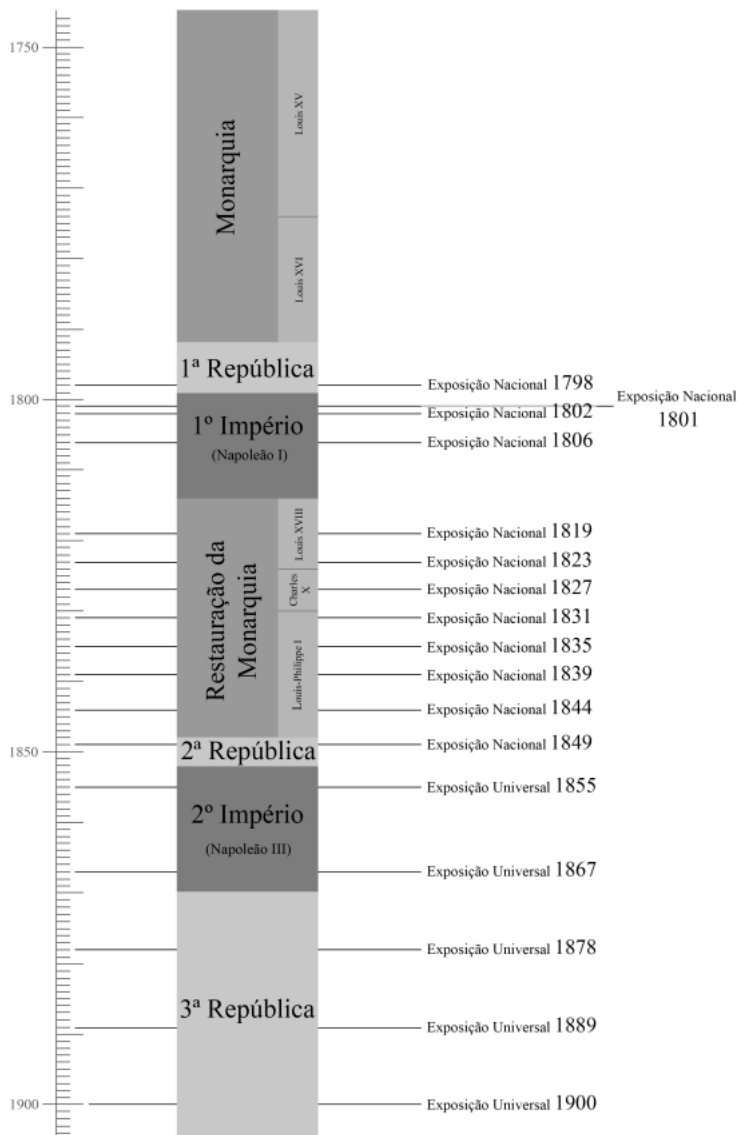


**Anexos**



# Anexo I

Relação cronológica entre o governo e as exposições francesas





## Anexo II

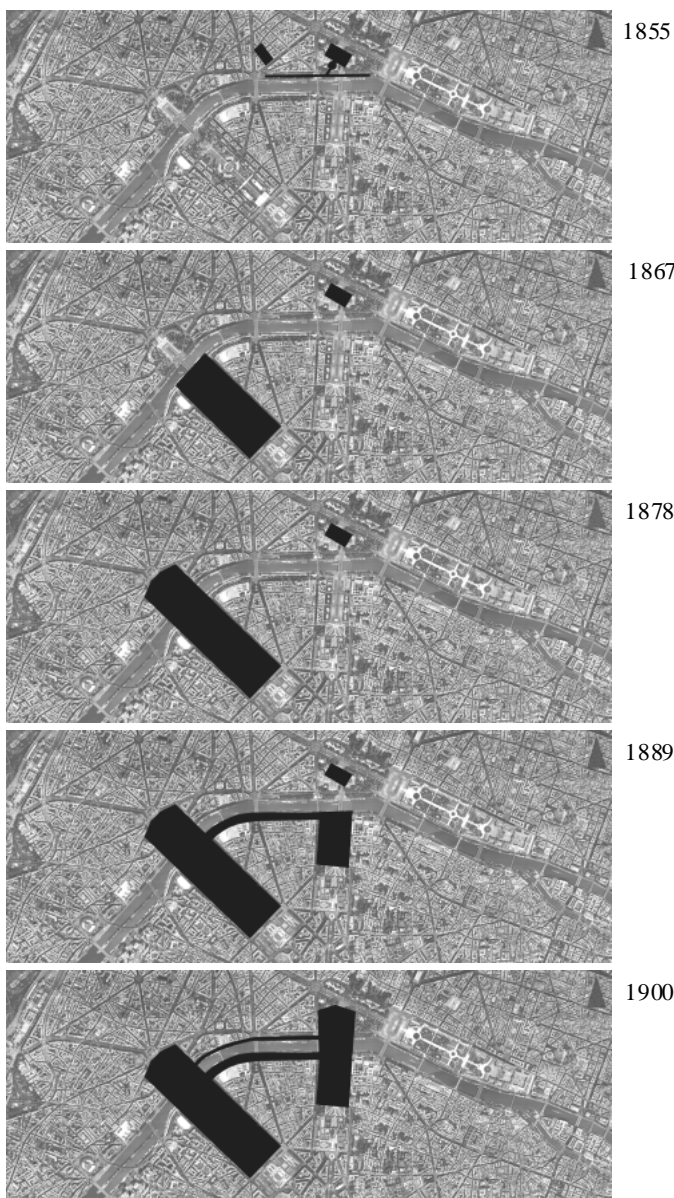
Tabela de dados gerais das exposições universais francesas oitocentistas

	1855	1867	1878	1889	1900
data de abertura	15 de Maio	1 de Abril	1 de Maio	6 de Maio	14 de Abril
data de encerramento	31 de Outubro	3 de Novembro	28 de Outubro	6 de Novembro	12 de Novembro
área total ocupada	168 000 m <sup>2</sup>	687 000 m <sup>2</sup>	800 000 m <sup>2</sup>	960 000 m <sup>2</sup>	2 235 720 m <sup>2</sup>
área coberta	123 390 m <sup>2</sup>	163 000 m <sup>2</sup>	289 000 m <sup>2</sup>	291 000 m <sup>2</sup>	654 924 m <sup>2</sup>
nº total de expositores	25 600	52 208	52 835	61 720	83 047
nº de expositores franceses	12 875	15 969	25 850	35 000	38 253
nº de visitantes	5 162 330	8 805 969	16 158 700	32 350 000	50 860 800





## Anexo III Evolução da área ocupada pelas exposições universais francesas





## **Anexo IV** Sistema de classificação de produtos da exposição de 1867

### Grupo 1 – Obras de Arte

- Classe 1: Pinturas a óleo
- Classe 2: Pinturas diversas e desenhos
- Classe 3: Esculturas e gravuras em medalhas
- Classe 4: Desenhos e maquetes de arquitectura
- Classe 5: Gravuras e litografias

### Grupo 2 – Material e Aplicação de Artes Liberais

- Classe 6: Produtos de tipografia e de livraria
- Classe 7: Objectos de papelaria, encadernações, material de arte, pintura e desenho
- Classe 8: Aplicação de desenho e de plástica às artes comuns
- Classe 9: Exemplaes e aparelhos de fotografia
- Classe 10: Instrumentos de música
- Classe 11: Aparelhos e instrumentos de arte médica
- Classe 12: Instrumentos de precisão e material de ensino das ciências
- Classe 13: Cartas e aparelhos de geografia e cosmografia

### Grupo 3 – Móveis e outros objectos destinados à Habitação

- Classe 14: Mobiliário de luxo
- Classe 15: Obras de tapeçaria e de decoração
- Classe 16: Cristais, serralharia de luxo, vitrais
- Classe 17: Porcelanas, faianças e outras cerâmicas de luxo
- Classe 18: Alcatifas, tapeçarias e outros tecidos de decoração de interiores
- Classe 19: Papéis pintados
- Classe 20: Cutelaria
- Classe 21: Ourivesaria
- Classe 22: Arte em bronze, ferros diversos e outras obras em metais esculpidos
- Classe 23: Relojaria
- Classe 24: Aparelhos e processos de aquecimento e iluminação
- Classe 25: Perfumaria
- Classe 26: Quinquilharia, trabalhos em marfim e cestaria

### Grupo 4 – Vestes e outros objectos usados pelas Pessoas

- Classe 27: Fios e tecidos de algodão
- Classe 28: Fios e tecidos de linho e de cânhamo
- Classe 29: Fios e tecidos de lã tingida
- Classe 30: Fios e Tecidos de lã cardada
- Classe 31: Seda e tecidos de seda
- Classe 32: Xailes
- Classe 33: Rendas, tules, bordados e passamanaria
- Classe 34: Artigos de malha e de lingerie, objectos acessórios ao vestuário
- Classe 35: Vestuário dos dois sexos
- Classe 36: Joalharia e bijuteria
- Classe 37: Armas portáteis
- Classe 38: Objectos de viagem e campismo
- Classe 39: Bibebots

### Grupo 5 – Produtos Brutos e ligados a Indústrias Extractivas

- Classe 40: Produtos de exploração de minas e de metalurgia
- Classe 41: Produtos de exploração e de industrias florestais
- Classe 42: Produtos da caça, da pesca e das colheitas
- Classe 43: Produtos agrícolas (não alimentares) de fácil conservação
- Classe 44: Produtos químicos e farmacêuticos
- Classe 45: Produtos resultado de processos químicos (pintura, impressão e acabamento)
- Classe 46: Couro e pele

Grupo 6 – Instrumentos e Processos de Artes Usuais

- Classe 47: Material e processos de exploração das minas e da metalurgia
- Classe 48: Material e processos de explorações rurais e florestais
- Classe 49: Motores e instrumentos de caça, pesca e da colheita
- Classe 50: Material e processos de máquinas agrícolas e das indústrias alimentares
- Classe 51: Material das artes químicas da farmácia e do curtume
- Classe 52: Motores, geradores e aparelhos mecânicos, adaptados à da exposição
- Classe 53: Máquinas e aparelhos de mecânica geral
- Classe 54: Instrumentos mecanizados
- Classe 55: Material e processos de fiação e cordoaria
- Classe 56: Material e processos de tecelagem
- Classe 57: Material e processos de costura e de confecção de vestuário
- Classe 58: Material e processos de confecção dos objectos de mobiliário e de habitação
- Classe 59: Material e processos de papelarias, das pinturas e das impressões
- Classe 60: Máquinas, instrumentos e processos utilizados em diversos trabalhos
- Classe 61: Carroçaria e recauchutagem
- Classe 62: Equipamentos para equitação
- Classe 63: Material de caminhos-de-ferro
- Classe 64: Material e processos de telegrafia
- Classe 65: Material e processos de engenharia civil, dos trabalhos públicos e de arquitectura
- Classe 66: Material de navegação e de salvamento

Grupo 7 – Alimentos Frios e Conservados em diversos graus de Preparação

- Classe 67: Cereais e outros produtos farináceos comestíveis com seus derivados
- Classe 68: Produtos de padaria e pastelaria
- Classe 69: Gorduras alimentares, leiteira e ovos
- Classe 70: Carnes e peixes
- Classe 71: Legumes e frutas
- Classe 72: Condimentos e estimulantes, açucars e produtos de confeitaria
- Classe 73: Bebidas fermentadas

Grupo 8 – Produtos Vivos, Espécimes de Estabelecimentos de Agricultura

- Classe 74: Espécimes de explorações rurais e de máquinas agrícolas
- Classe 75: Cavalos, burros e mulas
- Classe 76: Vacas e búfalos
- Classe 77: Carneiros e cabras
- Classe 78: Porcos e coelhos
- Classe 79: Aves de galinheiro
- Classe 80: Cães de caça e de guarda
- Classe 81: Insectos úteis
- Classe 82: Peixes, crustáceos e moluscos

Grupo 9 – Produtos Vivos, Espécimes de Estabelecimentos de Horticultura

- Classe 83: Estufas e material de horticultura
- Classe 84: Flores e plantas de ornamento
- Classe 85: Plantas envasadas
- Classe 86: Árvores de fruto
- Classe 87: Sementes e plantas de essência florestal
- Classe 88: Plantas de estufa

Grupo 10 – Objectos destinados à melhoria da Situação Física e Moral da População

- Classe 89: Material e método de ensino das crianças
- Classe 90: Biblioteca e material de ensino dados aos adultos, à comunidade ou à corporação
- Classe 91: Mobiliário, vestuário e alimentos de toda a origem, distinguidos pelas qualidades úteis, associadas a uma boa oferta
- Classe 92: Espécimes de vestuário popular de diversas regiões
- Classe 93: Protótipos de habitações económicas unidas a condições de higiene e bem-estar
- Classe 94: Produtos de todas as fábricas pelos encarregados da profissão
- Classe 95: Instrumentos e processos de trabalho especiais aos encarregados de atelier

## Anexo V

Lista das Exposições Universais, segundo o BIE<sup>179</sup>

Ano	País	Cidade
1851	Inglaterra	Londres
1855	França	Paris
1862	Inglaterra	Londres
1867	França	Paris
1873	Áustria	Viena
1876	Estados Unidos	Filadélfia
1878	França	Paris
1880	Austrália	Melbourne
1888	Espanha	Barcelona
1889	França	Paris
1893	Estados Unidos	Chicago
1897	Bélgica	Bruxelas
1900	França	Paris
1904	Estados Unidos	Saint Louis
1905	Bélgica	Liège
1906	Itália	Milão
1910	Bélgica	Bruxelas
1913	Bélgica	Ghent
1915	Estados Unidos	S. Francisco
1929	Espanha	Barcelona
1933	Estados Unidos	Chicago
1935	Bélgica	Bruxelas
1936	Suécia	Estocolmo
1937	França	Paris
1938	Finlândia	Helsínquia
1939	Bélgica	Liège

---

179 O BIE, ou seja o *Bureau International des Expositions*, foi deliberado segundo um convenção diplomática internacional, assinada em Paris em 1928. A sua função é regular a frequência e qualidade das exposições sob a sua alçada, que são todas as exposições internacionais não comerciais, com uma duração superior a três semanas, organizadas oficialmente por um país e onde os restantes países sejam convidados a participar através de vias diplomáticas.

## EXPOSIÇÕES UNIVERSAIS PARISIENSES OITOCENTISTAS

1939	Estados Unidos	Nova Iorque
1947	França	Paris
1949	Suécia	Estocolmo
1949	Haiti	Port-au-Prince
1949	França	Lion
1951	França	Lille
1953	Israel	Jerusalém
1953	Itália	Roma
1954	Itália	Nápoles
1955	Itália	Turim
1955	Suécia	Helsingborg
1956	Israel	Beit Dagon
1957	Alemanha	Berlim
1958	Bélgica	Bruxelas
1961	Itália	Turim
1962	Estados Unidos	Seattle
1965	Alemanha	Munique
1967	Canadá	Montreal
1968	Estados Unidos	San Antonio
1970	Japão	Osaka
1971	Hungria	Budapeste
1974	Estados Unidos	Spokane
1975	Japão	Okinawa
1981	Bulgária	Plovdiv
1982	Estados Unidos	Knoxville
1984	Estados Unidos	New Orleans
1985	Japão	Tsukuba
1985	Bulgária	Plovdiv
1986	Canadá	Vancouver
1988	Austrália	Brisbane
1991	Bulgária	Plovdiv
1992	Itália	Génova
1992	Espanha	Sevilha
1993	Coreia	Taejon
1998	Portugal	Lisboa
2000	Alemanha	Hannover
2005	Japão	Aichi

# Créditos Fotográficos

Capa. Edição a partir de imagens de [www.tour-eiffel.fr](http://www.tour-eiffel.fr) e [earth.google.com](http://earth.google.com)

1. [lemog.club.fr/lemog\\_expo\\_v1/display\\_image.php?album=175&pos=0](http://lemog.club.fr/lemog_expo_v1/display_image.php?album=175&pos=0)
2. [lemog.club.fr/lemog\\_expo\\_v1/display\\_image.php?album=179&pos=0](http://lemog.club.fr/lemog_expo_v1/display_image.php?album=179&pos=0)
3. Gaillard, 2003, p. 7
4. Dunlop, 1999, p. 8
5. Dunlop, 1999, p. 8
6. Giedion, 1967, p. 250
7. Aimone, 1993, p. 180
8. Dunlop, 1999, p. 25
9. Giedion, 1967, p. 258
10. Gaillard, 2003, p. 9
11. Giedion, 1967, p. 258
12. “L’architecture au 19<sup>e</sup> siècle”, 1992, p. 32
13. Giedion, 1967, p. 259
14. Gaillard, 2003, p. 13
15. “Magasin Pittoresque”, tome XXIII, Julho de 1855; in [lemog.club.fr/lemog\\_expo\\_v1/display\\_image.php?album=84&pos=1](http://lemog.club.fr/lemog_expo_v1/display_image.php?album=84&pos=1)
16. Gaillard, 2003, p. 15
17. Maw e Payne, 1866, p. 6
18. Maw e Payne, 1866, p. 7
19. Marrey, 1989, p. 35
20. Lemoine, 1986 b, p. 221
21. Giedion, 1967, p. 264
22. Giedion, 1967, p. 189
23. Giedion, 1967, p. 264
24. Giedion, 2000, p. 44
25. Benevolo, 1990, p. 133
26. “L’Exposition de Paris”, 1878, p. 5
27. Lemoine, 1986 b, p. 222
28. Gautier e Desprez, 1878, p.16
29. Gautier e Desprez, 1878, p.18
30. Giedion, 2000, p. 51

31. Lemoine, 1986 b, p. 223
  32. Lemoine, 1986 a, p. 23
  33. Gaillard, 2003, p. 33
  34. Lemoine, 1986 a, p. 51
  35. Lemoine, 1986 a, p. 53
  36. “L’Exposition de Paris”, 1878, p. 160
  37. Ministère du commerce, de l’industrie et des colonies (ed), 1889, p. III
  38. Benevolo, 1990, p. 138
  39. Ministère du commerce, de l’industrie et des colonies (ed), 1889, p. I
  40. Ministère du commerce, de l’industrie et des colonies (ed), 1889, p 14-15
  41. Dunlop, 1999, p. 76
  42. Ministère du commerce, de l’industrie et des colonies (ed), 1889, p. 70
  43. Giedion, 2000, p. 63
  44. Ministère du commerce, de l’industrie et des colonies (ed), 1889, p. 60
  45. Gaillard, 2003, p. 54
  46. “L’architecture au 19<sup>e</sup> siècle”, 1992, p. 33
  47. Dickinson, 1932, p. 253
  48. Giedion, 1967, p. 198
  49. Peters, 1996, p. 263
  50. Lemoine, 1986a, p. 80; Loupiac, 1997, p. 71 ; Lemoine, 1986a, p. 81; [www.tour-eiffel.fr/teiffel/fr/documentation/structure/page/g\\_planche\\_4\\_z2.html](http://www.tour-eiffel.fr/teiffel/fr/documentation/structure/page/g_planche_4_z2.html)
  51. Benevolo, 1990, p. 148
  52. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Tour\\_Eiffel](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tour_Eiffel)
  53. Barthes, 1889, p. 40
  54. Barthes, 1889, p. 55
  55. Barthes, 1889, p. 50
  56. “L’architecture au 19<sup>e</sup> siècle”, 1992, p. 7
  57. Marrey, 1989, p. 61
  58. [lemog.club.fr/lemog\\_expo\\_v1/display\\_image.php?album=113&pos=0](http://lemog.club.fr/lemog_expo_v1/display_image.php?album=113&pos=0)
  59. Loupiac, 1997, p. 73
  60. “L’architecture au 19<sup>e</sup> siècle”, 1992, p. 23
  61. [lemog.club.fr/lemog\\_expo\\_v1/display\\_image.php?album=44&pos=4](http://lemog.club.fr/lemog_expo_v1/display_image.php?album=44&pos=4)
  62. [lemog.club.fr/lemog\\_expo\\_v1/display\\_image.php?album=151&pos=0](http://lemog.club.fr/lemog_expo_v1/display_image.php?album=151&pos=0)
  63. [lemog.club.fr/lemog\\_expo\\_v1/display\\_image.php?album=51&pos=1](http://lemog.club.fr/lemog_expo_v1/display_image.php?album=51&pos=1)
- Anexo III. Edição a partir de imagem de earth.google.com



# Bibliografía

**L'Exposition de 1889 et la tour Eiffel, d'après les documents officiels / par un ingénieur.** Paris: Gombault & Singier, 1889. [em linha]. [Consultado a 27 de Setembro de 2006]. Disponível na www<URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k61693x>

AIMONE, Linda; OLMO, Carlo – **Les Expositions Universelles, 1851-1900.** Paris: Belin, 1993. ISBN 2-7011-1447-0.

AYMAR-BRESSION, M. P. – **Histoire Générale de Exposition Universelle de 1867, Les Puissances Étrangères.** Paris: Imprimerie J. Claye, 1867. [em linha]. [Consultado a 9 de Março de 2007]. Disponível na www<URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k83118p>

BANHAM, Reyner – **Teoría y diseño en la primera era de la máquina.** Barcelona: Paidós, 1985. ISBN 84-7509-347-7.

BARTHES, Roland – **La Tour Eiffel.** Paris: Centre National de la Photographie, 1889. ISBN 2-86754-055-0.

BENEVOLO, Leonardo – **Historia de la Arquitectura Moderna.** 6ª Ed. Barcelona: GG, 1990. ISBN 84-252-0797-5.

BETENCOURT, António Alberto de Faria – **Apontamentos sobre a prática construtiva com o ferro no séc. XVIII e XIX.** Trabalho de síntese realizado no âmbito das Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, dARQ, FCTUC. Coimbra: [s.n.], 2001.

CACHIN, Françoise – **L'art du XIX siècle: 1850-1905.** Paris: Citadelles, 1990. ISBN 2-5088-27-2.

CHEMETOV, Paul – **Architectures Paris 1848-1914.** Paris: Dunod, 1980. ISBN 2-04-010515-8.

CORDAT, Charles – **La Tour Eiffel présentée par Le Corbusier.** Paris: Éditions de Minuit, 1955.

CURTIS, William J. R. – **Modern architecture since 1900.** London: Phaidon, 1997. ISBN 0-7148-3356-8.

DIAS, Manuel Graça – **Vida Moderna.** Mirandela: João Azevedo editor, 1992. ISBN 972-9001-12-X.

DICKINSON, H. W.; TITLEY, Arthur – **Richard Trevithick. The engineer and the man.** Cambridge: University Press, 1932.

DUNLOP, Beth – **Lost Masterpieces.** London: Phaidon, 1999. ISBN 0-7148-3872-1.

## BIBLIOGRAFIA

- EIFFEL, Gustave – **La Tour de 300 mètres**. Paris: Société des Imprimeries Le Mercier, 1900. [em linha]. [Consultado a 27 de Setembro de 2006]. Disponível na www<URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k106381w>
- FLAUBERT, Gustave – **Dictionnaire des idées reçues**. Paris: Jean Aubier, 1950.
- FRAMPTON, Kenneth – **Historia Crítica de la Arquitectura Moderna**. 4ª Ed. Barcelona: GG, 1989. ISBN 84-252-1051-8.
- FRANÇA, José Augusto – **História da Arte Ocidental: 1780-1980**. Lisboa: Livros Horizonte, 1987. ISBN 972-2400-95-9.
- FRANCASTEL, Pierre – **Art & Technology in the Nineteenth and Twentieth Centuries**. New York: Zone Books, 2000. ISBN 1-890951-02-1.
- GALLARD, Marc – **Paris, Les Expositions Universelles de 1855 à 1937**. Paris: Les Presses Franciliennes, 2003. ISBN 2-9520091-0-4.
- GALOPIN, Marcel – **As Exposições Internacionais do Século XX e o BIE**. Lisboa: Comissariado da Exposição Mundial de Lisboa de 1998, 1997. ISBN 972-8396-03-1.
- GARRISON, Ervan – **A History of Engineering and Technology, Artful Methods**. 2ª ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. ISBN 0-8493-9810-X.

GAUTIER, Hippolyte; DESPREZ, Adrien – **Les Curiosités de l'Exposition de 1878, guide du visiteur**. Paris: Librairie Ch. Delagrave, 1878.

[em linha]. [Consultado a 9 de Março de 2007]. Disponível na [www<URL: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k203006g](http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k203006g)

GIEDION, Sigfried – **Architecture and the Phenomena of Transition; the Three Space Conceptions in Architecture**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1971. ISBN 0-674-04337-5.

GIEDION, Sigfried – **Construire en France, construire en fer, construire en béton**. Paris: Éditions de la Villette, 2000. ISBN 2-903539-55-3.

GIEDION, Sigfried – **Escritos Escogidos**. Múrcia: Colegio Oficial de Aparejadores e Arquitectos Técnicos de Múrcia, 1997. ISBN 84-920177-9-1.

GIEDION, Sigfried – **Space, Time and Architecture, the growth of a new tradition**. 5ª ed. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1967. ISBN 0-674-83040-7.

GRAMONT, Elisabeth – **Mémoires de la Tour Eiffel**. Paris: Grasset, 1937.

LE CORBUSIER – **L'art décoratif d'aujourd'hui**. Paris: Athaud, 1980. ISBN 2-7003-0312-1.

LE CORBUSIER – **Urbanismo**. 2ª ed. S. Paulo: Martins Fontes, 2000. ISBN 85-336-1177-3.

## BIBLIOGRAFIA

LE CORBUSIER – **Vers une architecture**. Paris: Flammarion, 1995. ISBN 2-0808-1611-X.

LEDOUX, Claude Nicolas – **L'Architecture considérée sous le rapport de l'art, des moeurs et de la législation**. Tome Premier. Paris: C.-N. Ledoux, 1804. [em linha]. [Consultado a 8 de Junho de 2007]. Disponível na www<URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k857284>

LEMOINE, Bertrand – **Gustave Eiffel**. Barcelona: Editorial Stylos, 1986 a. ISBN 84-7616-005-4.

LEMOINE; Bertrand – **L'architecture du fer: France, XIX<sup>e</sup> siècle**. Seyssel: Champ Vallon, 1986 b. ISBN 2-903528-71-3.

LOYER, François – **Le Siècle de l'Industrie, 1879-1914**. Paris: Skira, 1983. ISBN 2-605-00024-9.

LORTIE, André – **Paris s'Exporte: Modèle d'Architecture ou Architectures Modèles**. Paris: Pavillon de l'Arsenal, 1995. ISBN 2-7084-0482-2.

LOUPIAC, Claude; MENGIN, Christine – **L'Architecture Moderne en France**. Tome 1, 1889-1940. Paris: Picard Éditeur, 1997. ISBN 2-7084-0449-0.

MARREY, Bernard – **Le Fer A Paris, Architectures**. Paris: Picard Éditeur et Pavillon de L' Arsenal, 1989. ISBN 2-7084-0379-6.

Ministère de l'agriculture et du commerce (ed.) – **Rapport Administratif sur L'Exposition Universelle de 1878 à Paris**. Paris: Imprimerie Nationale, 1881. [em linha]. [Consultado a 9 de Março de 2007]. Disponível na [www<URL: http://cnum.cnam.fr/CGI/fpage.cgi?8XAE278.1/1/100/680/0/0](http://cnum.cnam.fr/CGI/fpage.cgi?8XAE278.1/1/100/680/0/0)

Ministère du commerce, de l'industrie et des colonies (ed) – **Exposition universelle internationale de 1889 à Paris. Rapport général**. Paris: Imprimerie nationale, 1889. [em linha]. [Consultado a 21 de Novembro de 2006]. Disponível na [www<URL: http://cnum.cnam.fr/fSYN/8XAE349.2.html](http://cnum.cnam.fr/fSYN/8XAE349.2.html)

MAW, George; PAYNE, Édouard – **Exposition Universelle Française de 1967. Plan du palais de l'exposition: correspondance officielle et autre relative au plan promulgue par M. Le Play, Commissaire Général**. Londres: Imprimerie Classique et Générale de Cox et Wyman, 1866. [em linha]. [Consultado a 9 de Março de 2007]. Disponível na [www<URL: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k86043b](http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k86043b)

NORBERG-SCHULZ, Christian – **Il significato nell'architettura occidentale**. Milano: Electa, 1994. ISBN 88-435-2438-0.

PATETTA, Luciano – **Historia de la Arquitectura: Antología Crítica**. Madrid: Hermann Blume, 1984. ISBN 84-8211-084-5.

PETERS, Tom F. – **Building the Nineteenth Century**. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1996. ISBN 0-262-16160-5.

## BIBLIOGRAFIA

- PICON, Antoine – **L'Art de l'Ingénieur, constructeur, entrepreneur, inventeur**. Paris: Éditions du Centre Pompidou, 1997. ISBN 2-85850-911-5.
- REIS, Patrícia – **Paris, 1889**. Lisboa: Expo 98, 1994. ISBN 972-8127-06-5.
- SIMON, Jules – **Guide Officiel de la Tour Eiffel**. Paris: Imprimerie Chaix, 1893. [em linha]. [Consultado a 27 de Setembro de 2006]. Disponível na www<URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k103378c>
- TOSTÕES, Ana Cristina dos Santos – **Cultura e Tecnologia na Arquitectura Moderna Portuguesa**. Lisboa: Dissertação para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia do Território, Universidade Técnica de Lisboa, 2002.
- TRACHTENBERG, Marvin – **Architecture: from Prehistory to Post-modernism / The Western Tradition**. London: Academy, 1986. ISBN 0-130-44702-1.
- VIOLLET-LE-DUC, Eugène-Emmanuel – **Dictionnaire Raisoné de l'Architecture Française du XI au XVI siècle**. Paris: F. de Nobele, 1967.
- VIOLLET-LE-DUC, Eugène-Emmanuel – **Entretiens sur l'architecture**. 4ª ed. Paris: Pierre Margada, 1986. ISBN 2-87009-076-5.

## Audiovisuais

Documentário **La Légende Vraie de la Tour Eiffel**. Realização de Simon Brook, produção VAB, 2005.

Documentário / Curta-metragem **Panorama of Eiffel Tower**. Realização de James H. White, produção Edison Manufacturing Company, 1900.

Documentário **C'est pas Sorcier, La Tour Eiffel**. Realização Franck Chaudemanche, produção France3, 1996.

Documentário **Les Secrets de la Tour Eiffel**. Realização Philippes Pouzenc, produção Science Vidéo Service, 1999.

## Periódicos

Revista Beaux-Arts – **L'architecture au 19<sup>e</sup> siècle**. Paris: Publications Nuit et Jour, 1992.

**L'Exposition de Paris**, n° 1 a n° 40. Paris: Librairie Illustrée, Librairie M. Dreyfous, 1878.



## Bibliografia Multimédia

[www.tour-eiffel.fr](http://www.tour-eiffel.fr) (consultado a 7 / 06 / 2006)

[membres.lycos.fr/crismatis/pistol.html](http://membres.lycos.fr/crismatis/pistol.html) (consultado a 16 / 06 / 2006)

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) (consultado a 16 / 06 / 2006)

[ml.hss.cmu.edu/courses/mjwest/World's\\_Fairs](http://ml.hss.cmu.edu/courses/mjwest/World's_Fairs) (consultado a 6 / 03 / 2007)

[earth.google.com](http://earth.google.com) (consultado a 6 / 03 / 2007)

[www.bie-paris.org](http://www.bie-paris.org) (consultado a 26 / 04 / 2007)

[www.riversofsteel.com](http://www.riversofsteel.com) (consultado a 10 / 04 / 2007)

[www.expo2000.de/expo2000/geschichte](http://www.expo2000.de/expo2000/geschichte) (consultado a 18 / 01 / 2007)

[www.phryne.com](http://www.phryne.com) (consultado a 13 / 06 / 2007)

[lemog.club.fr](http://lemog.club.fr) (consultado a 12 / 06 / 2007)



# Agradecimentos

Ao Arquitecto Carlos Martins, os meus sinceros agradecimentos pelos ensinamentos transmitidos ao longo de todo o percurso, bem como pela dedicação, amabilidade e encorajamento que demonstrou no decorrer deste trabalho.

Ao Arquitecto António Garcia, pela confiança depositada e pela licença que me concedeu para concluir esta prova.

Ao Sr. Álvaro, pelo esforço e profissionalismo.

Aos amigos de longa data, que entenderam as ausências.

Aos amigos, também já de longa data, colegas e cúmplices ao longo deste curso.

À Sofia, pelo ombro amigo e amparo nesta recta final.

Ao Pedro, portoda a paciência e ânimo, e por tudo o mais.

Aos meus pais, pelo apoio, incentivo e atenção constante e infatigável.



