

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



## Vertical Farm – especulação de penetração no mercado em tempos de crescimento de vacância.

Cristiane de Ávila Amaral<sup>1</sup>

João da Rocha Lima Jr.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Almeida Prado, travessa 2, n.º. 83, Edifício de Engenharia Civil – Cidade Universitária – São Paulo – SP, 05508-900, Brasil, [avila.cristianeamaral@gmail.com](mailto:avila.cristianeamaral@gmail.com), [rocha.lima@poli.usp.br](mailto:rocha.lima@poli.usp.br)

**Painel para enquadramento do trabalho:** Desenvolvimento Urbano.

### RESUMO

Vertical Farm, produção agrícola indoor em área metropolitana, tem sido implantada em países de economia evoluída. No Brasil, já há interesse de uma empresa suíça, por meio de investigação de disponibilidade de lajes de coberturas ociosas para implantação de plantio de hortaliças em São Paulo, entretanto não há evidência da qualidade deste tipo de investimento em metrópoles brasileiras, por falta de literatura a respeito. Neste momento de abalo setorial, onde há crescimento do número de vacâncias em edifícios corporativos, consequentemente a redução de receita em portfólios de empreendimentos de base imobiliária (EBI), a ocupação dos espaços ociosos por usos complementares apresenta-se como oportunidade de amenizar ou compensar prejuízos. Isso significa que, por hipótese, a Vertical Farm seria uma opção para complementação da receita de um empreendimento em operação, caso a renda auferida em nesta nova ocupação seja eficiente a ponto de apresentar satisfatório retorno para o investimento. Portanto, o artigo tem como objetivo especular qual o (i) limite de valor de locação que a Vertical Farm suportaria para garantir a operação e (ii) comparar com os preços de imóveis no mercado, através de pesquisa exploratória, modelo de análise de investimento e mapeamento de preços de locação de edifícios corporativos, na cidade de São Paulo, em determinados eixos de desenvolvimento.

**Palavras Chaves:** Vertical Farm, empreendimentos de base imobiliária, índices de preços ofertados, capacidade de locação, desenvolvimento urbano.

## **Vertical Farm – speculation of penetration in the Market in times of growth of vacancy.**

**Cristiane de Ávila Amaral<sup>1,2</sup>**

**João da Rocha Lima Jr.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Almeida Prado, travessa 2, n°. 83, Edifício de Engenharia Civil – Cidade Universitária – São Paulo – SP, 05508-900, Brasil, [avila.cristianeamaral@gmail.com](mailto:avila.cristianeamaral@gmail.com), [rocha.lima@poli.usp.br](mailto:rocha.lima@poli.usp.br)

**Panel to frame the work:** Urban Development.

### **ABSTRACT**

Vertical Farm, indoor agricultural production in the metropolitan area, has been deployed in evolved economies. In Brazil, there is already interest from a Swiss company, through research availability of idle top roofs slabs for vegetable planting deployment in São Paulo, however there is no evidence of the quality of this type of investment in Brazilian cities, for lack of literature about. At this point of industry shakeout, where there is growth of the vacancy number in corporate buildings, because revenue shifts in portfolios of real estate based enterprises, the occupation of empty spaces for additional uses is presented as an opportunity to mitigate losses. This means that, hypothetically, the Vertical Farm would be an option to supplement the income of an enterprise in operation, if the income earned in this new occupation is efficient enough to provide a satisfactory return on investment. Therefore, the article aims to speculate which (i) lease value limit the Vertical Farm stand to ensure the operation and (ii) to compare with the real estate market prices, through exploratory research, investment analysis model and mapping rental prices of office buildings in the city of São Paulo, in certain lines of development.

**Key words:** Vertical Farm, estate-based enterprises, offered prices, rental capacity, urban development.

## 1. INTRODUÇÃO

O elevado estoque de escritórios na cidade de São Paulo, somado à crise econômica presente, tem aumentado o percentual de vacância em edifícios corporativos e reduzido o nível dos aluguéis. A taxa de vacância em edifícios corporativos, segundo a Buildings, empresa especializada em pesquisa imobiliária, cresceu para 14,88% em 2016. Tendo em vista este cenário de vale de onda de preços e de ocupação, os portfólios imobiliários sofrem a momentânea redução de rentabilidade.

O artigo fará um ensaio de complementação da receita por meio da utilização de nova ocupação, com a finalidade de compensar os custos relativos à vacância. A princípio, um determinado edifício poderia ter os espaços vazios ocupados por um uso distinto, do qual há demanda na cidade e que seja compatível com o uso corporativo. Entretanto o uso proposto neste estudo utilizará espaços onde não há previsão de receita, ou seja, espaços economicamente ociosos no empreendimento. Esta premissa foi definida com o intuito de não bloquear a utilização dos espaços vazios, evitando vulnerabilidade em momento de retomada do mercado imobiliário, tão pouco sugerir aluguel ainda mais desvalorizado. Desta forma, permitirá a penetração deste novo uso no mercado imobiliário, que trará benefícios tanto para o imóvel em estudo quanto para a cidade.

O novo uso proposto é a “Vertical Farm”, tecnologia de produção agrícola indoor, conceito formado por meio de estudos científicos em microbiologia e segurança alimentar no final da década de noventa, representados por edifícios de alta tecnologia, que comportam o cultivo adensado de hortaliças, árvores frutíferas e piscicultura. Esta tecnologia tem sido implantada de forma crescente em países de economia evoluída e apresenta alguns benefícios, como veremos adiante.

Este artigo apresenta uma análise de dados fornecidos por uma empresa americana de Vertical Farm, comparados aos custos da retenção da propriedade vazia, seguindo discussões sobre o tema. Trata-se de um estudo empírico em que, para atender aos objetivos propostos, foi necessária revisão bibliográfica para escolha da tipologia adequada de produção agrícola “indoor”, pesquisa exploratória para a escolha de um edifício corporativo que apresente condições econômicas com o fim de potencializar as vantagens da estratégia de composição de usos e, por fim, a análise dos dados financeiros e projeções de resultados.

## 2. VERTICAL FARM, UM BREVE PANORAMA.

Atualmente 54% da população mundial vive em meio urbano e a projeção é de que, em 2050, essa porção chegará a 66% (ONU, 2014). Este cenário traz transformações às cidades, entre elas as novas possibilidades de produção agrícola associadas à segurança alimentar.

O conceito do sistema tecnológico para produção agrícola verticalizada em ambiente confinado, denominada “Vertical Farm” tem como precursor Dr. Dickson Despommier que aponta possibilidades de produção adensada, em seu livro "Vertical Farm - Feeding the 21's" (1999). Esse livro tornou-se referência mundial sobre o tema, ainda que os princípios propostos não se traduzam no estabelecimento de um conceito rígido.

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



Com a evolução da aplicação desta tecnologia em países como Cingapura, Estados Unidos, Canadá, Holanda, Suíça e Japão, houve o aperfeiçoamento e a diversificação de tipologias produtivas.

A tipologia desenvolvida pela empresa “Freight Farm” foi escolhida para este estudo pelo fato de se tratar de um modulo estanque, implantado em aproximadamente 30 m<sup>2</sup>, em que os sistemas, a produtividade, receitas e custos estão bem definidos. Esta tecnologia é baseada na utilização da parte interna de um container, devidamente equipado, para produção de hortaliças.

As principais vantagens da utilização da produção de hortaliças “indoor” em comparação a agricultura convencional, são: a redução da perda de produção, atualmente estimada em 30 a 40%, conforme a hortaliça. (índices EMBRAPA, 2000); redução do custo de transporte; eliminação do uso de agrotóxicos e redução do uso de água de 70 a 98% em relação à agricultura tradicional (DESPOMMIER, Dickson, 2010) Os vazios urbanos, terrenos desvalorizados, áreas de edificações economicamente ociosas, como coberturas de shoppings, supermercados, fábricas, são locais onde despontam oportunidades para implantação da produção agrícola verticalizada.

Este novo setor tem sido implantado em países desenvolvidos por motivações distintas: Cingapura, por exemplo, busca a redução de importação de alimentos e Canadá reduz a sazonalidade da produção agrícola prejudicada pelo clima. No Brasil, uma empresa suíça, “UF - Urban Farmers”, já prospecta lajes de cobertura de mil metros quadrados em São Paulo, para instalação de produção agrícola aquapônica, considerada produção orgânica no país de origem.

Ultrapassar a barreira dos altos preços dos imóveis por meio da equalização das vantagens ambientais e sociais da produção agrícola indoor é um dos maiores desafios.

A escassez de estudos científicos sobre este novo mercado, a Vertical Farm, e a percepção de que esta tecnologia produtiva tem custos altos para sua implantação, justifica o ensaio, que é objeto deste artigo, aproveitando a oportunidade apresentada pelo atual mercado imobiliário. São Paulo é um exemplo de cidade, cujo abastecimento de frutas, legumes, verduras e pescado, que movimenta cerca de 250 mil toneladas de produtos mensalmente e enfrenta pressão por inovações que atendam as novas demandas atacadistas. (CIPOLLETTA, Juliana).

### 3. VERTICAL FARM - CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS.

Freight Farms, empresa americana idealizadora de um sistema produtivo de hortaliças dentro de um container, denominado Leafy Green Machines - LGM, com área aproximada de 30m<sup>2</sup>, ilustrada pela imagem 01, será utilizado como objeto de estudo deste artigo. O sistema idealizado, LGM, é comercializado completamente equipado para início da produção imediata, visando um sistema operacional instalado, monitoramento remoto, controle

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



climático, para crescimento vertical de hortaliças e com o sistema desenhado para ser operado facilmente por pessoas com qualquer formação, conforme indicado no site da empresa. (FREIGHT FARMS - 2016) O cultivo utiliza a técnica de hidroponia.

Todos os valores apresentados a seguir serão na moeda de origem, o dólar, equivalentes à região da cidade de Boston e foram informadas por artigo produzido pela própria empresa, “*DATA FROM OUR GROWERS: OPERATING THE LGM AS A BUSINESS*”. Em seguida haverá a tradução linear para o real, pelo fato de não ocorrerem ainda experiências brasileiras registradas, e as devidas considerações.

(imagem 01 – Leafy Green Machines)



(fonte: site <http://www.freightfarms.com/new-gallery/>)

Este sistema apresenta um peso próprio de aproximadamente 213Kg/m<sup>2</sup>, totalizando 6,4 toneladas. As dimensões do equipamento são: 12,20m de comprimento, 2,44m de largura e 2,90m de altura. Este estudo não entrará em detalhes a respeito da localização da implantação deste sistema no empreendimento corporativo, mas, conforme citado anteriormente, foi considerado que será instalado em locais que atualmente não geram receita, tais como lajes de cobertura, espaços ociosos no térreo ou subsolo e eventualmente dentro do edifício.

A produção semanal da LGM está representada na tabela 01, (1 libra equivale a 453,59 gramas). A empresa recomenda o cultivo de compactos como cabeça de alfaces de folhas soltas e ervas para otimizar os 30m<sup>2</sup> do interior do container. A tabela apresenta algumas opções de hortaliças e este estudo utilizou o alface como objeto de estudo, por ser um produto que tem maior fluidez no mercado. Para o Brasil adotaremos a alface lisa.

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



(tabela 01 – produção por unidade de LGM. Elaboração do autor)

Rendimentos semanais - Freight Farms

(produção em 30 m<sup>2</sup> quadrados)

Produto	Qtde semanal	característica	libras mínimo	libras máximo	libras média	média em Kg
Alface	500	cabeça cheia	50	100	75	34,02
Alface	1080	mini cabeças	40	70	55	24,95
Kale	100-110	pé	50	55	52,5	23,81
acelga	140-160	pé	140	160	150	68,04
Mostarda	100-120	pé	50	60	55	24,95
Manjeriço	800	maço	35	45	40	18,14
Hortelã	560-720	maço	35	45	40	18,14
rúcula	40	maço			40	18,14

(fonte: site <http://www.freightfarms.com/blog/data-from-our-growers-operating-the-lgm-as-a-business>)

A próxima tabela (tabela 02) apresenta os custos indiretos da operação, (galão equivale a 3,785 litros) e conexão do trabalho agrícola se refere à capacidade de transição de dados, internet, para operação dos sistemas de automação em questão. O preço médio apresentado não é necessariamente o que se aplica na prática. De acordo com o artigo, “*DATA FROM OUR GROWERS: OPERATING THE LGM AS A BUSINESS*”, os custos indiretos de operação por ano giram em torno de US\$ 10.400,00.

(tabela 02 – custos anuais diretos de operação por unidade de LGM. Elaboração do autor)

Custos diretos de operação/ano em dólares				
	quantidade	mínimo	máximo	médio
água/galões	3.650,00	50	160	105
eletricidade	30000kwh	4200	6500	5350
consumíveis (nutrientes, sementes, etc)		2400	4800	3600
local	450sf	1200	4800	3000
conexão trabalho agrícola	3-5Gb	120	120	120
<b>Total</b>		<b>7970</b>	<b>16380</b>	<b>12175</b>

(fonte: site <http://www.freightfarms.com/blog/data-from-our-growers-operating-the-lgm-as-a-business>)

No que se refere aos custos anuais indiretos, são considerados: o seguro de negócio; custo com embalagens; equipamentos de segurança alimentar, como, por exemplo, luvas e máscaras e custos com entregas. Tais custos anuais estão apresentados na tabela 03 e de acordo com o fabricante o valor usual que se aplica no mercado é em torno de US\$ 7.200,00/ano.

(tabela 03 – custos anuais indiretos de operação por unidade de LGM. Elaboração do autor)

Custos indiretos do negócio/ano em dólares			
	minimo	maximo	médio
seguro de negócios	1500	2000	1750
embalagens	1200	6000	3600
equipamentos de segurança alimentar (luvas, etc)	150	1300	725
entregas	50	300	175
<b>Total</b>	<b>2900</b>	<b>9600</b>	<b>6250</b>

(fonte: site <http://www.freightfarms.com/blog/data-from-our-growers-operating-the-lgm-as-a-business>)

A soma dos custos diretos e indiretos resulta no custo de operação total anual equivalente a US\$ 17.600,00.

Para análise da receita, foi considerado o preço do engradado de alface US\$ 12,50, sendo que as 1.080 mini cabeças de alface, apresentadas na tabela 01, equivalem a 88 engradados, conforme apresenta o já mencionado artigo “*DATA FROM OUR GROWERS: OPERATING THE LGM AS A BUSINESS*”, resultando em uma receita semanal de US\$ 1.100,00 e anual, considerando 52 semanas, de US\$ 57.200,00. Com estes dados conclui-se que o resultado anual (receita subtraída dos custos) resulta em US\$ 39.600,00.

### 3.1. Vertical Farm - características adaptadas à moeda brasileira.

No Brasil, o investimento para compra do equipamento LGM é de R\$ 276.340,00, considerando o dólar comercial com o valor de R\$ 3,37, em 14 de junho de 2016. Não foram computadas neste montante as taxas relativas à importação e frete.

Para o cálculo de custos diretos, apresentados na tabela 04, à quantidade de consumo de água, energia, aluguel (local), conexão de internet foram mantidos de acordo com a referência internacional, porém os preços foram ajustados conforme as concessionárias brasileiras. Para o aluguel houve uma tradução linear, considerando R\$22,00/m<sup>2</sup>, considerando 40m<sup>2</sup> de ocupação (30m<sup>2</sup> de container e 10m<sup>2</sup> de entorno) e para os nutrientes o preço foi traduzido para o real por falta de experiência registrada no Brasil.

Para o cálculo de custos indiretos foi considerado R\$ 24.264,00, que equivale a US\$ 7.200,00. Totalizando em R\$ 37.500,00 de custos totais por ano.

O produto utilizado para a base de cálculo no país e cidade de origem foi o mini-alface, entretanto para análise dos dados no Brasil utilizaremos a alface lisa, já que o mini alface não é comum e não há dados para análise comparativa. Para tal substituição serão necessárias às devidas adaptações, que serão explanadas adiante. Segundo o Eng. Agr. Sérgio Pereira de Carvalho, no artigo “Cultura do alface”, a capacidade de um engradado de alface é de seis a

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



oito mudas. Partindo da informação que a LGM produz 500 mudas semanais é possível concluir que são produzidos 71 engradados semanalmente.

(tabela 04 – custos anuais diretos de operação por unidade de LGM. Elaboração do autor)

<b>Custos diretos de operação/ano em reais</b>		
	<b>quantidade</b>	<b>R\$</b>
água litros (m <sup>3</sup> )	13,82	35,28
eletricidade (kwh)	30000	111,54
consumíveis (nutrientes, sementes, etc)	tradução linear	12.132,00
local aluguel (m <sup>2</sup> )	40	880,00
conexão trabalho agrícola	3Gb	120,00
<b>Total</b>		<b>13.278,82</b>

Considerando o preço do engradado, dado do Ceagesp, apresentado na tabela 05 resulta em uma receita semanal aproximada de R\$ 2.500,00 e anual, conforme indica a tabela 06, aproximadamente R\$ 130.000,00

(tabela 05 – preço da alface lisa. Elaboração do autor).

Categoria: VERDURAS Data: 14/06/2016						
Produto	Classificação	Uni/Peso	Menor	Comun	Maior	Quilo
ALFACE LISA	EXTRA	ENG	32,98	35,17	37,35	8

(fonte: site <http://www.ceagesp.gov.br/entrepastos/servicos/cotacoes/>)

(tabela 05 – receita anual. Elaboração do autor).

<b>Receita anual de cabeças de alfaces - atacado</b>		
qtde engradados - 52 semanas	preço em real	Receita anual
3692	R\$ 35,17	R\$ 129.847,64

A partir destes dados é possível concluir que o resultado anual (receita subtraído do custo) equivale a aproximadamente R\$ 92.300. A importância deste valor em relação à compensação de custos da vacância será analisada adiante.

## 4. CUSTOS DE VACÂNCIA E ESTRATÉGIAS DE COMPENSAÇÃO.

Para a composição, edifício corporativo e vertical farm, apresentar maior eficiência econômica o artigo priorizou a identificação de edifício corporativo com alto índice de vacância em bairro com alta densidade populacional, para que haja um bom escoamento da produção de hortaliças. O empreendimento que será utilizado como referência, localiza-se no bairro de Perdizes, que possui 18.223 habitantes/Km<sup>2</sup>, segundo a Infocidade (IBGE – 2010).

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



As características relativas à disponibilidade encontram-se na tabela 07, na qual conclui-se que há 4.644m<sup>2</sup> vagos, do total de área bruta locável do empreendimento, 18.580m<sup>2</sup>, (25% de vacância).

(tabela 07 – Características do empreendimento. Elaboração do autor)

## ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Área Bruta Rentável em 11 pavimentos 18.580 m<sup>2</sup> ÁreaBR

## CUSTOS OPERACIONAIS

Locação dos Escritórios  
Valores em R\$ jul-16

Taxa de Vacancia = [ área locada / ABR ]

Taxa atual 25%

Preços de Locação - Valores Mensais / m<sup>2</sup> ABR

Preços do cenário arbitrado 59,00

Custos Operacionais	Parâmetros
Custos de gestão (administração patrimonial)	3,0% sobre a receita das locações
Custos dos vazios	R\$ 26 por m <sup>2</sup> ÁreaBR n locada/mês
Contas de condomínio do proprietário	R\$ 2 por m <sup>2</sup> ÁreaBR n locada/mês
Custos da corretagem e promoção na locação <sup>6</sup>	2,7% sobre receita locação

(fonte: <https://acesse.buildings.com.br/edificios-comerciais/> )

A ficha técnica do empreendimento em questão, disponibilizada pela “Buildings”, apresenta uma variação de aluguel de R\$ 59,00 a R\$ 90,00 por metro quadrado, portanto foi analisado o intervalo de variação do preço do aluguel. Ainda na tabela 07, foram arbitrados os custos operacionais, de acordo com o mercado, sendo: os custos diretos relativos aos vazios equivalem a R\$ 28,00/m<sup>2</sup> de área não locada por mês, somadas ao percentual dos custos de gestão sobre a receita de locações. A partir destes dados foi possível desenvolver um fluxo de caixa anual do empreendimento, cujos resultados aparecem na tabela 08.

Diante dos custos totais, custos dos vazios, contas do condomínio da área vazia e custos da administração patrimonial da área vazia e o lucro obtido pela Vertical Farm, após o pay-back, é possível concluir o número de unidades necessárias de LGM, para compensar tais custos, conforme apresenta a tabela 09 e o gráfico 01. Para o cenário do preço do aluguel a R\$ 59,00 são necessárias 18 unidades equivalem a 720m<sup>2</sup>, pois foi considerado 30m<sup>2</sup>/unidade somados a 10m<sup>2</sup> de entorno e acessos, para os demais valores do intervalo analisado apresenta-se o acréscimo de mais uma unidade.

O gráfico 01 demonstra que, a diferença de número de unidades necessárias para a compensação dos custos de vazios entre a fronteira de valores do intervalo de variação de aluguel, é um LGM (Leafy Green Machines), ainda com sobra de resultado equivalente a aproximadamente 50% de uma unidade.

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



(tabela 08 – Fluxo de caixa do empreendimento/ano aluguel a R\$ 59,00. Elaboração do autor)

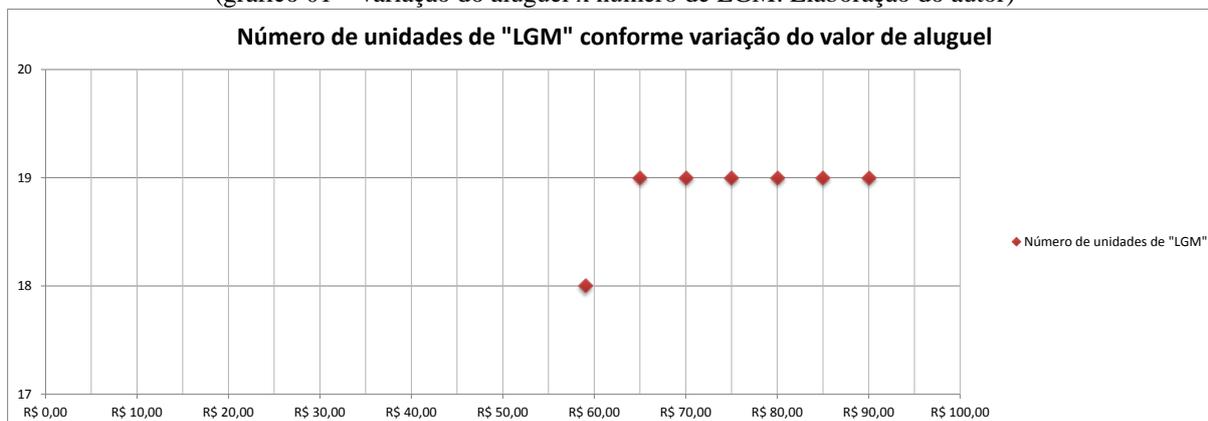
Mês / Ano Referencia	Operação do Empreendimento						Resultado Virtual	Resultado Virtual com Vertical Farm
	Receita bruta de locação	Não receita (vazios)	Custos dos Vazios	Contas de Condomínio do Proprietário	Custos da Adm Patrimonial (Vazios)			
Ano 1	13.155	(3.289)	(1.449)	(111)	(99)		8.207	9.872
						(1.659)		

Mês / Ano Referencia	Operação Vertical Farm					
	Receita bruta /LGM	Custos totais	Resultado por unidade	Núm de unidades necessárias	Área de Vertical Farm (m²)	Resultado
Ano 1	130	38	92,5	18	720	1.665

(tabela 09 – variação do aluguel x custos. Elaboração do autor)

Custo total dos vazios (valores em mil)	(1.659)	(1.669)	(1.678)	(1.686)	(1.694)	(1.703)	(1.711)
Variação de preços do aluguel	R\$ 59,00	R\$ 65,00	R\$ 70,00	R\$ 75,00	R\$ 80,00	R\$ 85,00	R\$ 90,00
Número de unidades de "LGM"	18	19	19	19	19	19	19
Resultado Vertical Farm (valores em mil)	1.665,0	1.757,5	1.757,5	1.757,5	1.757,5	1.757,5	1.757,5
Área necessária a Vertical Farm (m²)	720	760	760	760	760	760	760

(gráfico 01 – variação do aluguel x número de LGM. Elaboração do autor)



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O artigo buscou dados já consolidados de operações de Vertical Farm, por meio do sistema da Freight Farm, que opera desde 2.011, como uma forma de agregar valores em unidades de medidas. Entretanto, é válido lembrar que o resultado obtido, de 18 unidades de LGM para determinado empreendimento é apenas uma referência de medida da qual em 720m<sup>2</sup> gera-se a receita necessária para compensar determinados custos não previstos no portfólio imobiliário. Isto não significa necessariamente a instalação de 18 containers de produção de hortaliças

# 16ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo – Brasil  
29 e 30 de setembro de 2016



distribuídos pelo empreendimento. Vertical Farm possui diversas tipologias, algumas mais próximas da produção orgânica do que outras, com a utilização de piscicultura no sistema de cultivo, onde peixe se torna mais um produto que gera receita. Portanto cada caso deve ser analisado para compor a melhor viabilidade técnica e econômica, assim como a logística operacional dos usos distintos.

Por fim, ações pontuais podem resultar em transformações relevantes na cidade, neste caso, reequilibrar um portfólio imobiliário e inserir um novo mercado imobiliário, a Vertical Farm.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

FREIGHT FARMS. Disponível em: <<http://www.freightfarms.com/>> . Acesso em: 20 maio 2016.

BESTHORN, Fred H. Vertical farming: Social work and sustainable urban agriculture in an age of global food crises. **Australian Social Work**, v. 66, n. 2, p. 187-203, 2013.

DE MELO, Paulo César Tavares; VILELA, Nirlene Junqueira. Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças. 2007.

DESPOMMIER, Dickson. **The vertical farm: feeding the world in the 21st century**. Macmillan, 2010.