

CRISTIANE DE AVILA AMARAL

**Vertical Farm (Fazenda Vertical): análise da qualidade do
investimento usando protótipo de empreendimento
imobiliário**

São Paulo

2018



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

POLITÉCNICA USP

PCC - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

MESTRADO EM INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

CRISTIANE DE AVILA AMARAL

**Vertical Farm (Fazenda Vertical): análise da qualidade do investimento usando
protótipo de empreendimento imobiliário**

São Paulo

2018

CRISTIANE DE ÁVILA AMARAL

Vertical Farm (Fazenda Vertical): análise da qualidade do investimento usando protótipo de empreendimento imobiliário

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Inovação na Construção Civil.

Orientador: Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.

São Paulo
2018

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catlogação-na-publicação

AMARAL, CRISTIANE

Vertical Farm (Fazenda Vertical): análise da qualidade do investimento usando protótipo de empreendimento imobiliário / C. AMARAL -- versão corr. - São Paulo, 2018.

115 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.real estate 2.vertical farm 3.fazenda urbana 4.fazenda vertical
5.mercado imobiliário I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.
Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t.

Dedico este trabalho à Bacia do Rio Doce.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. João da Rocha Lima Jr., pela orientação, incentivo e por acreditar em meu potencial por todo o período deste trabalho. Aos professores doutores, Francisco Cardoso, Mércia Maria Semensato Bottura de Barros, Paola Torneri Porto, Cláudio Tavares de Alencar e Eliane Monetti. Ao Grupo de Estudos em Agricultura Urbana (GEAU) – IEA/USP. Ao professor Sérgio André Castelani, por me inspirar, motivar e incentivar a seguir com o tema.

A minha família, por sempre acreditar em meus sonhos, estudos, empenhos e utopias. Ao meu amigo Paulo Guilherme Abujamra Salgado Rocha, por instigar minha curiosidade por fazendas verticais aos meus 15 anos de idade. A Mireille Pic e família, por ouvir, questionar e incentivar. A querida amiga Egle Muller Spinelli, sempre presente, curiosa, questionadora e instrutora nas horas difíceis. Aos meus afilhados, Nicolas Ávila Correa, Fernanda de Avila Amaral, Maria Luiza Beniacar Padilha, que me inspiram e me motivam. Ao Tom Vidal e Edson Hiroshi, por sempre me atentar à qualidade nutricional dos alimentos. A Aliança Rio Doce. Ao Wagner Annunciato, por me receber em sua instituição, me dar aulas e aulas sobre aquaponia, sistemas produtivos, custos de operação, ensaios, estimativas de consumos, ou seja, alimentar este estudo com dados reais. Ao Daniel Pacheco, por sua disponibilidade às entrevistas. Ao Paulo Marini, pela disponibilidade para entrevista e paciência, direto de Londres. Artur Freitas de Araújo, por explicações sobre aquaponia. Aos meus amigos que contribuíram de maneira relevante para elaboração deste trabalho: Camila Heloisa Silveira, sempre atenta nos negócios de impacto sócio ambiental, Christina Joselevitch; Martinha!! (Marta Cerqueira Leite), Larissa Toledo, Monica Ayrosa, Ellio Villi, Gustavo Carezzato, Guilherme Viana, Felipe Toledo, Denise Dognini e Fátima Carvalho. Ao norte da Foz do Rio Doce local que dedicarei a minha primeira “vertical farm” a ser executada por bio-construção. Ao Adilson Pereira de Oliveira pela consultoria para as futuras torres produtivas de bambú. E a todos os meus amigos que tiveram a maior paciência com minha ausência e fixação pelo tema por este período.

“(...) satisfazer os desejos humanos com recursos distantes em vez de usar fontes próximas significa fracasso e não sucesso”. (E. F. Schumacher)

RESUMO

“Vertical Farms” (Fazendas verticais), conceito formado por meio de estudos científicos em microbiologia e segurança alimentar no final da década de 1990, são representadas pelo cultivo intenso e protegido de hortaliças, árvores frutíferas e piscicultura. Reconhecendo que o tema abandona a abordagem experimental/teórica e, em 2010, passa a repercutir com a implantação desse novo modelo de produção agrícola urbana pelo mundo, este estudo identifica a oportunidade de implementação da tecnologia no país e aproxima o mercado imobiliário da produção agrícola. A motivação deste estudo foi de fomentar o mercado de fazendas urbanas verticais, visando à melhoria do abastecimento de hortaliças e o controle das externalidades negativas ambientais do atual meio de produção agrícola, monocultura em larga escala e distribuição em longos trajetos, praticado para abastecimento metropolitano. Os objetivos gerais desta dissertação são: (i) prospectar como este tipo de tecnologia pode ser inserido no contexto urbano brasileiro; e (ii) definir parâmetros para escolher a melhor alternativa, usando o protótipo do mercado da cidade de Belém-PA. O objetivo específico é apresentar características e indicadores de forma a validar ou negar a validade do investimento em *real estate*. Este estudo aborda a inovação da Vertical Farm por meio da seguinte metodologia: (i) entendimento do mercado; (ii) análise de modelos de negócios das cinco alternativas reconhecidas em âmbito mundial, com enfoque no empreendedor imobiliário; (iii) identificação de parâmetros para elaboração de protótipo de empreendimento imobiliário, mais adequado para desenvolvimento deste negócio no Brasil; e (iv) simulações financeiras de três protótipos, traçando diretrizes comparativas para implementação no mercado imobiliário. Por fim, apresenta como resultado a análise individual de três protótipos e análise comparativa com enfoque no mercado imobiliário.

Palavras-chave: Fazenda Vertical, *real estate*, agricultura urbana, produção *indoor*.

ABSTRACT

"Vertical Farms", a concept formed through scientific studies in microbiology and food security in the late 1990s, are represented by the intense and protected cultivation of vegetables, fruit trees and fish farming. Recognizing that the theme leaves the experimental / theoretical approach and, in 2010, this new model of urban agricultural production is being implemented in the world, the study identifies the opportunity to implement this technology in the country and brings the real estate market closer to agricultural production. The motivation of this study was to promote the market of vertical urban farms, aiming at the improvement of the supply of vegetables and the control of the negative environmental externalities of the current means of agricultural production, monoculture in large scale and distribution in long routes, practiced for metropolitan supply. The general objectives of this dissertation are: (i) to investigate how this type of technology can be inserted in the Brazilian urban context and (ii) to define parameters to choose the best alternative, using the market prototype of the city of Belém-PA. The specific objective is to present characteristics and indicators in order to validate or deny the validity of the investment in real estate. This study addresses the innovation of Vertical Farm through the following methodology: (i) understanding of the market, (ii) analysis of business models of the five globally recognized alternatives, focusing on the real estate entrepreneur, (iii) identification of parameters for elaboration of a real estate project prototype, most suitable for the development of this business in Brazil, and, after (iv) financial simulations of three prototypes, outlines comparative guidelines for implementation in the real estate market. Finally, it presents as a result the individual analysis of three prototypes and comparative analysis with focus on the real estate market.

Keywords: vertical farm, urban farming, real estate, indoor agriculture.

INDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – TORRES PRODUTIVAS.....	17
FIGURA 2 – ESTANTES PRODUTIVAS ROTATIVAS SKY GREENS.....	19
FIGURA 3 – MARCOS DE IMPLANTAÇÃO DE VERTICAL FARM.....	20
FIGURA 4 - REGIONALIZAÇÃO: ÁREAS DE PASTO E ÁREAS DE CULTIVO.....	30
FIGURA 10 – PASONA TOKIO.....	70
FIGURA 11 - AEROFARMS – FAZENDA NEWARK.....	75
FIGURA 11 – SIMULAÇÃO DE CONTÊINER NA FACHADA.....	85
FIGURA 12 – SIMULAÇÃO DE CONTÊINER NA COBERTURA.....	86
FIGURA 14 – EXEMPLO DE EMPREENDIMENTO DE 5 PAVIMENTOS COMPOSTO POR 10 MPV DE VF.	98

INDICE DE TABELAS

TABELA 1 - PIB COMPARATIVO – BELÉM E SÃO PAULO.....	36
TABELA 2 - COMPARATIVO DE PREÇOS CEASA-PA E CEAGESP.	39
TABELA 3 - PIB <i>PER CAPITA</i>	39
TABELA 4 – OCUPAÇÃO DE TRABALHO PRINCIPAL	41
TABELA 5 - PRODUÇÃO POR UNIDADE DE LGM.....	81
TABELA 6 - CUSTOS ANUAIS DIRETOS DE OPERAÇÃO POR UNIDADE DE LGM.	82
TABELA 7 - CUSTOS ANUAIS INDIRETOS DE OPERAÇÃO POR UNIDADE DE LGM.....	82
TABELA 8 – CUSTOS ANUAIS DIRETOS DE OPERAÇÃO POR UNIDADE DE LGM EM REAIS.	84
TABELA 9 – RECEITA ANUAL LGM EM REAIS.....	84
TABELA 10 – CUSTOS DIRETOS ESTIMADOS DA URBAN FARMER EM REAIS.....	86
TABELA 11 - CUSTOS INDIRETOS ESTIMADOS DA URBAN FARMER EM REAIS.	87
TABELA 12 – RECEITA ANUAL ESTIMADA DA URBAN FARM EM REAIS.....	87
TABELA 13 – CENÁRIO REFERENCIAL – SISTEMA AQUAPÔNICO.	92
TABELA 14 – ÍNDICES PARA CICLO DE IMPLANTAÇÃO E OPERACIONAL.....	93
TABELA 15 – PLANO DE IMPLANTAÇÃO.....	93
TABELA 16 – ÁREAS DO EMPREENDIMENTO DE AQUAPONIA. <i>VALORES EM M²</i>	94
TABELA 17 – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO, SISTEMA AQUAPÔNICO.....	95
TABELA 18 – RESULTADOS EBI – SISTEMA AQUAPÔNICO	96
TABELA 19 – CUSTOS E RESULTADO DA OPERAÇÃO DO AGRICULTOR – MÓDULO DE VEGETAIS	96
TABELA 20 – CUSTOS OPERAÇÃO AGRICULTOR – MÓDULO DE PEIXES.....	97
TABELA 21 – OPERAÇÃO FAZENDA VERTICAL AQUAPÔNICA	97
TABELA 22 – ÁREAS DO EMPREENDIMENTO – SISTEMA HIDROPÔNICO, DEZ UNIDADES VALORES EM METROS QUADRADOS.....	99
TABELA 23 – CONTAS DE IMPLANTAÇÃO – SISTEMA HIDROPÔNICO, 10 UNIDADES	100
TABELA 24 – CUSTOS OPERACIONAIS, SISTEMA HIDROPÔNICO, 10 UNIDADES.....	101
TABELA 25 – INDICADORES – SISTEMA HIDROPÔNICO, 10 UNIDADES	101
TABELA 26 – CUSTOS E RECEITA DO AGRICULTOR DE HIDROPONIA.....	102
TABELA 27 – RESULTADO VIRTUAL AGRICULTOR – HIDROPONIA 10 UNIDADES	102
TABELA 28 – RESULTADOS DE SIMULAÇÕES, HIDROPONIA, 2 A 10 UNIDADES.....	103
TABELA 29 – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO VF ORGÂNICA.....	105
TABELA 30 – PLANO DE IMPLANTAÇÃO – VF ORGÂNICA	106
TABELA 31 – CUSTOS OPERACIONAIS VF ORGÂNICO. VALORES EM MOEDA DA BASE, SET. 2017.	106
TABELA 32 – INDICADORES VF ORGÂNICA.....	107
TABELA 33 – RESULTADO VIRTUAL ANO 1 – AGRICULTOR ORGÂNICO.....	108
TABELA 34 - QUADRO COMPARAÇÃO QUALITATIVA – MODELOS DE VERTICAL FARMS.....	111
TABELA 35 - ÍNDICES E RESULTADOS COMPARATIVO DOS TRÊS SISTEMAS.....	114

LISTA DE ANEXOS

ANEXO C – Primeira entrevista à Urban Farmers Brasil

ANEXO D – Entrevista à Wagner Annunziatto

ANEXO E – Entrevista à Paulo Marini

ANEXOS F – Segunda Entrevista à Urban Farmers Brasil

ANEXO G – Cadeia Produtiva

ANEXO H – Questionário ao Carrefour

ANEXO I – Mapa Conceitual de abrangência do tema

APÊNDICE A – PLANILHAS DE FLUXOS DOS TRÊS PROTÓTIPOS

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
1.1. Agricultura urbana, Vertical Farm e a evolução do tema	10
1.2. Vertical Farm e o meio acadêmico	16
1.3. Marcos de implantação	18
1.4. Objetivo e finalidade da pesquisa	21
1.5. Justificativa	21
1.6. Metodologia da pesquisa	22
2. O MERCADO	24
2.1. A representatividade do segmento	24
2.2. Dinâmica de produção e distribuição de alimentos para metrópoles.	28
2.3. Dinâmica do mercado e os reflexos no meio urbano	31
2.4. Segmentação do mercado	34
2.5. A escolha de Belém (PA) como protótipo	35
2.6. Expansão da área metropolitana e características de ocupação	39
3 NEGÓCIO VERTICAL FARM	42
3.1. Atributos	42
3.2. Diretrizes de implantação de Vertical Farm em ambiente de <i>real estate</i>	47
4 ESTUDO EXPLORATÓRIO – MODELOS DE NEGÓCIOS DE VERTICAL FARM	51
4.1. Produção vertical sobre cobertura	51
4.2. Contêineres	59
4.3. Estufas verticais de um pavimento	64
4.4. Vertical Farm com mais de dois pavimentos	68
4.5. <i>Retrofit</i> de edifícios abandonados:	73
4.6. As principais barreiras	76

4.7	Parâmetros qualitativos mais adequados à realidade brasileira	78
5.	ESTRUTURAÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA FORMATAÇÃO DE PROTÓTIPO	80
5.1.	Estudo de caso, LGM Freight Farm, para base de dados	80
5.1.1.	Simulação de aplicação no Brasil	80
6.	PROTÓTIPOS E VALIDAÇÕES	88
7.	DISCUSSÕES	109
8.	CONCLUSÕES	111

INTRODUÇÃO

Vertical Farm, tecnologia de produção agrícola protegida adensada, tem sido utilizada de forma crescente como solução de abastecimento alimentar em grandes metrópoles, visando a redução do custo de transporte, bem como questões climáticas e de abastecimento alimentar. O transporte de hortaliças e manuseio é responsável pela perda de 50% da produção (CENCI, 1997). Essa perda e os custos relativos ao transporte provocam aumentos no valor de determinadas hortaliças que podem chegar a cerca de 300% em algumas cidades, como Belém (PA), conforme demonstraremos com detalhes adiante.

Apesar de todas as vantagens identificadas no âmbito ambiental e social, o estudo dá enfoque à análise da “VF”¹ como atividade geradora de receita, bem como salienta a atenção aos parâmetros que mais se adequam às condições brasileiras, tanto ambientais quanto as relativas ao mercado imobiliário. A inovação é aparentemente rentável para a agricultura urbana, entretanto a escolha do modelo de negócio é fundamental para um retorno relevante (COUSSY, 2015).

Atualmente, alguns modelos já são replicados com sucesso fora do Brasil. O contêiner, modelo que ocupa uma área aproximada de 40 m² em terreno alugado, permite o cultivo hidropônico e provê estrutura para logística de comercialização e distribuição. As empresas que desenvolveram essa tecnologia comercializam o contêiner em regime *turnkey*, pronto para operar, e estimam o retorno do investimento em até dois anos (FREIGHT FARMS, 2016b).²

Outro modelo aplicado é o da produção agrícola protegida, sobre lajes de cobertura preexistentes, comumente denominado de estufas verticais, representando um ganho marginal. Nesse modelo, a exemplo do utilizado pela empresa Urban Farmers, há a utilização de área economicamente ociosa, de maneira que o custo do investimento em *real estate* se aproxima do zero. O investimento para implantação é dimensionado de acordo com o mercado e o limite logístico, com base na avaliação do consumo em um raio de 10 km, em média. Na Europa, o valor do investimento é de aproximadamente € 2.350/ m². Esse valor,

¹ VF – Abreviação de Vertical Farm, fazenda agrícola vertical.

² A sigla LGM, mencionada no site, refere-se à Leaf Green Machine: uma fazenda contida em um contêiner de 40 pés, idealizada e fabricada pela empresa Freight Farms.

somado aos custos vinculados à operação (plantar, colher e distribuir), permite um *payback* aproximado de 11 anos.³

Estufas com produção vertical em área urbana sobre terreno alugado ou adquirido são outro modelo identificado em locais como Cingapura, onde os valores da terra são excepcionalmente elevados, e onde mais de 90% do volume de alimento consumido é importado. Em Cingapura, foram erguidas 120 torres produtivas, cada uma com área de 6 m² e capacidade de produzir aproximadamente 5 kg de vegetais por dia. O sistema está alojado em uma estrutura de baixo custo, com telhas de policloreto de polivinila (PVC) e paredes de tela, para o máximo aproveitamento da luz solar. Dessa forma, os custos de operação, que incluem matérias-primas como solo, sementes e eletricidade, mantêm-se baixos. Apesar dos esforços para redução de custos de operação, os vegetais produzidos dessa forma são 10% mais caros que os vegetais importados, mas têm bastante atratividade por serem frescos. O negócio agrega ainda a rentabilidade proporcionada pela venda da tecnologia das torres, que foram patenteadas (KRISHNAMURTY, 2014).

Por fim, há o modelo de edifício destinado à produção agrícola verticalizada, que pode ser dividido em dois modelos: no primeiro, o edifício é construído *built to suit*; no segundo, executa-se um *retrofit* de galpões industriais abandonados. A empresa Aerofarms opera com os dois modelos. A unidade em Newark (New Jersey, EUA) é considerada a maior fazenda urbana coberta do mundo, com área de 6.500 m² e produção de 2.000 toneladas por ano (AEROFARMS, [2015]). Em um primeiro momento, por meio de financiamento de um investidor, a Aerofarms criou um modelo de negócio que se baseava não apenas na comercialização dos vegetais, como também das torres produtivas para exportação – a Arábia Saudita foi o primeiro país a receber suas torres. Em um segundo momento, que reflete o modelo de negócio atual, a empresa passou a se concentrar na comercialização dos vegetais, tendo como cultura principal os *babygreens*, cujo valor de venda é de oito a treze vezes mais alto do que o das verduras comuns, como o alface (THE NEW YORKER, 2017).

Cada um desses modelos será explorado com mais detalhes adiante, com o intuito de analisar dados e variáveis para escolher, dentre as diferentes estratégias,

³ Valores obtidos com base em caso implantado na Basileia, Suíça (Entrevistas de Pacheco Daniel a Cristiane de Ávila Amaral, em 1 de setembro de 2016 e 5 de junho de 2017. ANEXO C.).

a opção preferencial para o estudo de validação do investimento. É preciso compreender-se o investimento necessário tanto para implantação como para a operação, de acordo com a capacidade de geração de renda atrelada ao sistema produtivo, e em função da escolha dos protótipos, com enfoque em empreendimentos de base imobiliária.

1.1. Agricultura urbana, Vertical Farm e a evolução do tema

Os impactos gerados por atividades humanas têm sido foco de análise e discussão mais intensa nos últimos 50 anos, tanto no meio científico como em conferências internacionais sobre o meio ambiente. Destas últimas, destacam-se a de Estocolmo, em 1972, a Eco-92 ou Rio-92, a Rio +10, em 2002, a Rio+20, em 2012, e a COP21, em 2015. Os principais assuntos discutidos e que permeiam todas essas conferências são a preocupação com a mudança climática, a segurança alimentar e a promoção de agricultura sustentável.

A conferência realizada no Rio de Janeiro, em 1992, foi considerada um marco em termos de políticas internacionais, com a presença de representantes de 172 países e centenas de organizações ambientais, e que resultou em acordos importantes, entre os quais se destaca o documento “Agenda 21”, atualizado recentemente para “Agenda 2030”, em Paris, 2015. Entre os 17 objetivos definidos, salientamos: (ONU, 2017)

Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. (Agenda 2030. ONU, 2016).

[...]

2.4 Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo. (Agenda 2030. ONU, 2016).

O sistema agrícola atual considera fundamental o armazenamento de alimentos para abastecimento da população mundial fora do período de produção, o

que também ajuda a regular a flutuação de preços. Os sistemas produtivos protegidos não se submetem ao regime da sazonalidade, com a consequente flutuação de preços, não havendo portanto necessidade de armazenamento da produção, pelo que o alimento é vendido fresco.

A agricultura tem impacto relevante nos recursos naturais, já que a atividade é responsável por 70% da água potável consumida e 30% do gás carbônico produzido (ONU, 2012).

Em face do objetivo global, relativo à produção de alimentos, houve uma onda de desenvolvimento de novas tecnologias de produção agrícola na década de 1990, para otimização da produção em larga escala, como o aprimoramento da irrigação, o desenvolvimento de alimentos transgênicos para redução de perdas de produção, a mecanização da operação e distribuição, assim como tecnologias de produção *indoor*, que são o foco deste estudo.

Motivado pela necessidade de desenvolvimento científico de novas tecnologias que mitigassem os impactos ambientais da agricultura e a ameaça de fome mundial, o professor Dickson Despommier e uma equipe multidisciplinar iniciaram, no final da década de 1990, na Universidade de Columbia (NY), uma linha de pesquisa sobre VF. Dessa linha de pesquisa resultaram desenvolvimentos teóricos e práticos de tecnologias que, atualmente, ultrapassaram o âmbito acadêmico e estão sendo utilizadas comercialmente na Suíça, na Holanda, nos Estados Unidos, no Canadá, em Cingapura e no Japão.

Esse tipo de tecnologia de produção agrícola *indoor* atende aos objetivos da “Agenda 2030” no que se refere à capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, como secas e inundações, assim como ao aumento da produtividade e redução de recursos naturais, sendo a mais significativa o consumo d’água (DESPOMMIER, 2010).

O conceito do sistema tecnológico para produção agrícola verticalizada em ambiente confinado foi ilustrado no livro *The vertical farm: feeding the 21st century* (DESPOMMIER, 2010), no qual, com a contribuição de arquitetos, o autor aponta algumas possibilidades de produção adensada e apresenta estudos de edificações, a fim de exemplificar ou simular aplicações do sistema como um todo. Esse livro tornou-se referência mundial sobre o tema, mas isso não significa que tenha sido estabelecido um conceito rígido; as propostas tratam de embriões, com cunho

técnico, passíveis de inúmeras combinações, porém não abordam as questões econômicas específicas.

A VF pode ser combinada com outros usos, pois a tecnologia utilizada permite a ocupação de espaços diversificados e pode estar distribuída estrategicamente em bairros, minimizando a infraestrutura de transporte, armazenagem e distribuição. A agricultura tradicional, por outro lado, emprega solo sujeito a intempéries, estando mais vulnerável a quebras de safras, e o escoamento da produção, a armazenagem e a distribuição para os centros urbanos necessitam de condições mínimas de transporte.

De forma genérica, a VF é representada por uma edificação, de tamanho variável, para produção confinada de hortaliças e árvores frutíferas, por meio do cultivo em solo ou em sistemas hidropônico, aeropônico ou aquapônico, utilizando água como meio de transporte de nutrientes, sem a necessidade do emprego de agrotóxicos, como veremos com mais detalhes adiante.

O setor começou a obter representatividade fora do ambiente acadêmico no início de 2010, em países de economia desenvolvida, estimulado tanto por problemas de abastecimento alimentar provocados por questões climáticas – Canadá e do Leste europeu –, como por problemas causados por escassez de terras para produção agrícola – Japão e Cingapura. Mais recentemente, o tema começou a aparecer no Brasil em meio acadêmico, concursos de ideias e experimentações práticas, ainda sem cunho comercial.

A nova formatação da produção agrícola em VF vai ao encontro das mudanças do paradigma econômico que ocorrem neste século. Toda atividade econômica, em cada etapa do processo de produção, consome energia disponível na natureza para transformá-la em bens ou serviços. A mudança de paradigma no novo modelo econômico nascente considera a energia disponível finita e visa a economia circular, por meio da integração interdisciplinar no processo de produção, proporcionando a redução da perda de energia, ou seja, produtos passíveis de reciclagem que voltem à cadeia produtiva, em vez de serem descartados na natureza, assim como a geração de energia para autoconsumo.

Segundo economistas contemporâneos, as leis da termodinâmica regem toda atividade econômica, ou seja, vale a primeira lei, que postula que a quantidade de energia no universo tem permanecido a mesma e será a mesma até o fim dos

tempos, não podendo ser criada nem destruída, apenas mudando de forma, de disponível para indisponível (RIFKIN, 2016) – “[...] o conteúdo total de energia do universo é constante a entropia total está aumentando continuamente” (ASIMOV, 1970, p. 23).

A nova plataforma tecnológica, denominada Internet das Coisas (IdC) – que é a combinação da Internet das Comunicações com a Internet da Energia digitalizada e renovável e uma Internet de Transportes e Logísticas automatizada, em uma coesa infraestrutura – também transforma os paradigmas da economia, pois passa a estimular a produtividade a ponto de o custo marginal beirar a zero (RIFKIN, 2016)

Algebricamente, custo marginal é a relação entre a variação dos custos totais e a variação na quantidade produzida. Portanto, quanto maior a produção, menor o custo marginal, tendendo a zero. Em uma análise comparativa entre três tamanhos de fazendas, constituindo em 6, 12 ou 24 unidades produtivas, constatou-se que, à medida que o tamanho da exploração aumenta, é possível obter economias nos custos de infraestrutura, bens e gestão (BAILEY, 1997).

No caso da VF, a plataforma tecnológica possibilita o maior adensamento produtivo, ou seja, maior rentabilidade do negócio, com menor custo de operação e mão de obra, no menor espaço cúbico. Este foi o modelo utilizado pela Aerofarms, que inaugurou em 2016 a maior VF do mundo e dessa forma conseguiu rentabilidade suficiente para suportar os altos preços do metro quadrado em área urbana (NEW YORKER, 2017).

O conceito de VF está embasado na produção agrícola *indoor* com redução de consumo de recursos naturais/energia, na economia circular e na utilização da plataforma tecnológica IdC. Economia circular é um termo amplo, ou seja, refere-se à atividade econômica que não produz desperdício ou poluição. Entretanto, seus custos de estrutura e tecnologia devem ser dimensionados de forma proporcional à produtividade, a ponto de se obter a equivalência ideal para a melhor rentabilidade – e este é o principal desafio deste estudo. Quais serão os parâmetros necessários para a sustentabilidade econômica de uma VF no Brasil?

O desempenho da atividade desenvolvida nesse tipo de empreendimento associará seu respectivo valor. A baixa quantidade de estudos disponíveis relativos à valoração para as diversas tipologias de VF, por ser esta uma atividade recente,

reforça a importância e a necessidade de se compreenderem as tipologias, os resultados operacionais e outros fatores que servem para medir a qualidade do investimento, de forma a avaliar se esse tipo de empreendimento será adequado para o Brasil.

No Brasil, 85% da população vive em áreas urbanas (BANCO MUNDIAL, 2015). A agricultura urbana, denominação dada à atividade de produção, processamento e distribuição de produtos agrícolas realizados em área urbana, é uma forma de abastecimento complementar ao sistema de abastecimento de produtos agrícolas, e sua relevância tem sido estudada na última década.

Duas formas distintas de produção agrícola são identificadas: a horizontal e a vertical. A produção agrícola horizontal é a aplicação do método convencional, com a utilização do solo em vazios urbanos, espaços públicos ou privados, coberturas de edifícios, ao tempo ou em estufas. A produção agrícola vertical utiliza artifícios tecnológicos para sobreposição de produção na mesma área, ou seja, há intensificação produtiva beneficiada pelo espaço aéreo sobre o solo.

Na América Latina, há exemplos relevantes de agricultura urbana horizontal na Venezuela, em Cuba e no Chile. No Brasil, especificamente dentro do município de São Paulo, registra-se aumento da produção agrícola urbana, com 441 unidades produtivas, nas quais atuam diretamente 1.271 pessoas. Essa atividade é estimulada pelo Programa de Agricultura Urbana e Periurbana, apresentada na Lei nº 13.727, de 2004, e no Decreto nº 51.801, de 2010, os quais estabelecem uma série de benefícios para o produtor agrícola em meio urbano, como a redução do IPTU, a prioridade na compra de produtos do programa para abastecimento das escolas municipais, creches, hospitais, entre outros.

Foi identificado apenas um caso de produção agrícola vertical, de forma experimental, no Centro Social Santa Luzia, na Vila Ré, na cidade de São Paulo. O projeto é executado e monitorado por Wagner Andreoli Annunziato, cofundador da Cooperativa Mista Multisetorial Equilibrium e responsável por pioneirismos na área: o primeiro canal do YouTube dedicado exclusivamente ao tema de aquaponia no Brasil;⁴ os primeiros cursos de aquaponia voltados ao espaço urbano; as primeiras instalações; a primeira exposição em Congresso (Congresso ONG Brasil 2013); e, seguramente, a primeira escola.

⁴ Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UCDWld4xqBfeTpaiA39anZnA>>.

Dentre as pesquisas em desenvolvimento e as inovações que já contribuem de alguma forma para as questões relativas à segurança alimentar, este trabalho considera Dickson Despommier (2010) o principal agente para a discussão teórica do tema. Entretanto, Dickson Despommier não se aprofunda na questão da validação do investimento, com a justificativa de que as questões financeiras não podem ser a única motivação para inovação. Ele cita como exemplo a inovação da indústria farmacêutica: ao descobrir uma droga de sucesso, os lucros auferidos compensam os custos com pesquisa e desenvolvimento. Nesse sentido, questiona: no final da década de 1990, quem será o primeiro a investir na produção de alimentos na área urbana, no caso a Vertical Farm?

Nos Estados Unidos, o principal investimento do governo em relação à produção de alimentos foi em inovação com pesticidas, fertilizantes, herbicidas e alimentos geneticamente modificados (DESPOMMIER, 2010, p. 252-255). Paralelamente à publicação da obra *The Vertical Farm*, em Cingapura, já estavam sendo elaborados protótipos para sistemas de produção vertical de hortaliças, com a colaboração “people-private-public” (3P), resultando em um sistema eficiente, que foi patenteado e, em 2012, deu origem à operação comercial na Sky Greens, a primeira Vertical Farm do mundo. (SKYGREENS, 2014). A partir desse momento, outras fazendas no Japão, no Canadá e nos Estados Unidos começaram a ser desenvolvidas comercialmente.

Em junho de 2014, o professor Dickson, em entrevista para a revista da Escola Superior de Propaganda e Marketing, mencionou o cálculo estimado da área afetada pelo desmatamento em função da produção agrícola.

Eu fiz um cálculo e isso tem relação direta com o Brasil. Desde 1950, estima-se que o Brasil tenha sacrificado 700 mil milhas quadradas (1,23 milhão de quilômetros quadrados) de florestas em prol do desenvolvimento. E nós sabemos que a maior parte disso foi destinada à agricultura. Se todas as cidades no mundo, que ocupam apenas 3% do território, fossem capazes de produzir 10% do que consomem, isso representaria 340 mil milhas quadradas (547 mil quilômetros quadrados) de florestas — a metade do que foi devastado no Brasil. Considerando toda a população global, nós precisamos hoje de meia América do Sul apenas para alimentar as pessoas que vivem nas cidades. É por esse motivo que a produção em áreas urbanas se torna uma tendência importante para o futuro. (DESPOMMIER, 2014, p. 86).

1.2. Vertical Farm e o meio acadêmico

Nos últimos 15 anos, houve evolução nas pesquisas em torno do tema e algumas universidades no mundo inseriram a disciplina Agricultura Urbana e “Vertical Farm” em seu currículo. A Universidade Columbia, em Nova York, foi a primeira a se destacar, com o já citado professor Dickson Despommier, no final da década de 1990.

Ainda em Nova York, em 2015, a Universidade Stony Brook instalou, em um contêiner, uma microfazenda hidropônica de alta tecnologia, para que os estudantes pudessem aplicar ao setor novas tecnologias, como aplicativos no celular que controlam e monitoram o sistema.

A tese de doutorado de Storey (2012), para a Universidade Wyoming, traz uma importante contribuição técnica, por meio do desenvolvimento de torres produtivas, torres de comercialização e explanações do desempenho produtivo e vantagens específicas.

As torres produtivas permitem aumentar a eficiência no uso de espaço, projetado com design específico para este uso, apresentado na Figura 01. Dados qualitativos e quantitativos coletados nesta pesquisa serão abordados com mais detalhes a diante.

Em abril de 2015, a Universidade Humboldt, em parceria com a Universidade de São Paulo (IEE/USP – Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP), criou um fórum de pesquisa e discussão denominado SP KOSMOS, com o intuito de apresentar tecnologias integradas, voltadas para a preservação e criação da infraestrutura verde e biodiversidade nas áreas urbanas, incluindo produção alimentar sustentável e gestão de energia, águas e resíduos. O professor Volker Minks, doutorando da Universidade Humboldt de Berlim, que trabalha há mais de quinze anos com inovação e planejamento urbano sustentável, design verde urbano e horticultura urbana na Alemanha, ministrou palestras sobre produção verde em fachadas e coberturas no II EISA – Segundo Encontro de Iniciativas Socioambientais, realizado na USP, em dezembro de 2014, e colaborou com iniciativas para fortalecer a participação pública na implantação da agricultura urbana.

A Association for Vertical Farm, instituição sem fins lucrativos com foco no avanço da tecnologia da agricultura vertical, projetos e empresas, conta entre seus membros com universidades como a Hohenheim, de Stuttgart, a Has, da Holanda, Universidade Autônoma de Barcelona, a Wigan University Technical College, de Virginia (EUA), e a Al Azhar, de Gaza.



Figura 1 – Torres produtivas

Fonte: STOREY, 2012.

Workshops promovidos por empresas incrementam a colaboração acadêmica e colaboram com o desenvolvimento do tema. A Agritecture, em parceria com a Blue Consulting e a Association for Vertical Farm, oferece oficinas interdisciplinares, com participação de arquitetos, produtores, engenheiros, designers, comerciantes e gerentes de sustentabilidade, para desenvolver o conceito de fazendas urbanas nas cidades onde estão compreendidos.

No meio acadêmico brasileiro não há relatos de trabalhos expressivos de desenvolvimento do tema. Em agosto de 2014, o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) e Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB) divulgaram o resultado do concurso promovido entre estudantes pela “Projetar.org”, visando ao desenvolvimento de uma Vertical Farm na avenida Paulista. Os vencedores do concurso foram os alunos da Universidade Mackenzie Thiago Santana Maurelio,

Marcos Bresser Pereira e Eduardo D. Tavares Oliveira, cujo projeto contempla um edifício de 23 pavimentos, de uso misto, contendo a área de produção agrícola, área de comercialização no térreo, área de entretenimento, educação e pesquisa (CAUBR – 2014).

1.3. Marcos de implantação

No âmbito arquitetônico, o precursor do *green skyscraper* foi Ken Yeang, arquiteto da Malásia, considerado o inventor do arranha-céu bioclimático. Desde meados dos anos 1970 até os dias atuais, ele construiu algumas torres experimentais com eficiência climática e concepção ecológica, dentre as quais o Plaza Atrium; o Menara Boustead, com terraços plantados; o Plaza IBM, com sistema contínuo de plantações escalonadas; o Central Plaza, com a fachada solar; o Solaris, com a rampa espiral de vegetação contínua; o Spire, com a borda de infraestrutura eco verde vertical.

A primeira Vertical Farm tropical foi implantada em Cingapura, em 2012, chamada *SkyGreens* (Figura 2). A partir de um sistema patenteado, composto por 38 linhas de plantio, essa estrutura produz dez tipos de vegetais que podem atingir até 9 m de altura. O sistema composto por calhas de alumínio é rotativo e garante a insolação e o recebimento de nutrientes de forma equilibrada, aumentando a produtividade em dez vezes, se comparada ao cultivo tradicional. A produção de forma confinada garante a qualidade dos alimentos e elimina a utilização de pesticidas.

Com a utilização da energia solar, o movimento de rotação é executado por um sistema hidráulico exclusivo e patenteado, que usa hidrodinâmica e gravidade para girar os aspersores, e o movimento de rotação consome apenas 40 w/h para cada torre de 9 m. Para girar uma torre de 1,7 toneladas, é necessário apenas 0,5 litro de água, que é contida em um reservatório subterrâneo, reciclada e reutilizada.

A Agritecture foi fundada em 2011 por um entusiasta da Vertical Farm e em pouco tempo se transformou em uma plataforma de discussão e investigação sobre o tema. Atualmente, ministra workshops e mantém parceria com a Universidade Upstart e a State of Soiel, consultora em economia digital de Vertical Farm. Segundo a Agritecture, são dez as empresas que incentivam a expansão da Vertical Farm: Freight Farms (EUA); Aerofarms (EUA, desde 2004); BrightFarms (EUA, desde

2007); Edenworks (EUA, desde 2013); Detroit Dirt (EUA); SproutsIO; Fujitsu (Japão); Grove Labs; Garden Fresh Farms; e Growtainer (EUA).

Esse movimento de produção agrícola *indoor* vertical urbana, representado por essas dez empresas, denominadas âncoras do setor no âmbito mundial, ainda pode ser considerado embrionário, pois segundo Agritecture, a agricultura urbana representa apenas 1/5 da produção total; entretanto, a transformação se apresenta fortalecida e pronta para refletir nas estruturas urbanas consolidadas.

Das dez empresas citadas, destaca-se a BrightFarms. Em 2007, a empresa criou uma consultoria de estufas para responder à demanda surgida após o sucesso do protótipo de fazenda urbana sustentável e centro de educação ambiental, construído em Hudson, no ano anterior. Em 2011, a empresa mudou o modelo de negócios ao assinar acordos de compra a longo prazo com supermercados. Assim, a BrightFarms financia, constrói e opera estufas sem custo para o varejista. Com base nesse modelo de negócios, a BrightFarms mantém parceria com várias grandes cadeias de supermercados e levantou mais de U\$ 20 milhões de capital. (BRIGHTFARMS, [2016]). Esse modelo é uma boa referência para o protótipo em questão e será avaliado para o cenário brasileiro adiante.



Figura 2 – Estantes produtivas rotativas Sky Greens

Fonte: <<http://www.skygreens.com/>>

A empresa Aerofarms atualmente administra a maior Vertical Farm do mundo, em Newark, NJ, e está presente em outros quatro continentes. É responsável por alterar as cadeias de abastecimento tradicionais, visto que as fazendas estão localizadas próximo às vias de distribuição e aos centros populacionais.

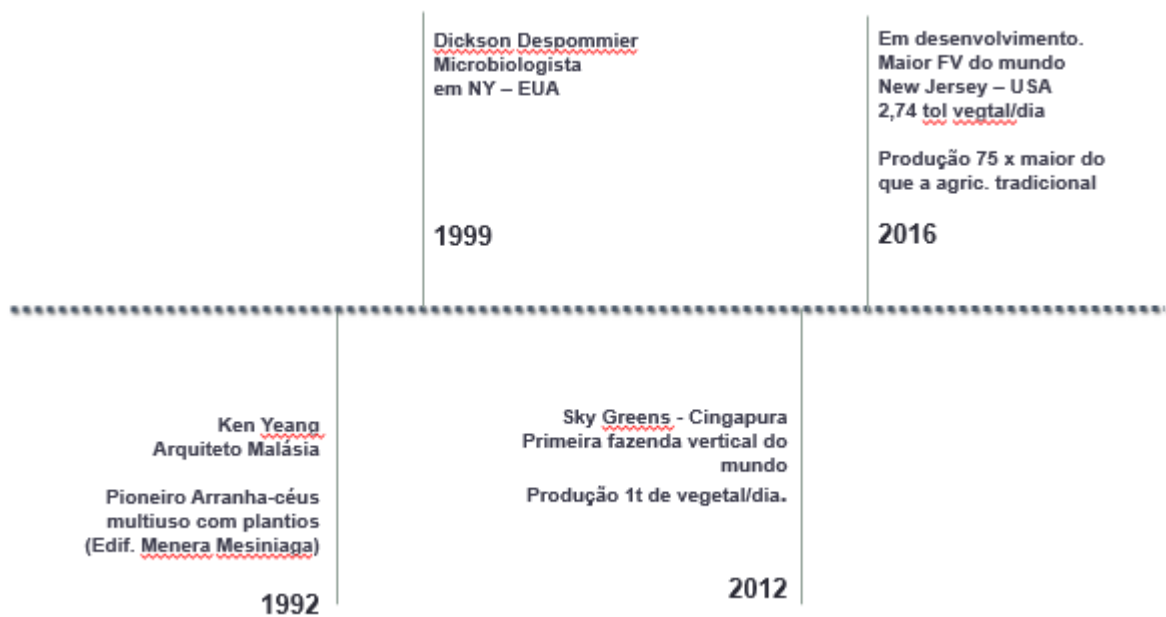


Figura 3 – Marcos de implantação de Vertical Farm

Fonte: elaboração própria

A sofisticação tecnológica permite que utilizem 95% menos água do que a produção agrícola no campo e com rendimento 130 vezes maior por metro quadrado anualmente (AEROFARMS, [2015]). No Brasil, dificilmente será alcançada essa densidade produtiva por metro quadrado com alta rentabilidade financeira, visto que requer um investimento elevado em iluminação artificial, bem como em implantação e operação. No entanto, no Brasil há excelente qualidade de insolação natural, a qual deverá ser aproveitada para reduzir custos de operação e tornar o negócio mais atrativo.

A empresa Fujitsu Limited, originária do Japão e associada à FPT Corporation, pratica a agricultura protegida e sistematizada, conhecida como “ICT Smart Agriculture”, ou seja, automação no controle da produção, sistemas de

irrigação, iluminação e colheita, similar à praticada pela Aerofarms. A produção foi alavancada com a cocriação de novos modelos de negócios, em parceria com empresas e organizações, como produtores agrícolas, distribuidores, processadores de alimentos, governos locais, instituições acadêmicas e máquinas agrícolas.

1.4. Objetivo e finalidade da pesquisa

Este trabalho tem como enfoque a economia setorial de empreendimentos do setor agrícola na área urbana, assim como os aspectos estratégicos que envolvem a implementação de Vertical Farms no Brasil.

Os objetivos gerais desta dissertação são: prospectar um novo produto imobiliário, a Vertical Farm, por meio da discussão de conceitos, características e comportamento de mercado do respectivo produto imobiliário; e compreender sua aceitação. O objetivo específico é gerar indicadores econômicos e financeiros para que o incorporador possa decidir implantar e alugar a Vertical Farm, com base em três protótipos de empreendimento imobiliário. Dessa forma, buscamos validar ou negar a validade do investimento em *real estate*.

1.5. Justificativa

Diante da expansão da agricultura urbana como setor econômico, no âmbito mundial, aliada à carência de abastecimento agrícola em determinados lugares do Brasil, o mercado torna-se potencial e competitivo, tomando-se a agricultura tradicional como parâmetro de análise. Entretanto, a falta de informação e de estudos a respeito do setor gera um ambiente de incerteza no Brasil, carente de informações de qualidade. Uma vez que o setor de produção de alimentos em ambiente urbano é incipiente, não há como traçar ciclos com base em evidências do passado.

A atual baixa de oferta de alimentos em Belém (PR), por exemplo, traz ao produto imobiliário o caráter inovador e as vantagens competitivas. Partindo do princípio de que a plataforma tecnológica gera alta produtividade e as reduções nas perdas durante o processo produtivo, no uso de recursos naturais e no custo de transporte, indicadas nos estudos sobre Vertical Farms, compensem os custos operacionais da nova tecnologia, se comparados aos custos da agricultura convencional, as barreiras como preço do terreno, infraestrutura e tecnologia podem ser ultrapassadas, proporcionando um produto imobiliário atrativo.

Atualmente a perda da produção agrícola, no âmbito mundial chega a cerca de 30%, da colheita à distribuição. A perda se reduz a menos de 1% no caso de produção agrícola *indoor* verticalizada (DESPOMIER, 2010), especialmente se a venda for realizada no varejo, no próprio edifício, por encomenda ou sob demanda, ou seja, caso os produtos sejam vendidos frescos diretamente ao consumidor. De modo geral, os custos de 30% na produção, armazenamento e transporte desperdiçado na agricultura tradicional podem ser convertidos em receita, e serão equiparados neste estudo aos novos custos do ambiente urbano, e conseqüentemente considerados para a análise de qualidade do investimento.

O setor de alimento é o que mais cresce no Brasil e no mundo. Segundo o Serasa Experian, em fevereiro de 2015, enquanto os setores, industrial e serviços recuaram 0,8% e 0,4%, respectivamente, o setor agropecuário avançou 3,4%. Entretanto, como citado anteriormente, o impacto negativo desse setor no meio ambiente, em especial no desmatamento, é significativo, pois a Vertical Farm ocupa 10% da área que ocuparia a produção agrícola convencional, com a mesma capacidade produtiva.⁵

Numa análise preliminar, considerando-se o baixo custo do terreno de produção agrícola, o baixo preço dos recursos naturais, o baixo preço da hortaliça e o alto preço do terreno urbano, pode-se concluir precipitadamente que a migração da produção agrícola para o meio urbano não é vantajosa. Porém ao considerarem-se outros fatores, como a potencialização da produção por área de terra, a redução da perda, a redução dos custos do transporte, o maior valor agregado à venda do produto após processado (embalado para a venda), o *mix* de uso no mesmo edifício (sementeiras, produção, processo, área de aprendizado – escolas técnicas ou universidades, armazenamento, área de comercialização), e sobretudo a ocupação de áreas economicamente ociosa e um modelo de negócios adequado, o resultado poderá ser positivo.

1.6. Metodologia da pesquisa

Como o empreendedor em áreas urbanas de alta densidade e custo de terreno pode adaptar seu empreendimento para ter uma Vertical Farm? De forma

⁵ Entrevistas de Pacheco Daniel a Cristiane de Ávila Amaral, em 1 de setembro de 2016 e 5 de junho de 2017. ANEXO F.

geral, foram analisadas as características do empreendimento, a demanda e, por fim, elaborada a AQI – Análise de Qualidade de Investimento.

Para a definição dos parâmetros que estruturaram o protótipo foi feita uma análise qualitativa, com base em pesquisa exploratória, que permitiu a identificação e compreensão das alternativas de implantação de Vertical Farm em âmbito mundial e as categorias de análises de modelos de negócios e os conceitos que embasaram a definição de locais com mercado potencial no Brasil.

A base foi obtida em livros, revistas especializadas, *sites* das empresas, artigos apresentados em congressos e palestras. Para suprir a falta de informações e as deficiências bibliográficas, foram necessárias algumas entrevistas com especialistas e representantes de empresas que atuam no mercado de Vertical Farm: Daniel Pacheco, representante da Urban Farmers Brasil; Wagner Annunciato, fundador da Aquaponia Equilibrium; e Paulo Marini, fundador da Aquaponics Lab, do Reino Unido. Os entrevistados forneceram dados mais específicos relativos ao produto imobiliário ou à operação. Também foram feitas entrevistas com agentes do mercado, no caso o supermercado Carrefour.

Ao elaborar-se a análise qualitativa do modelo de negócio, cada alternativa de Vertical Farm identificada teve a função de servir de referência para a caracterização da cadeia produtiva do setor e o reconhecimento das melhores estratégias de negócios, em âmbito mundial, a fim de se avaliar a realidade brasileira do ponto de vista do empreendedor no mercado imobiliário.

Após análise dos modelos de negócios do produto imobiliário Vertical Farm, o método SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats) foi utilizado para classificá-los, por meio da apresentação de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

Por fim, foram elaborados três protótipos e feita a estruturação para simulação dos indicadores e análises de parâmetros, seguidos de um quadro comparativo e as respectivas análises.

2. O MERCADO

2.1. A representatividade do segmento

Tendências tecnológicas, como inteligência artificial, robótica e biotecnologia, têm mudado a capacidade produtiva agrícola; entretanto, quando se trata de empreendimentos, a inovação tecnológica sem mercado é apenas uma boa ideia sem aplicação. A Vertical Farm faz uso da tecnologia para tornar mais eficiente a produção agrícola protegida e adensada. Ainda sem implantação significativa no Brasil, torna-se necessário compreender o mercado internacional e arbitrar projeções para o mercado brasileiro.

No contexto mundial, a atividade foi iniciada na década de 2010 e, por meio de pesquisa exploratória, este estudo identificou 75 agentes reconhecidos da cadeia produtiva de Vertical Farm, para análise e compreensão dos segmentos.⁶

Os agentes de Vertical Farm concentram-se principalmente na Alemanha, na Holanda, nos Estados Unidos e no Japão, com alguns poucos exemplos na Suíça, na Espanha, na França e em Cingapura. Dentre os 75 agentes, são de maior importância: a fazenda FarmerCut, na Alemanha, por atingir uma eficiência produtiva cem vezes maior do que a do cultivo convencional; a fazenda Sprea, em Kansai, Tóquio, por produzir 21.000 cabeças de hortaliças por mês; a GreenLand, em Fukui, Japão, com a capacidade produtiva de 10.000 cabeças por dia; e a Aerofarms, nos Estados Unidos, por ser a maior fazenda vertical do mundo.

No grupo de desenvolvimento tecnológico foram identificados importantes agentes que atendem o mercado global: Klasmann-Deilmann Benelux; PHILPS; RIJZ; Grodan; e ZWAAN, o produtor de substrato Klasmann-Deilmann Benelux, na Holanda, que movimentou 177 milhões de euros em 2015, ocupando a posição de líder global de fornecimento de substrato com movimentação crescente. (ASSOCIATION FOR VERTICAL FARMING, 2016). Este último agente chama atenção pela movimentação financeira crescente e por ser fornecedor global de substrato, meio utilizado para cultivo de vegetais em espaços protegidos. Os

⁶Tais agentes estão listados no Anexo G, seguidos da classificação por tipo de organização, local, tipo de negócio e questões específicas ao sistema de operação, e separados em cinco grandes grupos: produção agrícola; desenvolvimento tecnológico; instituição de ensino; consultoria; e fundos de investimento.

componentes do substrato variam englobam vários tipos de produtos como turfa, fibras de madeira, casca, composto verde e perlita.

A participação de fundos de investimento no mercado de Vertical Farm internacional foi identificada por meio de pesquisa exploratória, destacando-se os seguintes grupos: CMS Foundation; The Venture Kick; Volkswirtschaft-Stiftung; The Worlds Wide Fund for Nature – WWF; Goldmans Sachs; Prudential Financial; GSR Venture; Middleland Capital; e Mission Point. O investimento mais recente foi de U\$ 200 milhões, em agosto de 2017, realizado pelo do fundo de investimento japonês SoftBank para a *start-up* de agronegócios Plenty, para a futura implantação de uma fazenda vertical em Los Angeles. Poucos dados foram fornecidos a respeito da dimensão e da produtividade da fazenda em questão.

O produto imobiliário Vertical Farm surge para suprir necessidades dos locais onde foi implantado, como a escassez de alimentos, problemas climáticos com a ausência de incidência solar por intervalo diário inferiores a cinco horas, insuficiente para a produção agrícola convencional e falta de terras cultiváveis. Essas são as condições que impulsionaram o mercado internacional, e este estudo investiga se há alguma similaridade no território brasileiro, de forma que se estabeleça uma relação econômica e financeira eventualmente atrativa para o investimento em Vertical Farms no Brasil.

Em se tratando de incidência solar, ao contrário dos casos implantados internacionalmente, o Brasil apresenta fartura do recurso, detalhe que será tratado adiante, como critério para definição das características do protótipo. Por outro lado, foram identificadas duas regiões brasileiras com sérios problemas de abastecimento alimentar: a região Norte do país, mais especificamente Belém (PA); e a região da Bacia do Rio Doce, contaminada em final de 2015 por rejeitos da mineração, que atingiram toda a vida aquática ao longo dos 600 km do rio, centenas de agricultores das áreas abastecidas pela região em questão, lençóis freáticos e afluentes, além de extensas áreas urbanas e periurbanas, próximas à barragem em Mariana, que se encontram em fase de reestruturação.

No processo de produção agrícola urbana, o apoio financeiro local, estufas e operações podem atingir setores residenciais, por meio de projetos de usos mistos; comerciais, quando a produção está associada a restaurantes, supermercados e

hortifrútiis; e institucionais, quando a produção agrícola é instalada em ambientes culturais ou escolas para incentivo ao aprendizado desse novo setor.

Na etapa de processamento e distribuição, empresários dos setores de produção e distribuição podem firmar parcerias, conectando varejo e atacado, em curtas distâncias, assim como setores públicos, incentivando o consumo de alimentos frescos em escolas públicas e organizações. E, por último, em relação à etapa de resíduos, como se trata de um sistema com o circuito fechado e o resíduo orgânico é utilizado na própria produção sob a forma de insumos/nutrientes, o impacto na coleta de lixo, em lixões e cooperativas de tratamento de recicláveis é substancial. Essas atividades poderão ter suas funções reduzidas, abrindo espaço para novas atividades e mercados.

As vantagens proporcionadas pela produção agrícola em meio urbano agregam valor econômico a outras atividades, como algumas das citadas acima, além de gerar também o reflexo indireto na qualidade de vida e saúde da população. Portanto, o setor de saúde e nutrição também é atingido de forma positiva, quando se trata de produção *indoor*. O mercado imobiliário pode desenvolver projetos que promovam, de forma rentável, a integração da agricultura urbana aliada a esse amplo espectro da cadeia.

Entretanto, será que essa inter-relação de atividades comerciais teria o condão de transformar a Vertical Farm em uma atividade periférica, uma atividade cuja função seria agregar valor a outra, considerada principal? O Capítulo 1 discorre sucintamente a respeito das tipologias já inseridas no mercado, assim que é possível identificar que de fato existem Vertical Farms que se comportam como atividades periféricas, que agregam valor. Como exemplo, apresenta-se a fazenda de Tóquio (Pasona): essa fazenda ocupa 20% da área de um edifício comercial, e sua função, além de ser didática, é trazer qualidade para o ambiente de trabalho e alimentos frescos para o refeitório dos funcionários. Em contraponto, há fazendas como a AeroFarms, a maior Vertical Farm do mundo, cuja atividade principal de rentabilidade é a produção agrícola. Portanto, a agricultura urbana vertical pode ser explorada comercialmente, tanto de forma marginal, representando um valor agregado a um empreendimento, como de forma integral, em que a fazenda ocupe 100% um edifício, de forma representativa para a cidade.

O mercado para à produção agrícola não se restringe apenas ao consumo alimentício; outro seguimento identificado neste estudo foi a indústria brasileira de cosméticos, que atualmente ocupa terceiro lugar no ranking mundial e movimentou 46 bilhões de reais em 2016, além de ser o segundo setor industrial que mais investe em inovação (ABIHPEC, 2017). Os insumos necessários para a produção de cosméticos, como batata-doce, amora, óleo de alho, camomila, algas marinhas, chá-verde, erva-doce, morango, maracujá, pera, pitanga, rosa-mosqueta e arnica (METACHEM, 2017), podem ser produzidos em Vertical Farms, cuja implantação poderá ser anexa à indústria, de forma que facilite a logística. Tal solução impactaria diretamente no desenvolvimento do produto imobiliário para o setor industrial de cosméticos.

Utilizar extratos naturais na formulação de cosméticos traz benefícios ao consumidor final. A empresa que promove o desenvolvimento sustentável e, claro, a consequente preservação da fauna, da flora e da biodiversidade, se torna uma tendência seguida por empresas de cosméticos nacionais e internacionais. Sustentabilidade é um tema que está na pauta de diversos segmentos da economia e não poderia ser diferente com a indústria cosmética. Por isso, o aumento da procura por insumos para cosméticos para indústrias. (METACHEM, 2017)

Apesar do amplo espectro de aplicação dessa tecnologia de produção agrícola, o estudo fará o recorte de implantação de Vertical Farms em área urbana na cidade de Belém (PA) e, adiante, na descrição das características do protótipo, haverá um segundo recorte para tratar o problema de acordo com as variáveis e restrições do mercado imobiliário específico, relativo à tipologia escolhida. O estudo apresenta ainda a importância da manutenção de parcerias com contratos de longo prazo com o consumidor – nos casos apresentados, destacam-se os supermercados.

Com a finalidade de testar a proposta de valor, foi feita uma entrevista com o departamento de logística e suprimentos do Carrefour (Anexo H). As respostas às perguntas apresentadas na entrevista não abordaram as questões de forma direta, porém foi possível evidenciar a importância da origem do alimento e, sobretudo, foi sinalizado que parte significativa da produção pertence à marca Carrefour, com selo de garantia de origem, garantindo a qualidade e procedência dos produtos, assim

como a atenção ao controle de uso de defensivos. Com isso, pode-se inferir que há possibilidade de que um supermercado no Brasil, como o Carrefour, adquira ou opere uma fazenda vertical, que é livre de agrotóxicos.

Desde 2015, o Grupo Carrefour realiza anualmente, nos dez países onde opera, o 'Grande Desafio de Fornecedores', competição que visa estimular e incentivar os parceiros da rede que integram o programa Garantia de Origem desenvolver iniciativas e soluções sustentáveis em seus processos produtivos.⁷

2.2 Dinâmica de produção e distribuição de alimentos para metrópoles.

Há uma reação negativa imediata quando se fala em produção *indoor* no Brasil, dada a aparente fartura de recursos naturais, já que o Brasil é responsável por 12% da água doce do planeta (GANDRA, 2015). Entretanto, este cenário tem se transformado. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), concluiu o mapeamento e o cálculo da taxa de desmatamento no período entre agosto de 2015 e julho de 2016, e o resultado final computou uma taxa crescimento de 29% de desmatamento na Amazônia legal (INPE, 2015). O estado do Pará apresenta a maior variação de desmatamento entre 2015 e 2016, avaliada em 41%. Além da extração da madeira ilegal, as atividades de fornecimento dos subsídios necessários para o abastecimento das metrópoles, dentre elas a agricultura, também são causas desse desmatamento, revelando a necessidade de aumento terras produtivas.

A Amazônia legal, com uma extensão total de aproximadamente 5.020.000 km², corresponde à área dos estados da região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), acrescidos do estado de Mato Grosso e de municípios do estado do Maranhão.

A indústria dos países desenvolvidos, a partir da metade do século XIX, contribuiu para a criação de máquinas agrícolas com alto desempenho, de novos meios de transporte para abastecimento das cidades, de colheitas volumosas e pesadas, assim como para a implantação das ferrovias. Estas foram a solução encontrada para atender o problema da distância entre a produção e os centros urbanos.

⁷ Entrevista Carrefour, Anexo H.

Atualmente, o crescimento populacional dos centros urbanos e a distância entre a produção agrícola e o consumidor levam a perdas de alimento significativas. O mapa de regionalização, apresentado na Figura 4, apresenta claramente a concentração de terras produtivas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, com o consequente e considerável deslocamento para distribuição dos produtos para o Norte do país. Essa realidade sinaliza a importância da inserção de produção agrícola nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, de forma que será considerada a relevância da indicação dessas áreas neste estudo, porque quanto maior o deslocamento para distribuição do alimento, maior seu custo. Consequentemente, a Vertical Farm pode ofertar um alimento fresco com o valor mais competitivo, bem como aumento da receita e provável capacidade de investimento em produtos imobiliários de produção agrícola nesses locais.

Para o produtor agrícola, o transporte de produtos perecíveis, o manuseio indevido e a deficiência gerencial e administrativa dos atacadistas resultam em perdas aproximadas de 5,6 milhões de toneladas/ano no âmbito nacional, no caso das hortaliças (CENCI, 2013). Cerca de 30% da produção é desperdiçada no “pós-colheita”, média mundial (GANDRA, 2015).

A logística de abastecimento é de grande importância para a elaboração de políticas públicas voltadas para desenvolvimento urbano e regional e para os impactos econômicos e sociais do setor agrícola.

Em Belém, capital do segundo maior estado brasileiro em extensão territorial, observam-se deficiências importantes na distribuição de alimentos. As Centrais de Abastecimento existentes nas mais importantes cidades brasileiras encontram-se em condições precárias, pois não acompanharam o crescimento da cidade nem do volume comercializado e distribuído. Elas funcionam como central de cargas e central de transporte, que proporcionam viagens diárias, feitas sobretudo por caminhões. O monitoramento é um dos artifícios para melhoria das operações internas, e detecção de impactos desses fluxos com os demais sistemas urbanos (FONSECA; CHICHOVSKI, 2010).

O limite para a expansão da produção agrícola atualmente é dado pela logística e não pelas disponibilidades de terras aptas à exploração agropecuária. (MARTINS et al., 2005, p. 4).

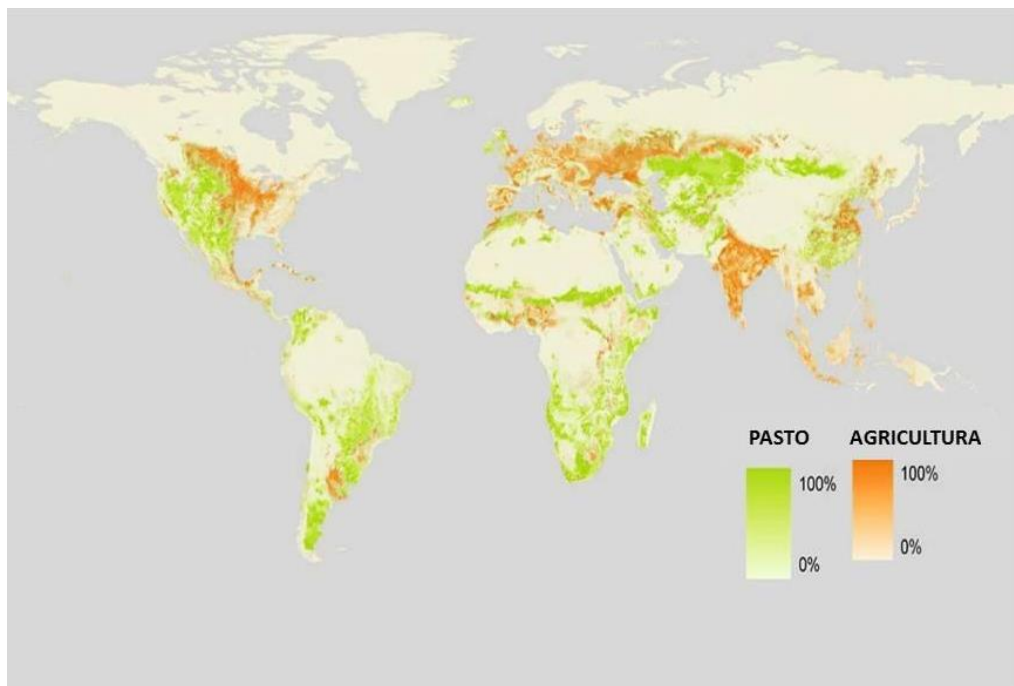


Figura 4 - Regionalização: áreas de pasto e áreas de cultivo

Fonte: <<https://ourworldindata.org>>.

Dos 143 municípios do Pará, apenas 63 são atendidos pelo abastecimento da Central de Abastecimento do Pará (CEASA-PA). As regiões mais distantes são as regiões menos abastecidas pela CEASA-PA, com produtos hortifrúteis. Isso significa que as possíveis vantagens não estão sendo adequadamente aproveitadas. A distância entre a central de abastecimento e o principal corredor de escoamento provoca um impacto de caráter estrutural e operacional em relação ao fluxo de veículos de abastecimento (FONSECA; CHICHOVSKI, 2010).

Analisando-se o problema da logística de distribuição e abastecimento alimentar, tendo como exemplo Belém, constata-se que a produção de hortaliças em meio urbano de forma adensada, ou seja, a Vertical Farm, se implantada de forma distribuída pela cidade, conforme a demanda, seria uma forma de sanar a questão operacional.

Proprietários de edifícios comerciais, como lojas de varejo de supermercado, já estão promovendo o cultivo de alimentos diretamente nos telhados a fim demonetizar esses espaços vazios. A empresa pioneira nessa atividade foi a Urban Farmers, com a implantação de fazenda urbana na Basileia, Suíça, que atualmente

distribui cinco toneladas de legumes e uma tonelada de peixes diretamente para restaurantes locais, bem como para um grande supermercado, o Migros M-Parc.

2.3 Dinâmica do mercado e os reflexos no meio urbano

Compreendendo-se a cadeia produtiva, percebe-se que o espectro de atuação do *real estate* no setor de produção agrícola inter-relaciona-se com outras atividades de grande importância comercial, motivando todas as etapas da cadeia de abastecimento alimentar (produção, processamento e distribuição, consumo, resíduos).

Apesar da alta tecnologia agregada ao sistema produtivo, há possibilidade de construção de instalações simplificadas com baixo monitoramento e maior número de pessoas envolvidas no processo de produção de alimentos. Esse formato traria a oportunidade de implantação de fazendas em áreas de baixa renda, tendo em vista que uma fazenda vertical urbana de aproximadamente 1.000 m² pode abastecer uma área de raio de 10 km, segundo entrevista com Daniel Pacheco,⁸ da Urban Farmers Brasil, e que o alimento saudável também deve ser acessível para todas as classes sociais.

A evolução estrutural das cidades vem lentamente absorvendo as necessidades da população, mas ainda não se mostra tão resiliente e acelerada como a evolução tecnológica industrial e digital. O impacto do crescimento populacional, combinado ao impacto ambiental das longas cadeias produtivas, pode ser amenizado pelo planejamento urbano. A cidade construída pode ser transformada por meio de sua utilização, com a capacidade de transformação rápida e dinâmica, permitindo maleabilidade necessária para sustentar a sociedade contemporânea.

A agricultura urbana é praticada de forma dinâmica nas cidades, ora com caráter social, como forma de aprendizado, ora como lazer, ou mesmo de forma comercial. Ainda assim, goza de pouca representatividade no Brasil, em relação ao abastecimento alimentar. Políticas públicas têm sido discutidas e aplicadas no

⁸Entrevista com Daniel Pacheco e Talita Campoi da Urban Farms, representantes da Urban Farmers Brasil, 01 set. 2016. Anexo C.

âmbito mundial, como política de uso do solo urbano; segurança alimentar urbana; política de saúde; política ambiental; e política de desenvolvimento social e a aproximação da produção alimentícia com o consumidor – em especial de hortaliças –, a qual impacta positivamente no meio ambiente e na qualidade de vida da população.⁹

Determinados ajustes de uso e ocupação do solo em uma cidade geram impactos globais, e a inserção da agricultura verticalizada na malha urbana é um bom exemplo disto. A importância do desenho do edifício, não como objeto escultórico ou marco plástico da cidade, mas como peça de uma engrenagem, com seu papel definido pela funcionalidade e com respostas às necessidades do cidadão, se multiplicada, tem a capacidade de transformar o macro, o globo, e atingir as metas perseguidas pelas conferências globais, desde Estocolmo em 1976 até os dias atuais em Paris, a COP21, em busca de maior equilíbrio entre meio ambiente e sociedade.

Tecnologia e inovação são vetores para o desenvolvimento urbano e, da mesma forma que a inserção da infraestrutura urbana em determinado bairro pode impactar na evolução dos preços dos imóveis, a Vertical Farm, como produto imobiliário que traz qualidade alimentar à área de influência, também é capaz de proporcionar impacto relevante para o entorno.

Segundo Dickson Despommier (2010, p. 208), qualquer produto agrícola pode ser cultivado em Vertical Farm, porém os estudos atuais mostram que os edifícios com produção agrícola ainda se restringem aos alimentos que apresentam perda significativa em produção convencional, como o tomate e hortaliças em geral, ou produtos com valores mais altos, como morangos, cúrcuma e gengibre, para melhorar a capacidade de geração de renda. Portanto, parte do alimento necessário para o abastecimento da cidade pode gerar rentabilidade e oportunidade de emprego, com a maximização da utilização do espaço e a diversificação de uso, criando-se núcleos policêntricos de abastecimento alimentar.

Considerando tal uso com o metabolismo circular, ou seja, a entrada de recursos naturais e insumos absorvidos pela produção, e a saída voltando a ser entrada, mediante a reutilização de resíduos tratados e da água consumida, há uma redução substancial da necessidade de recursos públicos para abastecer o sistema,

⁹ Idem.

como sistemas viários dedicados, coleta de resíduos, aterros sanitários e abastecimento de água. Desta forma é possível disponibilizar esses recursos financeiros para outros setores carentes ou, principalmente, reestruturar sistemas viários sobrecarregados, permitindo nova significação para espaço e valorização dos bairros.

Saindo da escala do edifício e partindo para a escala urbana, a implantação de Vertical Farms de forma pulverizada nos centros urbanos, de acordo com a densidade populacional e proporcional ao grau de consumo de cada região, possibilitará uma redução dos centros de abastecimentos.

São Paulo é um exemplo de cidade cujo abastecimento de frutas, legumes, verduras e pescado, que movimenta cerca de 250 mil toneladas de produto mensalmente, enfrenta pressão por inovações que atendam as novas demandas atacadistas (CIPPOLLETTA, 2013).

Tendo em vista a redução da movimentação de produtos em centros de distribuição diretamente proporcional ao crescimento de implantação de Vertical Farms na cidade em questão, haverá significativa redução de circulação de veículos de carga vindos de municípios adjacentes e de caminhões e utilitários circulando nas vias da cidade, para abastecimento de supermercados, restaurantes, hortifrúti, entre outros. Isto significa, inicialmente, que o desenho da cidade, estruturado pelo meio de transporte priorizado ao longo de seu desenvolvimento e expansão, pode ser readaptado, trazendo maior resiliência ao meio urbano.

A pulverização da produção agrícola em meio urbano, além de reduzir o deslocamento, configura uma provocação ao rompimento da divisão da cidade por zonas ou funções, reforçando aqui a teoria apresentada por Roger e Gumuchdjian (1995) a respeito do desenvolvimento urbano policêntrico. O conceito de cidades inteligentes, inicialmente empregado para a cidade que usufruía da tecnologia digital, atualmente se expande para a economia, o progresso, a sustentabilidade, a humanidade, a educação e a saúde.

Em resumo, os reflexos do setor de Vertical Farm em meio urbano trazem as seguintes vantagens para a cidade: melhoria na mobilidade urbana, aproximando a produção agrícola do consumidor final; descentralização da distribuição de produtos agrícolas; redução de contribuição nos aterros sanitários por meio da gestão resíduos no edifício – reúso/adubo; redução de tempo dos elos da cadeia produtiva

– maior atratividade; melhorias no conforto ambiental e psicossocial de edifícios funcionais. No setor imobiliário, esse novo modelo de empreendimento significa uma nova oportunidade de negócio; a possível valorização de áreas que atualmente não geram receita, como as lajes de cobertura ociosas de edifícios de escritórios, supermercados ou shoppings; a autossuficiência da edificação que proporciona a redução de custos de operação; e a operação em si que agrega valor, oferecendo um ganho marginal.

2.4. Segmentação do mercado

A segmentação do mercado permite que o produto imobiliário em estudo identifique oportunidades, estratégias, parâmetros e esforços para melhor atender os consumidores (FERREIRA, 2000). Os agentes afetados pelo produto Vertical Farm, em *real estate*, são: incorporador, agente financeiro, investidor, projetista e consultor, comercializador de imóveis novos, comercializador de imóveis usados, administrador de locação, gestor patrimonial, poder público, concessionárias, entidade setorial, academias e institutos de pesquisa. As formas de segmentar o mercado variam com o tipo de produto comercializado e as respectivas exigências (FERREIRA, 2000). É necessário analisar a cadeia produtiva para compreender a atuação desse produto. Dentre as diversas formas de segmentar o mercado, o estudo se concentra nas modalidades: multiatributos; socioeconômica; intermercado; e setor econômico.

- Multiatributos: o Brasil é composto de 26 estados federados, divididos em 5.570 municípios, com mais de cinco biomas ambientais, com densidades demográficas que variam de menos de um a mais de 100 habitantes/km² e variadas situações de abastecimento alimentar (IBGE, 2016). O estudo combina duas variáveis e identifica as regiões brasileiras com mais de 100 habitantes/km² e com problemas de abastecimento alimentar, como um dos mercados para implantação de Vertical Farm. Este mercado é mensurável e de possível identificação de poder de compra.
- Socioeconômica: em função do investimento apresentado adiante, para implantação da Vertical Farm e grau tecnológico embutido, a oferta de alimento proveniente desse empreendimento tem preço um pouco acima do mercado, considerando o valor agregado de alimento fresco. Portanto a faixa

socioeconômica de consumidor final atendida pelo produto é de média à alta (10 a 20 salários-mínimos – IBGE).

- Intermercado: com o viés no consumidor final, o mercado identificado para Vertical Farm dentro dessa segmentação são pessoas que optam pelo consumo de alimentos frescos e sem agrotóxicos. A enquete digital realizada para este estudo identificou, em 133 entrevistados, sendo 94% deles da região Sudeste, que 80% preferem consumir verduras frescas, 90% importam-se com a procedência do produto e 91% importam-se se o alimento foi produzido de forma menos impactante para o meio ambiente.¹⁰
 - Setor econômico: a Vertical Farm pode atender a três setores econômicos distintos: o setor de alimentos, recorte deste estudo, por meio da produção de alimentos em área urbana, dentro empreendimento imobiliário; o setor de cosméticos, por meio da produção da matérias-primas e insumos para a indústria de cosméticos; e o setor farmacêutico, mais especificamente farmácias de manipulação.

A arbitragem de mercado-alvo, para análise da qualidade de investimento do estudo em questão, será realizada adiante, combinada a demais parâmetros.

2.5. A escolha de Belém (PA) como protótipo

Há questões relevantes a serem abordadas quando deparamos com a realidade da cidade de Belém, que desde 2010 tem apresentado PIB significativo, liderando o ranking estadual em 2012, e uma taxa de crescimento superior ao de São Paulo em 2014, conforme apresenta a Tabela 1 (IBGE, 2014). A carência de solos agrícolas, a pluviosidade, o desmatamento, a importação de alimentos de outros estados, as características da central de abastecimento serão apresentados adiante com o viés econômico de abastecimento alimentar.

A Ceasa-PA comercializou 25 mil toneladas de produtos ao mês em 2014, sendo que 74% das frutas e hortaliças eram oriundas de outros estados do Brasil. Por volta de nove países (Argentina, Chile, Espanha, Estados Unidos, Holanda, Noruega, Portugal e Turquia) e 500 municípios brasileiros, distribuídos em 18 estados, abastecem a Ceasa-PA. Estes números demonstram a dificuldade para

¹⁰ Anexo J.

realizar o abastecimento alimentar da região do Pará (Ditec/Ceasa-PA). As externalidades desse tipo de abastecimento são: a produção de dióxido de carbono proveniente do transporte; o aumento de perda de produtos; preços elevados; e oferta de produtos menos frescos.

Tabela 1 - PIB comparativo – Belém e São Paulo

Taxas de crescimento do Produto Interno Bruto do Brasil, segundo Regiões e Unidades da Federação
Brasil – 2003-2014

Regiões e Unidades da Federação	Em porcentagem											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pará	7,1	8,4	4,2	6,7	2,2	4,7	-3,4	9,0	4,4	3,2	2,5	4,1
São Paulo	-0,5	6,2	4,0	3,9	7,5	6,2	-0,1	7,6	3,8	1,5	2,8	-1,4

Fonte: IBGE - <http://www.seade.gov.br/producao/pib-anual/>

É possível identificar a importância da produção agrícola urbana *indoor* em um breve panorama a respeito da agricultura brasileira, na comercialização interna e para exportação, e como se enquadra a produção agrícola, como setor econômico, em Belém. Adiante, o estudo apresentará análises comparativas de preços das hortaliças, a fim de demonstrar a possível margem de lucro do produto ofertado e conseqüentemente o resultado do investimento.

O Plano Diretor do Município de Belém, revisado em 2008, apresenta como “objetivos e diretrizes setoriais da política de gestão urbana” a política de desenvolvimento econômico sintonizada com a dinâmica econômica da cidade, articulando a proteção ao meio ambiente e as políticas de desenvolvimento dos municípios da Região Metropolitana de Belém, visando à melhoria das condições de vida da população. Dentre as diretrizes da política de desenvolvimento econômico do município, este estudo destaca aquelas presentes no artigo 8 do Título III: “garantir a segurança alimentar e nutricional, especialmente em áreas de risco social; organizar e orientar a modernização da rede de abastecimento alimentar do Município de Belém” (Plano Diretor do Município de Belém, 2008). O Plano Diretor, com estas diretrizes, indica no momento de sua elaboração deficiências na rede de abastecimento.

No Brasil, os principais produtos agrícolas para exportação são açúcar, soja, café, laranja, tabaco e milho, destinados à União Europeia, à China, aos EUA, à Rússia e ao Japão. É uma atividade que movimenta 43 bilhões de dólares. O restante da produção destina-se ao abastecimento interno, complementada com a

importação crescente – 35,3% em 2010. Em relação à produção de grãos (arroz, feijão, soja, milho e trigo), houve um aumento de 774% entre 1960 e 2010, com a produção de 150,8 milhões de toneladas, ocupando uma área de 47,5 milhões de hectares e com produtividade de 3.173 quilos por hectare. A projeção de produção feita pelo Ministério da Agricultura e agropecuária é que em 2050 a produção atinja 175,8 milhões de toneladas (USDA e Ministério da Agricultura e Abastecimento, 2010).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), o setor da agricultura tem um papel significativo no desempenho econômico do Brasil, apesar de ter sido responsável por apenas 5,4% do PIB, de 2010 a 2013. O setor foi significativo para que o Brasil superasse a crise financeira, alcançando a média de crescimento de 3,5% no PIB entre 2005 e 2013, pois manteve os preços elevados das mercadorias agrícolas e proporcionou incentivos para aumentar a produção. Entretanto, desde 2011 a economia não superou o patamar de 2% ao ano. Em contrapartida, a cobertura florestal nativa caiu de 68% a 61% entre 1990 e 2001, o que provocou uma atenção com relação à expansão da agricultura na região amazônica e cerrado, que compreende a maior parte da biodiversidade mundial. Os recursos hídricos consumidos pela produção agrícola, até 1990, não tinham grande importância, uma vez que apenas 2% das terras agrícolas eram servidas por irrigação; porém, posteriormente, o consumo aumentou de forma progressiva, chegando a representar 60% da retirada de água doce anual (USDA e Ministério da Agricultura e Abastecimento, 2010).

A projeção do Ministério da Agricultura é de que as safras do Brasil continuem em crescimento, com base no aumento da produção. Entretanto, os melhores solos, a infraestrutura mais desenvolvida e o regime pluvial mais equilibrado são características das regiões Sul e Centro-oeste. Essas regiões compreendem propriedades equipadas com tecnologias mais avançadas e usam insumos de forma intensa. As áreas da bacia do Amazonas e do Nordeste são carentes de pluviosidade bem distribuída e solos agrícolas.

A região metropolitana de Belém pertence à baía do Guajará e é banhada pelo rio Guaná e Guajará. É uma cidade histórica e portuária, abastecida pela CEASA-PA, que é o maior entreposto de comercialização e recebimento de produtos hortifrutigranjeiros é da região, A CEASA-PA está localizada em área de proteção

ambiental, no km 4, da Rodovia do Murutucum, a 1,5 km das margens do Rio Guamá, na Zona Sul de Belém, distante dos principais corredores de tráfego, que dão acesso às zonas produtoras. Essa situação geográfica provoca a necessidade de rotas ou itinerários provenientes de mais de 500 municípios brasileiros, por importantes corredores de escoamento do tráfego municipal (FONSCECA, 2010).

O estudo em questão irá se concentrar na análise da produção de hortaliças. Em 2014, foram comercializadas 15,8 mil toneladas de hortaliças – folha, flor e haste; 49 mil toneladas de hortaliças – fruto; e 73,14 mil toneladas de hortaliças – raiz, tubérculo e rizoma. Este montante representa 42,98% do total comercializado na CEASA-PA (Ditec/Ceasa-PA). É válido lembrar que estes números poderiam ser maiores, uma vez que os preços desses alimentos são um fator inibitório do consumo, que é hoje correspondente, em Belém, a 18,077 kg por ano, *per capita* (IBGE, 2008-2009).

Com base na relação de preços fornecidos pela CEASA-PA e CEAGESP, foi feita uma pequena projeção do impacto do preço de hortaliças, por meio comparativo das duas situações. A CEASA-PA forneceu a última lista atualizada com data de 5 de março de 2015, e a CEAGESP forneceu a lista com data recente, de 16 de dezembro de 2016. Em função da defasagem entre as informações de preço fornecidas pela CEASA-PA e a CEAGESP, foi necessário calcular a variação de preços de acordo com índices informados pela CEAGESP, e calcular a depreciação do valor apresentado em dezembro de 2016 para o valor equivalente a março de 2015.

Uma questão relevante para elaborar a equivalência de preços do protótipo foi a utilização de unidade de medida para a precificação entre as duas centrais de abastecimento diferentes. Portanto foi necessário, em alguns casos, transformar o valor em uma unidade comum. Por exemplo, o aspargo apresenta o preço por maço de 500 g, na CEAGESP (R\$ 9,00); na CEASA-PA, o preço é dado para a caixa de 6 kg. Fazendo-se os cálculos de equivalência, o preço do maço de 500 g equivale a R\$ 6,67. Exceto no caso da acelga, do aspargo e dos temperos, hortelã e orégano, são poucos os produtos vendidos no Pará por preço inferior ao de São Paulo.

Foram escolhidos nove produtos em função da falta de informações de valores no documento da CEASA-PA. Para evitar desvios incoerentes, foram excluídos os produtos cuja divergência de preços entre os estados ficou acima de

600%. Na Tabela 2, é possível identificar a variação média de preços no patamar dos 212%, em comparação com a metrópole de São Paulo.

Tabela 2 - Comparativo de preços CEASA-PA e CEAGESP.

PREÇOS COMPARATIVOS - ATACADO

PRODUTO	UNIDADE	CEASA-PA 05/03/2015	CEAGESP 16/12/2016	CEAGESP 01/03/2015	DIFERENÇA % PA
Alface-crespa	quilo	R\$ 3,00	R\$ 1,12	R\$ 1,11	271%
Brocolis ninja	maço	R\$ 2,25	R\$ 0,81	R\$ 0,80	282%
Acelga	quilo	R\$ 1,90	R\$ 1,13	R\$ 1,12	170%
Couve	quilo	R\$ 1,33	R\$ 1,13	R\$ 1,12	119%
Couve-flor	quilo	R\$ 4,17	R\$ 1,13	R\$ 1,12	373%
Temperos (horelã, orégano)	maço	R\$ 1,00	R\$ 2,70	R\$ 2,67	37%
Almeirão	dzmc	R\$ 27,00	R\$ 12,68	R\$ 12,55	215%
Aspargo	quilo	R\$ 13,33	R\$ 18,00	R\$ 17,82	75%
Rúcula	dúzia	R\$ 6,00	R\$ 2,86	R\$ 2,83	212%

Fonte: elaboração própria

A percepção do valor dos alimentos em questão acentua-se em função da diferença da renda *per capita* das regiões comparadas – o coeficiente/razão entre o PIB *per capita* de Belém em relação ao Brasil é de 0,7, ao passo que o coeficiente de São Paulo é de 2,0, conforme a Tabela 3. Esses coeficientes indicam quantas vezes o PIB *per capita* do município é superior ou inferior ao PIB *per capita* nacional e estadual.

Tabela 3 - PIB *per capita*

Regiões e Unidades da Federação	Valor	População (1.000hab)	Coreficiente Capital/Brasil
Belém do Pará	14.027	1.402	0,7
São Paulo	42.153	11.316	2,0

Fonte: IBGE

2.6. Expansão da área metropolitana e características de ocupação

A região metropolitana de Belém, maior cidade da Região Norte, é composta por cinco municípios: Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara. A maioria da população reside em zonas urbanas, sendo que em Belém vivem 1.39

milhões de habitantes, em uma área de 1.059,458 km² (Censo 2010/IBGE). A densidade demográfica registrada pelo Censo 2010 foi de 1.315 hab/km², e o contingente populacional na área urbana representa taxa de urbanização superior à observada para o conjunto da Amazônia e o Estado do Pará.

O crescimento e a expansão urbana do município são percebidos pelo aumento das unidades imobiliárias cadastradas em sua área urbana, conforme indicado no Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM/Prefeitura de Belém). Em 1970, 120.000 unidades foram cadastradas, contra 362.064 cadastros entre 1998-2000, atingindo uma taxa de urbanização de 99,53% (IBGE, 2000).

A cidade de Belém é composta por 71 bairros e 4 ilhas. Os bairros estão distribuídos em 14 bacias hidrográficas, com cotas de níveis inferiores ou iguais a quatro metros, regiões denominadas de baixadas – consideradas área de alagamentos permanentes, sujeita a inundações periódicas.¹¹ Essa não é uma condição favorável para ocupação urbana e, do ponto de vista de produção agrícola convencional, torna a terra improdutiva no período de alto índice de pluviosidade. A probabilidade de chuva média em Belém é de 53%, acentuando-se entre janeiro e maio, meses em que varia entre 63% a 68%.

Segundo as informações da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho (RAIS), em análise do número de empreendimentos legalmente instalados no período entre 1998 a 2002, observa-se um crescimento de 14,39% no número de empresas existentes na capital, enquanto na região metropolitana de Belém a evolução foi de 19,30% a 37,23% respectivamente.

A evolução socioeconômica de Belém está pontuada por uma estrutura produtiva predominante no comércio, seguida pela indústria, como demonstra a Tabela 4. A atividade agrícola tem uma participação ínfima, com 1,8%, tendo em vista que grande parte do alimento agrícola é trazida de outros estados e países. A maior parte das atividades produtivas do Estado está concentrada na capital, ou seja, a situação apresenta um mercado promissor.

¹¹ ANEXO A – Bairros de Belém, e ANEXO B – Distritos administrativos.

Tabela 4 – Ocupação de trabalho principal

Ocupação de trabalho principal	TOTAL (em mil)	%
PRINCIPAL		
TOTAL	948	
Agrícola	17	1,8%
Indústria	96	10,1%
Indústria de transformação	90	9,5%
Construção	88	9,3%
Comércio e reparação	245	25,8%
Alojamento e alimentação	53	5,6%
transporte, armazenagem e comunicação	55	5,8%
administração pública	66	7,0%
educação, saúde e serviços sociais	89	9,4%
serviços domésticos	96	10,1%
outros serviços coletivos, sociais e pessoais	53	5,6%

Fonte: Anuário Estatístico do Município de Belém 2011, p. 27.

3 NEGÓCIO VERTICAL FARM

Antes de entrar em detalhes sobre o tipo de impacto e suas análises no meio urbano em *real estate*, é importante compreender melhor os sistemas produtivos, a partir de breve explanação, pois cada um deles tem diferenças, tanto no que diz respeito à estrutura organizacional do edifício que o abriga, como na rentabilidade de sua produção agrícola. É válido lembrar que a rentabilidade do sistema foi analisada com o intuito de verificar se o produtor é capaz de arcar com o aluguel do imóvel em questão.

As quatro possibilidades produtivas apresentadas – hidroponia, aquaponia, aeroponia e em solo, comumente conhecido – podem ser aplicadas em invólucros variados, conforme a intenção de densidade produtiva almejada. Tais invólucros podem variar quanto à metragem quadrada de projeção, a altura interna, o tipo de vedação (opaca ou translúcida), a espessura de vedação de acordo com a capacidade térmica necessária, o número de pavimentos e de aberturas dimensionadas para aeração específica e os custos de implantação. Os empreendimentos podem ser projetados *built to suit*, ou *turnkey*, ou mesmo em imóveis preexistentes, provenientes de outro tipo de ocupação e posteriormente adaptados para receber a produção agrícola *indoor* verticalizada.

3.1. Atributos

Poucas pesquisas foram realizadas no intuito de verificar os atributos reconhecidos pelos usuários (agricultores), empreendedores e consumidores. Despommier (2010), em sua pesquisa, apresenta vantagens ambientais decorrentes desse tipo de produção agrícola, quando comparada à produção agrícola convencional, entre as quais se destacam: a melhoria na qualidade dos alimentos sem agrotóxicos; a proteção contra intempéries; atividade não poluente e redução de consumo de recursos naturais (DESPOMMIER, 2010, p. 133). Esses atributos serão abordados neste estudo como atributos ambientais, visto que são características de todas as fazendas verticais e referem-se à mudança na forma de

produzir agricultura. A identificação dos atributos, neste estudo, terá o viés do produto imobiliário, uma vez que é fator relevante para tomada de decisão de um empreendedor ou investidor nesse produto imobiliário.

a. Os atributos ambientais apresentam as principais vantagens:

- Eliminação do uso de agrotóxicos, apesar de, no Brasil, a produção hidropônica, aquapônica ou aeropônica ainda não ser considerada orgânica.

- Redução de consumo de água potável. A redução é de 70 a 98% em relação à produção tradicional (DESPOMMIER, 2010).

- Redução da produção de CO₂, porque não é necessária a queimada de terrenos para liberação de áreas produtivas (DESPOMMIER, 2010).

- Aproximação do produtor com o consumidor, gerando, como consequência:

- redução da produção de CO₂ relativa ao transporte para distribuição;
- redução de custos do produtor com distribuição e transporte. O custo do combustível não é tão significativo quanto o impacto da longa cadeia;
- redução de perda da produção ocorrida no pós-colheita, atualmente representada por 30% da produção (GANDRA, 2015).

b. Entre os atributos diretos, relativos ao empreendimento, apresentam-se:

- Rentabilização de área economicamente ociosa: soluções de fazendas verticais que possibilitem a ocupação de um imóvel existente, cuja área não fornece rentabilidade, como lajes de coberturas, áreas ociosas do térreo, fachadas com empenas cegas, acessos no térreo e áreas ociosas em subsolos.

- Escalabilidade: soluções desenhadas em dimensões compactas, entregues com modelo *turnkey*, equipado para operar, como exemplo os equipamentos LGM, da Freight Farms, o Box, da Urban Farms, o Growup Farms, da

GrowUp e o recém-lançado “Cool Farm”.¹² Estas soluções são modulares e podem ser implementadas de forma progressiva, dispostas lado a lado ou empilhadas em caso de contêineres.

- Localização: a implantação pode ser feita de cinco formas distintas, que impactam na disponibilidade de área pretendida para aplicação da Vertical Farm: laje de cobertura; interior do edifício *built to suit* ou reforma; fachada; subsolo; e térreo.
- Logística de distribuição: soluções que ocupam áreas acima de 2.000 m², em geral, em edificações de uso exclusivo de fazenda vertical, necessitam de área específica destinada a docas e de proximidade a vias estruturadas para escoamento da produção.
- Capacidade de produzir resultado: a relação entre o resultado esperado e o investimento exigido pelo empreendimento varia entre as soluções apresentadas no mercado, assim como o volume do investimento inicial. O estudo apresentará adiante o resultado da fazenda LGM, solução *turnkey*, como exemplo e base de dados.
- Exposição: este atributo refere-se à exposição à incidência solar da fazenda vertical, ou seja, a transparência do invólucro da fazenda pode ser pré-requisito para decisão do empreendedor para redução do consumo de energia e qualidade superior do alimento.

c. Os atributos relacionados à operação que refletem na receita e resultado, são:

c.1 Sistema produtivo: a escolha do tipo de cultivo das hortaliças envolve qualidade do alimento ofertado, grau de tecnologia aplicada, assim como reflete na receita, pois algumas soluções são mais intensivas, gerando o metro quadrado é mais produtivo.

¹² Cool Farm – Equipamento climatizado com sistema automático, personalizável e escalável, para produção agrícola vertical, concebido por empresa inglesa.

- ✓ *Jardineiras com solo* são o sistema mais comum e difundido no Brasil; entre todos, é o sistema mais natural, sendo seus produtos considerados orgânicos se cultivados em ambiente protegido, sem utilização de agrotóxicos.
 - Tecnologia mínima aplicada: irrigação, sensor de temperatura e sistema de exaustão da estufa.

- ✓ *Hidroponia* é o sistema de cultivo em que as raízes ficam em contato com a água enriquecida por nutrientes. Esses nutrientes são manipulados e equilibrados por intervenção humana e deve haver um alerta quanto ao nível de nitrato do cultivo, pois o composto pode ser prejudicial à saúde. Os efluentes da hidroponia são considerados lixo tóxico.
 - Tecnologia mínima aplicada: irrigação, sensor de temperatura, sensor de nutrientes, sensor de nível da solução, sensor de insolação solar, gerador e sistema de exaustão da estufa.
 - Capacidade produtiva: técnica de raízes imersas: cerca de 20 plantas/m², por mesa de cultivo com argila expandida (fluxo e refluxo) ou tanque para “flutuação”;¹³ no sistema vertical, em torres, com 12 plantas a cada 1,5 m de altura, a capacidade dependerá da planta e do formato da torre (STOREY, 2012).

- ✓ *Aquaponia* é um sistema que integra o cultivo de peixes e de hortaliças, existente há mais de 4.500 anos e utilizado entre os incas e chineses. Os peixes são alimentados e geram amônia em seus resíduos, que é transformada em alimento para as plantas por meio de bactérias. A água do sistema, filtrada no tanque de cultivo durante o ciclo, também contém oxigênio e nutrientes para os peixes e plantas, sendo possível a utilização de água de reúso tratada ou da rede. A água tem um circuito fechado, sendo necessário complementar apenas a evaporação. Esse sistema está em fase de certificação de produto orgânico.

¹³ Entrevista com Wagner Annunciato, fundador da Equilibrium Aquaponia, realizada em 28.11.2016. Anexo D.

- Capacidade produtiva: Técnica de raízes imersas: cerca de 20 plantas/m², por mesa de cultivo com argila expandida (fluxo e refluxo) ou tanque para “flutuação”;¹⁴ no sistema vertical, em torres, 12 plantas a cada 1,5 m de altura, a produtividade dependerá da planta e do formato da torre (STOREY, 2012).
 - Tecnologia mínima aplicada: irrigação, sensor de temperatura, sensor de nutrientes, sensor de nível da solução, sensor de insolação solar, gerador e sistema de exaustão da estufa.
- ✓ *Aeroponia* é o sistema de irrigação de solução com nutrientes, naturais ou manipulados, nas raízes das hortaliças. Os nutrientes são inseridos de forma manipulada, de forma semelhante ao sistema hidropônico ou natural, que seria o equivalente ao sistema aquapônico.
- Tecnologia mínima aplicada: irrigação, sensor de temperatura, sensor de nutrientes, sensor de nível da solução, sensor de insolação solar, gerador e sistema de exaustão da estufa.

c.2 Sistema de gerenciamento remoto: para otimizar o trabalho humano, os processos de nutrição, controle de temperatura, níveis de solução/meio podem ser gerenciados por meio de sistema automatizado e operados remotamente.

No que tange ao padrão tecnológico, relativo à operação, o mercado global de agricultura vertical, como dito anteriormente, é segmentado em sistemas de aeroponia, aquaponia e hidroponia, representando este último mais de 50% do mercado. A expansão vertical do mercado agrícola tem a hidroponia como principal motor, entretanto é esperado que esse número caia gradualmente, à medida que se aproximam tecnologias mais sustentáveis e inovadoras para o crescimento de plantas, como aeroponia e aquaponia .

O sistema de recirculação apresenta benefícios potenciais, do ponto de vista do investidor individual e vantagens ambientais associadas ao sistema de aquaponia. Se comparados ao sistema hidropônico, os sistemas aquapônico e

¹⁴ Idem.

aeropônica reduzem o consumo total de água, e essa redução é certamente mais relevante se compararmos esses sistemas aos intensivos convencionais (em terra). Essa característica, em termos econômicos, será uma vantagem uma vez que reduzirá o valor das tarifas cobradas pelo uso da água (CHAVES; SUTHERLAND; LAIRD, 1999).

3.2 Diretrizes de implantação de Vertical Farm em ambiente de *real estate*

Para implantação e validação econômica do protótipo de Vertical Farm, devem ser avaliadas e ponderadas algumas questões, relativas às restrições da implantação do produto imobiliário, baseadas nas quatro alternativas reconhecidas: produção vertical sobre cobertura; contêineres; estufas de um pavimento; edifícios verticais com mais de dois pavimentos (construção *built to suit* ou *retrofit* de edifícios abandonados), elencadas a seguir.

a. Escolha do local

No caso da produção em contêiner de 40 pés, modelo Freight Farms, considerar as dimensões 12,20 m x 2,44 m x 2,90 m (comprimento, largura, altura), com a necessidade de acréscimo de 0,30 m no perímetro, no mínimo 1,5 m para abertura de portas e circulação de pessoas, resultando em um perímetro de 14 m x 3,04 m, num total de 42,14 m². Sugestões de locais a serem instalados são estacionamentos, terrenos baldios e coberturas de edifícios. Para a ocupação do local, a empresa, Freight Farms tem como previsão o pagamento de U\$ 6,000/m², preço médio de aluguel por ano. Fazendo a conversão linear para o real, equivaleria a R\$ 40,00/m² ao mês.¹⁵ Se as “fazendas-contêineres” ou equipamentos como a LGM forem instalados em coberturas, deverão ser considerados custos relativos ao seu içamento (FREIGHT FARMS, 2016b).

Para ocupação de fazendas verticais em edifícios de um ou mais pavimentos, os critérios serão os mesmos dos adotados para escolha do local para um projeto *built to suit*, ou seja, terreno livre com dimensões e orientações necessárias para atendimento do programa.

¹⁵ Cotação do dólar a R\$ 3,37, em 22 de junho de 2016.

Na implantação de Vertical Farms em edifício *built to suit*, como o caso analisado Aerofarms, nos Estados Unidos, é salientada a importância da ocupação em terreno de baixo custo na periferia da cidade, porém próximo de vias estruturais, para eficiência do escoamento da produção e do modelo como um todo (AEROFARMS, [2015]).

b. Legislação

A aplicação do uso – produção agrícola – terá de se enquadrar no zoneamento da área em que está o edifício que receberá intervenção, seja por ocupação da cobertura, ocupação interna ou ocupação parcial do pavimento térreo. A área para produção agrícola é considerada computável, por ser protegida e ter atividade humana, portanto o coeficiente de aproveitamento deverá ser suficiente para atender a essa demanda, para qualquer tipo de ocupação (*rooftop*, contêiner, pavimento interior ou edifício completo).

O gabarito também deverá ser respeitado, pelos mesmos motivos. Entretanto, o excedente de coeficiente de aproveitamento e gabarito em edifícios existentes é raro, já que o mercado imobiliário tende a rentabilizar ao máximo o metro quadrado do terreno. Portanto, o coeficiente de aproveitamento excedente em edifícios existentes poderá ser possível onde o zoneamento e seus respectivos parâmetros foram alterados em momento posterior à construção ou, em último caso, perante subsídios ou concessões públicas.

A futura regulamentação da atividade poderá proporcionar condições mais interessantes para o mercado. Segundo a Urban Farmers Brasil, há articulações com Ministério do Meio Ambiente em Brasília e com a Secretaria do Meio Ambiente em São Paulo para parceria municipal e elaboração de políticas públicas, de forma a contemplar o uso “fazenda urbana” com parâmetros legais específicos (URBAN FARMERS BRASIL, 2017).

c. Orientação

A alternativa de vedação translúcida, considerada a de maior aproveitamento da iluminação natural, bem como questões relativas à orientação espacial e

sombreamento deverão ser avaliadas, de forma que o sistema receba de três a cinco horas de sol por dia;¹⁶

d. Acessibilidade dos trabalhadores, logística de funcionalidade da fazenda e entrada de insumos e escoamento da produção

A utilização de laje de cobertura deverá prever acesso para funcionários e carga, de forma que não comprometa o uso preexistente. A construção desses acessos deverá estar prevista nos custos de implantação da Vertical Farm sobre cobertura. As áreas previstas para escoamento da produção no pavimento térreo deverão ser subtraídas da área original do edifício existente, de forma que não comprometa a operação de ambos; entretanto, a validação do uso existente receberá uma rotina própria, que foge do assunto desta dissertação.

e. Sobrecarga estrutural

Lajes de cobertura, de forma geral, são calculadas para suportar cargas relativas a impermeabilização, proteção mecânica, equipamentos em lugares específicos, de forma a reduzir custos das estruturas inferiores e fundações. Portanto, a capacidade de sobrecarga disponível deverá ser avaliada em relação à carga a ser adicionada, devendo ser sendo computados eventuais custos de reforço estrutural. No caso de contêiner, o peso do equipamento é de 7,5 toneladas e a sugestão é que seja apoiado sobre uma base de concreto ou sobre trilhos (vigas metálicas). Para implantação de estufas nos padrões da Sky Greens, de Cingapura, embora não haja informações da empresa sobre a sobrecarga, deve ser considerado o peso de 38 jardineiras de produção, com carga aproximada de 1,7 toneladas, em área aproximada de 3 m x 1,5 m.

f. Áreas de apoio

Para o funcionamento da Vertical Farm deverão ser previstas áreas destinadas para apoio dos funcionários e produção, como depósitos, sanitários e

¹⁶ Entrevista com Paulo Marini, da Aquaponics Lab, realizada em 8 de novembro de 2016. ANEXO E.

áreas para preparo de produção, embalagens e afins, exceto para o caso dos contêineres, por já estarem contemplados de forma compacta internamente. Para modelos similares a Skygreens, as estantes são automatizadas, entretanto há necessidade da presença de pessoas para a operação da Vertical Farm, isto é, para colheita, plantio, embalagem e distribuição. Portanto as áreas de apoio estão contidas dentro da estufa (SKYGREENS, 2014).

g. *Utilidades*

A área de utilidades da fazenda é relativamente pequena, com bombas de circulação de água, quadros elétricos e de automação e um pequeno gerador. Para a operação, deverão ser considerados o consumo de eletricidade e de água, bem como a previsão de capacidade de carga elétrica. No caso de contêiner, não é necessária área destinada a utilidades, apenas entrada de água e força. Para a tipologia similar a Sky Greens, é necessária a instalação de caixa d'água e gerador para funcionamento das estantes, assim como entrada de água e força.

4 ESTUDO EXPLORATÓRIO – MODELOS DE NEGÓCIOS DE VERTICAL FARM

Por meio de pesquisa exploratória, levantamos casos reconhecidos de implantação de Vertical Farm no mundo. Para cada alternativa identificada, descrevemos as características técnicas produtivas relativas à operação, às características de implantação e operação com relação ao *real estate*, e à identificação do modelo de negócio. As características e os custos de operação serão tratados do ponto de vista do impacto na rentabilidade do negócio. Em todas as alternativas de implantação analisamos quesitos de diferenciação comercial, diversificação de fontes de renda, custos de implantação e grau de inovação, fundamentados nos estudos de Coussy (2015) em seu relatório “O papel da inovação nas fazendas urbanas”. Tais características dos empreendimentos serão julgadas por comparação, de forma a balizar as definições do protótipo e apresentar a redução de riscos, incertezas e principalmente a adaptação à realidade brasileira.

As variáveis que compõem esse produto imobiliário, a produção agrícola vertical inserida na malha urbana, esclarecem as interfaces deste setor com agentes da cadeia produtiva de Vertical Farm e do mercado imobiliário, ampliando a análise dessa tecnologia com o espectro ambiental, social e econômico. Portanto, a identificação da cadeia produtiva, por meio do modelo de negócios, dá ênfase à compreensão da sucessão de operações integradas da Vertical Farm de forma a explicitar a atuação no mercado e as possibilidades de intervenção no setor.

Foram reconhecidas quatro tipologias específicas de negócio agrícola urbano vertical, as quais foram classificadas como: (1) produção vertical sobre cobertura; (2) contêineres; (3) estufas de um pavimento; (4) edifícios verticais com mais de dois pavimentos (construção *built to suit* ou *retrofit* de edifícios abandonados).

4.1. Produção vertical sobre cobertura

Foram classificadas como produção em cobertura verde vertical as denominadas internacionalmente de *green rooftop*. Este tipo de produção tem como aspectos predominantes a utilização da laje de cobertura para transformação de estufas produtivas, com fechamentos translúcidos, aproveitando ao máximo a incidência solar e, com isso, reduzindo o consumo de energia. Dentre as empresas

conceituadas que utilizam esse tipo de produção, destacam-se a Bright Farms, com três fazendas nos Estados Unidos, somando aproximadamente 34.000 m²; a Lufa Farms, com 7.000 m² em Montreal e a Gotham Greens, com 1.400 m², em Nova York.

A Urban Farmers, empresa suíça fundada em 2012, foi classificada neste estudo como VF com a justificativa de sobrepor a produção dos vegetais à de peixes. Ainda assim, a produção não é considerada muito intensa, entretanto apresenta certa representatividade no mercado europeu e, em 2016, apresentou 20 pré-projetos no Brasil. A empresa oferece um pré-projeto em que são demonstrados a rentabilidade do *rooftop* por um período de 5 a 10 anos e seu orçamento. A fazenda de 1.500 m² na Holanda, elaborada com o investimento de € 3,5 milhões (cerca de US\$ 4,3 milhões) é um caso em operação.¹⁷



Figura 5 – Urban Farmers Hauge

Fonte: <<https://urbanfarmers.com/projects/the-hague/>>.

4.1.1 Modelos de negócios de produção sobre cobertura

As UF Rooftop, fazendas da UF, empresa suíça de produção agrícola, consistem em três grandes módulos de design: módulo 01, estufa com controle climático;

¹⁷ Entrevista com Daniel Pacheco e Talita Campoi da Urban Farms, representantes da Urban Farmers Brasil, 01 set. 2016. Anexo C.

módulo 02, UF System, sistema para produção de peixe e vegetais; e módulo 03, integração de construção, utilização de infraestrutura existente (URBAN FARMERS, 2017).

A UF possibilita dois modelos de negócio, o primeiro, baseado em arrendamento por taxa fixa, e o segundo, em que o cliente financia a estufa e recebe retorno do capital líquido entre 5 a 7%, acima da inflação.

Nesse último modelo, o proprietário (*real estate*) provê os fundos para o financiamento do projeto da Unidade e obtém o retorno financeiro sobre o capital investido (não assegurado), de acordo com o desempenho da própria unidade. A modelagem financeira e a proposta de financiamento/projeto são realizadas pela UF para o proprietário. No caso de arrendamento, a UF fica responsável por todo o desenvolvimento do projeto, o modelo financeiro, a construção, a operação, a comercialização e a distribuição dos produtos.¹⁸

Esta característica é um diferencial competitivo para o mercado de VF, pois atende tanto os empreendedores com foco em empreendimentos imobiliários quanto em EBI (empreendimento com base imobiliária). A alternativa, ilustrada pela Figura 5, implantada pela empresa “Urban Farmers” será analisada pelo espectro do mercado imobiliário (URBAN FARMERS, 2016).

No que tange aos custos de implantação, a Urban Farmers realiza o desenvolvimento e o financiamento, os quais abrangem o desenvolvimento do projeto e a análise de qualidade do investimento inicial, de forma a permitir e selecionar os fornecedores para estruturar o quadro contratual até o ponto de construir. A Urban Farmers estrutura o financiamento de empréstimos para o projeto, garantidos por contratos de compra de produtos a longo prazo (LPPA's) com clientes de varejo de supermercado.

Os serviços de engenharia podem ser terceirizados em projetos de grande porte, caso contrário, são absorvidos pela estrutura da empresa. Os serviços de vendas dos produtos agrícolas incluem especificamente a capacidade da cobertura do telhado ou clientes da rede de varejo da Urban Farmers (URBAN FARMERS, 2017). A empresa em questão tem representação no Brasil desde julho de 2016, atuando como facilitadora nas áreas de relações acadêmicas, ciências, artes,

¹⁸ Entrevista com Daniel Pacheco da Urban Farms Brasil, 5 jun. 2017. Anexo F.

empreendedorismo e inovação. Até o momento, não há registro de fazenda urbana implantada no Brasil pela Urban Farmers Brasil (URBAN FARMERS BRASIL, 2017).

- Segmento dos clientes

Com enfoque em *real estate*, o empreendimento com as características em questão atende ao segmento de cliente agricultor, quando se trata do formato de arrendamento como modelo de negócios, e o cliente investidor, quando este financia a estufa e recebe retorno do capital. Em ambos modelos, a Urban Farm vincula a produção agrícola a contratos de longo prazo com supermercados e produtores comerciais, com intuito de garantir o retorno.

- Proposta de valor

No caso analisado, a Urban Farms oferece o espectro de soluções para desenvolver e financiar sistemas comerciais de produção de alimentos nas cidades. Um produto imobiliário, corporativo, comercial ou residencial, com a laje de cobertura economicamente ociosa, tem a possibilidade de oferecer arrendamento para empresas como a Urban Farmers, a qual domina o conhecimento tecnológico operacional para operar e manter sistemas de produção agrícola eficientes em grande escala, como o sistema aquapônico e a plataforma operacional exclusiva.

- Canais

Canais de comunicação, distribuição e venda compõem a interface das empresas com os clientes. As funções desses canais são: ampliar o conhecimento dos clientes sobre os produtos e serviços da empresa; ajudar os clientes em avaliar a proposta de valor de uma empresa; permitir que os clientes adquiram produtos e serviços específicos; levar uma proposta de valor ao cliente; fornecer um suporte ao cliente após a compra (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). Os canais podem ser particulares, em parceria ou ambos.

Particulares são classificados em diretos ou indiretos. Canais diretos operam por meio de equipe de vendas ou site; canais indiretos seriam as lojas de vendas que são de propriedade da organização ou operadas por ela. Parcerias são indiretas e abrangem distribuição de atacado, revenda ou sites de parceiros.

Com viés no mercado imobiliário, cujos clientes são o agricultor ou o investidor, os canais relevantes são: as imobiliárias, com a capacidade de identificar e conectar empresas como a Urban Farmers com os proprietários de imóveis com lajes de cobertura economicamente ociosas; os arquitetos, capazes de inserir na concepção do produto imobiliário a área destinada à atividade agrícola em questão; e a própria empresa de produção agrícola, por meio de canais de marketing e comunicação.

- Conhecimento

As instituições de ensino, como universidades já citadas, também são agentes importantes para disseminar o conhecimento e ampliar as técnicas desse novo setor. Para a Urban Farms, os parceiros que fazem parte do canal de conhecimento são: a ImpactHub, comunidade empresarial com foco em inovação, *start-ups* e parceiros corporativos; e a Grow, importante incubadora da Suíça.

- Relacionamento com os clientes

A Urban Farmers tem um modelo de negócio voltado para grandes empresas, como supermercados, e o relacionamento com o cliente se dá por intermédio de uma equipe de consultores, com projetos para elaborar um estudo de viabilidade inicial, seleção de fornecedores e estruturação de quadro contratual até o ponto da construção. As equipes de engenharia, aquisição e construção de serviços são da Urban Farmers; entretanto, se o projeto for de dimensão superior à capacidade da empresa, esses serviços são terceirizados.

- Fontes de Receita

As maneiras de gerar fontes de renda são: venda de recursos (direito de posse de um produto fixo); taxa de uso (serviço); taxa de assinatura (acesso a um serviço); empréstimos/ aluguéis/ leasing (direito temporário exclusivo a um recurso particular, por um período fixo, em troca de uma taxa); licenciamento (permissão para utilizar propriedade intelectual protegida, em troca de taxas de licenciamento); taxa de corretagem (serviços de intermediação); e anúncios (taxas para anunciar determina do produto, serviço ou marca) (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).

Sob a ótica da Urban Farmers, as fontes de receitas percorrem quase toda a cadeia produtiva, sendo: aquisição e/ou aluguel de lajes de cobertura; estudos de viabilidade, que abrangem aspectos técnicos e comerciais; permissão; financiamento de projetos; contratos de vendas comerciais com o varejo de mercearia e canais de serviços alimentícios; serviços de engenharia, contratação; serviços de operações e manutenção – operação da fazenda e manutenção técnica; e *tours*, eventos e programas agrícolas.

Para o proprietário do imóvel, a fonte de receita é o valor do aluguel da laje de cobertura, ou no caso da opção pelo investimento a fonte de receita será o retorno de capital estipulado.

- Recursos principais

Os recursos principais podem ser físicos, financeiros, intelectuais ou humanos. Podem ser próprios ou alugados pela empresa ou adquiridos de parceiro-chave. Os recursos físicos compreendem fábricas, edifícios, veículos, máquinas, sistemas, pontos de vendas e rede de distribuição. Os recursos intelectuais, como marcas, conhecimentos particulares, patentes, parcerias e banco de dados, são componentes cada vez mais importantes em um forte Modelo de Negócio (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). A Urban Farmers é composta por uma equipe multidisciplinar de engenheiros, na área de soluções e serviços, serviços de receitas e serviços de mecânica.

- Atividades-chave

São ações mais importantes que uma empresa deve executar para operar com sucesso. As atividades-chave podem ser categorizadas da seguinte forma: Produção (desenvolvimento, fabricação e entrega de produtos); Resolução de problemas (consultoria e prestação de serviços); e Plataforma/rede (gerenciamento de plataformas, fornecimento de serviços e a promoção das plataformas). (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). A atividade-chave da Urban Farms é o desenvolvimento de sistemas de produção agrícola, soluções financeiras para viabilidade do negócio, operação, distribuição e venda da produção.

- **Parceiras principais**

Este componente descreve a rede de fornecedores e parceiros que compõe o modelo de negócios. As empresas formam parceria para otimizar seus modelos, reduzir riscos ou adquirir recursos, e esta se apresenta de quatro formas diferentes: alianças estratégicas entre não competidores; competição; parcerias estratégicas entre concorrentes; *joint ventures* para desenvolver novos negócios; relação comprador-fornecedor para garantir suprimentos confiáveis (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).

As principais parcerias da Urban Farms, com enfoque em *real estate* foram: o programa de financiamento de *start-up* The Venture Kick, que concluiu com sucesso três séries completas para o financiamento de 130 mil francos suíços (equivalente a R\$ 438.000,00); fundação Volkswirtschaft-Stiftung, que possibilitou empréstimo de 100 mil francos suíços em 2012; o The World Wide Fund for Nature – WWF (Fundo Mundial para a Natureza), que tem apoiado para concessão de sementes da bolsa WWF; a Universidade de Ciências Aplicadas – ZHAW, em Wädenswil, responsável pela tecnologia aquapônica; o parceiro tecnológico para UF Control, Zuhlke Engineering; e a CTI Label, em busca de tecnologias desde 2013.

- **Estrutura de custos**

Descreve todos os custos envolvidos na operação de um modelo de negócios. Criar e oferecer valor, manter o relacionamento com o cliente e gerar receita são atividades que geram custos. Estruturas de baixo custo são mais importantes em alguns modelos de negócios que em outros. Assim, pode ser útil distinguir entre duas grandes classes de estruturas de custo, as classes direcionadas pelo custo e direcionadas pelo valor (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).

Em função do alto grau tecnológico de controle dos sistemas e monitoramento da produção, o custo de operação com funcionários torna-se baixo, segundo a Urban Farmers, porém não foram identificados números a respeito. Entretanto, os custos anuais relativos à central de utilidades, de uma fazenda de 2.000 m², são: 150.000 kWh/ano de capacidade elétrica; 600.000 kWh/ano de capacidade de aquecimento e 5.600 m³/ano de consumo de água. Estes valores são de custos equivalentes a uma produção de 63.500 kg de vegetais e 11.340 kg de peixes.

4.1.2 Atributos do modelo de produção em cobertura

Após levantamento de informações capazes de identificar o modelo de negócio utilizado para a produção agrícola sobre cobertura e protegida, utilizada pela empresa Urban Farmers, o estudo realizou uma análise de inovações, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, relativas à aplicabilidade do modelo em questão no Brasil.

A análise do modelo de negócios, com o viés de análise do investimento, ressalta algumas características qualificadas como forças do modelo de negócios, que serão atribuídas no protótipo adiante. O relacionamento com o cliente é um ponto forte a ser ressaltado, neste caso, pois protege o investidor por meio de uma assistência pessoal dedicada, com uma equipe de consultores e projetos, de forma a elaborar o estudo de viabilidade, a seleção de fornecedores, estruturação de quadro contratual até o momento da construção.

A empresa Urban Farmers apresenta duas possibilidades de fonte de receita (implantação e operação, ou implantação para venda) com foco no mercado de grandes supermercados e agricultores, e com contratos de longo prazo. Dessa forma, reduz o risco de eventual redução de receita. A qualidade marcante vai além da comercialização de um sistema de produção agrícola, mas passa por estratégias e soluções financeiras que vinculam da tecnologia construtiva da estufa à operação, distribuição e venda da produção agrícola. É muito importante que as extremidades da cadeia produtiva estejam bem cuidadas, desde a tecnologia aplicada para controle e automação da produção, reduzindo os riscos de perdas de produção, até o final da cadeia, garantindo o mercado consumidor em longo prazo, tendo em vista um cenário no qual a rentabilidade do negócio depende da operação bem realizada.

Por fim, outro aspecto positivo desse modelo de negócio é o sistema aquapônico de produção, considerado produto orgânico na Europa, Estados Unidos – no Brasil, está em fase de certificação. Dessa forma, há um valor agregado na hortaliça vendida e o conseqüente aumento da receita do produtor agrícola, ou seja, do locatário.

Atributos identificados foram: rentabilização de área economicamente ociosa, em laje de cobertura, com exposição a incidência solar. A fraqueza é representada

pela caracterização de área computável para a atividade agrícola, portanto o preço da locação deve atingir o patamar necessário para a boa qualidade do investimento.

4.2 Contêineres

O modelo de negócios analisado foi da empresa americana Freight Farms. A empresa atende a três mercados: empresários, fazendeiros e instituições. O sistema é projetado para comercialização *turnkey*, o contêiner é entregue totalmente equipado, e o “fazendeiro” ou operador recebe um treinamento completo. O equipamento é vendido por U\$ 85,000 (em julho de 2016), acrescidos de taxas e frete que, nos Estados Unidos, podem chegar a U\$ 95,000, para a capacidade produtiva de 4.352 plantas (256 torres com 17 pés de planta por torre) e 3.600 sementes ao mesmo tempo e capacidade anual de 52.224 minicabeças de alface (ANEXO K). A Alface foi utilizada como exemplo, mas há uma variedade de verduras que podem ser cultivadas.

O treinamento envolve a operação, estratégias de marketing, logísticas de entrega e planejamento da produção. A produção é 100% monitorada por aplicativos que podem ser acessados pela web ou celular; outro aplicativo comercializa as sementes e os suprimentos necessários para a produção. A Freight Farms também oferece o serviço de manutenção e acompanhamento.

A produção em contêiner utiliza a técnica de hidroponia, em ambiente confinado por vedações opacas, portanto com iluminação 100% artificial. A empresa FreightFarms, fundada em 2010, é a que melhor representa a produção agrícola vertical em contêineres padronizados, com dimensões 40' x 8' x 9.5' (FREIGHT FARMS, 2016b).

A Freight Farms é a empresa americana idealizadora de um sistema produtivo de hortaliças denominado Leafy Green Machines (LGM), dentro de um contêiner com área aproximada de 29 m², completamente equipado para início imediato da produção, visando um sistema operacional de fácil utilização, monitoramento remoto, controle climático, crescimento vertical e com o sistema desenhado para ser operado facilmente por pessoas com qualquer formação (Figura 6) (FREIGHT FARMS, 2016a).



Figura 6 – LGM – Leafy Green Machines

Fonte: <<http://www.freightfarms.com/new-gallery/>>.

O GrowUp Box (Figura 07) é uma composição da utilização de contêiner sob estufa, idealizado em Londres. O sistema utiliza a parte inferior para a produção de piscicultura – tilápias –, e a parte superior para a produção de vegetais – aproximadamente 400 cabeças de vegetais, considerando a técnica de aquaponia, ou seja, a recirculação com substratos da piscicultura.

Essas unidades produtivas também são utilizadas para engajamento social, por meio de oficinas para moradores locais e crianças, incentivando o trabalho em agricultura urbana. A produção é vendida para restaurantes do entorno.



Figura 7 - GrowUp Box

Fonte: <<http://growup.org.uk/growup-box/>>

Em Paris, a *startup* Agricool criou minifazendas em contêineres com produção hidropônica, livre de pesticidas, conservantes e modificações genéticas. Segundo informações dos fundadores, Gonzague Gru e Guillaume Fourdinier, um contêiner é capaz de produzir o equivalente ao que produziriam 4.000 m² de terra em agricultura convencional.¹⁹

A alternativa escolhida para avaliação do modelo de negócio e da cadeia produtiva foi a Freight Farms.

- Segmento dos clientes

Para a Freight Farms, com foco na venda do contêiner produtivo denominado LGM, o cliente está focado no pequeno produtor agrícola, na agricultura familiar, em restaurantes, universidades e pequenos distribuidores em geral. O agente da cadeia produtiva, a universidade, surgiu com a instalação do contêiner LGM no câmpus da Stony Brook's, em Nova Iorque, e na Clark University, em Worcester, para estudantes aprenderem a operar a fazenda e consumirem os produtos (FREIGHT FARMS, 2016b). Após a fase de testes e análises, a LGM ocupa terrenos públicos ou privados no pavimento térreo, afetando diretamente o mercado imobiliário.

Com o espectro do usuário do contêiner produtivo, o cliente se torna o consumidor final.

- Proposta de valor

Para a Freight Farms, a venda do LGM está agregada ao conjunto de benefícios qualitativos que se resumem em produzir e entregar alimentos frescos, com baixo impacto de recursos naturais, baixa emissão de CO₂, redução de perdas de alimentos na produção e no transporte. Com a aproximação entre alimento e consumidor há a ainda a melhoria na mobilidade urbana. A redução da perda de alimentos se dá em virtude de a produção estar protegida de intempéries e pela distância de distribuição ser reduzida, evitando assim as perdas em “tombos” de transporte.

A característica de inovação para o produtor também apresenta benefícios qualitativos, atingindo outros agentes da cadeia. Por meio da tecnologia e automação, o controle da produção pode ser remoto, com a consequente redução

¹⁹ Disponível em: <<http://www.agricool.co/>>.

de funcionários dedicados à verificação da produção para a colheita. No quesito quantitativo, a tecnologia LGM é capaz de produzir, em alta densidade, cerca de 4.300 plantas (hortaliças) em 256 torres, simultaneamente.

Com enfoque de mercado imobiliário, a relação entre baixa área de ocupação do contêiner produtivo e alta produtividade do agricultor resulta na possibilidade de capacidade de pagamento de aluguel alto de áreas ociosas do edifício, contribuindo para renda adicional do empreendimento.

- **Canais**

A Freight Farms estabelece canais com os clientes por meio de: treinamento presencial; banco de dados disponível *online*, assim como artigos, vídeos, tutoriais sobre a operação, tecnologia e negócios; suporte técnico por telefone ou e-mail; e fóruns exclusivos à comunidade consumidora da LGM. Para o mercado imobiliário os principais canais são as imobiliárias, projetistas e investidores.

- **Conhecimento**

O principal canal de conhecimento da Freight Farms é a Clarck University, e os principais objetivos desta parceria são demonstrar o comprometimento com a produção agrícola diretamente no câmpus, promover saúde e bem-estar aos alunos, servindo os produtos frescos e trazendo transparência e educar os alunos na jornada da produção de alimento (FREIGHT FARMS, 2017).

- **Relacionamento com os clientes**

A categoria que a Freight Farms utiliza é de assistência pessoal (visita guiada ou visita individual), serviços automatizados (sites e comunidades para relacionamento com os clientes) e redes sociais (Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn e YouTube).

- **Fontes de Receita**

A renda da Freight Farms provém da venda do LGM, Leafy Green Machine, totalmente equipado, assim como dos serviços de manutenção e treinamentos. A fonte de receita do operador, ou seja, cliente da Freight Farms é a venda das hortaliças ali produzidas. Com enfoque no mercado imobiliário, a fonte de receita

para o investidor que adquire o equipamento de produção agrícola é a rentabilidade proporcionada pela própria produção, ou o aluguel do equipamento em si. Para o empreendimento que disponibilizar a área para implantação do LGM, a fonte de receita é o valor do aluguel.

- Recursos principais

Os recursos físicos da Freight Farms são os próprios equipamentos LGM comercializados. No que se refere a recursos humanos, que toda empresa exige, a Freight Farms congrega uma equipe de cientistas, associada à Clark University em Worcester, que executou o protótipo, e a equipe composta por engenheiros, desenvolvedor de software, diretor de operação, diretor de marketing, líder de design, designer industrial, gerente de suporte ao cliente, especialista em colheita, especialista em sistema de colheita, operador de negócios, diretor e gerente de vendas, gerente de logística, marketing de conteúdo jornalístico, apoio agrícola e operacional, por fim, o estrategista social (FREIGHT FARMS, 2017).

- Atividades-chave

As atividades-chave da Freight Farms, são: a pesquisa e inovação em software; design; colheita; negócios; logística; vendas e marketing (FREIGHT FARMS, 2017).

- Parceiras principais

A Freight Farms mantém parceria com universidades, motivada pela necessidade de adquirir e transmitir conhecimento, utilizar a infraestrutura da universidade para aprimorar os sistemas, com a consequente redução de custos em concepção do produto final, o LGM (FREIGHT FARMS, 2017).

- Estrutura de custos

Foi identificado que o grau de automação dos sistemas, apesar de seu alto custo inicial, reduz o custo com funcionários e aumenta a qualidade da produção, o que configura uma estrutura direcionada pelo custo. Entretanto, pode aumentar os custos relativos ao consumo de energia. O consumo elétrico é de 100 kWh/dia, a aproximadamente U\$ 0,15/kWh, equivalente a U\$ 450/mês. O consumo diário de

água é de 38 litros e os custos equivalentes aos suprimentos (nutrientes, sementes, etc) é de U\$ 300/mês. Para demais custos (aluguel, funcionários, logística de entrega, embalagens e manutenção) estima-se o valor mensal de U\$ 400. Entre todos os custos, estima-se um valor total mensal de U\$ 1,150, aproximadamente 2% do valor do equipamento LGM (FREIGHT FARMS, 2017).

4.2.1 Atributos do contêiner

A Freight Farms tem como qualidade principal a venda de uma fazenda vertical, com alta tecnologia nos sistemas de operação, automação e controle, garantindo a qualidade dos produtos agrícolas vendidos, ou seja, garantia da receita e redução de riscos por falha humana. Essa qualidade é marco de inovação em fazendas verticais, assim como o atendimento ao cliente, com assistência pessoal dedicada. Pelo fato de a fazenda ser compacta, o investimento torna-se mais acessível a públicos variáveis, como investidores que podem comprar para operar, ou comprar para alugar para a operação de um terceiro. A principal desvantagem, em relação à realidade brasileira, é o fato de o contêiner com vedações opacas não aproveitar a insolação natural e, conseqüentemente, aumentar os custos relativos ao consumo de energia com iluminação artificial. Por fim, outra desvantagem é que o sistema produtivo é hidropônico – nesse sistema, as hortaliças perdem a qualidade nutricional²⁰ e, em curto prazo, perdem mercado. Portanto, estas desvantagens dificultam a inserção do equipamento Fazenda Vertical em Contêiner em produtos imobiliários no Brasil, caso não tenham as adequações necessárias.

Os atributos identificados para este caso foram: possibilidade de rentabilização de área economicamente ociosa; escalabilidade; variedade de localização (térreo, cobertura e subsolos); sistema hidropônico; e gerenciamento remoto.

4.3 Estufas verticais de um pavimento

A Sky Greens é considerada a primeira VF de baixo carbono do mundo, construída em Cingapura. Consiste na construção de uma estufa de estrutura metálica econômica e fechamentos em PVC translúcido para melhor aproveitamento

²⁰ “Quando há disponibilidade de radiação solar, durante o dia, as enzimas nitrito e nitrato redutase são ativadas, reduzindo o nitrato acumulado a amônio e diminuindo os teores de nitrato na planta.” (LOPES DA LUZ, 2008, p. 2388-2389).

da iluminação, comporta a produção de hortaliças em estantes, com acionamento hidráulico de 8 m de altura, rotacional de acordo com as necessidades de colheita ou insolação, por meio de sistema automatizado e controle remoto. Estas estantes, ilustradas na Figura 7, foram patenteadas pela empresa. (SKYGREENS, 2016).

As pesquisas tecnológicas iniciaram-se em 2009, com colaboração “3P”, people-private-public, tendo em vista a necessidade de adensar a produção agrícola por falta de terra e excesso de importação de alimentos. Em 2012, iniciaram a operação comercial. As estantes projetadas aumentaram o resultado de colheita em 10 vezes, em comparação com o plantio em terra. A tecnologia proporciona baixo custo de implantação e operação, segundo o site da empresa, entretanto não há dados mais concretos relativos aos custos de implantação.

A alternativa escolhida para avaliação do modelo de negócio e da cadeia produtiva foi a Sky Greens, fazenda agrícola vertical em Cingapura. O principal motivo pela escolha desta empresa para a análise de modelo de negócios é que Cingapura está localizada a cerca de 140 km da linha do Equador, região caracterizada por clima tropical, similar ao clima das cidades de Macapá e Belém (PA), no Brasil (CLIMATE-DATA.ORG, 2017). Em função do bom aproveitamento das qualidades climáticas, sol e temperatura, há baixo consumo de eletricidade e consumo de água, reduzindo custo de operação.

- Segmento dos clientes

O modelo de negócio da Sky Greens apresenta o mercado consumidor exclusivo, a Fairprice Finest Stores de Cingapura. Neste caso, a produção agrícola atende a necessidade de abastecimento alimentar da cidade em larga escala, com o intuito de reduzir importação de alimentos. As fontes de informação não deixam claro se a própria Skygreens comporta um setor de distribuição ou se a produção é escoada por meio de transporte até um centro de distribuição, portanto aqui será considerada necessária uma transportadora como agente da cadeia produtiva (SKYGREENS, 2016).

Com enfoque no mercado imobiliário, esse tipo de produção torna-se interessante para arrendamento ou venda de terrenos vazios, ociosos ou que aguardam oportunidade para investimento mais significativo, em geral ocupados por estacionamentos na cidade de São Paulo.

- Proposta de valor

A Skygreens comercializa as hortaliças e a estante produtiva, patenteada. Sob a ótica do consumidor das estantes produtivas, não há informação relevante para avaliar o retorno financeiro, mas há indicação de encomendas e vendas para outros países (SKYGREENS, 2016).

A proposta de valor das hortaliças, do ponto de vista qualitativo, é a qualidade dos produtos frescos, orgânicos e de produção local. Apesar de o preço ser até 10% mais caro do que as hortaliças importadas, a venda alcança as expectativas em virtude da qualidade (SKYGREENS, 2016). Com enfoque no mercado imobiliário destaca-se a oferta de terrenos urbanos de baixo custo para arrendamento ou venda à produtores agrícolas.

- Canais

Os canais de comunicação e distribuição da Sky Greens têm parceria indireta da rede de supermercados Fairprice Finest Stores, e toda a parte de venda e distribuição é realizada internamente (SKYGREENS, 2016)

- Conhecimento

A Sky Greens tem como meta o investimento em pesquisa e desenvolvimento e explorar soluções inovadoras de agricultura e engenharia. Entretanto, os agentes e valores desse investimento não estão revelados (SKYGREENS, 2016).

- Relacionamento com os clientes

Não foi possível encontrar informações disponíveis sobre relacionamento com os clientes.

- Fontes de Receita

A fonte de receita da Sky Greens é a venda de hortaliças diretamente para a rede de supermercados Fairprice Finest Stores e a venda de estantes rotativas patenteadas (SKYGREENS, 2016). Para o mercado imobiliário, a fonte de receita é representada pelo valor do aluguel/arrendamento do terreno ou venda do mesmo.

- Recursos principais

Os recursos físicos principais são as estufas equipadas com as estantes rotativas e instalações de utilidades. O principal recurso intelectual é representado pela patente da estante rotativa, que fortalece o modelo de negócio.

- Atividades-chave

As atividades-chave da Sky Greens são: a pesquisa e inovação; plantio, colheita; logística de distribuição e vendas (SKYGREENS, 2016).

- Parceiras principais

A Sky Greens tem parceria com o governo, que subsidiou a implantação, motivada pela troca de interesse das partes (SKYGREENS, 2017).

- Estrutura de custos

Foi identificado que não há uma sofisticação em relação ao grau de automação dos sistemas, em função do bom aproveitamento da luz solar natural, e não há necessidade de iluminação artificial, apenas 40 w/h de eletricidade para alimentar cada torre rotativa, o equivalente a uma lâmpada. Cada torre pesa 1,7 tonelada, e para rotação das prateleiras é necessário apenas meio litro d'água, que está contida em um reservatório subterrâneo fechado e é reciclada e reutilizada. O sistema requer pouca manutenção e tem baixa dependência de mão de obra e a densidade da produção significa alta eficiência de mão de obra (SKYGREENS, 2017). A adaptação à realidade brasileira será demonstrada nas características do protótipo, Simulação 04, Capítulo 6 deste trabalho.

- Atributos de modelo em estufas

As estufas da Sky Greens apresentam significativas vantagens relativas a estrutura de implantação, equipamentos e sistema produtivo, principalmente pelo fato de as condições climáticas de Cingapura assemelharem-se às condições do norte do Brasil, cujo mercado apresenta-se interessante para inserção desse novo produto imobiliário no setor.

A produção de hortaliças é orgânica, com utilização do solo como meio de produção, ou seja, o mais próximo do natural, com sistema simples, pouca

necessidade de automação e controle e baixo risco de operação. O custo de implantação é baixo, exceto pelas estantes rotativas. O custo de operação também é baixo, por utilizar a iluminação natural, recursos humanos com pouca especialização e baixo custo em recursos naturais. A Skygreens, da mesma forma que a Urban Farmers, garante a rentabilidade por meio de contrato de longo prazo com o consumidor.

O produto imobiliário pode ser EBI (Empreendimento de base imobiliária) ou empreendimento imobiliário.

Por fim, este modelo, apresenta baixo custo de implantação, baixo risco de operação, oferta de alimentos orgânicos, porém não apresenta a produção tão intensa quanto os modelos que utilizam a hidroponia, o que vale avaliar a qualidade do investimento perante esse cenário mais conservador e de maior qualidade ambiental e nutricional, contra a receita gerada por esse sistema menos intenso, ao que se refere à quantidade de hortaliças produzidas.

Os atributos identificados no caso da Sky Greens foram: exposição à incidência solar; logística de distribuição; e sistema produtivo orgânico.

4.4 Vertical Farm com mais de dois pavimentos

Green Sense Farms (Figura 08) se destaca por ter sido o maior empreendimento de VF nos Estados Unidos em 2015, com a Sense Farm, de 30.000 m² em Portage, IN (FESQUET, 2013). A fazenda utiliza práticas agrícolas com iluminação artificial e com produção intensa, utilizando um décimo do tamanho de uma fazenda convencional. O sistema utilizado é hidropônico, com iluminação por LED e fertirrigação controlada por computador, que permite controle preciso de temperatura, umidade, iluminação, água e nutrientes.

Outro exemplo de destaque é a fazenda em Tóquio, uma interessante ocupação mista de um edifício de escritórios, Pasona (Figuras 09 e 10), que dedicou 20% de sua ocupação para produção agrícola, com projeto elaborado pela Konodesigns, em 2010. A produção de alface, tomate, rabanete, abobrinha, berinjela, espinafre, mamão, trigo, ervas e peixes ocupa 950 m² e é distribuída por seis ambientes, entre eles terraços de convivência, restaurantes e escritórios e

outros andares específicos para esta produção. Os produtos frescos são consumidos pelos próprios funcionários em restaurante corporativo.



Figura 8 – Green Sense Farm

Fonte: <<http://www.freshplaza.com/article/139811/USGreen-Sense-Farms-enters-Asian-partnership>>.

A alternativa escolhida para avaliação do modelo de negócio e da cadeia produtiva foi a Aerofarms, fazenda agrícola vertical nos Estados Unidos. A empresa ocupa edifício próprio. O principal motivo pela escolha dessa empresa para a análise de modelo de negócios é porque sua recém-inaugurada fazenda, em Newark, é a atual maior do mundo e líder comercial no setor de VF dentro de edifícios. (AEROFARMS, [2015]).

A sede Mundial Aerofarms está em Newark, NJ, EUA, com 6.500 m², e a colheita atinge 900 kg de hortaliças por ano. A primeira sementeira foi inaugurada em setembro de 2016. Antes, a sede estava em uma antiga usina siderúrgica de mais de 75 anos de idade; atualmente, ocupa parte do projeto da RBH Groups Marker's Village, no histórico distrito de Ironbound. A Sede Global é a maior VF interna do mundo (AEROFARMS, [2015]).



Figura 9 – Pasona – Tóquio

Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-150160/em-toquio-um-escritorio-se-transforma-em-fazenda-vertical/5231ffcfe8e44e28300000a8-in-tokyo-a-vertical-farm-inside-and-out-image>>.



Figura 5 – Pasona Tokio

Fonte: <<http://jpninfo.com/39731>>.

- Segmento dos clientes

A empresa Aerofarms vende os produtos no varejo, com garantia de disponibilidade por todo ano. Isso caracteriza um mercado segmentado e diversificado. (AEROFARMS, [2015]). Para o mercado imobiliário, o segmento de clientes é representado pelo incorporador, o investidor de ativos imobiliários e os proprietários de galpões ou edifícios mistos, para locação ou venda.

- Proposta de valor

A empresa apresenta a ideia de operar fazendas verticais que cultivem alimentos saborosos, seguros e saudáveis de forma sustentável e socialmente responsável. Comercializam produtos diferenciados, *baby greens*, *baby couve* e a rúcula, assim como *mix* personalizados, todos com prazos de durabilidade mais longos, portanto predomina a customização e conveniência (AEROFARMS, [2015]).

No ambiente de *real estate*, a fazenda pode ser implantada e disponibilizada para aluguel, ou participar da rentabilidade proporcionada pela operação. Assim como o edifício pode ser construído ou reformado, *built to suit*, para operação de uma fazenda vertical com estas características.

- Canais

Os canais de comunicação, distribuição e venda da Aerofarms atuam por meio de parceiros diretos, já que a venda se dá pela web (AEROFARMS, [2015]). O impacto que este canal apresenta em *real estate* é a boa localização do empreendimento em relação às vias para escoamento dos produtos de forma ágil, assim como área para docas.

- Conhecimento

A inovação da empresa Aerofarms é de processo e está embasada na eficiência da produção por meio da utilização de alta tecnologia, sistemas modulares, ambiente interno controlado para mitigar a proliferação de pragas, substrato “inteligente” (*smart substrate*) patenteado e monitoramento de dados em mais de 130 mil pontos, nutrição inteligente, luz inteligente e tecnologia produtiva aeropônica. Esse processo é patenteado e orientado por dados, com a finalidade de

reduzir custos com recursos, custos de operação e oferecer alimento de qualidade (AEROFARMS, [2015]).

- Relacionamento com os clientes

A empresa provê serviços automatizados, os meios para que o cliente realize o serviço por ele mesmo. Os agentes da cadeia produtiva identificados foram: engenharia de sistemas, TI e analista de sistemas (AEROFARMS, [2015]).

- Fontes de Receita

A receita da Aerofarms provém da venda direta, comércio varejista. Os alimentos comercializados têm qualidade e valor agregado pela qualidade do processo como um todo, portanto os agentes da cadeia produtiva serão considerados os agentes de todo processo produtivo: engenharia de sistemas, engenharia de controle e softwares, fisiologista da cultura, produtor agrícola, engenharia de segurança alimentar e analista de sistemas; assim como os agentes relativos à venda, são eles: marketing, colheita e embalagem, planejamento e logística e TI (AEROFARMS, [2015]). As fontes de renda para o ambiente de *real estate* podem ser: o valor do aluguel do imóvel; ou o valor do aluguel da fazenda implantada; e o valor da venda do imóvel.

- Recursos principais

Os recursos intelectuais são os principais recursos da Aerofarms, representados pela patente dos sistemas de processo (AEROFARMS, [2015]).

- Atividades-chave

A atividade-chave da Aerofarms é a produção de hortaliças diferenciadas e *mix* personalizado (AEROFARMS, [2015]). As atividades-chave para o ambiente do mercado imobiliário são: comercialização do edifício; incorporação do empreendimento; instalações; e locação.

- Parceiras principais

São parceiros o banco de investimentos Goldmans Sachs, a Prudential Financial, uma das maiores instituições de serviços financeiros dos Estados Unidos,

a GSR Venture, empresa chinesa de capital de risco focada em empresas de tecnologia que tenha uma ligação com a China, a Mission Point, gestora de investimentos focados na resolução de impactos ambientais em larga escala e a Middleland Capital, empresa de investimento focada em oportunidades globais de tecnologia em estágio inicial.

- Estrutura de custos

O foco da empresa é na escala das vendas, uma vez que a quantidade do alimento produzido chega a ser 8 a 13 vezes maior do que em cultivo convencional e a sofisticação tecnológica para o processo de produção foi motivada para redução dos custos de operação com energia, consumo de água e pessoal, assim como a garantia de não haver perda de produção. O sistema produtivo utilizado é aeropônico, de circuito fechado, que utiliza 95% menos água que a agricultura de campo e zero de pesticidas. O sistema de iluminação é provido por *smart leds*, com espectro de luz específico para cada planta, de forma a aumentar a produtividade, o sabor e o valor nutricional.

4.5 *Retrofit* de edifícios abandonados:

A ocupação de edifícios vazios, como antigas fábricas, é o recurso espacial utilizado com mais frequência, em função do baixo valor imobiliário e de certas características físicas, como pé direito alto e grandes vãos, compatíveis com a VF.

A GrowUp Urban Farms instalou uma fazenda em um antigo armazém industrial de 500 m², em Beckton, Londres, para a aplicação do sistema de aquaponia, cultivo integrado de peixes e plantas, sem solo, em um sistema de recirculação. A capacidade produtiva é de mais de 20.000 kg de verduras e ervas, suficientes para 200.000 sacos de saladas prontos para a venda e 4.000 kg de peixes por ano. A preocupação com o impacto socioambiental na comunidade local permite que as pessoas façam visitas guiadas para melhor compreensão sobre a produção de alimentos em área urbana.

Em Chicago, Bedford Park, Illinois, a FarmedHere instalou a VF orgânica interna. A fazenda utiliza alta tecnologia e métodos de distribuição que reduzem o consumo de energia e tempo de viagem. Dentro de um espaço de 1.500 m² são cultivados manjericão e *microgreens*. Os produtos são cultivados, colhidos e

empacotados dentro da fazenda e, em seguida, distribuídos para os supermercados e restaurantes.

A fazenda Urban Organics, no antigo Hamm's Brewery, em St Paul, Minnessota, é outra representante da ocupação de edifícios desocupados. Distribuída em três pavimentos, nela criam-se tilápias, na piscicultura, e a produção de hortaliças tem como principais culturas o hortelã, o manjericão e o agrião.

A Aero Farms, Figura 11, é a principal empresa de VF com esta tipologia. Da pesquisa e desenvolvimento à agricultura comercial, as VF desempenham um papel vital na operação global. Elas utilizam uma tecnologia modular que pode ser adaptada a diferentes espaços industriais reformados.

O Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da AeroFarms, inaugurado em novembro de 2013, ocupa uma antiga boate no centro de Newark, Estados Unidos, com 510 m². Este é o local de repensar os fundamentos da agricultura diariamente, com o intuito do aperfeiçoamento dos algoritmos da engenharia de crescimento, sabor, textura, cor, valor nutricional e rentabilidade (AEROFARMS, [2015]).

A fazenda implantada em uma antiga arena de *paintball*, com 2.700 m², foi inaugurada em agosto de 2015, para atender à intensa demanda do mercado de vegetais em Newark, NJ, EUA e arredores (AEROFARMS, [2015]).

A alternativa escolhida para avaliação do modelo de negócio para produção com mais de dois pavimentos foi a Aerofarms, fazenda agrícola vertical nos Estados Unidos, a mesma empresa escolhida para a alternativa anterior, “edifícios com mais de dois pavimentos”, pelo fato de ser a mais significativa do setor. Portanto, todos os parâmetros avaliados no subcapítulo 4.3, serão considerados neste capítulo, porque a empresa não faz nenhuma distinção entre a edificação nova e a ocupação de edifício reformado, no que diz respeito ao modelo de negócio.



Figura 6 - Aerofarms – Fazenda Newark

Fonte: <<http://aerofarms.com/farms/>>.

4.5.1 Atributos de modelo para produções em *retrofit*

Por meio da análise do modelo de negócio, foi identificada inovação em processo, que consiste na utilização de alta tecnologia em sistemas de automação e controle, sistemas produtivos modulares, ambiente controlado e substrato inteligente. Tal inovação foi patenteada e motivada para a redução de riscos na operação, conseqüentemente, no resultado do investimento. Os valores relativos ao custo da implantação e operação não foram revelados pela empresa, fator que impede avaliação mais detalhada do empreendimento. A princípio, o produto imobiliário em questão equivale a um investimento proporcional a um galpão fabril ou logístico, ou, no caso do *retrofit*, a um galpão industrial com baixo valor no mercado. Entretanto, a tecnologia empregada no sistema produtivo para automação é de altos

custos e qualificação, sendo necessária a produção de hortaliças de alto valor agregado (*microgreens*) para viabilizar o negócio, conforme indicado pela Aerofarms. Neste caso também é válido salientar que esse modelo para aplicação não considera o recurso mais abundante no Brasil, o sol, e faz uso de iluminação artificial.

Os atributos identificados para esta tipologia foram: produção no interior do edifício; logística de distribuição; sistema aeropônico; e gerenciamento remoto.

4.6 As principais barreiras

- Gerais:

Segundo Vesquet (2012), a forma mais eficaz de promover o desenvolvimento de produções agrícolas nas coberturas seria o outorga do direito de construir acima dos limites preestabelecidos pela prefeitura, sendo possível dessa forma reduzir o valor do aluguel. Algumas cidades na América do Norte já adaptaram a legislação para este efeito. Outra barreira identificada por Vesquet é o custo de energia, que parece elevado e requer uma abordagem especial para as culturas programadas. Este estudo identificou a mesma barreira para a realidade brasileira: por ser um produto imobiliário ainda sem aplicação no mercado, as restrições atuais não se adequam ao produto, portanto seria uma forma de subsídio público oferecer área para cultivo agrícola de forma “não computável” para aprovação legal, tendo em contrapartida os benefícios oferecidos pelo uso em questão – mas isso é apenas especulação.

Os custos identificados de implantação de estufas de produção vertical apresentam-se elevados, cerca de US\$ 2,800/m², no caso da Urban Farmers, com *pay-back* de 11 anos. Entretanto, os casos que servem de base para esse custo calculado referem-se a países em que se necessita de vedações externas translúcidas, como proteção térmica para baixos níveis de temperatura, o que não se aplica no Brasil, de forma que podem-se reduzir custos.²¹

4.6.1 Especificidades de operação

²¹ Entrevista com Daniel Pacheco e Talita Campoi da Urban Farms, representantes da Urban Farmers Brasil, 01 set. 2016. Anexo C.

As especificidades relativas à operação são tratadas neste estudo como diretrizes para o dimensionamento do espaço físico a ser planejado, as questões relativas à infraestrutura do espaço em questão, como consumo energético e consumo de água, assim como identificação de riscos dos sistemas e rentabilidade.

A empresa de desenvolvimento e disseminação tecnológica para produção agrícola aquapônica protegida, Aquaponics Labs, fundada em 2014 em Londres, forneceu algumas informações técnicas em relação ao consumo de energia elétrica e produtividade agrícola por meio de entrevista em novembro de 2016, com o engenheiro fundador Paulo Marini.²²

O sol médio no Brasil, ao meio dia, gera de 800 a 1.000 w/m². Para replicar esta energia utilizando lâmpadas, seriam de 15 a 20 lâmpadas incandescentes por metro quadrado. Só vale a pena quando se tem um ambiente totalmente controlado, que seria necessário um estudo científico, onde se cultiva uma verdura muito cara (R\$ 30,00/kg) ou se não tem sol.

Chaves, Sutherland e Laird (1999) e Bailey et al. (1997) apresentam uma análise de sistema integrado (peixe + vegetais), no qual os custos fixos e variáveis totais para a produção de tilápia excederam as receitas, e a produção de alface apresentou alto resultado de receitas obtidas, que cobriram todos os custos fixos e variáveis e ainda possibilitaram a venda dos produtos por um preço abaixo do mercado.

Isto indica que a formatação da operação dos sistemas é fundamental para o resultado positivo do investimento. Neste último caso, as projeções de fluxo de caixa foram feitas para um período de 20 anos para as três dimensões de fazendas. Cada fazenda é composta por 6, 12 e 24 unidades produtivas, respectivamente, sendo que cada unidade tem 29,7 m x 3,70 m, ou seja, 109,89 m². A taxa de retorno para as fazendas de 6, 12 e 24 unidades foi de 11,1%, 17,9% e 21,7% respectivamente. (BAILEY, 1997).

Um problema específico, no caso de sistema integrado (aquaponia), é que alguns medicamentos aprovados para controlar doenças de peixes não podem ser usados devido a efeitos tóxicos e cumulativos em plantas. Assim como alguns produtos químicos usados para controlar pragas e doenças em plantas podem ser

²² Anexo E.

tóxicos para peixes (CHARLES et al., 1999). Por este motivo, essa técnica já foi muito rejeitada; entretanto, como as práticas sustentáveis tornam-se mais economicamente motivadas, houve a procura de novas técnicas de produção compatíveis, que reduziram os impactos, os insumos e elevou a geração de receita.

A falta de capacitação em sistemas de aquaponia, salienta Annunziato (2017), torna frágeis a operação e os resultados de uma fazenda deste tipo, pois há necessidade de treinamento de funcionários e do empreendedor da fazenda. Esse tipo de produção tem sido implantada para operação de uma a duas pessoas, em geral uma estrutura familiar, reduzindo custos relativos a impostos e obrigações legais de um funcionário. Portanto, torna-se necessário pensar na assistência pessoal no modelo de negócios da fazenda vertical e garantir parte da área ocupada para fins educativos e treinamento, o que reflete no produto imobiliário, e atender as necessidades de acessibilidade do público e ambiente de treinamento.

Essas barreiras serão tratadas nas características do protótipo, de forma a amenizar ou anular o risco proporcionado.

4.7 Parâmetros qualitativos mais adequados à realidade brasileira

Após a análise das quatro alternativas reconhecidas internacionalmente, foram escolhidos os parâmetros qualitativos mais adequados à realidade brasileira, no que se refere às questões relativas à implantação e operação de VF, por meio da análise dos modelos de negócio com o viés em empreendimento de base imobiliária. Tais parâmetros não equivalem a um modelo de negócio ideal ou específico, e sim à apresentação de um conjunto de parâmetros adequados à realidade brasileira, a fim de potencializar o produto imobiliário, a VF, conforme segue:

- Ocupação: rentabilizar área economicamente ociosa ou de baixo custo, como as coberturas de edifícios, fachadas e terrenos que aguardam implantação de empreendimento, comumente arrendados para estacionamentos;
- Características físicas do produto imobiliário: vedação translúcida para maior aproveitamento da incidência solar e redução de custos de operação; distribuição da produção agrícola de forma a ocupar menor área e mais “empilhamento” da produção; uma pessoa/operador tem capacidade de atender até 1.000 m²;

- Diferenciação comercial: a VF pode ser planejada como um empreendimento imobiliário para venda, *built to suit*, ou um empreendimento imobiliário para venda de um determinado padrão, modular, que alcance escala com o número de vendas – o contêiner produtivo é um exemplo desse modelo; pode ser implantada em um espaço arrendado (terreno ou cobertura), com retorno de arrendamento por taxa fixa;
- Inovação: foi identificada a importância da inovação como valor agregado, incremento de fontes de renda ou potencialização de rentabilidade, sendo inovação de produto ou processo;
- Segmento de clientes: possibilidade de atender mercado diversificado, incorporador, investidor, agricultor e mercado imobiliário. A aplicação de parceiros diretos traz a possibilidade de implantação do uso no empreendimento que possui a respectiva afinidade, por exemplo, supermercados.;
- Canais: para implantação de unidade *built to suit* de fazenda vertical (edificação + equipamentos), prioridade a parceiros diretos e oferta de treinamento presencial, TI para banco de dados disponível *online*, assim como artigos, vídeos, tutoriais sobre a operação, tecnologia e negócios; suporte técnico por telefone ou e-mail; para comercialização de unidade (edificação) para locação, sem equipamentos, prioridade a parceiros indiretos, ou seja, contrato a longo prazo com único cliente (redução de riscos);
- Atividades-chave em *real estate*: desenho de produto imobiliário, análise de qualidade do investimento de acordo com perfil da fazenda vertical, incorporação, articulação de agentes financeiros/investidores; comercialização do imóvel; e gestão patrimonial.

5. ESTRUTURAÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA FORMATAÇÃO DE PROTÓTIPO

5.1. Estudo de caso, LGM Freight Farm, para base de dados

Realizadas as análises qualitativas das alternativas de implantação de VF, identificadas as características mais apropriadas para a realidade brasileira e considerando o grau de insegurança do investidor/empreendedor em face da inovação e falta de referências anteriores no território brasileiro, o estudo propõe identificar a “Menor escala de produto viável” (MPV). Para tal identificação, o modelo de produção agrícola, reproduzido por diversas empresas, será uma referência de dados para um volume cúbico de produção agrícola *indoor*, com sistema de hidroponia. Os dados levantados e apresentados neste capítulo alimentarão outras tipologias por meio de analogias e arbitragem.

Será realizada uma análise de sensibilidade dos resultados de produção e os respectivos efeitos sobre o desempenho financeiro para assim definir os critérios. Estes resultados serão base de dados para ponderação e análise para definição de dados do protótipo.

5.1.1. Simulação de aplicação no Brasil

A tipologia desenvolvida pela empresa Freight Farm é representada por um módulo estanque, implantado em aproximadamente 29 m², em que os sistemas, a produtividade, as receitas e os custos estão bem definidos. Esta tecnologia é baseada na utilização da parte interna de um contêiner de 40 pés, devidamente equipado, para produção de hortaliças. Para a realidade brasileira seria mais vantajoso aproveitar a luminosidade natural para economia de consumo de energia, assim como o estudo sugere como mais adequado o sistema em aquaponia, por se aproximar da qualidade de produtos orgânicos, ou principalmente o sistema de cultivo em solo, considerado orgânico. Entretanto, a formatação da base de dados desta tipologia será importante para fundamentar os dados dos protótipos.

O sistema idealizado, LGM (Leafy Green Machines), é comercializado completamente equipado para início da produção imediata, visando um sistema operacional instalado, monitoramento remoto, controle 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, 2016b).

Todos os valores apresentados a seguir serão apresentados na moeda de origem, o dólar, equivalentes à região da cidade de Boston e foram informados por artigo produzido pela própria empresa (FREIGHT FARMS, 2016b). Em seguida, haverá a conversão para o real, com data-base em julho de 2016.

Este sistema apresenta um peso próprio de aproximadamente 250 kg/m², totalizando 7,5 toneladas, em 29,8 m² de efetivo uso pelo contêiner. As dimensões do equipamento são: 12,20 m de comprimento, 2,44 m de largura e 2,90 m de altura. Este estudo não entrará em detalhes a respeito da localização específica da implantação do sistema em algum empreendimento, mas foi considerado que será instalado em locais atualmente economicamente ociosos no pavimento térreo de um empreendimento. Desta forma, não serão considerados valores referentes a içamento, assim como não há valores referentes a transporte e taxas de importação do equipamento.

A produção semanal da LGM está representada na Tabela 05 **Fonte: elaboração própria, adaptada de: <<http://www.freightfarms.com/blog/data-from-our-growers-operating-the-lgm-as-a-business>>** , (1 libra equivale a 453,59 gramas). A empresa recomenda o cultivo de compactos como minicabeça de alfaces de folhas soltas e ervas, para otimizar os 30 m² do interior do contêiner. A tabela apresenta algumas opções de hortaliças e a alface foi escolhida neste estudo como objeto de análise, por ser um produto que tem maior fluidez no mercado. Para o Brasil adotaremos a alface-lisa.

Tabela 5 - produção por unidade de LGM.

Rendimentos semanais - Freight Farms			(produção em 29 m ² 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	minicabeças	40	70	55	24,95
Couve	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
Manjeriçã	800	maço	35	45	40	18,14
Hortelã	560-720	maço	35	45	40	18,14
Rúcula	40	maço			40	18,14

Fonte: elaboração própria, adaptada de: <<http://www.freightfarms.com/blog/data-from-our-growers-operating-the-lgm-as-a-business>>

Ressalto novamente a necessidade de apresentar o tipo de hortaliça a ser comercializada e seus devidos preços, pois isso reflete diretamente na rentabilidade do negócio, na produção agrícola, e conseqüentemente no impacto na capacidade de locação deste produtor em ambiente urbano.

A próxima Tabela () apresenta os custos diretos da operação (1 galão equivale a 3,785 litros) e a 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 da Freight Farms (2016b), os custos indiretos de operação por ano giram em torno de US\$ 10,400.

Tabela 6 - Custos anuais diretos de operação por unidade de LGM.

Custos diretos de operação/ano em dólares			
	Quantidade	Mínimo	Máximo
Água/galões	3.650,00	50	160
Eletricidade	30000kwh	4200	6500
Consumíveis (nutrientes, sementes, etc)		2400	4800
Local	450sf	1200	4800
Conexão trabalho agrícola	3-5Gb	120	120
Total		7970	16380

Fonte: elaboração própria, adaptada de <<http://www.freightfarms.com/blog/data-from-our-growers-operating-the-lgm-as-a-business>>.

Tabela 7 - custos anuais indiretos de operação por unidade de LGM.

Custos indiretos do negócio/ano em dólares		
	Mínimo	Máximo
Seguro de negócios	1500	2000
Embalagens	1200	6000
Equipamentos de segurança alimentar (luvas, etc)	150	1300
Entregas	50	300
Total	2900	9600

Fonte: elaboração própria, adaptada de <<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 7 e de acordo com o fabricante, por meio de dados estatísticos, o valor usual que se aplica no mercado é em torno de US\$ 7,200/ano.

A soma anual dos custos diretos e indiretos sugeridos pelo fabricante Freight Farms resulta no custo de operação total equivalente a US\$ 17,600 (U\$ 10,400 + U\$ 7,200).

Para análise da receita, foi considerado o preço do engradado de alface (referência americana) US\$ 12.50, sendo que as 1.080 minicabeças de alface, apresentadas na Tabela 5, 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, e anual, considerando 52 semanas, de US\$ 57,200. Com estes dados, conclui-se que o resultado anual (receita subtraída dos custos) resulta em US\$ 39,600.

5.1.2. Características convertidas à moeda brasileira

No Brasil, o investimento para compra do equipamento LGM é de R\$ 276.340,00, equivalentes a U\$ 82,000, 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 ao frete.

Para o cálculo de custos diretos, apresentados na Tabela 08, a quantidade de consumo de água, energia, aluguel (local), conexão de internet foi mantida de acordo com a referência internacional, porém os preços foram ajustados conforme as concessionárias brasileiras. Para o aluguel, houve uma conversão da referência média em dólares sugerida pela Freight Farms (U\$ 6,67/sqf). Considerando R\$ 22,50/m²/mês, sendo 40 m² de ocupação (30 m² de contêiner e 10 m² no entorno para circulação) e para os nutrientes, o valor foi convertido para o real utilizando a referência internacional. Há possibilidade de desvio no valor relativo aos nutrientes, mas por falta de existência desse tipo de equipamento no Brasil, foi utilizado o valor em dólares convertido para o real.

Tabela 8 – custos anuais diretos de operação por unidade de LGM em reais.

Custos diretos de operação/ano em reais		
	quantidade	R\$
água litros (m ³)	13,82	35,28
eletricidade (kwh)	30.000,00	6.900,00
consumíveis (nutrientes, sementes, etc)	conversão da referência americana	12.132,00
local aluguel (R\$22/m ² /mês)	40	10.560,00
conexão trabalho agrícola	3Gb	120,00
Total		29.747,28

Fonte: elaboração própria

Para o cálculo de custos indiretos anuais foram considerados R\$ 24.264,00, que equivalem a US\$ 7.200, valor indicado pela empresa Freight Farms. A soma dos custos diretos e indiretos resulta em R\$ 54.011,00 (R\$ 24.264,00 + R\$ 29.747,00, aproximadamente) de custos totais por ano, equivalentes a cerca de 19,5% do valor do investimento para aquisição do equipamento produtivo.

O produto utilizado para a base de cálculo no Brasil e cidade de origem, Belém (PA), foi o minialface, cujo preço varia entre R\$ 3,50 a R\$ 5,00. Considerando o preço da muda no varejo, no Pará, de aproximadamente R\$ 3,00, a produção resulta em uma receita anual de R\$ 145.704,00, conforme indica a tabela Tabela 09.

Tabela 9 – Receita anual LGM em reais.

Receita anual de cabeças de alfaces - atacado		
Qtde minicabeças - 52 semanas	preço em real	Receita anual
48568	R\$ 3,00	R\$ 145.704,00

Fonte: elaboração própria.

A partir destes dados, é possível concluir que o resultado anual (receita subtraído o custo) equivale a aproximadamente R\$ 91.693,00, ou aproximadamente R\$ 7.640,00/mês. Para efeito de compreensão de dados esta solução proporciona receita de R\$ 191,00/m²/mês, considerando 40 m² de ocupação, incluindo circulações externas.

Estes valores não incluem custos de implantação relativos a: aprovações legais, transporte do equipamento até o local, taxas de importação, adequações das infraestruturas e eventuais impostos. O fluxo de caixa da implantação de forma detalhada será tratado na simulação com dados de cenário referencial e dados do protótipo.

O investimento do equipamento Freight Farms equivale a um valor aproximado de R\$ 6.980,00/m², considerando os 40 m² de ocupação.

A solução modular, como o LGM, pode ser inserida no mercado imobiliário, com pequenas adaptações no empreendimento onde esta será implantada. Pode ser empilhada, como a inserção de monta-carga, e infraestrutura dedicada. A Figura 11 ilustra os contêineres empilhados em frente à empena cega, com frente de vidro, compondo a fachada. Trata-se de uma sugestão meramente ilustrativa, assim como a Figura 12, representando os contêineres na cobertura do mesmo edifício simbólico.

Para efeito de comparação, a empresa Urban Farmers, em seu prospecto “Upgrade your empty rooftop space”, informa dados de produção e custos para estufa de 2.000 m² sobre laje economicamente ociosa, apesar de não informar o preço do investimento. Os custos diretos da Urban Farmer para produção em 2.000 m², apresentados na Tabela 10, são estimados, em função de falta de informações disponíveis, considerando-se o preço de R\$ 20,00/m² de aluguel e o valor estimado dos nutrientes proporcional ao grau produtivo, fundamentado na relação de custo de nutrientes por cabeça de alface, informado pela Freight Farm.

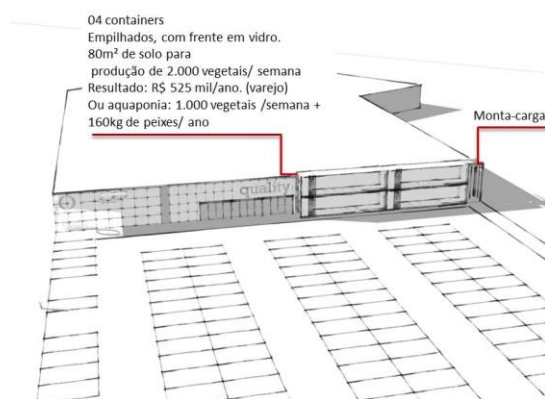


Figura 71 – Simulação de contêiner na fachada

Fonte: modelo SketchUp, adaptação do autor.

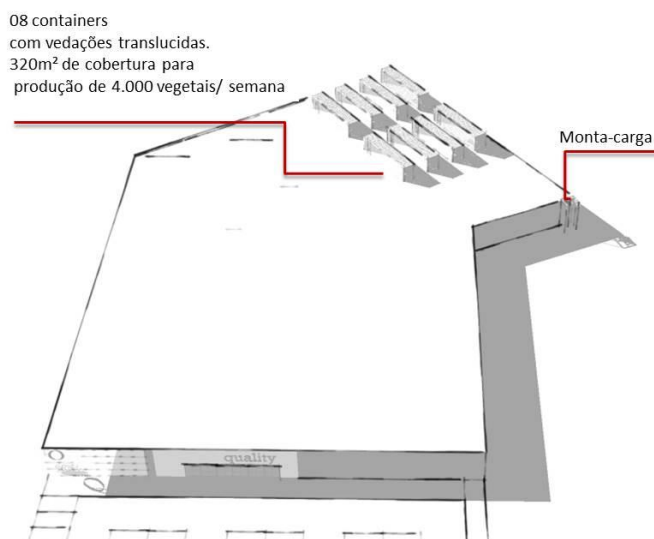


Figura 8 – Simulação de contêiner na cobertura.

Fonte: modelo SketchUp, adaptação do autor

Tabela 10 – Custos diretos estimados da Urban Farmer em reais.

Custos diretos de operação/ano em reais		
	quantidade	R\$
água litros (m³)	5.663,00	22.652,00
eletricidade (kwh)	150000	39.000,00
consumíveis (nutrientes, sementes, etc.)	sem informações	75.633,20
local aluguel (m²)	2000	40.000,00
conexão trabalho agrícola	3Gb	1.440,00
Total		178.725,20

Fonte: elaboração própria

Os custos indiretos, estimados, seguem apresentados na Tabela 11. Tais custos, diretos e indiretos, são referentes a capacidade produtiva de 11.340 peixes e 317.500 pés de verdura ao ano. Considerando os preços de venda pelo varejo, a receita apresentada na Tabela 12, o resultado equivale a R\$ 44,00/m²/mês, 17% da

receita projetada pelo sistema LGM – Freight Farm por metro quadrado. Entretanto esta análise isolada deve ser avaliada com relação ao investimento atribuído para cada uma das situações e à qualidade do alimento.

Tabela 11 - Custos indiretos estimados da Urban Farmer em reais.

Custos indiretos do negócio/ano em reais (estimado)	
	médio
seguro de negócios	10.000,00
embalagens (R\$0,80/unidade)	254.000,00
equipamentos de segurança alimentar (luvas, etc) R\$2.000,00/mês	24.000,00
entregas	6.350,00
Total	294.350,00

Fonte: elaboração própria

Tabela 12 – Receita anual estimada da Urban Farm em reais.

Produto	qtde	preço	receita
peixe (kg)	11.340,00	10,00	113.400,00
verudra (pés)	317.500,00	3,00	952.500,00
	Total		1.065.900,00

Fonte: elaboração própria

Diante das possibilidades de mercado apresentadas no Capítulo 2, o estudo elegeu o setor da alimentação, tendo como cenário para implantação desse produto imobiliário a cidade de Belém (PA), em região de referência estratégica, próximo de supermercados, onde o preço do metro quadrado de área comercial apresenta-se em torno de R\$ 20,00/m². Como referência de preço de aluguel, utilizou-se o imóvel de 200 m², na Av. João Paulo II, esquina com Rua Pirajá, no bairro Marco, em Belém (ZAPImóveis, 2017). Em um raio de aproximadamente 5 km é possível abranger 13 dos principais supermercados da cidade, conforme ilustrado na Figura 13.

Para analisar a qualidade do investimento, o estudo também busca compreender os custos e receitas do agricultor como forma de auferir a capacidade que o agricultor (locatário) teria de absorver o valor do aluguel na composição dos custos. Fundamentando-se na análise quantitativa do Capítulo 5 e identificando a capacidade que o produtor agrícola de VF tem para absorver o preço do aluguel devido à intensidade produtiva de hortaliças, optou-se por dar ênfase a empreendimento de base imobiliária.

A partir de um cenário referencial apresentado adiante e com o objetivo de identificar o MPV (“Menor escala de produção viável”) de VF, foi identificada por meio de simulações a menor escala capaz de produzir retorno, com a meta de TIR estipulada em 8%, dentro de um terreno de 300 m². O estudo apresenta simulações com sistemas aquapônicos; em seguida, apresenta simulações com sistema hidropônicos; e, por fim, a produção orgânica. A simulação dos três sistemas produtivos foi escolhida para apresentar (i) um estudo imparcial quanto à qualidade do alimento, (ii) fazer uma análise qualitativa final relativa à qualidade do investimento, (iii) determinar a atratividade para o locatário, (iiii) compreender as características do ambiente construído e a importância da qualidade do alimento como negócio em longo prazo.

As simulações refletem a escolha da aplicação do protótipo em área externa, para o melhor aproveitamento da incidência solar, contribuindo para a redução de consumo de energia e melhor qualidade do alimento.

Para definição dos protótipos do produto imobiliário VF, foi considerado um produto inicialmente marginal, porém com capacidade de escalabilidade, inserido no mercado imobiliário em pequenos terrenos ou agregado a um empreendimento, fundamentado no conceito de “Menor escala de produto viável” (MPV). A escolha

desse conceito baseou-se na adaptabilidade que um produto modular tem para ocupar espaços de vacância de empreendimentos, visto que muitas vezes as áreas de rentabilidade ociosa, como coberturas, nesgas de terrenos e fachadas cegas, são subutilizadas em um empreendimento. Caso haja uma possibilidade de aplicação em um terreno maior, por exemplo 1.000 m², haveria escalabilidade para tal.

Os protótipos não irão apoiar-se em um imóvel específico com o intuito de demonstrar a flexibilidade do produto imobiliário com capacidade enquadrar-se no preço de aluguel por metro quadrado, em um intervalo que será demonstrado adiante.

Características do modelo de negócios dos protótipos foram arbitradas e tornam-se relevantes do ponto de vista de rentabilidade e redução de riscos. Tais características consideram como fonte de receitas para o investidor o valor do aluguel, que varia entre cada protótipo em função do valor do investimento para implantação e a TIR definida a 8%. Para o agricultor, foi considerada a venda direta a um único cliente, no caso o mercado de nicho, um “supermercado”, por contrato de longo prazo (5 anos), a preço de varejo. Isto indica que o agricultor pode ser a própria rede de supermercado, a exemplo do Carrefour (ANEXO H). Outra possibilidade seria a venda direta, *online*, a clientes de varejo, modelo de negócio similar ao da Aerofarms, indicado no Capítulo 4, item 4.3. Não foram considerados nestes protótipos o incremento da renda por meio de patentes de processos ou produtos.

Para os três protótipos foram feitas algumas arbitragens relativas às contas de implantação. O percentual para as contas de aquisição do terreno e estruturação do empreendimento foi arbitrado em 4,5% do custo direto da obra, sendo 3% relativo à documentação para compra direta, acrescido de 1,5% relativo a custos de profissionais envolvidos com análises de legislação, prospecção de terreno, entre outros serviços que contribuem para a estruturação do empreendimento. Foi arbitrado 2,25% do custo direto da obra, ou seja 50% do percentual relativo a contas de aquisição e estruturação, para custos relativos a projeto legal e incorporação. Para os projetos executivos, foram arbitrados 2,5%. Planejamento e demais contas pré-operacionais representam 0,8% do custo direto da obra. Dentre os custos de construção, foram arbitrados 8% para impostos e taxas, sendo 2% relativos a impostos e 6% às taxas relativas a serviços preliminares e mobilização da

construtora. Por fim, na etapa de construção, a taxa de administração e gerenciamento, foi arbitrada em 5% do custo de construção.

Para os parâmetros de inserção do mercado e custos operacionais, corretagem e renovação de contratos, os três protótipos consideram a taxa de renovação de contrato a cada cinco anos, com reajuste de contrato equivalente a 1% ao ano, acima da inflação, com a justificativa de compensar o fator de perda estimado por 1,78% ao ano. Os custos de corretagem foram arbitrados em 2,70% sobre a receita a partir do ano 6, primeiro ano após a renovação, considerando a taxa de ocupação variável em cada protótipo no ano de renovação. Para todos os casos será considerada a taxa de recolhimento do FRA (Fundo para Reposição de Ativos) visando a atualização dos sistemas da VF e do imóvel em questão.

6.1 Simulação 01 – VF Aquapônica. EBI para locação.

Esta simulação irá gerar indicadores econômicos e financeiros para um incorporador decidir implantar e alugar Vertical Farm com sistema aquapônico, em um terreno de 300 m², 100% locado por cinco anos. A fazenda será operada pelo locatário. Essa edificação é caracterizada pela composição de módulos que, somados, formam um único conjunto de produção agrícola *indoor*. Foi identificado que o módulo tem área de 30 m², equivalente a um contêiner de 40 pés. Para escalabilidade desse sistema será necessário considerar o conjunto como um todo.

A produção agrícola para esse conjunto necessita de um funcionário que acione o sistema remotamente – não é necessário que esteja de prontidão por todo o período do dia –, portanto o atributo de escalabilidade desse tipo de produto imobiliário traria economia, tanto de recursos humanos quanto de sistemas de automação e controle, além da flexibilidade de ocupação em espaços múltiplos de 210 m², expandindo assim as possibilidades de formas e metragem.

O conjunto aquapônico de VF testado na simulação será o equipamento LGM (Leaf Green Machine) da Freight Farms, analisado no Capítulo 5, porém, com as vedações laterais translúcidas, a fim de obter o melhor aproveitamento da insolação possível. O sistema será somado a seis contêineres de 40 pés para produção de peixe, proporcionando desta forma a produção aquapônica. A relação entre produção de peixe e de planta identificada em casos como UFBox, da Urban

Farmers, é de 1 kg de peixe para 2 kg de plantas, ou com a produção de peixe mais adensada, é possível utilizar a relação de 2 toneladas de peixes para as 50 mil mudas – neste último caso será adotado no protótipo em questão. O MPV é composto de 1 módulo de produção vegetal e 6 módulos de produção de peixes. Serão consideradas as dimensões 12,20 m x 2,44 m x, 2,90 m (comprimento, largura, altura) para cada módulo, com acréscimo mínimo no pavimento térreo de 0,30 m no perímetro, no mínimo 1,5 m para abertura de portas e circulação de pessoas resultando em um perímetro de 13,70 m x 3,0 m, com o total de 41,10 m² cada, aproximadamente.

O cenário referencial, apresentado na Tabela 13 será o mesmo para todas as simulações. O preço do aluguel²³ foi arbitrado de forma a proporcionar a TIR mínima de 8% em todos os casos. Desta forma, foi possível identificar o intervalo de preço de aluguel para aplicação de cada sistema produtivo (orgânico, aquapônico ou hidropônico). O aluguel mínimo para este caso é de R\$ 50,00/m²/mês. Todos os valores indicados neste capítulo em diante são em moedas da base nominal.

Tabela 13 – Cenário referencial – sistema aquapônico.

Valores em reais / setembro de 2017

Aluguel de referencia / m ² de AreaBR / mês	48,00	
Taxa de Ocupação = [área locada/ABR]	Ano 1 a 5	Ano de renovação
Taxa de ocupação arbitrada	100%	0 no 1o. mês
Corretagem e renovação de contrato		
I - Renovação de contrato a cada 5 anos	Reajuste de contrato equivalente a 1% ao ano	
II - Taxa de ocupação arbitrada	100% no ano de renovação de contrato	
III - Custos de corretagem e promoção da locação	2,70%	sobre a receita a partir do ano 6
Custos Operacionais	Parâmetros	
Custos de gestão (administração patrimonial)	3%	sobre a receita de locações
Custos dos vazios (3% do valor do aluguel)	1,44	por m ² Área BR n locada/mês
Custos não repassados	3%	da receita
Contas de condomínio (20% do valor do aluguel)	-9,6	por m ² Área BR n locada/mês
Ciclos de contratos em anos	5	
Taxa de recolhimento para formação do FRA	2%	sobre a receita das locações

Fonte: elaboração própria

O fluxo de caixa considera a receita bruta estabilizada em ciclo anual de modo que uma taxa de inflação de 4% arbitrada ao ano resulta em fator de perda de 1,78% sobre a receita anual calculada em moeda da base.

²³ Todos os valores indicados neste capítulo em diante são em moedas da base.

A taxa de ocupação arbitrada varia em cada simulação, em função dos números de conjuntos disponíveis para locação. No caso da Simulação 01, foi arbitrada vacância de 100% no primeiro mês do ano de renovação de contrato.

Os índices utilizados em todas as simulações estão apresentados na Tabela 14, sendo: a taxa de atratividade nominal para o ciclo de implantação arbitrada em 2,62 acima do CDI; taxa de atratividade nominal para o ciclo de operação arbitrada em 1,65 acima o CDI. Os custos de implantação acompanham a variação do INCC.

Tabela 14 – Índices para ciclo de implantação e operacional

Valores em R\$ set-17

Índices e Inflação Setorial - ciclo de implantação	Qde	Ano	Mês
Inflação arbitrada		4,00%	0,00327
Múltiplo do CDI (arbitragem)			2,62
CDI		7,50%	0,00604
TAT Nominal		19,65%	0,01506
TAT Efetiva		15,05%	0,01175
INCC		3,39%	0,00278
Índices e Inflação Setorial - Ciclo operacional	Qde	Ano	Mês
Inflação arbitrada		4,00%	0,00327
Múltiplo do CDI (arbitragem)			1,65
CDI		7,5%	0,00604
TAT Nominal múltipla do CDI		12,38%	0,00977
TAT efetiva múltipla do CDI		8,05%	0,00648
Reajuste de aluguel após 5 anos		1,00%	0,001

Fonte: elaboração própria

Tabela 15 – Plano de implantação

Plano de Implantação	Duração	Início	Término
Aquisição do terreno	1	1	1
Importação	1	5	5
Projetos e Aprovações	6	1	6
Equipamentos PMV_VEG e PMV_PX	1	2	2
Impostos e Taxas	7	2	8
Custo total da obra	2	7	8
Liberação do Ministério da Agricultura	4	9	12
Publicidade e Marketing	3	9	11

Fonte: elaboração própria

As áreas do empreendimento, presentes na Tabela 16, equivalem a um conjunto de sistema aquapônico, ou seja, a sete contêineres de 40 pés, dispostos em dois blocos de contêineres sobrepostos e alinhados (um de 3 pavimentos e outro de 4 pavimentos) e área de interligação.

Tabela 16 – Áreas do empreendimento de aquaponia. *Valores em m²*

Áreas do Empreendimento	
Terreno Total (m ²)	300
Área bruta rentável (térreo + 4pav)	203
Área de circulação vertical (escada, passarelas e montacargas)	14
Área de incorporação	217
Área equivalente de construção para custos	238

Fonte: elaboração própria

O plano de implantação, demonstrado na Tabela 15, considera o período de importação da LGM de cinco meses, iniciado na data de aquisição do terreno, assim como estima um período de seis meses de aprovação de projetos e concessionárias a partir da aquisição do terreno. Por falta de casos similares no Brasil, há uma incógnita quanto ao prazo para liberação do Ministério da Agricultura, sendo este arbitrado em quatro meses. A obra ocorre em prazo curto, de dois meses, que equivale à infraestrutura de instalações, fundação e montagem.

As contas de implantação presentes na Tabela 17 demonstram o custo da LGM, representada pelo nome “equipamento PMV_VEG”, sendo o custo a conversão do preço em dólar (US\$ 82,000 em junho de 2016) para o real, considerando o dólar a R\$ 3,37, em junho de 2016. A taxa de importação considera-se equivalente a 80% do preço do equipamento. Já os equipamentos destinados à produção de peixes são montados no Brasil, com 7 caixas d’água de mil litros, bombas, tubulações e quadro elétrico, em cada módulo PMV_PX, predimensionado e orçado por um valor de R\$ 1.500,00/m², além de monta-carga para atender quatro pavimentos, escadas metálicas de serviço e demais contas administrativas, impostos, projetos e taxas.

Tais parâmetros resultam em um fluxo de caixa de implantação disposto na Tabela A (Apêndice A), investimento nominal de R\$1.227.940,00, ao longo de 11 meses. No fluxo de caixa de operação, disposto na Tabela B (Apêndice A), estão dispostos os valores da receita bruta de locação (ROB) em moeda da base, reajustada a cada cinco anos, a receita bruta de locação deflacionada e o RODI, receita disponível, após a subtração de todos os custos, resultando em média anual de

R\$ 114.632,00/ano. Com base nos parâmetros citados, os resultados para o incorporador estão presentes na Tabela 18 (valores em moeda da base), com o TIR a 8,05%; entretanto, o resultado da produção do agricultor não suporta o valor do aluguel, conforme indicado na Tabela 20, sendo o resultado mensal de R\$ 702,00 para o agricultor .

Tabela 17 – Custos de implantação, sistema aquapônico

Valores em reais moeda da base, set. 2017

Contas de Implantação			
Custos pré operacionais	(%)	(R\$/m ²)	(R\$)
Valor Terreno	1	260	78.000
Importação PMV_VEG			220.800
Contas de aquisição do terreno e estruturação do empreendimento	4,50%		3.510
Projeto legal e incorporação.	2,25%		12.476
Projetos Executivos	2,5%		13.863
Planejamento e demais contas pré-operacionais	0,75%		4.159
Total Custos Pré operacionais			332.808
	Unidades	(R\$/m ²)	(R\$)
Equipamento PMV_VEG	1		276.000
Equipamento PMV_PX	6	1.500	261.000
Frete PMV_VEG	1		2.500
Frete PMV_PX	6		15.000
Custo Direto Obra - Equipamentos			554.500
Custos de construção			(R\$)
Custos de Obras Civas + Infraestrutura (CusObr)		R\$ 1.500 x AECon	123.000
Passarelas e monta carga (capacidade 1tol)			75.000
Escadas			1.800
Margem de segurança arbitrada p/ desvios	3,5% CusObr + CusEqp+AdmGer	3,5%	6.993
Guindaste (R\$ 312,00/hora, ref SOBRATEMA)			4.992
Impostos e Taxas	8%		60.903
Liberação do ministério da agricultura (tempo arbitrado: 3 meses)			
Administração de gerenciamento (AdmGer)	5% CusObr + CusEqp	5%	54.954,63
Custo Total Obra			327.643
Publicidade e Marketing	3%		9.829
Custo Global			1.224.780

Fonte: elaboração própria

A receita anual, para o agricultor, do módulo de vegetais (MÓDULO_VEG) se refere à produção anual de 48.568 cabeças de alfaces, vendidas no varejo a R\$ 3,10/maço (parâmetro para todas as simulações). Tal preço é diferenciado, 3% acima do mercado de Belém, em função do sistema poder proporcionar a venda da verdura viva, transportando as torres para o local de venda; já o preço do peixe considera o preço de atacado, bruto. As Tabelas 19 e 20, apresentam os custos diretos e indiretos do agricultor arbitrados para referência de capacidade de absorver o aluguel proposto pelo protótipo em questão. A receita dos módulos de peixe

refere-se à venda de duas toneladas de tilápia por ano, a R\$14,00/kg. O módulo de produção de peixe tem custos que superam a receita, pois o aluguel equivale a três vezes o valor da receita. Portanto, o empreendimento de base imobiliária, no qual o incorporador implanta e aluga, não terá mercado.

Tabela 18 – Resultados EBI – sistema aquapônico

Valores em reais, moeda da base, pelo IPCA. Set. 2017

EMPREENHIMENTO VERTICAL FARM	
EBI - Implanta e aluga	
Resultados para sistema aquapônico - 1 conjunto.	
alerta ao resultado negativo para o agricultor - impraticável	
Indicadores	
Cenário Virtual, sem perturbações	
MONTANTE DO INVESTIMENTO, AJUSTADO PELO INCC NO FLUXO E DEFLACIONADO PELO IPCA	1.227.940
VALORbase	1.400.379
VALOR20	1.154.992
TIR C/ VOI 20	8,05%
TIR - RODI	5,57%
PAY-BACK	12

Fonte: elaboração própria

Tabela 19 – Custos e resultado da operação do agricultor – módulo de vegetais

Valores em reais. Set. 2017

MÓDULO VEG - ANO 01 - 01 Unidade											
CUSTOS DIRETOS						CUSTOS INDIRETOS - valor indicado equivale a soma dos custos				RECEITA	RESULTADO VIRTUAL
Água	Eletricidade	Consumíveis (nutrientes, sementes, etc)	Aluguel	Condomínio	dados/conexão	Seguro de Negócios	Embalagens	Equipamento de segurança alimentar (luvas, etc)	Entregas		
-291	-6.900	-12.132	-15.312	-16	-120	-24.264				150.367	91.331

Fonte: elaboração própria

Tabela 20 – Custos operação agricultor – módulo de peixes.

Valores em reais. Set. 2017

MÓDULO PX - ANO 01 - 06 Unidades						CUSTOS INDIRETOS- valor indicado equivale a soma dos custos				RECEITA	RESULTADO VIRTUAL
CUSTOS DIRETOS											
Água	Eletricidade	Consumíveis (nutrientes, sementes, etc)	Aluguel	Condomínio	dados/ conexão	Seguro de Negócios	Embalagens	Equipamento de segurança alimentar (luvas, etc)	Entregas		
-1.745	-6.210	-1.200	-90.093	-99	-480	-10.800				27.720	-82.907

Fonte: elaboração própria

Tabela 21 – Operação Fazenda Vertical aquapônica

Valores em reais. Set. 2017

Operação da Fazenda Vertical - aquaponia					
Programa	(un.)	(m ²)	R\$/ m ² / ano	R\$	R\$/Mês/ PMV
MÓDULO_VEG (01 Unidade)	1				
Custos Diretos anuais		29	- 1.199	- 34.771	
Custos Indiretos anuais		29	- 837	- 24.264	
Receita anual		29	5.185	150.367	
Resultado anual		29	3.149	91.331	
MÓDULO_PX (06 Unidades)	1				
Custos Diretos anuais		174	- 574	- 99.827	
Custos Indiretos anuais		174	- 62	- 10.800	
Receita anual		174	159	27.720	
Resultado anual		174	- 476	- 82.907	
CONJUNTO PMV_VEG + PMV_PX (07 Unidades)					
Resultado anual	1	203	41	8.424	702

Fonte: elaboração própria

6.2 Simulação 02 – VF Hidropônica.

Esta simulação irá gerar indicadores econômicos e financeiros para um incorporador decidir implantar e alugar Vertical Farm com sistema hidropônico, em um terreno de 300 m², 100% locado por cinco anos. O protótipo considera a escalabilidade de forma a compor um empreendimento formado pela soma de 10 MPV²⁴ de VF, ilustrado na Figura 14, adequando-o às áreas comuns necessárias para o bom funcionamento do uso em questão e desta forma proporcionando economia em escala. Tal empreendimento sugerido como modelo de empreendimento imobiliário de VF, com área equivalente de construção de 442 m² e altura aproximada de 15 m, pode ocupar um terreno de aproximadamente 10 m x 30

²⁴ MVP – Menor escala de produção viável. MPV_VEG – menor escala de produção viável de vegetais e MPV_PX – menor escala de produção viável de peixes.

m, com espaço adequado para carga e descarga e ampliação de 100%. O MPV em questão é o equipamento Leaf Green Machine (LGM) da Freight Farms, cujo sistema de produção de hortaliças é hidropônico.

Cada unidade de hidroponia conta com um módulo de 29 m² de produção de vegetais, denominado MPV_VEG, acrescido da área de circulação e acessos comuns entre as unidades. Serão consideradas as dimensões 12,20 m x 2,44 m x 2,90 m (comprimento, largura, altura) para cada módulo, com acréscimo mínimo no pavimento térreo de 0,30 m no perímetro, no mínimo 1,5 m para abertura de portas e circulação de pessoas resultando em um perímetro de 13,70 m x 3,0 m, total de 41,10 m² cada, aproximadamente. No protótipo em questão, ilustrado pela Figura 14, os módulos estarão alinhados, conectados por uma plataforma de monta carga e passarela de passagem.

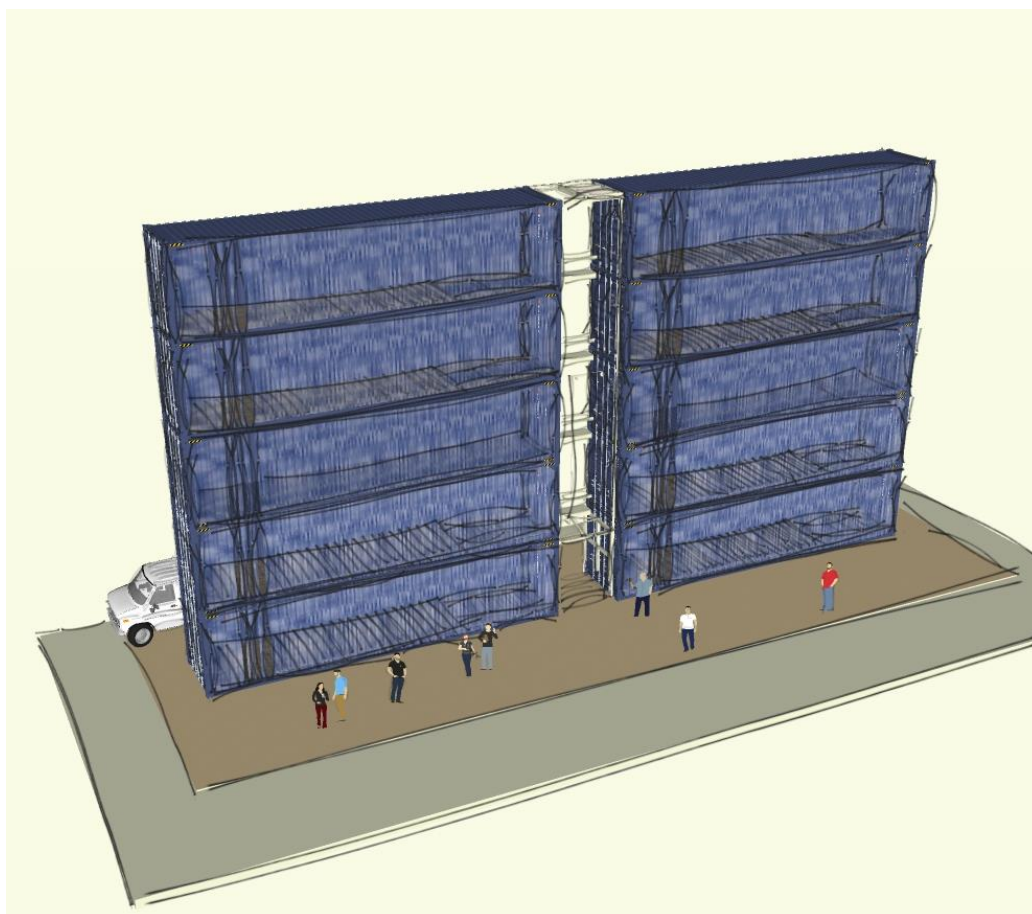


Figura 9 – Exemplo de empreendimento de 5 pavimentos composto por 10 MPV de VF.

Fonte: elaboração própria

O estudo fixa os índices, Tabela 14, para todas as simulações. Desta forma, será possível a comparação, assim como o plano de implantação apresentado na Tabela 15. O cenário referencial seguirá os mesmos parâmetros da Simulação 01, EBI para implantar e alugar, com os devidos ajustes no preço do aluguel para proporcionar TIR próximo a de 8%. As áreas do empreendimento, indicadas na Tabela 22, equivalem às 10 unidades de locação, que poderão ser locadas pelo mesmo agricultor ou individualmente, portanto as áreas de passarelas e escadas entre as unidades foram consideradas áreas comuns, não área bruta rentável. Assim, o aluguel dos módulos será de uma unidade por inquilino, o equivalente a equipamentos individuais.

Tabela 22 – Áreas do empreendimento – Sistema Hidropônico, dez unidades
Valores em metros quadrados

Áreas do Empreendimento	
Terreno Total (m ²)	300
Área bruta rentável (térreo + 4pav)	290
Área de circulação vertical (escada, passarelas e montacargas)	112
Área de incorporação	402
Área equivalente de construção para custos	442

Fonte: elaboração própria

As contas de implantação estimam o valor da importação do equipamento LGM em 80% do valor do equipamento e o frete se refere ao trajeto do porto de Belém até o local a ser instalado. Os custos de infraestrutura referem-se à fundação e à entrada de infraestrutura de instalações, gerador e quadros de força e luz de entrada – cada equipamento já possui seu quadro de energia. Tais valores aliados ao plano de implantação refletem no fluxo de caixa de implantação, indicado na Tabela C (Apêndice A), proporcionando um investimento aproximado de 6 milhões de reais.

Definidos os parâmetros do cenário referencial, os custos operacionais, as taxas relativas à corretagem, à renovação de contrato e o valor do investimento, a simulação testa o valor do aluguel que atinja o TIR a 8,05% e analisa o impacto do valor do aluguel no resultado virtual do agricultor.

O aluguel definido é de R\$ 172,00, conforme indica a Tabela 24, que gera RODI (receita disponível) anual média de R\$ 562.504, indicada na Tabela D (Apêndice A) para o ciclo de 20 anos.

Tabela 23 – Contas de implantação – Sistema hidropônico, 10 unidades

Valores em moeda da base. Set. 2017.

Contas de Implantação			
Custos pré operacionais	(%)	(R\$/m ²)	(R\$)
Valor Terreno	1	260	78.000
Importação PMV_VEG			2.208.000
Contas de aquisição do terreno e estruturação do empreendimento	4,50%		3.510
Projeto legal, incorporação e contrapartidas PMSP	2,25%		62.663
Projetos Executivos	2,5%		69.625
Planejamento e demais contas pré-operacionais	0,8%		20.888
Total Custos Pré operacionais			2.442.685
Custo Direto Obra - Equipamentos			
	Unidades	(R\$/m ²)	(R\$)
Equipamento PMV_VEG	10		2.760.000
Frete PMV_VEG	10		25.000
			2.785.000
Custos de construção			
			(R\$)
Custos de Obras Cíveis + Infraestrutura (CusObr)		R\$ 1.500 x AECon	142.050
Passarelas e monta carga (capacidade 1tol)			75.000
Escadas			1.800
Margem de segurança arbitrada p/ desvios	3,5% CusObr + CusEq+AdmGer	3,5%	7.660
Margem de segurança p/ descolamento do INCC-FVGT (não foi considerada pelo curto período de obra)			
Guindaste (R\$ 312,00/hora, ref SOBRATEMA)			4.992
Impostos e Taxas	8%		240.921
Liberação do ministério da agricultura (tempo arbitrado: 3 meses)			
Administração de gerenciamento (AdmGer)	5% CusObr + CusEq	5%	272.959
Custo Total Obra			745.382
Publicidade e Marketing	5%		37.269
Custo Global			6.010.336

Fonte: elaboração própria

O protótipo atinge resultado para o incorporador, com *payback* de 12 anos e TIR de 8,05%, considerando um ciclo de 20 anos e a entrada do VOI-20 (valor de oportunidade de investimento no ano 20).

Tabela 24 – Custos operacionais, sistema hidropônico, 10 unidades

Valores em reais/ Set. 2017

INSERÇÃO DE MERCADO E CUSTOS OPERACIONAIS, CORRETAGEM E RENOVAÇÃO DE CONTRATO		
Locação de conjuntos de Vertical Farm		
Valores em setembro de 2017		
Aluguel de referencia / m ² de AreaBR / mês		172,00
Taxa de Ocupação = [área locada/ABR]	Ano 1 a 5	Ano de renovação
Taxa de ocupação arbitrada	100%	75%
Corretagem e renovação de contrato		
I - Renovação de contrato a cada 5 anos	Reajuste de contrato equivalente a 1% ao ano	
II - Taxa de ocupação arbitrada	75% 3 meses do ano de renovação	
III - Custos de corretagem e promoção da locação	2,70%	sobre a receita a partir do ano 6
Custos Operacionais	Parâmetros	
Custos de gestão (administração patrimonial)	3%	sobre a receita de locações
Custos dos vazios (3% do valor do aluguel)	5,16	por m ² Área BR n locada/mês
Custos não repassados	6%	da receita
Contas de condomínio (20% do valor do aluguel)	-34,4	por m ² Área BR n locada/mês
Ciclos de contratos em anos	5	
Taxa de recolhimento para formação do FRA	2%	sobre a receita das locações

Fonte: elaboração própria

Tabela 25 – Indicadores – sistema hidropônico, 10 unidades

Valores em reais, moeda da base, pelo IPCA/ Set. 2017

EMPREENDIMENTO VERTICAL FARM	
EBI - Implanta e aluga	
Resultados - Hidroponia 10 unidades (5 pavimentos) - varejo	
Indicadores	
Cenário Virtual, sem perturbações	
MONTANTE DO INVESTIMENTO AJUSTADO PELO INCC NO FLUXO E DEFLACIONADO PELO IPCA	6.026.727
VALORbase	6.884.233
VALOR20	5.677.915
TIR C/ VOI 20	8,05%
TIR - RODI	5,56%
PAY-BACK	12

Fonte: elaboração própria

Para efeito de avaliar a capacidade que o agricultor teria de absorver o aluguel, foi feita uma análise de resultado virtual, considerando os custos diretos e indiretos por módulo de produção agrícola, disposto na Tabela 26.

Tabela 26 – Custos e receita do agricultor de hidroponia

Valores em reais/ Set. 2017

MÓDULO VEG - ANO 01						CUSTOS INDIRETOS - valor indicado equivale a soma dos custos				RECEITA	RESULTADO VIRTUAL
CUSTOS DIRETOS						Seguro de Negócios	Embalagens	Equipamento de segurança alimentar (luvas, etc)	Entregas		
Água	Eletricidade	Consumíveis (nutrientes, sementes, etc)	Aluguel	Condomínio	dados/conexão						
-291	-6.900	-12.132	-53.805	-206	-120	-24.264				150.367	52.648

Fonte: elaboração própria

Com o desembolso de aluguel mensal de R\$ 172,00/m², o agricultor permanece com o resultado positivo, atingindo resultado anual de R\$ 52.648,00 por unidade, ou R\$ 526.479,00 para as dez unidades, conforme indicado na Tabela 27, considerando a produção anual de 48.568 cabeças de alface, vendidas a R\$ 3,10 cada.

Tabela 27 – Resultado virtual agricultor – hidroponia 10 unidades

Valores em moeda da base. Set. 2017

Operação da Fazenda Vertical - hidroponia, 10 unidades.							
Programa	(un.)	(m ²)	por m ² /ano	R\$/ano/unidade	R\$/Mês/PMV	CJs	Mês
MÓDULO_VEG	1					10	10
Custos Diretos anuais		29	- 2.533	- 73.455		- 734.547	
Custos Indiretos anuais		29	- 837	- 24.264		- 242.640	
Receita anual		29	5.185	150.367		1.503.665	
Resultado anual		29	1.815	52.648		526.479	
Resultado anual	1	29	1.815	52.648	4.387	526.479	43.873

Fonte: elaboração própria

O Protótipo da Simulação 02 utiliza a altura máxima de sobreposição das unidades e o estudo, com o intuito de entender o intervalo de preço de aluguel que a composição de unidades produtivas hidropônicas (MPV – menor escala de produção viável) consegue atingir. Adiante, o estudo faz a simulações reduzindo duas unidades do número total, a cada nova simulação, até atingir duas unidades no

térreo, com a utilização dos mesmos parâmetros, a redução dos custos de circulação vertical e todos os valores equivalentes às unidades excluídas. Os resultados do incorporador serão analisados junto aos resultados do agricultor, auferindo a atratividade para locação, valores indicados na Tabela 28, na qual é possível observar a redução do valor do aluguel e o ganho em escala quando é estabelecida a relação do preço do aluguel com o resultado do agricultor por metro quadrado. Tal redução é mais significativa nos primeiros casos (de 2 a 4 unidades) visto que foram reduzidas duas unidades em cada simulação, o que significa neste momento o dobro do estado mínimo adotado, reduzindo esta relação em cada acréscimo, com a falsa ideia de tendência à estabilização de ganho em escala.

Para melhor análise de comparação, foi adotada para todas as simulações a variação do preço do aluguel para atingir a meta mínima de 8% de TIR. No caso da simulação de dois módulos, foi considerada a vacância de 50% nos três primeiros meses do ano de renovação do contrato.

Tabela 28 – Resultados de simulações, hidroponia, 2 a 10 unidades

Valores em moeda da base/2017

05 Pavimentos					
EBI - Implantar e alugar					
	Resultados - Hidroponia (até 5 pavimentos)				
	02 MÓDULOS	04 MÓDULOS	06 MÓDULOS	08 MÓDULOS	10 MÓDULOS
ÁREA LOCÁVEL (m ²)	58	116	174	232	290
Montante do investimento ajustado pelo INCC no fluxo e deflacionado pelo IPCA	1.395.979	2.588.443	3.736.031	4.879.692	6.026.727
VALORbase	1.539.032	2.958.626	4.272.579	5.570.424	6.884.233
VALOR20	1.316.647	2.440.189	3.523.899	4.594.324	5.677.915
TIR C/ VOI 20	8,09%	8,08%	8,07%	8,05%	8,05%
TIR - RODI	5,60%	5,59%	5,59%	5,56%	5,56%
PAY-BACK	12	12	12	12	12
PREÇO DO ALUGUEL m ² /mês	200	185	178	174	172
RESULTADO agricultor/ano/todas as unidades	87.711	194.262	304.582	416.159	526.479
RESULTADO agricultor/ ano/unidade	43.855	48.566	50.764	52.020	52.648
RESULTADO agricultor/mês/unidade	3.655	4.047	4.230	4.335	4.387
RESULTADO agricultor/mês/m ²	126	140	146	149	151
Relação percentual do preço do aluguel contra o resultado do agricultor	159%	133%	122%	116%	114%
Relação do valor do investimento contra o resultado anual do agricultor	16	13	12	12	11

Fonte: elaboração própria

O resultado mensal por unidade não é significativo; entretanto, se o agricultor for único locatário de todas as unidades disponíveis em cada situação, há novamente ganho em escala.

6.3 Simulação 03 – VF Orgânicos – EBI para locação.

Esta simulação irá gerar indicadores econômicos e financeiros para um incorporador que decidir implantar e alugar Vertical Farm com sistema orgânico, em um terreno de 300 m², 100% locado por cinco anos.



Figura 15 – Estante “A go gro”.

Fonte: site Permaculture Research Institute

Fundamentado na tecnologia concebida em Cingapura, “A go gro”, da SkyGreens, estante rotativa em alumínio ilustrada na Figura 15, o protótipo considera a utilização de terreno de mesmo formato das simulações anteriores, 10 m x 30 m, ocupado por estufa de alumínio, com vedação translúcida, e considera a ocupação de 100% do terreno, sendo 15% para área de preparo e logística. Cada estante ocupa menos de 6 m² e 9 m de altura, sendo possível distribuir 30 estantes, com os devidos espaços de circulação, no espaço remanescente. Cada estante tem 26 jardineiras, rotativas, e cada jardineira é capaz de produzir 56 cabeças de verduras em terra, resultando em 43.680 mudas para as trinta prateleiras. Considerando colheita a cada cinco semanas haverá o total de 454.272 cabeças de verdura por ano (52 semanas).

Cingapura, conforme dito anteriormente, tem condições climáticas similares às de Belém, local escolhido para o estudo, e a Sky Greens foi precursora de Fazendas Verticais no mundo, ativa até os dias atuais.

Tabela 29 – Custos de implantação VF Orgânica
valores em reais, set. 2017.

Contas de Implantação			
Custos pré operacionais	(%)	(R\$/m²)	(R\$)
Valor Terreno	1	260	78.000
Contas de aquisição do terreno e estruturação do empreendimento	4,50%		3.510
Importação			808.800
Projeto legal, incorporação e contrapartidas PMSP	2,25%		22.748
Projetos Executivos	2,5%		25.275
Planejamento e demais contas pré-operacionais	0,8%		7.583
Total Custos Pré operacionais			945.915
Custo Direto Obra - Equipamentos			
	Unidades	U\$/unidade	(R\$)
Estantes de aluminio "A go gro"	30	10.000	1.011.000
			1.011.000
Custos de construção			
			(R\$)
Custos de Obras Cíveis + Infraestrutura (CusObr)		R\$ 300 x AECon	90.000
Estufa			22.200
Margem de segurança arbitrada p/ desvios	3,5% CusObr + CusEqp+AdmGer	3,5%	3.927
Margem de segurança p/ descolamento do INCC-FVGT (não foi considerada pelo curto período de obra)			
Impostos e Taxas	8%		9.290
Liberação do ministério da agricultura (tempo arbitrado: 3 meses)			
Administração de gerenciamento (AdmGer)	5% CusObr + CusEqp	5%	103.652
Custo Total Obra			229.069
Publicidade e Marketing	5%		11.453
Custo Global			2.197.438

Fonte: elaboração própria

As contas de implantação consideram o preço de cada estante “A go gro” a U\$ 10,000,²⁵ ou R\$ 33.700,00, e o custo de implantação equivale a 80% do valor. Os custos de infraestrutura referem-se às instalações, ao piso e à iluminação de serviço. O plano de implantação considera os mesmos critérios das simulações anteriores para que não haja distorções, sendo o caminho crítico indicado pelo prazo de importação e o prazo de liberação do Ministério da Agricultura, estimado em quatro meses. Os índices do cenário referencial também se mantêm os mesmos das simulações anteriores. O fluxo de implantação está demonstrado na Tabela F (Apêndice A), valores ajustados pelo INCC.

Nesse protótipo foi considerada uma taxa de ocupação de 0% nos três primeiros meses após a renovação de contrato, em função da ocupação de um único terreno para o mesmo inquilino.

Tabela 30 – Plano de implantação – VF Orgânica

Valores em moeda da base. 2017

Plano de Implantação	Duração	Início	Término	Valor Mês (R\$)
Aquisição do terreno	1	1	1	(89.093)
Importação	1	5	5	(808.800)
Projetos e Aprovações	6	1	6	(8.004)
Estantes "A go gro"	1	2	2	(1.011.000)
Impostos e Taxas	7	2	8	(1.327)
Custo total da obra	2	7	8	(109.890)
Liberação do Ministério da Agricultura	4	9	12	
Publicidade e Marketing	3	9	11	(3.818)

Fonte: elaboração própria

Tabela 31 – Custos operacionais VF Orgânico. Valores em moeda da base, set. 2017.

INSERÇÃO DE MERCADO E CUSTOS OPERACIONAIS, CORRETAGEM E RENOVAÇÃO DE CONTRATO			
Locação de conjuntos de Vertical Farm			
Valores em setembro de 2017			
Aluguel de referencia / m ² de AreaBR / mês			61,00
Taxa de Ocupação = [área locada/ABR]		Ano 1 a 5	Ano de renovação
Taxa de ocupação arbitrada		100%	0%
Corretagem e renovação de contrato			
I - Renovação de contrato a cada 5 anos		Reajuste de contrato equivalente a 1% ao ano	
II - Taxa de ocupação arbitrada		0% no ano de renovação de contrato	
III - Custos de corretagem e promoção da locação		2,70%	sobre a receita a partir do ano 6
Custos Operacionais		Parâmetros	
Custos de gestão (administração patrimonial)		3%	sobre a receita de locações
Custos dos vazios (3% do valor do aluguel)		1,83	por m ² Área BR n locada/mês
Custos não repassados		6%	da receita
Ciclos de contratos em anos		5	
Reserva (FRA)		2%	da receita

Fonte: elaboração própria

²⁵ Preço informado por Krishnamurty (2014).

A partir dos parâmetros preestabelecidos no cenário referencial, o preço do aluguel, R\$ 61,00, foi definido visando a TIR mínima de 8%, resultado do fluxo operacional indicado na Tabela F (Apêndice A). A receita bruta de locação foi deflacionada, considerando a perda de 1,78% de inflação arbitrada de 4% ao ano, e o reajuste do ROB a cada cinco anos, com a renovação de contrato, equivalente a 1% ao ano acima da inflação após 5 anos, no vencimento do contrato.

O investimento de 2,2 milhões na Fazenda Vertical apresenta o *pay-back* de 12 anos e o TIR de 8%, indicado na Tabela 32. Os custos relativos ao aluguel são absorvidos pelo agricultor, somados aos custos operacionais diretos e indiretos arbitrados a 23% da receita bruta,²⁶ de forma a gerar resultado virtual indicado na Tabela 34.

Esta simulação apresenta como MPV (Menor escala de Produção Viável) a estante produtiva “A Go Gro”, sendo utilizadas 30 unidades no terreno de 300 m², adotado para cenário referencial. O resultado atende o originador, o agricultor e o alimento, e dentre todas as simulações é o de melhor qualidade – orgânico produzido em solo (terra).

Tabela 32 – Indicadores VF Orgânica.

Valores em reais, moeda da base, pelo IPCA. Set., 2017

EMPREENHIMENTO VERTICAL FARM	
EBI - Implanta e aluga	
Resutados - VF Orgânico - 30 "A go gro"	
Indicadores	
Cenário Virtual, sem perturbações	
MONTANTE DO INVESTIMENTO AJUSTADO PELO INCC NO FLUXO E DEFLACIONADO PELO IPCA	2.203.287
VALORbase	2.527.480
VALOR20	2.084.592
TIR C/ VOI 20	8,09%
TIR - RODI	5,61%
PAY-BACK	12

Fonte: elaboração própria

²⁶ MIGUEL, GRIZOTTO e FURLANETO, R. P. B. 2010. Custo de produção de alface em sistema orgânico indica a relação de receita bruta do sistema foi de R\$ 12.642,00/ha, frente a um custo operacional de R\$ 2.875,30/há. Custos operacionais equivalentes a 23% da receita bruta.

Tabela 33 – Resultado virtual ano 1 – agricultor orgânico

Valores em reais, set. 2017.

Operação da Fazenda Vertical - orgânicos. Ano 01				
Programa	(un.)	(m²)	ano	Mês/ PMV
MÓDULO_VEG	1			
Custos Diretos e indiretos		300	-103.309	-8.609
Aluguel		300	-201.300	-16.775
Receita anual		300	454.272	37.856
Resultado anual		300	149.663	12.472

Fonte: elaboração própria

6.4 Considerações gerais

Todas as simulações consideram a alface como alimento produzido nas fazendas verticais, para não haver variação de critérios entre uma simulação e outra, entretanto todas as fazendas têm um espectro variado de possibilidades produtivas, podendo haver uma composição para cada uma das delas, conseqüentemente alterando o valor da receita positiva ou negativamente.

Todas as simulações consideram equipamentos importados pelo fato de ainda não haver tecnologia disponível no Brasil, portanto o incremento dos custos de importação onera a implantação e conseqüentemente os respectivos preços de aluguéis. A partir do momento em que tecnologias similares forem desenvolvidas no Brasil, os custos de implantação podem ser reduzidos de forma considerável, visto que os custos de importação foram estimados em 80% do preço do equipamento.

7. DISCUSSÕES

Qualidade de investimento x qualidade do alimento

Um investidor de empreendimento de base imobiliária capaz de produzir alimento deve atentar ao comportamento da procura (demanda). O ambiente construído difere para cada tipo de sistema produtivo (aquaponia, hidroponia e orgânico), conforme foi apresentado em cada uma das simulações. O ciclo de 20 anos, para este produto imobiliário inovador, é longo visto que não há nenhum caso no Brasil ou em outro país que já o tenha ultrapassado, sendo a aplicação mais antiga a da Sky Greens, com 6 anos de operação. Portanto é importante refletir como esse mercado se comportará ao longo desse ciclo. Os consumidores estão mais conscientes, e o investidor também pode fazer uma escolha consciente e ética. A produção hidropônica foi o sistema que apresentou a maior produtividade por metro quadrado, 1.619 cabeças de alface por ano, contra 1.514 do sistema orgânico. Ao analisar a metragem cúbica, visto que o sistema orgânico necessita de 10 m de altura, é possível considerar o triplo de produtividade para o sistema hidropônico em comparação com o sistema orgânico, tendo em vista que o contêiner possui altura de 2,90 m. Tais resultados justificam a representação da aplicação do sistema hidropônico pelo mundo. Entretanto, a qualidade do alimento tem sido questionada, em função do alto índice de nitrato nos alimentos hidropônicos e baixa qualidade nutricional.

Dados do INCA (Instituto Nacional de Câncer), apontam que o consumo elevado de alimentos contendo nitrato ou ingestão de água com alta concentração deste íon está relacionado com a incidência de câncer de estômago. No Brasil, a concentração de nitrato para consumo humano não deve exceder os 10 mg/L de acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil, 1986) e o Ministério da Saúde (Brasil, 2001). (PONTALTI, 2011, p. 6).

Eventos que incentivam a Vertical Farm estão se multiplicando ao redor do mundo. O Youth Ag-Summit, realizado de 9 a 13 de outubro de 2017, por exemplo, foi realizado em parceria da Bayer com associações de agricultores belgas, com o

intuito de promover soluções inovadoras para a segurança alimentar, meta da ONU. Em 2017, a fusão da Bayer e a Monsanto, líder no mercado de sementes transgênicas, esteve em discussão e aprovação. Em 2015, os transgênicos foram banidos de sete países da Europa (PLANTIO DE TRANSGÊNICOS..., 2015). Portanto esse tipo de agricultor, hidropônico ou transgênico, não terá muito êxito no cumprimento do ciclo de 20 anos.

O Brasil tem o privilégio de boa insolação natural em todo território. Desta forma, poderá explorar essa característica para produção de orgânicos em terrenos urbanos ou coberturas de edifícios.

Com base nas simulações, é possível ponderar que sistemas poderiam reduzir os custos de implantação, para tornar o produto imobiliário mais atrativo.

8. CONCLUSÕES

Inicialmente, diante das fazendas analisadas no Capítulo 4, Estudo exploratório – modelos de negócios de Vertical Farm, foi possível fazer um comparativo qualitativo (Tabela 34), com ênfase em ambiente de *real estate* e algumas questões relevantes relativas à operação. Com base nos dados dessa tabela o incorporador poderá escolher o modelo adequado para implantação no mercado imobiliário.

Tabela 34 - Quadro comparação qualitativa – Modelos de Vertical Farms

	CONTÊINER	ESTUFAS Roof top	ESTUFAS VERTICAIS NO SOLO	EDIFÍCIOS	Retrofit
Ocupação de áreas economicamente ociosas	sim	sim	não	não	não
Necessidade de incidência solar	não	sim	sim	zero ou parcial	zero ou parcial
Proximidade a vias para escoamento de produção	não	não	sim	sim	sim
Escalabilidade	sim	é possível	é possível	não	não
Implantação em Empreendimento imobiliário para venda	não	sim	sim	sim	sim
Possibilidade de entrega <i>TurnKey</i>	sim	sim	sim	sim	sim
Implantação em Empreendimento de base imobiliária	sim	sim	sim	sim	sim
Modular	sim	é possível	sim	é possível	é possível
É considerado área computável	sim	sim	sim	sim	sim
Grau de automação	alto	médio	baixo	alto	alto
Grau de dificuldade de operação	baixo	médio	baixo	alto	alto
Custos de implantação da fazenda pronta para operar R\$/m ² (jul./ 2016)	6.908,50	9.660,00	7.344,29	sem referência	sem referência
Produto marginal ao empreendimento principal	sim	sim	não	não	não
Necessidade de vínculo com o consumidor de hortaliças (contrato a longo prazo) para garantir a receita do agricultor?	não	sim	sim	sim	sim
Sistema produtivo	hidroponia	hidroponia, aquaponia ou solo	solo	hidroponia, aeroponia, aquaponia	hidroponia, aeroponia, aquaponia
Variedade de localização da VF (térreo, cobertura e subsolos)	sim (térreo e subsolos)	não	não	sim	sim

Fonte: elaboração própria

A respeito de necessidade de incidência solar, são necessárias para as produções aquapônicas e orgânicas, representadas pelas “estufas Roof Top” e “Estufas Verticais em solo”, respectivamente.

Os modelos que necessitam de proximidade de vias de escoamento são aqueles em que a metragem ocupada é superior a 2.000 m², já que se trata de

produções agrícolas que representam 10 a 22 vezes a quantidade cultivada em produção convencional. Se esta fazenda alcançar a intensidade produtiva a exemplo do contêiner que produz aproximadamente 52 mil cabeças de verduras por ano em 30 m², a fazenda de 2.000 m² poderá produzir por volta de 3 milhões de mudas aproximadamente.

O quesito “escalabilidade”, seja ele pela definição de um módulo de metragens cúbicas predefinidas na concepção da fazenda, seja pelo equipamento em si, a exemplo do contêiner produtivo, é possível tanto na cobertura “Estufas Roof Top” quanto na fazenda em contêiner.

Entre os cinco modelos analisados, o único que não poderá ser considerado “Empreendimento imobiliário para venda” é o sistema em contêiner, tendo em vista suas características versáteis de deslocamento e autonomia. Entretanto, as características internas do mesmo podem ser utilizadas conceitualmente para dentro de um edifício, fazendo uma analogia a ocupação em um “conjunto comercial de 40 m²”, levando em consideração todas as questões relativas a sobrecargas e utilidades. Por outro lado, em todos os casos analisados de Vertical Farm, podem ser empreendimentos de base imobiliária.

O grau de automação indicado nesta análise tem impactos diversificados, que merecem atenção no momento da escolha do sistema. O caso do contêiner indica alto grau de automação que, aliado ao treinamento oferecido pela empresa analisada, a Freight Farms, possibilita a operação por um cidadão sem experiência anterior nem especialização no assunto e com possibilidade de acesso e acompanhamento remoto. Porém, na medida em que a área da fazenda é maior e o grau de automação também, há impacto na gestão dos sistemas integrados e custos operacionais relativos a consumo de energia elétrica, que deve ser ponderado no momento do desenho do produto imobiliário.

A análise com enfoque na ponta da cadeia produtiva, ou seja, no consumidor dos produtos agrícolas, se dá motivada na qualidade da estabilidade do investimento, já que o aluguel, fonte de receita do empreendedor, no caso de EBI,²⁷ depende da qualidade do negócio do agricultor. Teoricamente é um problema do “locatário”, produtor agrícola; entretanto, por ser uma atividade nova, empresas

²⁷ EBI – Empreendimento de base imobiliária.

como a Urban Farmers e Sky Greens garantem no processo contratos a longo prazo com os consumidores finais, nestes dois casos: supermercados.

Com enfoque em análises quantitativas, relativas a resultados apresentados nos protótipos das simulações realizadas no Capítulo 6, o estudo apresenta na Tabela 36 o comparativo entre os protótipos simulados dos sistemas hidropônico, aquapônico e orgânico. Tendo como base premissas utilizadas no protótipo:

- Setor econômico: alimentício
- Cenário para implantação do protótipo: cidade de Belém (PA)
- Hortaliça a ser comercializada: alface
- Preço do maço do alface: R\$ 3,10
- Empreendimento de Base Imobiliária
- Escalabilidade
- Comercialização *turnkey* para locação
- Incremento ao produto imobiliário na atividade-chave: garantir venda da produção com contratos a médio prazo (5 anos).
- Sistemas testados – hidropônico, aquapônico e orgânico.
- Terrenos de 300 m²
- TIR (taxa interna de retorno) meta em 8%

Considerando que os valores de implantação levam em conta produtos importados, ou seja, com taxa de importação e frete que impactam em 80% no preço dos equipamentos, elevando dessa forma os valores relativos à implantação, os sistemas hidropônicos e orgânicos atingem *payback* de 12 anos com a TAT (taxa de atratividade) efetiva múltipla do CDI a 8,41%.

Com o desenvolvimento e o aprimoramento das tecnologias de produção agrícola *indoor* em ambiente brasileiro, é possível concluir que os custos de implantação podem ser reduzidos, tornando o produto mais atrativo para o investidor, visto que a redução do aluguel pode proporcionar uma procura maior por inquilinos produtores agrícolas. A Tabela 35 apresenta o intervalo de valor de investimento entre 11 a 16 vezes maior do que a receita do produtor agrícola, para os sistemas de hidroponia e orgânicos. No caso de aquaponia, esse resultado é 146 vezes maior, sendo o principal motivo da impossibilidade de aplicação com os parâmetros e cenário referencial escolhido.

A simulação de sistema hidropônico apresentado no Capítulo 6 equivale a 10 unidades produtivas de 30 m²; entretanto, o estudo apresenta nesta tabela (Tabela 35) comparativa os resultados relativos aos sistemas com dois, quatro, seis e oito módulos produtivos, com a finalidade de identificar eventual ganho em escala. O preço do aluguel, resultado do TIR estipulado a 8%, reduz a medida que o número de unidades aumenta.

Tabela 35 - Índices e resultados comparativo dos três sistemas

Valores em reais, moeda da base. Set. 2017

05 Pavimentos							
EBI - Implantar e alugar							
	Aquaponia	Resultados - Hidroponia (até 5 pavimentos)					Orgânicos
	01 MÓDULO	02 MÓDULOS	04 MÓDULOS	06 MÓDULOS	08 MÓDULOS	10 MÓDULOS	01 MÓDULO (30 ESTANTES)
ÁREA LOCÁVEL (m ²)	203	58	116	174	232	290	300
Montante do investimento ajustado pelo INCC no fluxo e deflacionado pelo IPCA	1.227.940	1.395.979	2.588.443	3.736.031	4.879.692	6.026.727	2.203.287
VALORbase	1.400.379	1.539.032	2.958.626	4.272.579	5.570.424	6.884.233	2.527.480
VALOR20	1.154.992	1.316.647	2.440.189	3.523.899	4.594.324	5.677.915	2.084.592
TIR C/ VOI 20	8,05%	8,09%	8,08%	8,07%	8,05%	8,05%	8,06%
TIR - RODI	5,6%	5,60%	5,59%	5,59%	5,56%	5,56%	5,61%
PAY-BACK	12	12	12	12	12	12	12
PREÇO DO ALUGUEL m ² /mês	50	200	185	178	174	172	61
RESULTADO agricultor/ano/todas as unidades	8.424	87.711	194.262	304.582	416.159	526.479	149.663
RESULTADO agricultor/ ano/unidade	8.424	43.855	48.566	50.764	52.020	52.648	149.663
RESULTADO agricultor/mês/unidade	702	3.655	4.047	4.230	4.335	4.387	12.472
RESULTADO agricultor/mês/m ²	3	126	140	146	149	151	42
Relação percentual do preço do aluguel contra o resultado do agricultor	1446%	159%	133%	122%	116%	114%	147%
Relação do valor do investimento contra o resultado anual do agricultor	146	16	13	12	12	11	15

Fonte: elaboração própria

As simulações tratam de metragens pequenas, de até 300 m² de área locável, sendo um parâmetro escolhido para fácil inserção do uso na malha urbana ou como complemento de um empreendimento mais expressivo. Tal metragem pode ser multiplicada de acordo com a necessidade ou demanda, característica de escalabilidade do MPV (Menor escala de produção viável).

A referência de mercado, para o preço médio do aluguel de imóveis comerciais é R\$ 41,43, em quatro municípios brasileiros monitorados pelo Fipezap, entre eles São Paulo e Rio de Janeiro (FIPEZAP, 2017). O intervalo de preços

identificado nas simulações de hidroponia é de R\$ 172,00/m² a R\$ 200,00/m² e a simulação para produção orgânica R\$ 61,00/m². Disso se infere a possibilidade de inserção desse produto imobiliário nos principais municípios brasileiros, visto que o agricultor consegue absorver este custo.

Tais valores permitem ainda rentabilizar, por exemplo, coberturas de edifícios comerciais economicamente ociosas, em centros urbanos como São Paulo e Rio de Janeiro, espaços ociosos de supermercados, shoppings centers, preenchendo assim os vazios urbanos com produção agrícola e trazendo todos os benefícios socioambientais agregados ao produto, indicados no Capítulo 3.1.a, ressaltando a importância da qualidade do alimento, com preferência aos produtos orgânicos.

9. REFERÊNCIAS

ABIHPEC. **Panorama do setor, 2017**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2017/>>. Acesso em: 1 set. 2017.

AEI TEAM. **Growing Power Vertical Farm** – Building System Integration Structural Systems. Relatório n. 8, 2015.

AEROFARMS. **Our Story**. Newark, [2015]. Disponível em: <<http://aerofarms.com/story/>>. Acesso em: 1 ago. 2015.

AGRITECTURE. **Blog**. New York, 2017. Disponível em: <<http://agritecture.com/post/39233689423/local-garden>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

AGROSSOCIEDADES, O Brasil que deu certo. **Revista ESPM**, n. 4, jun. 2015

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM, v. 16, 2011 – Belém: Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, 2012., p. 27.

ASIMOV, Isaac. In the game of energy and thermodynamics you can't even break even. **Journal of Smithsonian Institute**, Agosto, p. 9, 1970.

ASSOCIATION FOR VERTICAL FARMING, Disponível em: <<https://vertical-farming.net/>>. Acesso em janeiro/ 2016.

BAILEY, Donald S. et al. Economic analysis of a commercial-scale aquaponic system for the production of tilapia and lettuce. *Tilapia Aquaculture: International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 4, 1997, Orlando. **Proceedings...** Orlando, 1997. p. 603-612.

BANK OF MONTREAL expansion driven by solid growth of greenhouse industry. **Horty Daily**, 2013. Disponível em: <<http://www.hortdaily.com/article/1737/Canada-Bank-of-Montreal-expansion-driven-by-solid-growth-of-greenhouse-industry>>. Acesso em: 10 out. 2015.

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.

BRIGHTFARMS. **Brightfarms**. Irvington, [2016?]. Disponível em: <http://brightfarms.com/s/#!/about_us>. Acesso em: 1 dez. de 2016.

BUNCIO, Anton Dy. Constructing the world's sustainable urban farms and green spaces. **Via Technic**. Chicago/ San Francisco/New York, 2016. Disponível em: <<http://www.viatechnik.com/constructing-worlds-sustainable-urban-farms-green-spaces/>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

CAUBR. **Concurso para estudantes premiará projetos de fazenda vertical na Avenida Paulista.** Disponível em: <<http://www.caubr.gov.br/concurso-para-estudantes-premiara-projetos-de-fazenda-vertical-na-avenida-paulista/>> 13 de junho de 2014. Acessado em: maio de 2016.

CENCI, S. A.; SOARES, A. G.; FREIRE JUNIOR, M. **Manual de perdas pós-colheita em frutos e hortaliças.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 29p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 27).

CHAVES, P. A.; SUTHERLAND, R. M.; LAIRD, L. M. An economic and technical evaluation of integrating hydroponics in a recirculation fish production system. **Aquaculture Economics & Management**, v. 3, n. 1, p. 83-91, 1999.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima:** Singapura. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/4766/>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

CIPPOLLETTA, Juliana. **Abastecimento e distribuição de alimentos na metrópole: a ceagesp como questão urbana.** Disponível em: <http://www.fau.usp.br/disciplinas/tfg/tfg_online/tr/102/a053.html>. Acessado em: maio de 2016.

COUSSY, Mathilde. **The role of innovation in urban farms.** Bachelor thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of “International Horticulture Management” at CAH Vientumof Dronten, Wageningen UR, 2015.

Data from our growers: operating the LGM as a Business – Blog, 2016b. Disponível em: <<https://www.freightfarms.com/blog/data-from-our-growers-operating-the-lgm-as-a-business>>. Acesso em: maio de 2016.

DE MELO, Paulo César Tavares; VILELA, Nirlene Junqueira. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças.** Cidade: Brasília/DF. Palestra MAPA, 2007.

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Integrar criação de peixes com hortaliças economiza 90% de água e elimina químicos. **Notícias**, Brasília, 28 abr. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2767622/integrar-criacao-de-peixes-com-hortalicas-economiza-90-de-agua-e-elimina-quimicos>>. Acesso em: 28 mar. 2015.

FERREIRA, Francis Haime Giacomelli. Segmentação de mercado. **Biblioteca Temática do Empreendedor**, 2000.

FESQUET, Vincent. **Les fermes verticales, utopie ou réalité?** Tentative de typologie. Paris: Ecole Nationale d’Architecture de Paris La Villette, 2013.

FONSECA, L.; CICHOVSKI, P. O direito de ir e vir: A integração de políticas públicas na gestão Urbana. In: TOBIAS, Maisa Sales Gama; COUTINHO

NETO, Benedito (Org.). **Grande Belém:** faces e desafios de uma metrópole insular. Belém: Pontopress, 2010.

FOSTER, Paul; OXLEY, Darran. Vertical Farm. University of Nottingham, 2006. **CTBUH.** Council on Tall Buildings and Urban Habitat. Academic/Student Work. 2006. Disponível em: <<http://www.ctbuh.org/TallBuildings/AcademicStudentWork/UniversityofNottingham/2006TheAntisolationistTower/VerticalFarm/tabid/2393/language/en-US/Default.aspx>>. Acesso em: nov. 2015.

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

GANDRA, Alana. FAO quer reduzir a perda e o desperdício de alimentos no Brasil. **EBC – Agência Brasil,** Brasília, 26 abr. 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2015-04/domingo-editada-fao-quer-reduzir-perdas-de-alimentos-no-brasil>>. Acesso em: jul. 2015.

HARVEN JACKSON. **Blog.** Jackson, [2015]. Disponível em: <<http://verticalharvestjackson.com/the-greenhouse/>>. Acesso em: 4 jun. 2015.

INPE. PRODES estima 7.989 km² de desmatamento por corte raso na Amazônia em 2016. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344>. Publicado em 29 de novembro de 2016. Acessado em: dezembro de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa de Orçamentos Familiares. Rio de Janeiro, 2008-2009.

JEWEL, Nicole. Rooftop aquaponic 'Farmlab' uses tilapia fish to grow edible plants. **Inhabitat Weblog,** El Segundo, CA, 29 set. 2015a. Disponível em: <<http://inhabitat.com/nyc/rooftop-aquaponic-farmlab-uses-tilapia-fish-to-grow-edible-plants/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

KIM, Kyungwon. **Real options:** a way to deal with market uncertainty in real estate development projects. 2008. Tese (Doutorado) – Massachusetts Institute of Technology, 2018.

KRISHNAMURTY, Ravinda. Vertical farming: Singapore's solution to feed local urban population. **Permaculture Research Institute,** The Chanon-AU, 2014. Disponível em: <<https://permaculturenews.org/2014/07/25/vertical-farming-singapores-solution-feed-local-urban-population/>>. Acesso em: out. 2016.

LOPES DA LUZ, Gean et al. A questão do nitrato em alface hidropônica e a saúde humana. **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2.388 - 2.389, nov. 2008.

MALAN, Naudé. Urban farmers and urban agriculture in Johannesburg: Responding to the food resilience strategy. **Agrekon,** v. 54, n. 2, p. 51-75, 2015.

MARINHO, Talita Campoi. **Soluções urbanas**. Palestra, março 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DHYIXHjkE68>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

MARTINS, Ricardo S. et al. Impactos da carência de investimentos na logística pública de transportes para o agronegócio: discussão teórica e evidências para o caso brasileiro. CONGRESSO DA SOBER, 43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Brasília: Sober, 2005.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Instituto Piaget, 1998.

METACHEM. **O mercado de insumos de cosméticos para indústrias**. Disponível em: <<http://metachem.com.br/blog/o-mercado-de-insumos-de-cosmeticos-para-industrias/>>. Acessado em: setembro de 2017.

NEYFAKH, Leon. If urban farming took off, what would Boston look like? **The Boston Globe**, Boston, 19 jan. 2014. Disponível em: <<https://www.bostonglobe.com/ideas/2014/01/19/urban-farming-took-off-what-would-boston-look-like/uCbjPMTfWVGb7i4Qxyf6uJ/story.html>> Acesso em: 21 ago. 2015.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM, v. 16, 2011 – Belém: Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, 2012., p. 27.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. <<https://sustainabledevelopment.un.org>> Acesso em: agosto/2016.

ONU. **ONU e o meio ambiente**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: julho/2017

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation-inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2011.

Plano Diretor do Município de Belém. **LEI Nº 8.655, DE 30 DE JULHO DE 2008**. CÂMARA MUNICIPAL DE BELÉM.

PLANTIO DE TRANSGÊNICOS é banido por mais de sete países da Europa. **Terra de Direitos**, Curitiba/Santarém/ Brasília, 23 set. 2015. Disponível em: <<http://terradedireitos.org.br/noticias/noticias/plantio-de-transgenicos-e-banido-por-mais-de-sete-paises-da-europa/18898>>. Acesso em: ago. 2016.

PONTALTI, Gabriel Colombo. **Nitritos e nitratos: venenos ou nutrientes?** Seminário. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

RIFKIN, Jeremy. **Sociedade com custo marginal zero**. São Paulo: M. Books, 2016.

ROAF, Sue; CRICHTON, David; NICOL, Fergus. **A adaptação de edificações e cidades às mudanças climáticas**: Um guia de sobrevivência para o século XXI. Bookman, 2009.

ROCHA LIMA JUNIOR, João da; MONETTI, Eliane; ALENCAR, Claudio Tavares de. **Real estate – fundamentos para análise de investimentos**. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2011.

ROGER, Richard; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades para um pequeno planeta**. São Paulo: G Gilli Brasil, 1995.

SILVA, Silene. Empresa suíça quer implantar fazendas urbanas nos prédios de São Paulo. **Globo Rural**, São Paulo, 17 fev. 2016. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Cidades-Verdes/noticia/2016/02/urban-farmers.html>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

SISTEMAS DE AQUAPONIA EQUILIBRIUM. **Sistemas de aquaponia equilibrium**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://equilibrium.org.br/ees-aquaponia/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

SKYGREENS. **Skygreens Homepage**. Singapore, 2014. Disponível em: <<http://www.skygreens.com/>>. Acesso em 24 jun. 2015.

SOARES, Antônio Gomes. **Desperdício de alimentos no Brasil**. Um desafio político e social a ser vencido. Brasília: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2014.

Stony Brook's new hydroponic 'Freight Farm' can grow up to 1,200 lettuce heads a week right on campus. **Inhabitat Weblog**, El Segundo, CA, 9 out. 2015b. Disponível em: <<http://inhabitat.com/nyc/stony-brooks-new-hydroponic-freight-farm-can-grow-up-to-1200-lettuce-heads-a-week-right-on-campus/>>. Acesso em: 9 out. 2015.

STOREY, Nathaniel R. **Vertical aquaponic crop production towers and associated produce sales and distribution models**: design, development, and analysis. Tese (Doutorado). Universidade de Wioming, 2012.

SWISSNEX BRASIL; URBAN FARMERS, 2017. Disponível em: <<https://www.swissnexbrazil.org/olimpiadas/urban-farmers/>>. Acesso em: mar. 2017

URBAN FARMERS. **Urban Farmers Homepage**. Zurich, [2016]. Disponível em: <<https://urbanfarmers.com/>>. Acesso em: 20 maio 2016.

URBAN LAND INSTITUTE. **Cultivating development**: Trends and Opportunities at the Intersection of Food and Real Estate. Washington: Urban Land Institute, 2016.

ZANDONADO, Viviane. Profissões do futuro: agricultura urbana. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 26 ago. 2015. Disponível em: <<http://m.educacao.estadao.com.br/noticias/geral,profissoes-do-futuro-agricultura-urbana,1751145>>. Acesso em: 26 ago. 2015.



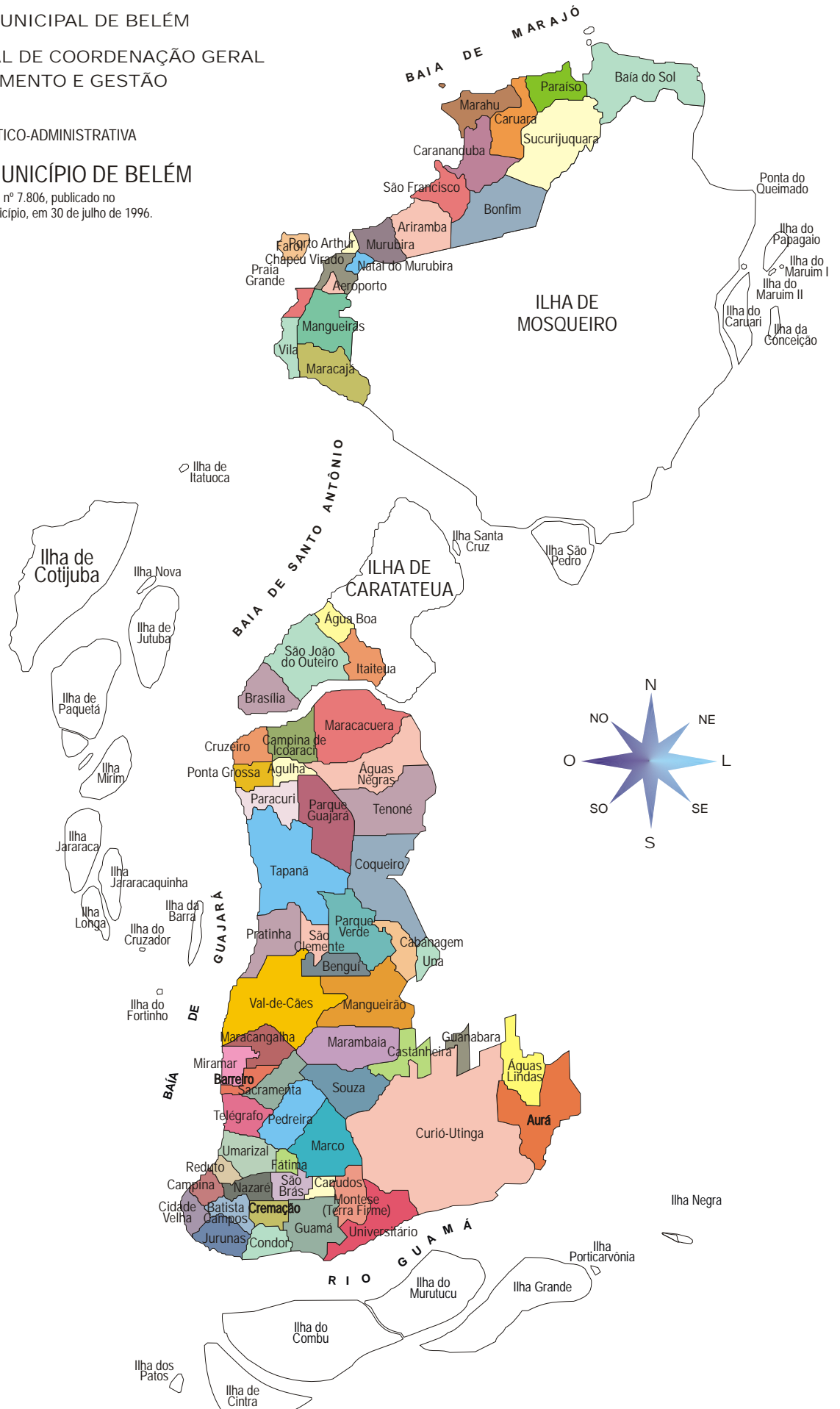
PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO GERAL
DO PLANEJAMENTO E GESTÃO

DIVISÃO POLITICO-ADMINISTRATIVA

BAIRROS DO MUNICÍPIO DE BELÉM

Conforme Lei nº 7.806, publicado no
Diário Oficial do Município, em 30 de julho de 1996.

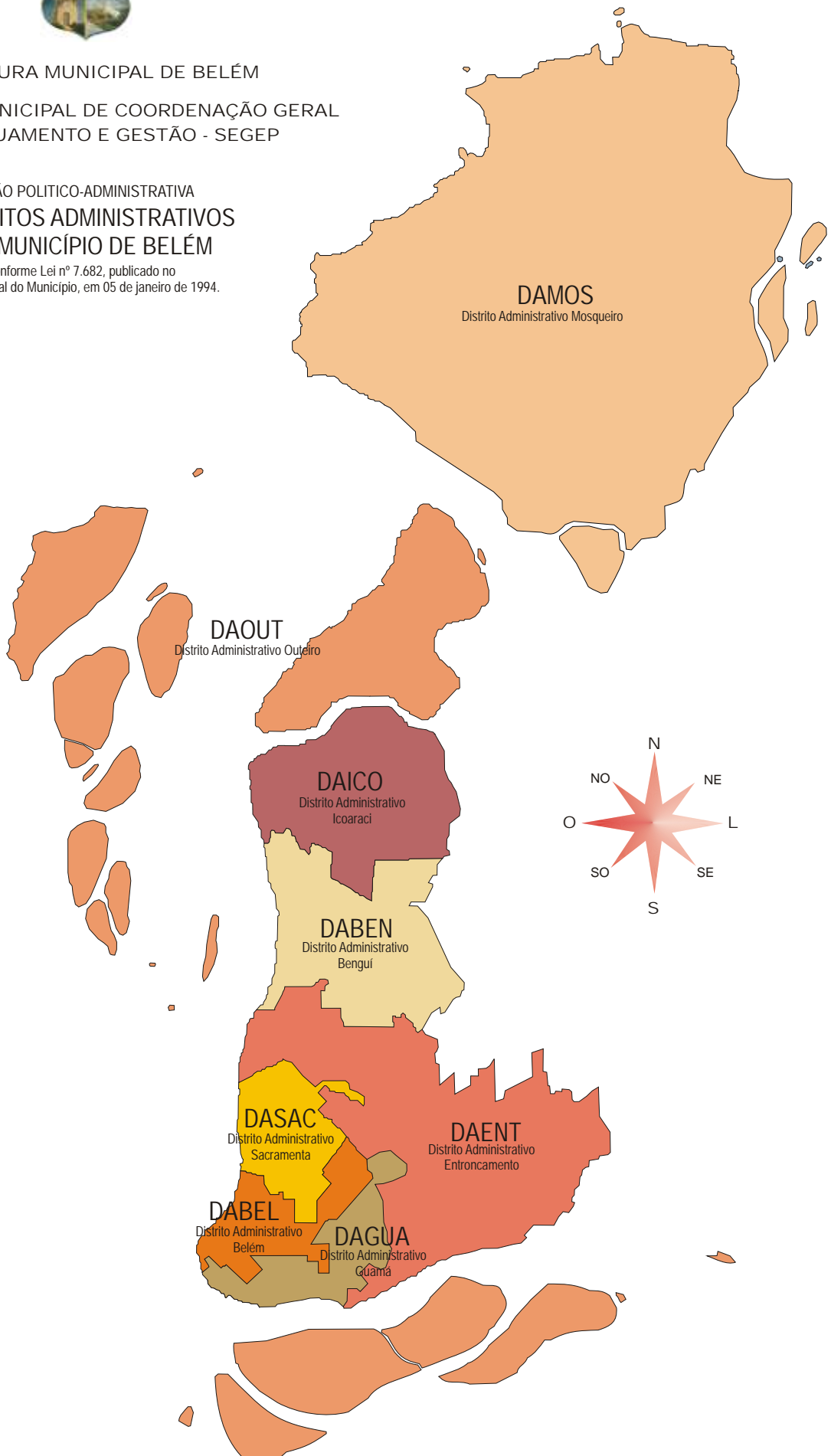




PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM
SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO GERAL
DO PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEGEP

DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA
**DISTRITOS ADMINISTRATIVOS
DO MUNICÍPIO DE BELÉM**

Conforme Lei nº 7.682, publicado no
Diário Oficial do Município, em 05 de janeiro de 1994.



ANEXO C

ENTREVISTA COM URBAN FARMERS BRASIL.

01/09/2016 - com Daniel Pacheco e Talita Campoi da Urban Farms, representantes da Urban Farmers Brasil.

1. Há quantos anos a Urban Farmers opera na Europa? Em quantos países? Como está a evolução deste novo mercado?

Na Europa desde 2011 e a primeira unidade em operação foi criada em 2012, na cidade de Basileia com 250m². Foi uma operação piloto, com objetivo de desenvolver tanto tecnicamente quanto um modelo de negócio (cunho científico e comercial), com avaliação das saídas (output) que foram estimadas para aquela unidade, fazer otimizações de consumos de energia, consumo de trabalhos de pessoas e também para experimentar os modelos de negócio, de venda do projeto e de venda do produto, inclusive o nível de qualidade do alimento. A qualidade do alimento foi um ponto que se sobressaiu, pois foi feita uma pesquisa específica com as pessoas que experimentaram (está no site), quanto ao sabor e qualidade.

2. Como está a evolução do mercado?

Está bem promissora. É uma tecnologia muito recente.

Ainda é um modelo que está sendo pesquisado e não só a Urban Farm, mas as outras empresas estão crescendo e se desenvolvendo muito bem no EUA, na Alemanha e na Austrália, que são os países que tem se interessado bastante no tema. Na perspectiva da Urban Farms, a quantidade de pré projetos, viabilidade, tem crescido exponencialmente, não só na Europa, mas também na África e América Latina. Esta expansão é muito interessante, como modelo de negócio, principalmente para as empresas de real estate que propicia um modo de produção de alimento saudável. No Brasil há uma perspectiva muito grande e muito boa de desenvolver esta tecnologia.

3. Entre os pré projetos citados, quantos foram executados?

No mundo, três já estão em operação: uma na Basileia com 250m²; na Holanda com 1.500m² (com investimento de 3,5 milhões de euros); e recentemente aprovada a unidade em Zurich que estará no groundfloor da cidade, não no topo do edifício, com 1.200m².

Globalmente 50 pré projetos, sendo 20 no Brasil. (São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília)

Pré projeto: após o estudo de viabilidade, com orçamento, se há interesse do proprietário é feito o pré projeto. É uma proposta apresentada pela Urban Farms à clientes potenciais, onde é demonstrada a rentabilidade do "rooftop", por um período de 5 a 10 anos, caso haja interesse a Urban Farm tem o sinal verde para iniciar os projetos.

2. Por que a Urban Farmers escolheu São Paulo?

Não existia demanda. A empresa, Urban Farmers, identificou um mercado promissor.

3. Qual é o tipo de sistema produtivo? (aquaponia, hidroponia, terra...)

Aquaponia. Produção simbiótica de vegetais com a produção de peixes. Este modelo permite que os dejetos dos peixes transformam-se em nutrientes para os vegetais. Diminui o consumo de água em 95% em relação a produção convencional, de energia, de trabalho, por ser uma produção muito concentrada. Não é utilizado nenhum agrotóxicos nem antibiótico para os peixes.

A Urban Farms tem a tecnologia envolvida foi patenteada.

4. A produção é considerada orgânica na Holanda, aqui no Brasil também tem esta classificação?

Nos EUA já tem produções de aquaponia certificadas como orgânicas. No Brasil, só é considerado orgânico produção em terra, como aquaponia não possui terra, não será considerado orgânico, até o momento. A produção é de alimentos frescos livres de agrotóxicos. Cada certificadora tem pré requisitos diferentes. Na Europa, um dos requisitos para classificar como alimento orgânico é se ele é produzido na terra, portanto também não é classificado como orgânico.

5. Este sistema pode ser considerado uma Vertical Farm, ou seja, produção verticalizada?

Isto é discutível em cada caso. Há um caso que a produção de peixes é produzido em um andar e os vegetais em outro, então sim é considerado Vertical Farm. Tecnicamente poderia ser mais adensada.

5.1. Por que não é mais adensada? Há algo que justifique?

Há empilhamento da produção. Não há iluminação artificial.

O ciclo de produtividade varia com o tipo de alimento, que varia entre 25 dias para vegetais e 6 meses para os peixes. Depois de desenhada a demanda, após 6 meses a retirada é mensal. A produção pode iniciar com peixes maiores para que a retirada seja com antecedência, assim como os vegetais podem ser plantados mais adultos.

6. A área produtiva de 1m² de produção indoor da Urban Farm equivale a 1m² de área produtiva de agricultura convencional?

2mil m² = 79 ton de vegetais. (inclui legumes) + 25 ton de tilápia.

O mercado define a demanda dos tipos de vegetais. Há um limite logístico, que tem o custo, então a produção é dimensionada de forma a minimizar o custo da unidade, com estudo de consumo em um raio de 10km.

1m² de produção da Urban Farm equivale a 10% da área de produção convencional.

7. Quais as vantagens em relação ao sistema convencional?

- economiza 95% de água em relação ao método convencional.
- não há interferência com as intempéries naturais
- Diminui o passivo e aumenta o ativo
- Inserção social na época de colheita
- isenção de agrotóxicos
- redução de perda de produtos e embalagens
- espaços economicamente ociosos transformam-se em rentáveis.
- certificação da origem
- visitação pública à fazenda, desde o leigo aos acadêmicos.
- A semente é produzida no local e a original é uma semente orgânica.

8. Houve algum tipo de consulta nos órgãos legais, para verificação deste tipo de uso em meio urbano para São Paulo especificamente? Este tipo de ocupação é considerado como área computável de um edifício?

É considerada área computável, até o momento.
Não há uma articulação para alterar esta situação.

9. Como funcionam estas questões legais na Suíça? Há algum subsídio do governo? Alguma contrapartida, por exemplo, o edifício que tem produção agrícola ganha direito de construir ou algo do similar?

Na Europa, também é considerada área computável.
Iniciativa privada de investidores a longo prazo. Na Suíça o payback aproximado é de 11 anos. Há patrocínios de Universidade, mas especificamente para protótipos.

10. Há algum estudo de avaliação de pós-ocupação? Como se dá a interface com outros usos?

Existe uma pesquisa, mas não saberíamos informar os dados agora.

12. Quais são os agentes mais relevantes da cadeia produtiva de urban farm?
o mais preocupante é o fornecedor da ração de peixe que seja de origem orgânica.

13. Por não ser um sistema modular, seria possível, dar uma ordem de grandeza do investimento por metro quadrado ou por determinada dimensão, como por exemplo, 100m²?
3.500.000 euros/1.500m²

15. Quais tipos de peixes são produzidos? Qual a quantidade semanal?
qualquer peixe que é produzido em cativeiro, tilápia, lambari, pintado, camarão...

16. As vendas em geral são feitas no atacado ou varejo?

Atacado, pq o volume gerado é muito alto então escoar com mais facilidade. (supermercado, restaurante, hotel)

A logística é centrada em um raio de 10km de cada fazenda.

Pontualmente em varejo, para eventos de visitaçãõ.

Modelos:

Basiléia - entrega para restaurantes;

Holanda - entrega de carro para restaurantes e supermercados e cestas semanais com compras online (varejo)

17. Quais são os custos em operação?

Ainda não há uma ordem de grandeza genérica, varia com as dimensões da fazenda.

18. Você vê alguma desvantagem entre o Brasil e a Suíça? Algo cultural, econômico ou climático que possa impactar no sucesso da inserção deste mercado no Brasil?

Vantagens: o sol e o calor são características vantajosas, reduzindo os custos das vedações que não precisam segurar o frio e dos sistemas de climatização.

Desvantagens: não há classificação de orgânico; barreira cultural

O protótipo construído no Rio de Janeiro durante as olimpíadas foi muito bem aceito.

19. Quem é o cliente mais comum da “Urban Farmers” na Europa? Produtor agrícola, investidor, empreendedor, cidadão comum que arrisca um novo negócio?

O principal cliente é o real estate, por exemplo a área de real estate do supermercado, a exemplo Carrefour properties, com o intuito de rentabilizar as áreas ociosas.

Urban farmers box, que é a produção em containers, torna-se uma forma itinerante de rentabilizar vazios urbanos.

21. Há algum estudo que relacione a área produtiva com o consumo de hortaliças por habitante?

Ou seja, determinada metragem atende um número de pessoas?

Irão enviar os dados de base do Brasil. Estas informações os grandes supermercados podem informar. Ceagesp : de 40 mil toneladas de alimentos , 20% não é vendido, 30 a 40% é perdido, ou seja 40% é consumido.

ANEXO D

ENTREVISTA WAGNER ANNUNCIATO – FUNDADOR DA EQUILIBRIUM AQUAPONIA

EM 28.11.16

SOBRE PRODUÇÃO EM CONTAINER

Apresentação de Wagner Annunziatto:

1. Cristiane: Há quanto tempo você tem experiência com aquaponia?

Wagner: “O projeto de aquaponia se deu com a ONG Associação Aliança Luz, teve início em 2011. Em 2012 a primeira instalação em escola em São Bernardo do Campo, começaram os cursos e instalações em diversos locais. Fundada a Cooperativa em 2014, momento em que surgiu a Aquaponia Equilibrium, um dos projetos da Cooperativa, que deram continuidade aos cursos e instalações já com nome EQUILIBRIUM. Tivemos o primeiro canal do youtube dedicado exclusivamente ao tema no Brasil (vide registro), os primeiros cursos de aquaponia dedicado ao espaço urbano, as primeiras instalações, a primeira exposição em feira (ONG Brasil 2013) e seguramente a primeira escola, a primeira fazenda urbana. Até que se prove o contrário fomos pioneiros da divulgação e na prática urbana em SP, talvez no Brasil... quem sabe !” Ambas as instituições são parte uma da outra e gestoras do projeto. Eu sou o gestor da aquaponia nas instituições, atual presidente da ONG / OSCIP Associação Aliança Luz, membro co-fundador de ambas.

Nome Razão completo da Coop. Equilibrium - Cooperativa Mista Multisetorial Equilibrium. A Abreviação é Cooperativa Equilibrium. Nome razão completo da ONG - Associação Aliança Luz, tem título de OSCIP. A Abreviação é Associação Aliança Luz

Sobre automação, meus ensaios estão embrionários, eu mesmo estou construindo o sistema de automatização com arduino e display touch, então desconsidere. Estamos implantando no CEFOPEA a automação e backup básico para demonstrar tecnologias de baixo custo e fácil acesso à população, mas isso é um processo ainda educacional e de pesquisa.

1. Cristiane: Com base no modelo do “Freight Farms” de Boston, pretendo fazer um estudo para adaptação desta tecnologia para o cenário brasileiro e estou esbarrando no alto custo do consumo de energia.

Wagner:

Poderíamos utilizar o sol e baixar o consumo? Seria coerente manter um case com consumo alto de energia elétrica?

Muito agricultores que me procuram estão fora da cidade e tem propriedades rurais, onde moram as famílias e quase sempre tem uma qualidade de vida muito boa por estarem fora da cidade. O próprio cultivo permite que você não precise verticalizar tanto assim, então o custo cai muito. A quantidade dos produtores rurais que poderiam aderir à aquaponia é

inversamente proporcional ao custo que se teria com o aparato tecnológico no meio da cidade. O cultivo orgânico não tóxico é fundamental.

O case da Reciclázaro são utilizados 2 painéis de 565vats, 01 bateria de 240 amperes, ferragem fiação etc. O valor total da obra é de R\$ 13.000,00 e isso vai servir para ter um backup da rede, caso a energia falte, para não perder os peixes caso aconteça. Para uma área de 150m²

Segundo Paulo de Londres, a utilização de iluminação artificial não se sustenta. O país tem muito sol e isto deve ser aproveitado.

ANEXO E

ENTREVISTA COM PAULO MARINI AQUAPONICS LAB.

Realizada em 08 de novembro de 2016, via Skype.

1. Cristiane: Com base no modelo do “Freight Farms” de Boston, pretendemos fazer um estudo para adaptação desta tecnologia para o cenário brasileiro e estamos esbarrando no alto custo do consumo de energia.

Paulo: Este sistema de Boston, foi desenvolvido para as condições locais, lá não tem muita luz, principalmente no inverno. Eles precisam de suplementação de luz 4 meses por ano.

Eu fui visitar a Reciclazaro, que ajudei a projetar, dei algumas consultorias para o Wagner, e fiquei abismado com a quantidade e velocidade de crescimento dos pés de alface que crescem lá. Daria tudo para ter o sol do Brasil aqui. (UK)

O sol médio no Brasil, ao meio dia, gera de 800 a 1.000w/m². Para replicar esta energia utilizando lâmpadas, seriam de 15 a 20 lâmpadas incandescentes por metro quadrado. Só vale a pena quando se tem um ambiente totalmente controlado, que seria necessário um estudo científico, onde se cultiva um erva muito cara (R\$30,00/kg) ou se não tem sol. Mesmo aqui em Londres nós tentamos evitar o uso de Led e outras coisas a não ser que seja necessário. Então o que é feito é uma suplementação gradual, ou seja, no verão tem suficiente não é necessário suplementar. A produção de energia em Londres é por carvão, então ligar uma lâmpada é consumir carvão. No Brasil é um pouco melhor porque é hidroelétrica, apesar de terem colocado bastante termo elétricas nos últimos anos. Então, aqui (UK), na medida que vai chegando o inverno a gente vai suplementando, 3 a 5 horas de luz por dia. A maioria dos lugares que utilizam Leds são para produção de plantas mais caras ou acabou falindo depois de um tempo. Porque, você imagina, quantos kw/h por alface? O negócio aparenta não ser viável com muito consumo. As vantagens do container é que vc pode instalar rapidamente, utilizar um guindaste para içar, então é relativamente fácil. Mas, a meu ver, a maior vantagem seria inverter um pouco as coisas e colocar o tanque do peixe embaixo, em ambiente confinado e a produção de verduras sobre os peixes, com a vedação translúcida. Há alguma coisa similar aqui no Reino Unido, eles fizeram umas coisas bem bonitas. A tecnologia das torres verticais é linda, porque ela não é só um suporte, e sim você pega a torre inteira e leva para o cliente. 60% do custo de uma alface (UK e USA) é depois da colheita (cortar o alface, embalar, fazer o transporte, refrigerar, chegar no supermercado) e a torre evita isso. A torre inteira é levada para o supermercado ou para a feirinha o cliente (varejo) olha o alface que quer e corta na hora, então a torre volta para o sistema, diminuindo bastante o custo. E isto poucas pessoas entendem da dinâmica da torre e do local farming. Mas as torres teriam que ser redesenhadas no Brasil porque elas custam mais ou menos UU\$60,00/cada e ficaria UU\$ 120,00 (com o custo de importação). O material é plástico, mas o detalhe é a esponja que tem dentro.

Te envio uma foto de uma coisa muito interessante. (Figura 01)

Estou em empresa, mas prestamos serviços para Universidades, a empresa é de desenvolvimento de tecnologia.

Figura 01



2. Cristiane: A empresa tem as tecnologias disponíveis no site? Qual o produto que a empresa oferece?

Paulo: a gente faz mais consultorias, desenvolvemos sistema automático de alimentação de peixes, que pegam o EC da água, condutividade elétrica, para ajustar automaticamente a quantidade de alimentação na água, por exemplo.

Vocês podem até colocar uma iluminação extra, mas não é necessário. O teto inteiro abre, é uma ventilação muito forte. A planta consegue aguentar uma temperatura de 45/50 graus desde que tenha um bom fluxo de ar e a temperatura da solução tem que estar estável, por volta de 20 graus. Este seria o modelo mais interessante. O custo baixaria muito. Para um container da foto, mais ou menos o custo seria de R\$ 750,00/mês. Sem ventilação, estaria gastando 2.4kw/dia na bomba de água mais ou menos, se fosse uma bomba de 100kw. 876kw/ano. O ideal é que a ventilação seja passiva. Estes valores são estimados com sobra. Em geral terá um consumo de 4.000kw/ano.

O tanque necessita de uma previsão de sobrecarga mais alta.

O que tem sido feito também é cobrir a parede de fachada face sul, que no Brasil seria face norte, com as torres verticais de produção. Então ao invés de ter uma torre, é colocada uma sobre a outra, vedada com uma telinha bem fina para que não entrasse mosquito ou outros vetores de doenças. A espessura necessária é de 80cm a 1m, com estrutura relativamente leve. *enviada a foto do case da fachada de pavilhão da Expo 2015. (figura 02)



Aquaponia é muito viável para o Brasil, a questão é como fazer para atender o cenário nacional. A parte econômica da aquaponia é foco meu estudo há muitos anos, caso queira alguma informação ou material estou a disposição.

ANEXO F

ENTREVISTA À URBAN FARMERS BRASIL.

05/06/2017 - com Daniel Pacheco, representante da “Urban Farmers Brasil”.

1. A primeira questão está relacionada ao arrendamento do telhado vazio, sem necessidade de investimento e com retorno de arrendamento por taxa fixa. Pergunta: Neste caso quem opera? A UF projeta o sistema e deixa pronto para operar ou opera tb?

R: A UF fica responsável por tudo o desenvolve do projeto, modelo financeiro, construção, operação, comercialização e distribuição dos produtos. (Daniel Pacheco)

2. A segunda opção é de o cliente financiar as estufas na cobertura e receber o retorno de capital líquido entre 5 a 7%, esta seria a fonte de receita sob a ótica do cliente da “URBAN FARMERS”, correto? Aqui fica a questão: Neste caso quem opera? A UF projeta o sistema e deixa pronto para operar ou opera tb? O retorno é uma estimativa por meio de simulação ou a UF opera e garante este retorno. Neste último caso o cliente faria o papel de investidor? para a ótica do cliente a UF seria uma espécie de fundo de investimento?

R: Nesse modelo, o proprietário (real estate) provém os fundos para o financiamento do projeto da Unidade e obtém o retorno financeiro sobre o capital investido (não assegurado) de acordo com o desempenho da própria unidade. A modelagem financeira e proposta de financiamento/projeto é realizada pela UF para o Proprietário. (Daniel Pacheco)

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Sostenipra	instituição	Cientistas	Barcelona, Espanha	estabelecida	rooftop	protegida	hidropônico	estudo dos fluxos de energia, água e câmbio de CO ₂ entre a estufa e o meio ambiente
General Hydroponics Europ	tecnológica	Grupo de cientistas. Pesquisa e desenvolvimento.	Fleurance, France	líder no campo da tecnologia hidropônica em todo o mundo.	solo/térreo	exposto	Hidropônico, aeropônico e aquapônico	treinamento
PHILIPS	tecnológica	Fabricante e fornecedor de iluminação artificial	Países Baixos, Holanda	estabelecida	interior	protegida	hidropônico	desenvolvimento tecnológico de iluminação artificial, LED e estudo da luz na biologia vegetal
M.U.T.	tecnológica	fornecedor completo de soluções fotônicas eficientes. Cobrimos toda a cadeia de valores de medição óptica.	Wedel, Alemanha	fornecedor completo de soluções fotônicas eficientes	SEM INFORMAÇÃO	interior	SEM INFORMAÇÃO	monitorar a produção de luz, a qualidade e a riqueza nutricional da água e da saúde das plantas . Tecnologias de medição óptica não invasivas. A detecção de bactérias, vírus e fungos. Contar com microbulas em água pode ser integrado.
ENZA ZADEN	produtor	Desenvolve variedades de vegetais inovadoras	Países baixos, Holanda	estabelecida	SEM INFO	interior	SEM INFORMAÇÃO	cultivo, vendido e consumido em todo o mundo.
PRIVA	tecnológica	Tecnologia para controlar as condições ambientais em estufas e edifícios de forma inovadora.	Países Baixos, Holanda	estabelecida	interior. solo/térreo	interior	hidropônico	Produção de culturas de alimentos e plantas ornamentais saudáveis e de alta qualidade em áreas abertas e estufas com eficiência no uso dos recursos.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Metro Group	tecnológica	Uma das mais importantes empresas internacionais de varejo	Dusseldorf, Alemanha	estabelecida	interior	Produção de alimentos é adaptado ao edifício existente. Complemento de fazenda no telhado.	hidropônico	Uma das mais importantes empresas internacionais de varejo.
GeMusering	Produtor	Produção regional alemã, marketing internacional e vendedores de alimentos. (hortaliças, raízes e tubérculos)	Stuttgart, Alemanha	estabelecida		aberta e protegida	SEM INFORMAÇÃO	Um dos maiores produtores de estufas na Alemanha. produção de vegetais ao ar livre em várias centenas de hectares. Distribuição nacional como internacional e as entregas regionais.
BJB Technology for Light	produção e venda	produção regional alemã, o marketing internacional e os vendedores de alimentos.	Stuttgart, Alemanha	estabelecida	solo	aberta	SEM INFORMAÇÃO	produção sustentável e ecológica
RIJK ZWAAN	Produtor	desenvolve variedades de vegetais e vende as sementes produzidas a partir delas, o que nos coloca no início da cadeia alimentar.	De Lier, Holanda. Além disso, temos 30 subsidiárias em 26 países diferentes	Um volume de negócios de mais de 350 milhões de euros. Todos os anos, investem 30% do volume de negócios em P & D.	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	Quinto lugar no mercado mundial de sementes de vegetais. As sementes são vendidas em mais de 100 países diferentes em todo o mundo, através de 27 subsidiárias de vendas locais da Rijk Zwaan e de vários distribuidores (exclusivos)

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Grodan	tecnológica	o principal fornecedor mundial de produtos e sistemas inovadores baseados em lã de rocha	Países Baixos, Holanda	estabelecida	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	Soluções de substrato de lã de pedra inovadoras e sustentáveis para o setor horticultural profissional, com base nos princípios de crescimento de precisão.
OSRAM	tecnológica	principais fabricantes de iluminação do mundo. LED que compõem uma participação de 36% do volume de negócios total.	Munique, Alemanha	estabelecida	interior	protegida	Hidropônico, aeropônico e aquapônico	Em relação à horticultura, a OSRAM é uma das maiores e mais importantes fabricantes de LEDs e executa projetos de pesquisa e desenvolvimento hortícolas com parceiros da indústria e da academia
Tower Garden	tecnológica	Manufatura e distribuição de "torres produtivas"	Memphis, EUA	estabelecida	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	Produção de torre de produção de hortaliças
Heliospectra	tecnológica	Desenvolvimento tecnológico e fabricação de LEDs para cultivo	Goteborg, Sweden	estabelecida	Retrofitted	aberto, protegido, protegido com LED	SEM INFORMAÇÃO	Tecnologia eficaz e duradoura para o cultivo de plantas de estufa e de interior ao combinar vários grupos diferentes de diodos emissores de luz (LEDs)
Spread	Produtor	produtora agrícola indoor. 21.000 cabeças de alface por mês	Kansai, Tóquio	estabelecida	interior	Built to suit	Hidroponico	produção agrícola urbana em larga escala

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Valoya	tecnológica	Fornecedor de LEDs para crescimento de produção	Helsinki, Finlândia	estabelecida	interior	protegido	indiferente	A base de clientes de Valoya inclui numerosas fazendas verticais, estufas e instituições de pesquisa em todo o mundo.
Hortlux	tecnológica	desenvolvimento e produção de LEDs manufaturados	Nederland, Holanda	empresa familiar	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	Desenvolvimento de LEDS
Fluence BioEngineering	tecnológica	design de fotobiologia que explora o desenvolvimento de plantas fisiológicas	Austin, EUA	estabelecida	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	A empresa é parceira das principais instituições de pesquisa para engenharia de soluções de iluminação de horticultura mais poderosas e eficientes para aplicações científicas e comerciais
Klasmann-Deilmann Benelux	tecnológica	líder global no fornecimento de "meio" (substrato) crescente para produtores profissionais.	Países Baixos, Holanda	Movimentou 177 milhões de euros em 2015.	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	Componentes variam de todos os tipos de produtos de turfa, fibras de madeira, casca, composto verde a perlita
Certhon	tecnológica	Designer e construtora de estufas e instalações técnicas para horticultura internacional de estufa.	Países Baixos, Holanda	estabelecida	interior	protegida e progida (LED)	SEM INFORMAÇÃO	Alto investimento em pesquisa e desenvolvimento. Resultou em desenvolvimento de projetos de câmaras de crescimento, projeto único e multicamadas em todo o mundo.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Kerystone technology	tecnológica	fabricante de iluminação para cultivo	Yokohama, China	estabelecida	interior	protegida	Hidropônico	fabrica e fornece iluminação para plantiu
Grow to Green	tecnológica	Fabricante de equipamentos de agricultura interna	Rio de Mouro, Portugal	Start-up	interior	(fechado) Led	Hidropônico	atacado, varejo, medicinal e para desenvolvimento
V-Farm	tecnológica	Desenvolvimento de estrutura modular, com bandeijas inclinadas	Conventry, Inglaterra	Start-up	interior	(Fechado) LED	Hidropônico	Desenvolvimento
Here, There & Everywhere	tecnológica	Projeto, "Turnkey" de fazendas protegidas e suporte técnico.	Lier, Holanda	Start-up	interior	(Fechado) LED	SEM INFORMAÇÃO	Desenvolvimento
Sustainable impact	consultoria	Líder nos campos do desenvolvimento sustentável e da responsabilidade corporativa	Munche, Alemanha	Start-up	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	SEM INFORMAÇÃO	"Inovação de Negócios Sustentáveis". Novas soluções para a produção de alimentos são essenciais para um desenvolvimento sustentável da nossa sociedade.
To greenGrow	tecnológica	Fabricante de equipamentos agrícolas protegidos	Mouro, Portugal	Start-up	interior	(Fechado) LED	hidropônico	Controle em tempo real integrados de todas as variáveis relevantes no crescimento da planta.
Urban Crop Solutions	tecnológica	Criação de sistemas automatizados para Vertical Farming	Waregen, Bélgica	Start-up	interior	(Fechado) LED	SEM INFORMAÇÃO	Melhores tecnologias em LEDs, nutrientes e sementes.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
INFARM	Desenvolvedor e produtor	Serviços de exploração agrícola sob demanda	Berlin, Alemanha	Start-up	interior	(Fechado) LED	hidropônico	Vertical Farms modulares
PennyMMcBride	planejamento	desenvolvimento de negócios e produção	South Park, EUA	Start-up	Fachada	protegido	hidropônico	criação de um modelo de negócios; a utilização de sistemas de energia renovável; a integração de uma organização de emprego; a criação de sistemas de utilização de resíduos orgânicos e a incorporação de construção ecológica.
KIKVORS	consultoria	Capacitação e consultoria para tornar-se um agricultor Vertical	Gent, Bélgica	Start-up	indiferente	indiferente	indiferente	Capcaitação para um "mundo descentralizado"
AFFINOR Growers	tecnológica	oferece tecnologia agrícola patenteada e sistemas de cultivo	Vancouver, Canadá	Start-up	interior	indiferente	terra natural	Cultivo em solo natural sem o uso de pesticidas, livres de contaminantes químicos.
Swissponic	tecnológica	Consultoria em desenvolvimento tecnológico e negócios.	Bellinzona, Swissa	Start-up	sem informação.	sem informação.	sem informação.	Com apoio do governo, fundos de investimentos e corporações. O foco principal é o desenvolvimento de tecnologia tanto para consumidores finais (Urbanismo Pessoal) quanto para empresas (Fazendas Verticais e Urbanas).

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Aponix	tecnológica	produção de torres produtivas	Heidelberg, Alemanha	Start-up	subsolo	indiferente	hidropônico, aeropônico e aquapônico	Os componentes de produção de alimentos são adaptados ao edifício existente. Complemento de fazenda no telhado.
Vertical Green	tecnológica	Manufatura de equipamentos para Vertical Farm	Los Angeles, EUA	Start-up	térreo/solo	protegido	hidropônico	Desenvolvimento
ANSI -Culture Consultants	consultoria	Treinamento, planejamento e capacitação.	Deutschland, Holanda	Start-up	sem informação.	sem informação.	sem informação.	Treinamento, planejamento e capacitação.
CoolFarm	tecnológica	Especialistas em marketing e negócios.	Coimbra, Portugal	Empresa estabelecida. Reconhecida mundialmente como uma empresa tecnológica inovadora	interior	(fechado) Led	Hidropônico, aeropônico e aquapônico	Soluções para as necessidades de cultivo interno. Troca, treino e desenvolvimento.
Industrial Ecosystems Partners LLC	tecnológica	Desenvolvimento de infra-estrutura para CEA e uso / consultoria de resíduos orgânicos	Crystal City, EUA	Start-up	sem informação.	sem informação.	sem informação.	Desenvolvimento
MyFood	tecnológica	Projetos e sistemas para implementação de estufas aquapônicas	Gertwiller, France	Start-up	interior	protegido	aquapônica e solo	Soluções de estufas aquapônicas

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
IndoorFarvest	tecnológica	Projeto e revenda de equipamentos	Willowbrook, EUA	Start-up	interior	Built to suit.	aeropônica	Projetista, valor agregado de revenda e fabricante de equipamentos originais de dispositivos aeropônicos de qualidade comercial, para uso em Agricultura de Ambiente Controlado ("CEA") e Construção Agricultura Integrada ("BIA")
HIVE Urban Farms	produtor	Oferta de alimentos frescos	Manchester, Reino Unido	Start-up	interior	sem informação.	sem informação.	Localizar redes de abastecimento de alimentos em todo o mundo. Oferecer alimentos frescos e de alta qualidade durante todo o ano.
GreenLand	produtor	Produtor Vertical Farm, 18 linhas e 12 níveis de produção com capacidade de 10.000 cabeças por dia	Fukui, Japão	Start-up	térreo	protegido (LED)	Hidropônico	Iniciativas de iluminação, técnicas de crescimento, gerenciamento de dados ambientais e sempre nos esforçando para reduzir os custos.
MotorrLeaf	tecnológica	TI - hardware, software e sistemas	Montreal, Canadá	Start-up	interior	protegido (LED)	sem informação.	Software, hardware e configurações para resolver problemas e ajustes para variados tipos de cultivos

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Blue Planet Consulting	Consultoria	Projeto, planejamento, implementação e operação de produção agrícola urbana	Nova Iorque, EUA	Start-up	térreo	Built to suit.	hidropônico	Oferecer ferramentas, dados, ideias e expertise necessária para garantir o sucesso.
Sanlight	tecnológica	Desenvolvimento e manufatura de LED de alta qualidade	Schruns, Austria	Start-up	todos	protegido (LED)	indiferente	Trabalhos de pesquisa próprios e coopera fortemente com parceiros de pesquisa em botânica, fotoquímica e biotecnologia
Agrilution	tecnológica	desenvolve, produz e distribui um aparelho de cozinha totalmente automatizado	Munchen, Alemanha	Start-up	interior	protegido	hidropônico	Desenvolvimento
Foody	tecnológica	Desenvolvimento e fornecimento de torres verticais	Wenatchee, EUA	estabelecido	interior ou exterior	indiferente	hidropônico, aeropônico e aquapônico	Pesquisa e desenvolvimento.
Refarmers	tecnológica	Capacitação de agricultores urbanos	Lion, França	Start-up	-	-	hidropônico e aquapônico	Troca, treino, desenvolvimento, atacado, varejo, medicinal e para desenvolvimento
Farmerscut	produtor	Fazenda Vertical 100 vezes mais produtiva	Hamburgo, Alemanha	Start-up	interior	protegido	sem informação.	Automação, modularidade e padronização completas.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Deutsches Zentrum	Instituição Escolar	Linha de pesquisa: Evolução e Design de Fontes de Nutrição Ambientalmente fechadas	Bremen, Alemanha	Instituição	interior	protegido	sem informação.	A iniciativa de pesquisa centra-se em sistemas de suporte vital biológico, especialmente módulos de estufa e tecnologias para futuros habitats espaciais criados em humanos na Lua / Marte
EPIC	ONG	atende a comunidade fotônica através de uma série regular de oficinas, estudos de mercado e parcerias.	Paris, França	instituição	interior	protegido	indiferente	Implementar e influenciar iniciativas de significativo impacto na indústria
BrightBox	instituição escolar	Educação, pesquisa, pequenas e médias empresas e governo	Hertogenbosh, Holanda	instituição	interior	protegido	sem informação.	BrightBox é composto por duas salas de pesquisa e uma sala de produção. Colaborar ao redor desta nova estrutura de perícia hortícola.
Wageningen	instituição escolar	Pesquisa e desenvolvimento	Países Baixos, Holanda	instituição	interior	protegido (LED)	sem informação.	"Explorar o potencial da natureza para melhorar a qualidade de vida".
FREIGHT FARMS	tecnológica	desenvolvedor de fazendas verticais em container. Venda "turnkey".	Boston, EUA	estabelecido	interior	protegido (LED)	hidropônico.	Tecnologia produtiva, atuação e capacitação.
URBAN FARMERS	desenvolvedor e produtor.	projeta, desenvolve, implementa, vende ou opera.	Frankfurt, Alemanha	estabelecido	interior	protegido	aquapônica	Oferta de alimento com qualidade e máximo aproveitamento da luz solar.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
AEROFARMS	produtor	maior fazenda vertical do mundo	Newark, EUA	estabelecido	interior	protegido (LED)	aeropônico	Desenvolvimento de tecnologia e processos patenteados
Universidade Hohenheim	instituição escolar	Pesquisa e desenvolvimento	Stuttgart, Alemanha	instituição	sem informação	sem informação	sem informação	Incentivo a pesquisa e desenvolvimento de fazendas urbanas
Universidade Autônoma de Barcelona	instituição escolar	Pesquisa e desenvolvimento	Barcelona, Espanha	instituição	sem informação	sem informação	sem informação	Incentivo a pesquisa e desenvolvimento de fazendas urbanas
Universidade Al Azhar	instituição escolar	Pesquisa e desenvolvimento	Gaza, IPA	instituição	sem informação	sem informação	sem informação	Incentivo a pesquisa e desenvolvimento de fazendas urbanas
Sky Greens	produtor	Primeira Fazenda Vertical do mundo	Cingapura, Cingapura	estabelecido	interior	protegido	solo	Oferta de alimento fresco com qualidade, aproveitamento da luz solar
Bright Farms	produtor	Fazenda urbana horizontal. Projeta, constrói e opera.	Nova Iorque, EUA	estabelecido	interior	protegido	solo	Oferta de alimentos próximo a supermercados.
SproutsIO	tecnológica	Desenvolve "micro hortas" residenciais	Fujitsu, Japão	estabelecido	interior	protegido (LED)	hidropônico	Praticidade para ambientes residenciais automatizado.
Grove Labs	tecnológica	Desenvolve hortas verticais residenciais	EUA	estabelecido	interior	protegido (LED)	aquapônico	Praticidade para ambientes residenciais automatizado.
Garden Fresh Farms	desenvolvedor e produtor.	Desenvolvimento de tecnologia para Vertical Farms e produtores	EUA	estabelecido	interior	protegido (LED)	hidropônico e aquapônico	Desenvolvimento tecnológico para produção indoor
Growtainer	tecnológica	Desenvolvedor de fazendas verticais em container. Venda "turnkey".	Texas, EUA	estabelecido	interior	protegido (LED)	hidropônico.	Tecnologia produtiva, atuação e capacitação.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Green Sense Farm	desenvolvedor e produtor.	Projeta, desenvolve, implementa, vende ou opera.	Portage, EUA	estabelecido	interior	protegido	aquapônica	Oferta de alimento com qualidade em ambiente protegido.
Plenty Farm	desenvolvedor e produtor.	Produtor, com capacidade de produzir até 350 vezes mais do que a fazenda convencional	Los Angeles, EUA	Start-up	interior	protegido	sem informação	Produzir alimentos ricos em nutrientes
CMS Foundation	fundo de investimento	Gerar investimentos financeiros para apoiar as escolas Charlotte-Mecklenburg	Carolina do Norte, EUA	Fundação				Servir como a ponte confiável entre a CMS e a comunidade de doadores
The Venture Kick	fundo de investimento	fornece projetos de spin-off em universidades suíças com capital pré-semente, coaching e acesso a investidores profissionais.	St.Gallen, Suíça	Venture Kick é um modelo de financiamento filantrópico de três estágios iniciado para apoiar startups suíças com fundos suficientes para dar início ao seu sucesso empresarial				Foram apoiados 463 projetos de inicialização com CHF 18.650.000 em capital pré-semente (até CHF 130.000 por vencedor do Venture Kick), o que atraiu CHF 1.347.000.000 em volume de financiamento. Além disso, as startups suportadas receberam treinamento prático durante 279 campos de kickers.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Volkswirtschaft-Stiftung	fundo de investimento	Apoia projetos de pesquisa básica em universidades suíças que tiveram o potencial de impacto econômico se comercializados	Zuric, Suíça	Fundação de apoio financeiro a inovadoras empresas de tecnologia suíças com o objetivo de que as tecnologias suportadas e as aplicações de know-how técnico sejam comercialmente exploradas.				Devido à situação econômica desafiadora na Suíça, bem como a quase inexistente cultura de apoiar e desenvolver jovens empreendedores, a fundação decidiu reorientar seus esforços e atenção para ajudar os jovens empreendedores com seus empreendimentos iniciais
The Works Wide Fund for Nature – WWF	fundo de investimento	Fundo Mundial para a Natureza	Fundada na Suíça em 1991	É a maior organização independente do seu género no mundo, com mais de 5 milhões de associados a nível mundial, que trabalham em mais de 90 países, participando em aproximadamente 1300 projetos de conservação ambiental				Atua nas diferentes causas relativas à natureza.
Goldman Sachs	fundo de investimento	líder mundial como banco de investimentos, valores mobiliários e investimentos	Nova Iorque, EUA	Banco de investimentos, serviços institucionais para clientes, investimento e concessão de empréstimo, gestão de investimentos.				Iniciativa global que promove o crescimento econômico para mulheres empreendedoras, pequenos negócios, doações, impulsionam o progresso com ideias. TeamWorks, revitalização dos espaços comunitários até a orientação de futuros líderes para criar pequenas empresas.

ANEXO VII - EMPRESAS RECONHECIDAS NA CADEIA PRODUTIVA MUNDIAL

ORGANIZAÇÃO	TIPO	CADEIA PRODUTIVA	LOCAL	NEGÓCIO	PLACEMENT	EXPOSIÇÃO	SISTEMA	PROPÓSITO
Prudential Financial	fundo de investimento	Seguros de vida, anuidades, serviços relacionados à aposentadoria, fundos de investimento e gestão de investimentos.	Operações nos Estados Unidos, Ásia, Europa e América Latina.	O mais antigo fundo de investimento, em atuação há 140 anos				Criar valor a longo prazo para nossos stakeholders através de fundamentos de negócios sólidos, consistentes com nossa missão orientada por nossa visão e direcionada pelos valores fundamentais da nossa empresa.
GSR Venture	fundo de investimento	Apoiam empresários com ambições globais - empresários que desenvolvem empresas grandes e disruptivas que têm o potencial de dominar mercados multimilionários.	China, EUA e Cingapura	Atualmente, a GSR Ventures administra mais de US \$ 1,5 bilhão em uma combinação de fundos denominados em USD e RMB.				GSR Ventures é uma empresa de capital de risco focada em empresas de tecnologia em estágio inicial
Middleland Capital	fundo de investimento	Empresa de investimento privado	Washington, EUA	Busca parcerias de longo prazo com equipas de gerenciamento excepcionais para comercializar tecnologias inovadoras, acelerar o crescimento e construir valor de longo prazo em todo o mundo.				Foco em oportunidades globais de tecnologia em estágio inicial
Mission Point	fundo de investimento	holding de investimentos	Kimberley, Africa do Sul	Investimentos nos setores de desenvolvimento de produto, mineração, industrial, engenharia, agricultura e energia.				"Se esforça para ser um parceiro profissional e altamente competente para todos os seus clientes."

CADASTRO DE PESQUISA ACADÊMICA

1. Identificação do aluno

Nome: CRISTIANE DE ÁVILA AMARAL	
Estado: SÃO PAULO	Cidade: SÃO PAULO
E-mail: avila.cristianeamaral@gmail.com	Tel: 11 982010002
Data de preenchimento: 06/09/17	

2. Informações da instituição de ensino:

Instituição/Universidade:
Ensino Médio () Ensino Fundamental () Graduação () Pós Graduação () Doutorado () Mestrado (x)
Curso: Mestrado Profissional de Inovação na Construção Civil - real estate - Poli USP
Disciplina: dissertação

3. Descritivo da pesquisa acadêmica:

Tema da pesquisa: VERTICAL FARM: ANÁLISE DE QUALIDADE DE INVESTIMENTO USANDO PROTÓTIPO DE EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO
Área de interesse no Carrefour: SUPRIMENTOS, LOGÍSTICA. O estudo almeja aproximar à produção agrícola do canal de venda, deixando à logística mais eficiente, oferecer produtos mais frescos e reduzindo as perdas das hortaliças.
Descrição detalhada da pesquisa: Este estudo aborda a inovação da “Vertical Farm” por meio da análise de modelos de negócios de quatro alternativas reconhecidas em um âmbito mundial (produção vertical sobre cobertura, containers, estufas de um pavimento, edifícios verticais acima de 2 pavimentos, incluindo retrofit de edifícios abandonados), analisando quesitos de diferenciação comercial, diversificação de fontes de renda e custos de implantação e operação, inovação, redução de riscos e incertezas e principalmente a adaptação à realidade brasileira. Tal estudo terá o foco na identificação de parâmetros para elaboração de protótipo de empreendimento imobiliário, mais adequado para



desenvolvimento deste negócio no Brasil, e validar, ou negar a validade do investimento em real estate. A metodologia utilizada foi à definição de rotina para análise econômica e financeira do empreendimento imobiliário.

A motivação deste estudo é fomentar o mercado de fazendas urbanas verticais, visando à melhoria do abastecimento de hortaliças e o controle das externalidades negativas ambientais do atual meio de produção agrícola, monocultura em larga escala e distribuição em longos trajetos, praticado para abastecimento metropolitano.

Lista de informações solicitadas (mínimo de 05 itens):

1. Como o Carrefour lida atualmente com a aquisição das hortaliças oferecidas em suas lojas?
2. Para o Carrefour, qual o impacto financeiro das perdas de hortaliças, por falta de qualidade dos produtos recebidos?
3. Por favor, mostre-me como o Carrefour usaria a solução de uma estufa anexa, ou próxima, às lojas que oferecessem as hortaliças frescas, conforme demanda diária.
4. Quais são as principais hortaliças comercializadas e quais oferecem problemas relativos à perdas financeiras?
5. Por favor, mostre-me quais seriam as vantagens do Carrefour se oferecesse verduras vivas para venda?

Prazo: 10 dias

Bom dia Cristiane.
Como vai?

Segue abaixo resposta da empresa para o seu trabalho acadêmico.
Desejos boa sorte nesta etapa.

Atenciosamente.

Resposta Grupo Carrefour Brasil

O setor de Frutas, Legumes e Verduras (FLV) do Grupo Carrefour Brasil conta com amplo e variado sortimento de alimentos, incluindo frutas secas e produtos orgânicos. Os principais diferenciais são a variedade, o frescor e a qualidade das frutas, legumes e verduras, sendo ao mesmo tempo os maiores desafios operacionais de abastecimento e manutenção no PDV.

Parte significativa desse sortimento pertence à marca própria Carrefour, que reúne ainda itens com o selo Garantia de Origem – programa que garante ao consumidor a qualidade e procedência dos produtos, a partir de sistema que possibilita 100% de rastreabilidade, via QR Code, do campo à gôndola. Além disso, todos os itens da marca Carrefour passam por rígidos padrões de segurança alimentar, testes laboratoriais e auditoria social, o que garante a alta qualidade e procedência dos produtos. Esses cuidados também se estendem a todo o setor de FLV, que conta com diversas marcas de mercado, onde a qualidade dos produtos oferecidos aos clientes é acompanhada da entrega do fornecedor até exposição em gôndola. Além disso, o Carrefour é destaque no varejo alimentar em relação ao controle do uso adequado de defensivos agrícolas em frutas, verduras e legumes no Brasil desde a criação do Programa Rama, em 2014 pela Abras.

Para combater e minimizar o desperdício de alimentos, incluindo no setor de FLV, a companhia realiza uma série de iniciativas, que reforçam o pilar da empresa voltado ao desperdício zero de alimentos em sua operação e junto a seus colaboradores, clientes e parceiros. Dentre as iniciativas destacam-se:

Programa Sans Form

Em uma iniciativa pioneira, o Atacadão, formato de cash&carry do Grupo Carrefour Brasil, lançou no início de 2015 o programa Sans Form. Trata-se da oferta de frutas e legumes de qualidade, porém fora do padrão de compra, com descontos de até 40% ao consumidor. Ao todo, são 11 tipos de legumes e frutas, como cenoura, batata, cebola, maçã e laranja, que são comercializados, sempre às quartas-feiras, em pacotes de um quilo. Com este projeto, o Atacadão valoriza a comercialização de produtos que, apesar de não terem a estética padrão de comercialização, possuem a mesma qualidade e propriedades nutricionais preservadas. Por estar próxima ao consumidor final, a rede acredita que o setor pode ajudar a mudar a cultura do desperdício no Brasil, país onde mais de 30% dos alimentos produzidos são desprezados ainda nas lavouras devido a pequenas deformações. Além disso, o Sans Form se tornou um grande aliado da economia doméstica para diversas famílias que já aderiram ao programa. Em fase de expansão, a iniciativa está presente em onze lojas do Atacadão, nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Pernambuco.

Doação de alimentos

Anualmente o Grupo Carrefour Brasil doa toneladas de alimentos de suas operações no país para programas de combate a fome, colaborando ainda com a redução do desperdício de alimentos. Os itens arrecadados nos hipermercados Carrefour e lojas de autosserviço do Atacadão em todo o país são encaminhados aos bancos de alimentos cadastrados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e também doados ao Programa Mesa Brasil do SESC (Serviço Social do Comércio).

No Rio de Janeiro, as doações de alimentos da rede se estendem ao projeto social Refettorio Gastromotiva, restaurante escola da ONG Gastromotiva patrocinado pela Fundação Carrefour. Criado inicialmente para servir durante os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016 refeições a partir de alimentos excedentes do complexo olímpico, o restaurante ampliou suas atividades após os jogos na capital carioca, tornando-se um restaurante-escola permanente no bairro da Lapa. O Refettorio conta com doações provenientes das operações do Carrefour no Rio de Janeiro. Além de promover cursos de gastronomia, atualmente o restaurante-escola opera em dois formatos: durante o almoço, o espaço é aberto ao público e as refeições cobradas; à noite, o restaurante é reservado para pessoas em situação de grande vulnerabilidade e o jantar é gratuito. Seguindo o conceito 'pague um almoço e deixe um jantar', o cliente pagante subsidia o jantar da população menos favorecida do entorno do projeto.

Canal 'Consumo Consciente'

O Carrefour possui em seu site o canal 'Consumo Consciente', plataforma exclusiva com dicas e receitas em linha com o pilar da marca Desperdício Zero. O canal tem o objetivo de incentivar e orientar os consumidores sobre como aproveitar, ao máximo, os alimentos, evitando o desperdício dentro de casa. Entre as receitas, estão o pão de casca de banana, bolo de casca de abacaxi e doce de casca de melancia. A ferramenta oferece também dicas de como organizar a geladeira para evitar a perda de alimentos e como escolher produtos com embalagens que minimizem o impacto no meio ambiente. Além disso, a plataforma dá dicas sobre formas de conservação de alimentos.

Grande Desafio de Fornecedores

Desde 2015, o Grupo Carrefour realiza anualmente, nos dez países onde opera, o 'Grande Desafio de Fornecedores', competição que visa estimular e incentivar os parceiros da rede que integram o programa Garantia de Origem

desenvolver iniciativas e soluções sustentáveis em seus processos produtivos, sempre em linha com o tema eleito para o desafio em questão. No ano passado, edição brasileira do 'Grande Desafio de Fornecedores' teve como temática o combate ao desperdício de alimentos. A empresa vencedora da edição nacional foi a Alfa Citrus, fornecedora de laranjas e tangerinas para a rede desde 2009. Para evitar em 100% o desperdício de suas frutas, a empresa adotou novos processos e práticas de produção, desde o manejo do solo, passando pelo cultivo até a embalagem das laranjas e tangerinas fornecidas ao Carrefour. A empresa também direciona as frutas excedentes para comercialização em grandes centros por valores menores ou as envia para produção de suco, óleo essencial, adubo e casca seca, aproveitamento 100% do que produz em suas propriedades localizadas no interior de São Paulo.

Gestão de resíduos e alimentos

O Atacadão promove em suas unidades o descarte consciente de resíduos gerados pela sua operação e o encaminhamento de alimentos impróprios para consumo humano, que são utilizados para fabricação de ração, alimentação animal ou produção de adubo orgânico por empresas parceiras. Essa iniciativa combate o desperdício de alimentos, evitando que sejam destinados a aterros sanitários quando ainda poderiam ser reaproveitados. Além disso, todo óleo vegetal utilizado para o preparo de alimentos para colaboradores ou para as lanchonetes de autosserviço é destinado a empresa especializada na reciclagem deste resíduo, evitando que o descarte incorreto contamine o meio ambiente. As lojas do Atacadão contam ainda com uma estrutura interna para a reciclagem de lixo, orgânico e não orgânico, gerado na operação, além de parcerias para descarte de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.

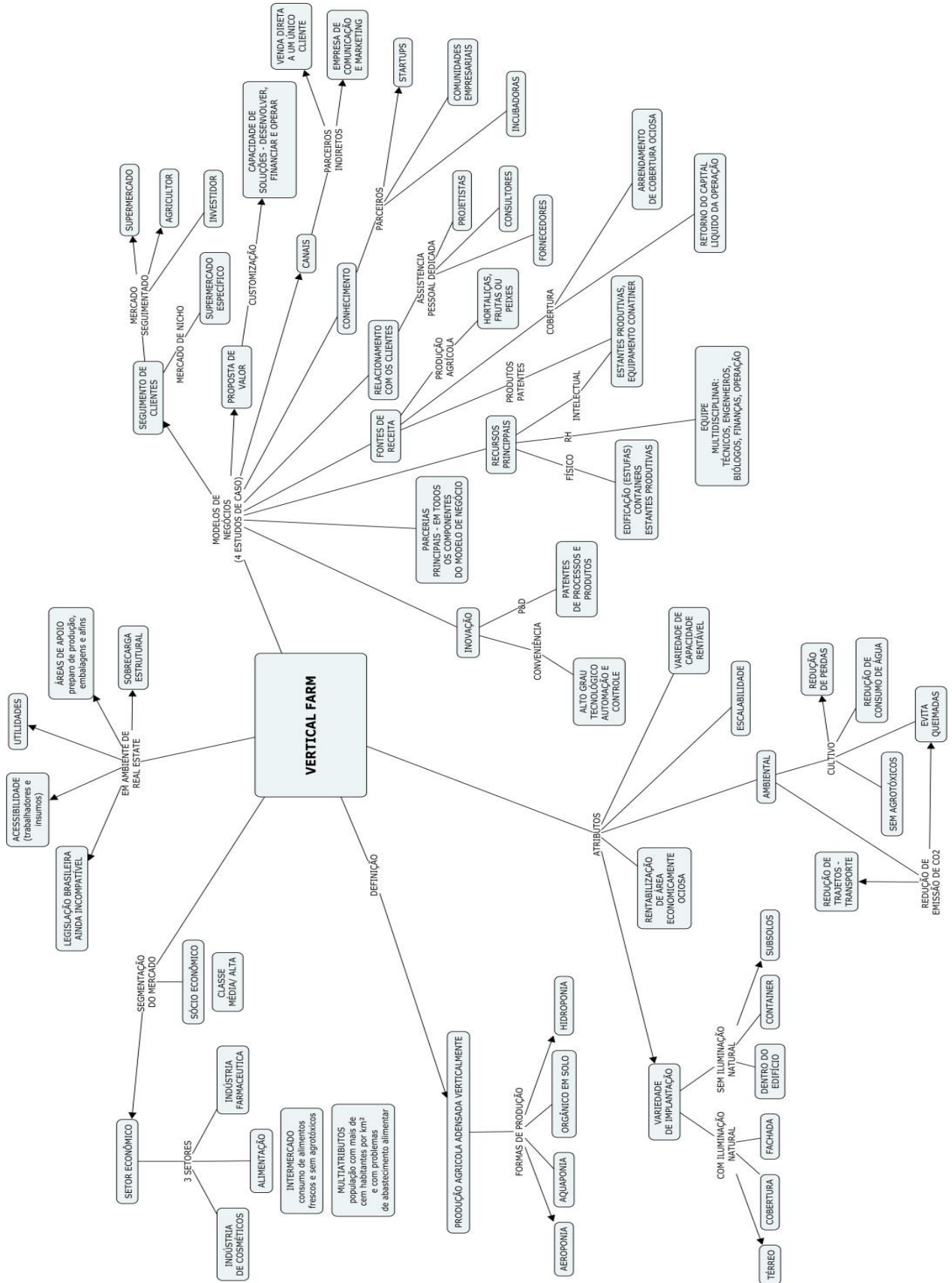
Luciana Nunes

HDPRcomunicação

[+55 11 3514-0705](tel:+551135140705)

www.hdpr.com.br

ANEXO i MAPA CONCEITUAL – ABRANGENCIA DO TEMA.



Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/4/2017 17:12:53	Norte do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 17:12:56	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 17:15:50	Sul do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Dono de restaurante	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 17:39:50	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 17:40:07	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 17:46:49	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 18:18:02	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 18:20:35	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 18:27:02	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/4/2017 18:40:28	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 18:44:12	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 19:43:16	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 19:45:39	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Indiferente	sim	sim
9/4/2017 19:52:13	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 20:06:33	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	sim
9/4/2017 20:08:35	Sul do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Gostaria de investir em produção agrícola em meio urbano	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 20:29:11	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	sim	sim
9/4/2017 20:35:22	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/4/2017 21:39:21	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	sim	sim
9/4/2017 21:40:08	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 22:26:34	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/4/2017 22:57:26	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	sim
9/4/2017 23:46:11	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 0:31:25	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 1:04:11	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	indiferente
9/5/2017 4:03:59	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 4:49:44	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 8:37:49	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 9:44:50	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	sim
9/5/2017 9:47:01	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	sim
9/5/2017 10:09:23	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 10:50:40	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 11:06:16	Nordeste do Brasil	até 2 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 11:13:33	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 11:30:16	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 11:42:52	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	sim	indiferente

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 13:05:45	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 13:22:25	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 13:24:50	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 13:54:24	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 14:04:31	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 14:08:03	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	não	sim
9/5/2017 14:32:41	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 14:43:19	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	sim
9/5/2017 14:56:02	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 15:13:36	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 15:16:59	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Gostaria de investir em produção agrícola em meio urbano	Gostaria de vender verduras frescas e peixes frescos produzidas	Sim	sim	sim
9/5/2017 15:17:36	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	indiferente	sim
9/5/2017 15:22:30	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 15:23:28	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 15:24:05	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Não	sim	sim
9/5/2017 15:31:17	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 15:36:26	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 15:55:21	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 16:01:57	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 16:11:09	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 16:11:26	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 16:44:30	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	não
9/5/2017 17:13:08	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 17:32:57	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 17:37:40	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	sim	sim
9/5/2017 17:52:42	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 18:01:05	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 18:16:12	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	indiferente	sim
9/5/2017 18:22:07	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 18:23:02	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 18:33:03	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Gostaria de investir em produção agrícola em meio urbano	Gostaria de vender verduras frescas e peixes frescos produzidas	Sim	sim	sim
9/5/2017 18:36:02	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 18:37:14	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 18:39:35	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Gostaria de investir em produção agrícola em meio urbano	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 18:45:05	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 18:52:02	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	indiferente	sim
9/5/2017 18:58:49	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 19:02:20	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 19:04:27	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Não	sim	sim
9/5/2017 19:07:02	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 19:07:45	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 19:12:03	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 19:20:51	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Não faço questão de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	não	não
9/5/2017 19:31:12	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	indiferente	indiferente

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 19:42:02	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 19:45:16	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	sim	sim
9/5/2017 19:54:44	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Dono de restaurante	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 19:57:46	Norte do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	outro	Indiferente	indiferente	indiferente
9/5/2017 20:04:15	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 20:11:14	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 20:32:43	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 21:02:41	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 21:07:09	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou agricultor familiar	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 21:14:24	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 21:45:20	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 22:09:40	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 22:24:49	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	não	sim
9/5/2017 22:57:40	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 22:58:50	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 23:06:02	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 23:32:46	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/5/2017 23:33:41	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/5/2017 23:36:13	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	outro	Indiferente	sim	sim
9/5/2017 23:50:02	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	sim	sim
9/5/2017 23:59:33	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 0:16:09	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 0:31:23	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 0:31:40	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 1:50:08	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 5:51:17	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	indiferente	sim
9/6/2017 6:21:42	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/6/2017 6:46:32	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 7:29:06	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 8:13:44	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 8:39:22	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 9:44:08	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 9:48:39	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 11:09:10	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Gostaria de investir em produção agrícola em meio urbano	Gostaria de vender verduras frescas e peixes frescos produzidas	Sim	sim	sim
9/6/2017 11:18:21	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	indiferente

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/6/2017 11:53:32	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 12:44:57	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 12:47:21	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 12:55:55	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 16:44:03	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 19:01:24	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	sim	sim
9/6/2017 19:58:20	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/6/2017 21:17:43	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	outro	Sim	sim	sim
9/6/2017 21:30:12	Sudeste do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	outro	Sim	indiferente	indiferente
9/6/2017 21:42:32	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

Timestamp	Por favor, em qual região reside?	Qual sua faixa de renda?	Qual destas atividades você exerce?	Em qual alternativa você se enquadra?	Para você é importante saber a procedência da verdura ou peixe que você consome?	Você se importaria se o alimento que você consome ou vende foi menos impactante para o meio ambiente? (menos consumo de	Você acha que a agricultura urbana deve ser ensinada na escola?
9/7/2017 2:07:45	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Indiferente	indiferente	sim
9/7/2017 8:11:46	Sul do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	indiferente
9/7/2017 10:51:46	Sudeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/7/2017 21:45:28	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/9/2017 10:33:32	Sudeste do Brasil	De 3 a 5 salários mínimos	OUTRO	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/10/2017 23:45:49	Sul do Brasil	até 2 salários mínimos	Dono de restaurante	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/12/2017 23:32:45	Norte do Brasil	Acima de 10 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
9/13/2017 14:19:05	Sudeste do Brasil	De 6 a 9 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de consumir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim
10/2/2017 8:25:25	Nordeste do Brasil	até 2 salários mínimos	Sou consumidor de alimentos saudáveis	Gostaria de produzir verduras frescas e peixes frescos	Sim	sim	sim

APÊNDICE A

FLUXO DE CAIXAS

Tabela A – Fluxo de caixa de implantação sistema aquapônico.

valores em moeda da base, reajuste INCC. 2017

Fluxo de caixa: ciclo de implantação												
Cenário virtual - sem distúrbios												
Mês	Terreno	Proj. / Aprov.	Importação	Equipamentos	Impostos	Obra	Implantação Total	Publicidade e Marketing	Movimento	Mov. / INCC	Investimento	EXP
1	-85.669	-4.390	0	0	0	0	-90.059	0	-90.059	-90.059	90.059	-101.218
2	0	-4.390	0	-554.500	-8.700	0	-567.590	0	-567.590	-569.171	569.171	-632.269
3	0	-4.390	0	0	-8.700	0	-13.090	0	-13.090	-13.127	13.127	-14.413
4	0	-4.390	0	0	-8.700	0	-13.090	0	-13.090	-13.127	13.127	-14.245
5	0	-4.390	-220.800	0	-8.700	0	-233.890	0	-233.890	-234.542	234.542	-251.570
6	0	-4.390	0	0	-8.700	0	-13.090	0	-13.090	-13.127	13.127	-13.916
7	0	0	0	0	-8.700	-133.370	-142.070	0	-142.070	-142.466	142.466	-149.281
8	0	0	0	0	-8.700	-133.370	-142.070	0	-142.070	-142.466	142.466	-147.547
9	0	0	0	0	0	0	0	-3.276	-3.276	-3.286	3.286	-3.363
10	0	0	0	0	0	0	0	-3.276	-3.276	-3.286	3.286	-3.324
11	0	0	0	0	0	0	0	-3.276	-3.276	-3.286	3.286	-3.286
Total	-85.669	-26.339	-220.800	-554.500	-60.903	-266.740	-1.214.951	-9.829	-1.224.780	-1.227.940	1.227.940	-1.334.433

Fonte: elaboração própria

Tabela B – Fluxo de caixa de operação – sistema aquapônico

valores em moeda da base/ 2017

Fluxo de caixa: ciclo operacional de 20 anos										
Cenário virtual - sem distúrbios										
Ano de ref.	Receita Bruta de Locação (ROB)	Receita Bruta de Locação Deflacionada (ROB)	Custos dos Vazios	Custos de condomínio	Custos não repassados	Custos Corretagem Promoção e Carência	Custo de manutenção patrimonial	(ROL)	FRA	RODi
Ano 01	107.184	105.108	0	-115	-6.306	0	-3.153	95.533	-1.911	97.444
Ano 02	116.928	114.852	0	-115	-6.891	0	-3.446	104.400	-2.088	106.488
Ano 03	116.928	114.852	0	-115	-6.891	0	-3.446	104.400	-2.088	106.488
Ano 04	116.928	114.852	0	-115	-6.891	0	-3.446	104.400	-2.088	106.488
Ano 05	116.928	114.852	0	-115	-6.891	0	-3.446	104.400	-2.088	106.488
Ano 06	122.893	120.711	-292	-115	-7.243	-5	-3.621	109.434	-2.189	111.622
Ano 07	122.893	120.711	0	-115	-7.243	0	-3.621	109.732	-2.195	111.926
Ano 08	122.893	120.711	0	-115	-7.243	0	-3.621	109.732	-2.195	111.926
Ano 09	122.893	120.711	0	-115	-7.243	0	-3.621	109.732	-2.195	111.926
Ano 10	122.893	120.711	0	-115	-7.243	0	-3.621	109.732	-2.195	111.926
Ano 11	129.161	126.868	-292	-115	-7.612	-5	-3.806	115.037	-2.301	117.338
Ano 12	129.161	126.868	0	-115	-7.612	0	-3.806	115.335	-2.307	117.642
Ano 13	129.161	126.868	0	-115	-7.612	0	-3.806	115.335	-2.307	117.642
Ano 14	129.161	126.868	0	-115	-7.612	0	-3.806	115.335	-2.307	117.642
Ano 15	129.161	126.868	0	-115	-7.612	0	-3.806	115.335	-2.307	117.642
Ano 16	135.750	133.340	-292	-115	-8.000	-5	-4.000	120.926	-2.419	123.345
Ano 17	135.750	133.340	0	-115	-8.000	0	-4.000	121.224	-2.424	123.649
Ano 18	135.750	133.340	0	-115	-8.000	0	-4.000	121.224	-2.424	123.649
Ano 19	135.750	133.340	0	-115	-8.000	0	-4.000	121.224	-2.424	123.649
Ano 20	135.750	133.340	0	-115	-8.000	0	-4.000	121.224	-2.424	123.649
Média anual	126.027	123.790	0	-115	-7.427	0	-3.714	112.384	-2.248	114.632

Fonte: elaboração própria

Tabela C – Fluxo de caixa de implantação – Sistema hidropônico, 10 unidades

valores em reais, moeda da base/ 2017. Reajuste INCC

Fluxo de caixa: ciclo de implantação												
Cenário virtual - sem distúrbios												
Mês	Terreno	Proj. / Aprov.	Import.	Equipamentos	Impostos	Obra	Impl.	Mkt	Movimento	Mov. / INCC	Inv.	EXP
1	-102.398	-22.048	0	0	0	0	-124.445	0	-124.445	-124.445	124.445	-139.866
2	0	-22.048	0	-2.785.000	-34.417	0	-2.841.465	0	-2.841.465	-2.849.378	2.849.378	-3.165.261
3	0	-22.048	0	0	-34.417	0	-56.465	0	-56.465	-56.622	56.622	-62.169
4	0	-22.048	0	0	-34.417	0	-56.465	0	-56.465	-56.622	56.622	-61.447
5	0	-22.048	-2.208.000	0	-34.417	0	-2.264.465	0	-2.264.465	-2.270.771	2.270.771	-2.435.640
6	0	-22.048	0	0	-34.417	0	-56.465	0	-56.465	-56.622	56.622	-60.028
7	0	0	0	0	-34.417	-252.231	-286.648	0	-286.648	-287.446	287.446	-301.196
8	0	0	0	0	-34.417	-252.231	-286.648	0	-286.648	-287.446	287.446	-297.698
9	0	0	0	0	0	0	0	-12.423	-12.423	-12.458	12.458	-12.752
10	0	0	0	0	0	0	0	-12.423	-12.423	-12.458	12.458	-12.604
11	0	0	0	0	0	0	0	-12.423	-12.423	-12.458	12.458	-12.458
Total	-102.398	-132.288	-2.208.000	-2.785.000	-240.921	-504.461	-5.973.067	-37.269	-6.010.336	-6.026.727	6.026.727	-6.561.120
	-1,70%	-2,20%	-36,64%	-46,21%	-4,00%	-8,37%	-99,11%	-0,62%	-99,73%		100%	-109%

Fonte: elaboração própria

Tabela D – Fluxo operacional – sistema hidropônico, dez unidades

valores em reais, moeda da base/ 2017

Fluxo de caixa: ciclo operacional de 20 anos											
Cenário virtual - sem distúrbios											
Ano de ref.	Receita Bruta de Locação (ROB)	Receita Bruta de Locação Deflacionada (ROB)	Custos dos Vazios	Custos de condomínio	Custos não repassados	Custos Corretagem Promoção e Carência	Custo de manutenção patrimonial	(ROL)	FRA	RODi	
Ano 01	548.680	538.054	0	-413	-32.283	0	-16.142	489.216	-9.784	479.430	
Ano 02	598.560	587.934	0	-413	-35.276	0	-17.638	534.607	-10.692	523.915	
Ano 03	598.560	587.934	0	-413	-35.276	0	-17.638	534.607	-10.692	523.915	
Ano 04	598.560	587.934	0	-413	-35.276	0	-17.638	534.607	-10.692	523.915	
Ano 05	598.560	587.934	0	-413	-35.276	0	-17.638	534.607	-10.692	523.915	
Ano 06	629.093	617.924	-4.489	-413	-37.075	-23	-18.538	557.386	-11.148	546.238	
Ano 07	629.093	617.924	0	-413	-37.075	0	-18.538	561.898	-11.238	550.660	
Ano 08	629.093	617.924	0	-413	-37.075	0	-18.538	561.898	-11.238	550.660	
Ano 09	629.093	617.924	0	-413	-37.075	0	-18.538	561.898	-11.238	550.660	
Ano 10	629.093	617.924	0	-413	-37.075	0	-18.538	561.898	-11.238	550.660	
Ano 11	661.183	649.445	-4.489	-413	-38.967	-23	-19.483	586.069	-11.721	574.348	
Ano 12	661.183	649.445	0	-413	-38.967	0	-19.483	590.582	-11.812	578.770	
Ano 13	661.183	649.445	0	-413	-38.967	0	-19.483	590.582	-11.812	578.770	
Ano 14	661.183	649.445	0	-413	-38.967	0	-19.483	590.582	-11.812	578.770	
Ano 15	661.183	649.445	0	-413	-38.967	0	-19.483	590.582	-11.812	578.770	
Ano 16	694.910	682.573	-4.489	-413	-40.954	-23	-20.477	616.216	-12.324	603.892	
Ano 17	694.910	682.573	0	-413	-40.954	0	-20.477	620.728	-12.415	608.314	
Ano 18	694.910	682.573	0	-413	-40.954	0	-20.477	620.728	-12.415	608.314	
Ano 19	694.910	682.573	0	-413	-40.954	0	-20.477	620.728	-12.415	608.314	
Ano 20	694.910	682.573	0	-413	-40.954	0	-20.477	620.728	-12.415	608.314	
Média anual	645.138	633.684	0	-413	-38.021	0	-19.011	573.984	-11.480	562.504	

Fonte: elaboração própria

Tabela E – Ciclo de implantação VF Orgânica

valores em reais, moeda da base/ 2017. Reajuste INCC

Fluxo de caixa: ciclo de implantação												
Cenário virtual - sem distúrbios												
Mês	Terreno	Proj. / Aprov.	Import.	Equipamentos	Impostos	Obra	Impl.	Mkt	Movimento	Mov. / INCC	Inv.	EXP
1	-89.093	-8.004	0	0	0	0	-97.096	0	-97.096	-97.096	97.096	-109.128
2	0	-8.004	0	-1.011.000	-1.327	0	-1.020.331	0	-1.020.331	-1.023.172	1.023.172	-1.136.602
3	0	-8.004	0	0	-1.327	0	-9.331	0	-9.331	-9.357	9.357	-10.273
4	0	-8.004	0	0	-1.327	0	-9.331	0	-9.331	-9.357	9.357	-10.154
5	0	-8.004	-808.800	0	-1.327	0	-818.131	0	-818.131	-820.409	820.409	-879.975
6	0	-8.004	0	0	-1.327	0	-9.331	0	-9.331	-9.357	9.357	-9.920
7	0	0	0	0	-1.327	-109.890	-111.217	0	-111.217	-111.526	111.526	-116.861
8	0	0	0	0	-1.327	-109.890	-111.217	0	-111.217	-111.526	111.526	-115.504
9	0	0	0	0	0	0	0	-3.818	-3.818	-3.828	3.828	-3.919
10	0	0	0	0	0	0	0	-3.818	-3.818	-3.828	3.828	-3.873
11	0	0	0	0	0	0	0	-3.818	-3.818	-3.828	3.828	-3.828
Total	-89.093	-48.023	-808.800	-1.011.000	-9.290	-219.779	-2.185.984	-11.453	-2.197.438	-2.203.287	2.203.287	-2.400.038

Fonte: elaboração própria

Tabela F – Fluxo Operacional VF Orgânica

valores em reais, moeda da base/2017

Fluxo de caixa: ciclo operacional de 20 anos									
Cenário virtual - sem distúrbios									
Ano de ref.	Receita Bruta de Locação (ROB)	Receita Bruta de Locação Deflacionada (ROB)	Custos dos Vazios	Custos não repassados	Custos Corretagem Promoção e Carência	Custo de manutenção patrimonial	(ROL)	FRA	RODi
Ano 01	201.300	197.401	0	-11.844	0	-5.922	179.635	-3.593	176.043
Ano 02	219.600	215.701	0	-12.942	0	-6.471	196.288	-3.926	192.363
Ano 03	219.600	215.701	0	-12.942	0	-6.471	196.288	-3.926	192.363
Ano 04	219.600	215.701	0	-12.942	0	-6.471	196.288	-3.926	192.363
Ano 05	219.600	215.701	0	-12.942	0	-6.471	196.288	-3.926	192.363
Ano 06	230.802	226.704	-1.647	-13.602	-24	-6.801	204.630	-4.093	200.537
Ano 07	230.802	226.704	0	-13.602	0	-6.801	206.301	-4.126	202.175
Ano 08	230.802	226.704	0	-13.602	0	-6.801	206.301	-4.126	202.175
Ano 09	230.802	226.704	0	-13.602	0	-6.801	206.301	-4.126	202.175
Ano 10	230.802	226.704	0	-13.602	0	-6.801	206.301	-4.126	202.175
Ano 11	242.575	238.269	-1.647	-14.296	-24	-7.148	215.153	-4.303	210.850
Ano 12	242.575	238.269	0	-14.296	0	-7.148	216.824	-4.336	212.488
Ano 13	242.575	238.269	0	-14.296	0	-7.148	216.824	-4.336	212.488
Ano 14	242.575	238.269	0	-14.296	0	-7.148	216.824	-4.336	212.488
Ano 15	242.575	238.269	0	-14.296	0	-7.148	216.824	-4.336	212.488
Ano 16	254.949	250.423	-1.647	-15.025	-24	-7.513	226.213	-4.524	221.689
Ano 17	254.949	250.423	0	-15.025	0	-7.513	227.885	-4.558	223.327
Ano 18	254.949	250.423	0	-15.025	0	-7.513	227.885	-4.558	223.327
Ano 19	254.949	250.423	0	-15.025	0	-7.513	227.885	-4.558	223.327
Ano 20	254.949	250.423	0	-15.025	0	-7.513	227.885	-4.558	223.327
Média anual	236.688	232.486	0	-13.949	0	-6.975	210.727	-4.215	206.513

Fonte: elaboração própria