

SISTEMAS DE CONTROLE NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Angel Antônio Gonzalez Martinez

Jonatas Santos de Souza

Luiz Antônio de Lima

1. INTRODUÇÃO

O mundo sempre teve movimento de imigração e emigração e no Brasil Colonial não foi muito diferente, pois sua estrutura social de propriedades agrícolas, e as conhecidas capitanias do Rei de Portugal culminaram em porções de terras destinadas à aristocracia (HOLANDA, 1998). Na República, com a cafeicultura, cana-de-açúcar, borracha e esforços na direção da industrialização resultaram em movimentos migratórios internacionais e emigrantes entre regiões do Brasil (RODRIGUES, 2001)

Nas décadas iniciais do Século XX, a população brasileira destacou-se por ser uma comunidade ruralista. Segundo estudos (SMITH, 1971), a Demografia Rural no Brasil foi caracterizada inicialmente por vila, pois foi considerada um lugar de residência, de negócios utilizados por comerciantes, igrejas e centro escolares

Porém, não foi caracterizada como residência de agricultores, inclusive frequentada pela comunidade rural brasileira que mora pelos arredores com propósito mercantil e social (ABRAMOVAY, 2000).

Diante da crescente necessidade de mão-de-obra nas cidades e sobrevivência do homem no campo caracterizou-se o processo de urbanização e concentração

nas cidades de pessoas oriundas de um êxodo rural fortalecido pelo nascimento embrionário de metrópoles para suprir a necessidade da industrialização (CAMARGO, 1968).

Ao longo do tempo, o uso Tecnologia de Informação (T.I.) tornou-se mais presente no setor agrícola, isso porque ela permite utilizar dispositivos, que ajudam a facilitar o manejo e aumentar a produtividade dos cultivos. Essa implantação de Tecnologia de Informação no setor agrícola recebe o nome de “Agricultura de Precisão” (MAPA, 2013).

Existem vários fatores dentro da agricultura que ajudam no desenvolvimento do plantio, e o sistema de irrigação é um desses fatores, e pode definir-se que a aplicação de água ao solo de forma artificial para suprir a falta ou a má distribuição da chuva, proporciona a umidade necessária para o cultivo (CARVALHO, 2010).

Para o uso adequado da irrigação faz-se necessário ter o conhecimento das relações existentes entre o clima, a água, a planta e o solo (BERNARDO *et al.*, 2019; FERRAREZI *et al.*, 2015). E com isso, a irrigação deixa de ser apenas um sistema de condução, fornecimento e captação de água.

O Brasil ocupa a 5ª posição dos países mais populosos, ficando atrás da China, Índia, Estados Unidos e Indonésia. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) informa que a população brasileira passou da marca de 213.086.053 habitantes, e esse registro é atualizado a cada 20 segundos.

O crescimento populacional do Brasil provoca um aumento no consumo de água, energia e alimento. E como alternativa para economizar com gastos, muitos estão adotando o plantio caseiro para produzir ervas, hortaliças e outros alimentos de fácil produção em espaços reduzidos.

Este capítulo tem como objetivo mostrar algumas soluções para a alimentação escolar, como as Tecnologias de Informação a Serviço da Gestão Alimentação Escolar, que auxiliam para uma boa administração dos sistemas de controle.

2. FAZENDA VERTICAL

A introdução da Tecnologia de Informação, com vias a melhorar a produção no setor da agricultura gerou o termo Agricultura de Precisão (MAPA, 2013), que está relacionado ao uso de dispositivos tecnológicos para monitorar e avaliar, com precisão, as condições do solo, da água e do clima, no auxílio da produção agrícola (MOLIN, AMARAL & COLAÇO, 2015). A adoção de técnicas e tecnologias com maior precisão para manejo adequado do ecossistema, pode reduzir o impacto ambiental de maneira significativa (INAMASU *et al.*, 2011).

A agricultura urbana (periurbano) é aquela realizada nas cidades ou em suas vizinhanças. Esse modelo de agricultura, nos últimos anos, vem aumentando sua participação graças às inovações tecnológicas estarem mais acessíveis devido às revoluções de precisão, inteligência artificial, e novas demandas de mercados, entre outros. Esse modelo está ocupando cada vez mais espaços subutilizados em edificações ou mesmo em espaços públicos. O momento histórico de quando isso começou é muito polêmico, pois sobre esse tema existem muitas divergências conceituais, para alguns isso teve início antes mesmo do modelo rural agrícola ou convencional alimentar em que a produção é extensiva e patronal.

A agricultura urbana em todas as suas variadas formas vem cooperando para garantir a segurança alimentar da população das cidades através de cadeias alimentares mais sustentáveis, usando técnicas e tecnologias inovadoras acessíveis aumentando a produtividade em espaços físicos reduzidos. Entre as metas a serem atingidas destacam-se:

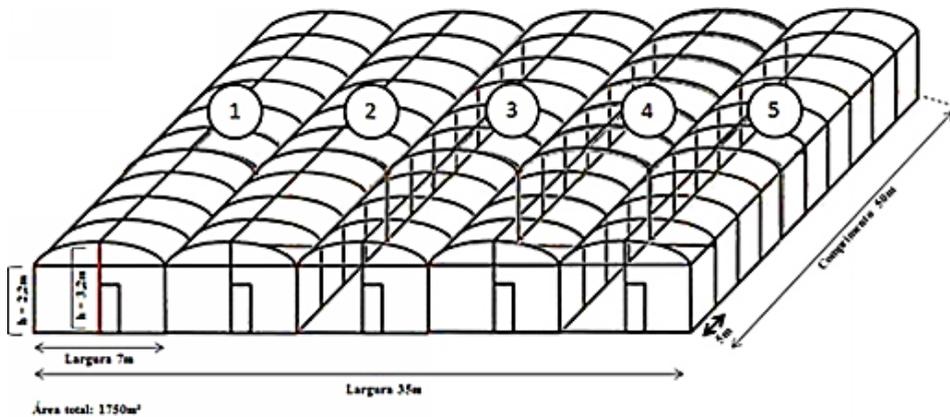
- a. o desafio de atender uma população urbana crescente que precisa ser alimentada;
- b. produzir com eficiência, qualidade e sem perdas pelas alterações climáticas severas que impõem riscos à produção rural convencional;
- c. e por fim, conseguir produzir em escala sem utilização de agrotóxicos e com preço final do produto acessível à população em geral.

Uma fazenda tipicamente compreendida por um imóvel e uma área horizontal destinada à agricultura e/ou pecuária, costuma ser dividida em diversas estruturas com o objetivo primário de produção e gerenciamento de alimentos. Uma fazenda pode ser constituída desde uma fração de hectare até milhares de hectares, e pode ser dirigida por simples indivíduos, famílias, comunidades, corporações ou companhias.

Algumas cidades do mundo vêm tendo decréscimo no total de habitantes e por isso estão surgindo grandes quantidades de edificações abandonadas, e assim vem uma ideia de converter essas áreas em grandes fazendas no território urbano. Não é de agora que fábricas que antes estavam nas cidades migraram para regiões periféricas, assim como grandes centros de distribuição. As grandes edificações, muitas vezes, foram aproveitadas para construir condomínios residenciais ou shopping centers, porém, em algumas regiões, estão sendo aproveitadas para a construção de fazendas urbanas horizontais, pois com as tecnologias atuais é possível ter-se produtividade e mantê-las despoluídas, já que há uma tendência

cada vez maior do uso de tecnologias limpas no ambiente urbano como veículos elétricos, células solares e geradores eólicos.

Figura 1 – Esboço do perímetro da Fazenda Vertical



Fonte: LUCENA, 2016.

Áreas menores que um quarteirão podem ser facilmente convertidas para fazendas urbanas com alta produção. Esse tipo de empreendimento localizado em áreas periféricas das cidades agora pode tornar-se interno nas cidades, e assim diminuir vários custos de distribuição de alimentos, e com as tecnologias de controle podem ser facilmente gerenciáveis.

As fazendas verticais podem ser uma solução adequada para se aproveitar espaços urbanos não muito grandes e parcialmente ocupados, para a produção de alimentos orgânicos para as comunidades próximas. Essa solução já vem sendo empregada há vários anos em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, porém sua divulgação ao grande público é pouco difundida, ficando infelizmente restrito aos detentores da informação. Essas fazendas não são grandes geradoras de empregos, mas podem gerar alimentos saudáveis, diminuir o trânsito de veículos e ajudar na segurança alimentar de várias regiões.

Pode-se citar como exemplo de sucesso o empreendimento rural-urbano de produção em larga escala e alto grau tecnológico pertencente ao grupo Canadense Alterrus, que buscou a cidade de Vancouver, a fim de instalar uma agroindústria intitulada Local Garden Verticalcrop (Figura 2). A jovem e inovadora agroindústria é um dos vários projetos desenvolvidos na cidade de Vancouver, metrópole acolhedora de 2 milhões de habitantes e que pretende tornar-se até o ano de 2020 a cidade mais sustentável e ecologicamente correta do planeta.

Figura 2 – Produções Agrícolas Verticalizadas



Fonte: LUCENA, 2016.

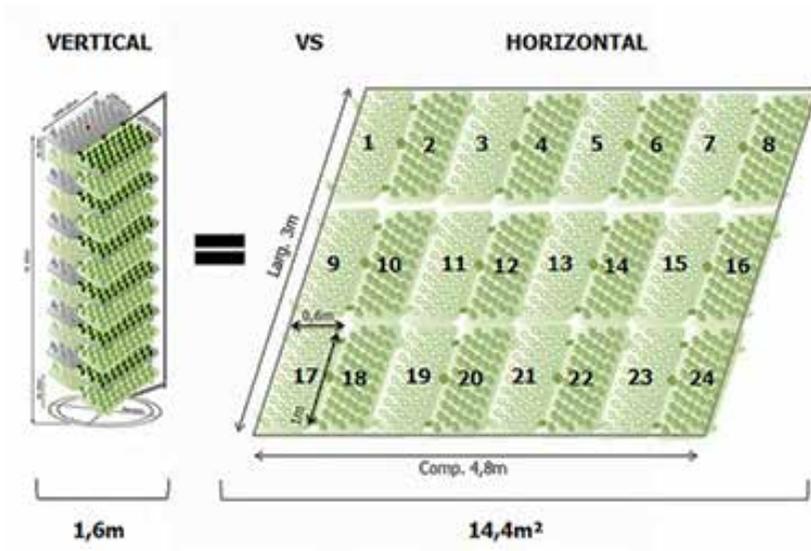
Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2013), estima-se que a produção mundial de vegetais (legumes e verduras) seja superior a 11 bilhões de toneladas, com um valor aproximado de 1,5 trilhão de dólares. Entretanto, apenas 1/4 dessa produção está vinculada a sistemas de produção fechado (via estufas), mostrando o enorme potencial a ser explorado por essa forma de oferta de alimentos.

Por outro lado, sabe-se que o crescimento vertiginoso de empresas de alimentação do tipo fast-food tem contribuído em boa medida para a crescente pressão sobre a demanda em vegetais (legumes e verduras). Segundo a Organização Mundial do Comércio (OMC, 2013), a atividade mundial em fast-food cresceu mais de 20% nos últimos 5 anos.

Os dados anteriores somente confirmam a importância de estudos e pesquisas em modelos de produção agrícola fechados: sejam modelos horizontais ou verticais, utilizando-se de estufas ou espaços periurbanos, em que a estrutura produtiva possa estar preferencialmente próxima dos aglomerados populacionais das grandes cidades ou regiões metropolitanas. Exemplo de produções agrícolas fechadas e com menor grau tecnológico pode ser ilustrado por meio das produções comunitárias.

O aproveitamento do espaço é uma das grandes vantagens das fazendas verticais (Figura 3), logo as mesmas podem ser distribuídas pelo espaço urbano com relativa facilidade (Figura 4).

Figura 3 – Relação de aproveitamento de espaço físico da Fazenda Vertical



Fonte: LUCENA, 2018.

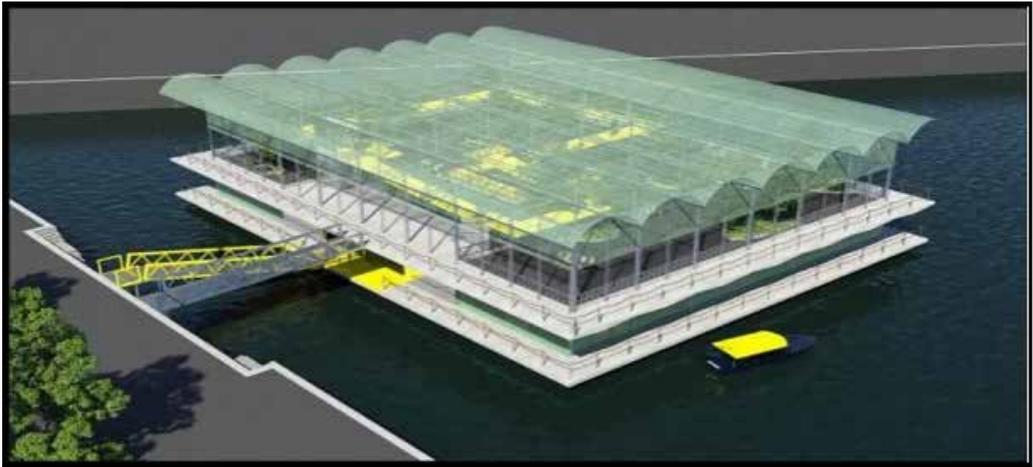
Figura 4 – Ambiente interno da Fazenda Vertical



Fonte: LUCENA, 2016.

Quanto aos países que possuem cidades banhadas por lagos, rios ou até mesmo mares a resposta para a falta de espaço em produzir alimentos agrícolas tipo Frutas, Legumes e Verduras (FLV) podem ser contempladas, além das Fazendas Verticais, por modelos de Agroindústrias Flutuantes (*Floating Farm*, no original em inglês). Esses modelos são construídos sobre um suporte que flutua, e pode ser instalado no mar, em lagos ou em rios (Figura 5). A ideia, além de economizar espaço em terra, é cortar gastos do transporte e diminuir a emissão de gases poluentes.

Figura 5 – Planta baixa da futura fazenda flutuante do Porto de Roterdã, na Holanda



Fonte: LUCENA, 2016.

A ideia de construir uma fazenda sustentável – e próxima da cidade – surgiu quando os destroços do furacão Sandy bloquearam as estradas que ligavam as fazendas produtoras a Nova York, em 2012. Os estoques só duraram três dias antes de começar a faltar comida. Com a construção da primeira Fazenda Flutuante, o objetivo é que a cultura de não saber de onde a comida vem, fique cada vez mais obsoleta – e os habitantes das grandes cidades entendam o impacto que o plantio, a criação de animais e o transporte de alimentos têm no meio ambiente.

Em suma, a ideia de que a agricultura vertical, horizontal ou até mesmo modelos de produções agrícolas flutuantes não são tão modernas quanto alguns possam imaginar. Existem relatos sobre isso na antiguidade, o mais famoso é o dos Jardins Suspensos da Babilônia, ou as produções horizontais periurbanas israelenses sob gestão da comunidade agrícola do *kibbutz*. Porém, apesar das vantagens e dos avanços tecnológicos existentes, o alto custo da agricultura urbana ainda é o fator inibidor do avanço comercial. No entanto, a tendência é que conforme a evolução científica e o desenvolvimento acentuado de cada

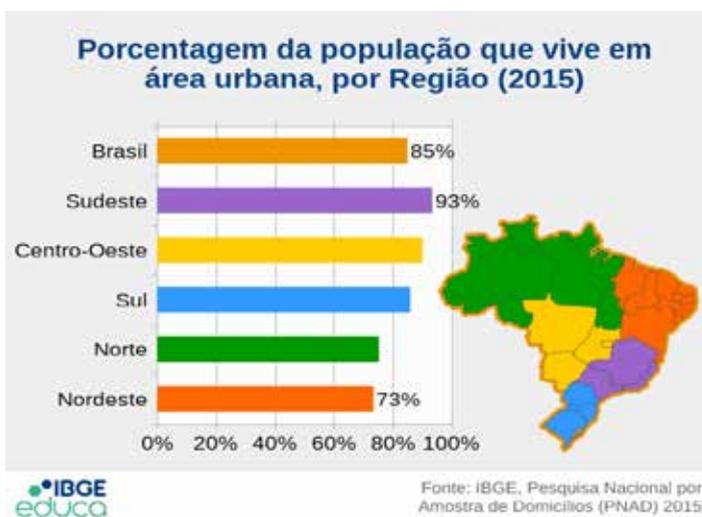
país avancem, as fazendas horizontais gradativamente serão substituídas pelas fazendas verticais com maior grau tecnológico e eficiência produtiva. Por conta desses fatores, a importância de estudos futuros e interdisciplinares na linha do agronegócio urbano sustentável é de extrema necessidade e relevância social e acadêmica às questões que contribuem na manutenção da Segurança Alimentar.

Segundo estudos (SMITH & HAID, 2004), o êxodo rural iniciado em meados do século XV e dentro do contexto histórico da humanidade devido ao constante aumento demográfico da população em geral, não se restringe a isso, pois com as temidas revoluções industriais, as atividades passaram de primárias (agropecuárias) para secundárias (industriais) e permeiam crescentemente como atividades terciárias.

Neste século XXI, a pauta do empreendedorismo está estruturada em inovações, e a nova agricultura urbana (KUANG, 2008) deve ser agrupada em cinco classes que inicialmente passam pela fabricação de um novo bem, novos métodos de produção, acesso ao novo mercado, nova fonte de matéria-prima até estruturar uma nova forma de organização como um monopólio.

Diante disso, o Brasil não ficou muito diferente nessa emigração e informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) registraram em 2015 a ruralidade em torno de 15% da população. De acordo com dados, a maior parte da população brasileira, 84,72%, vive em áreas urbanas e 15,28% dos brasileiros vivem em áreas rurais (Figura 6) (AZEVEDO, 2016).

Figura 6 – População – Área Urbana



Fonte: AZEVEDO, 2016.

A região com maior percentual de população urbana é o Sudeste, com 93,14% das pessoas vivendo em áreas urbanas. A região Nordeste é a que conta com o maior percentual de habitantes vivendo em áreas rurais, 26,88% (AZEVEDO, 2016).

Em resposta a todo o contexto, surgiram avanços muito além das estufas de produção agrícola e cultivo tradicional do solo conhecidas no passado, para o aparecimento de novas soluções (modelo de produção) de atividades chamadas de fazendas urbanas, ou mesmo, nos preceitos praticados como agriculturas urbanas verticalizadas.

O modelo vertical é uma ferramenta alternativa e auxiliar na expansão da oferta de alimentos de forma sustentável e ambientalmente correta e “não a solução” para a estabilidade definitiva da segurança alimentar no mundo (LUCENA, 2016).

Toda tecnologia empregada para a construção do modelo de produção encontra-se ainda em patamares elevados, porém tão logo acontecendo a evolução científica em diversos países, em todos os sentidos devem alcançar níveis comerciais. Contudo, cada país deve adequar-se com maior ou menor grau tecnológico, gestão administrativa e eficiência produtiva na evolução das fazendas verticais.

Em síntese, a Fazenda Canadense pretende entregar 20 vezes o rendimento por área de cultivo em relação ao cultivo horizontal, com apenas 8% do consumo de água (LUCENA, 2016).

Em todo mundo, consumidores buscam alta qualidade em produtos orgânicos, frescos ou mesmo beneficiados, possibilitando maior valor agregado quando produzidos e comercializados localmente. Inovações como Fazendas Urbanas proliferam em suas respectivas particularidades como oportunidade de novos negócios principalmente em países (Canadá, Suécia, Inglaterra, Holanda, Coréia do Sul, Cingapura, EUA e Japão) que dão importância a produtos de alta qualidade. Pesquisas com uso de ferramentas mostram tendências, tais como, entre 2004 e 2007 ranking de interesses no assunto: fazenda vertical (reconhecida nas cinco primeiras posições, países como Austrália, Brasil, Estados Unidos, Canadá e Reino Unido). Isso mostra que boa parte desses países já buscam a prática de estudos avançados no modelo fazenda vertical.

Em meados de maio de 2021, resultados surpreendentes (período dos últimos 10 anos) mostram ranking de interesses no assunto (Figura 7): “*vertical farm*” ou fazenda vertical (reconhecida nas cinco primeiras posições, países como Cingapura, Coréia do Sul, Austrália, Emirados Árabes Unidos, Filipinas, e o Brasil aparece em décima sétima posição no interesse pelo assunto); e “*urban agriculture*” ou agricultura urbana (reconhecida nas cinco primeiras posições,

No Paraná tem-se acompanhado muito a Agroindústria Horizontal de Alface, liderada pelo pesquisador Leandro Pessoa de Lucena, com apoio do Engenheiro Agrônomo Nilson Ladeia Carvalho, do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Pesquisas sobre fazenda vertical e horizontal mostraram resultados positivos de viabilidade econômica e de recuperação rápida de seus investimentos. Porém, fazendas verticais levaram maior tempo em relação à recuperação do retorno investido na implantação com tendência de maior lucro líquido (Tabela 1).

Tabela 1 – Taxa de Retorno

Modelo de Fazenda Urbana	Taxa Interna de Retorno - TIR	Payback – Tempo de Recuperação dos Investimentos	Ganho Real (TIR2 – TMA3)
Vertical	9,77%	8 anos	5,77% a.a.
Horizontal	16,47%	6 anos	5,37% a.a.

Fonte: LUCENA 2016.

Em São Paulo, uma das fazendas verticais, a *Startup Pink Farms* (2020), montou um galpão com 140 metros quadrados para produzir 15 variedades de vegetais (alface, rúcula, repolho etc.) com atendimento direto em 70 pontos de vendas e restaurantes (Figura 9). Segundo o cofundador Geraldo Maia, não foi preciso desmatar e houve economia em transporte, água, fertilizantes. E não é preciso usar agrotóxicos (MAIA *et al.*, 2021). O plano agora é abrir novos galpões e aumentar a variedade de plantas (COSTA, 2016).

² Taxa Interna de Retorno.

³ Taxa Média de Atratividade.

Figura 9 – Carteira de clientes com contratos de compra e venda junto à *Pink Farm* em São Paulo



Fonte: PINK FARMS, 2020.

Empresas buscam reafirmar na manutenção do bem-estar da humanidade e um dos pontos importantes nesse modelo de produção está no fato de empregar-se alto grau de desenvolvimento em novas tecnologias, que atendam desde o controle de iluminação, temperatura e umidade, consumo de água até toda sua operação logística. Esse desenvolvimento tecnológico está espalhado em diversos segmentos, tais como: controle de emissão de CO₂, genética dos alimentos e na redução do ciclo produtivo das culturas. Outro ponto é a matriz energética que dá suporte ao controle de temperatura ideal para germinação, resultando na maximização do ciclo produtivo. A temperatura ideal para germinação vai de 18 a 20 °C; e para o crescimento durante o dia ela varia de 25 a 33 °C, e durante a noite de 17 a 23°C.

3. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO A SERVIÇO DA GESTÃO ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Com a intenção de encontrar um caminho de forma sustentável e respeitando o meio ambiente, passa-se de produtor e consumidor para ambos, ao mesmo tempo, no caso de produção de energia elétrica há painéis solares, participando em toda rede continental e global (RIFKIN, 2016).

Empresas no terceiro setor e grupos de pesquisas desenvolvem soluções para atender as necessidades de controle nas entregas e recebimentos de cestas básicas, redução de desperdícios, planejamento de compras junto aos fornecedores, monitoramento de consumo, qualidade do alimento, e até mesmo exercitando boas práticas na alimentação saudável, melhorando a gestão em órgãos públicos no âmbito da alimentação escolar. Dentro dessa gestão com melhores práticas permitem-se desenvolver indicadores *Key Performance Indicator* (KPI) sociais, consumo por habitantes.

Um dos objetivos da alimentação escolar é levar alimentos mais saudáveis aos alunos, porém essa tarefa pode esbarrar no fato de que tais alimentos não são muito atrativos ao paladar, logo precisa-se criar uma cultura de educação e incentivo ao consumo.

A Gamificação - *Gamification* (BURKE, 2015) é uma técnica muito usada em ambientes corporativos que transforma objetivos e tarefas do dia a dia em atividades mais atrativas e menos estressantes. Basicamente, consiste em aplicar elementos de games em um contexto que não é um jogo. Com essa técnica permite-se introduzir novos processos de aprendizagem, muito comuns em treinamentos corporativos e que podem ser explorados em toda operação (BURKE, 2015) da gestão da alimentação escolar.

Um jogo pode ser um item poderoso na educação alimentar de uma criança, pois, usando técnicas lúdicas, incentiva-se a criança a uma alimentação saudável e educa-se sobre os benefícios dos alimentos. Quando a criança se torna um adulto, estará habituada ao paladar dos alimentos saudáveis e saberá os benefícios.

O aplicativo, além da educação alimentar pode colher informações sobre os alimentos mais consumidos em determinadas regiões e fazer uma ponte entre os gestores da alimentação e os produtores. Esse mesmo processo pode ser aplicado em empresas que possuam cozinhas industriais.

- Controle de Fornecedores, Entregas e Recebimentos de Cestas, Desperdício, Produtividade, Qualidade

Saber o que se gasta é o primeiro passo para um controle efetivo, pois é através dessa informação que se saberá o que se deve solicitar aos fornecedores, e, por conseguinte, quantas cestas podem ser montadas para serem entregues às famílias. Saber o desperdício também é uma informação importante, pois deve ser avaliado se o desperdício se deve ao tipo de alimento que não agrada ou se há falha no processo de seu preparo ou quantidade solicitada.

A qualidade dos alimentos pode ser registrada na aplicação para a classificação dos fornecedores e pode-se verificar quanto o fornecedor pode produzir para atender as necessidades solicitadas.

- Monitoramento de Consumo e Qualidade do Alimento

Com o monitoramento pode-se realizar a predição das necessidades durante o período e planejar o cardápio. Pode-se até unir uma provável previsão dos tipos de alimentos a serem produzidos, relacionando com dados estatísticos sobre o clima, pois, além das qualidades, isso dará uma previsão dos custos e cardápios.

- Indicadores de Gestão: KPIs

Com todas as informações relativas aos alimentos, desde o consumo até o tipo de alimentos por regiões, ao longo de um período, pode-se criar indicadores de avaliação e controle, que podem ser até gerados de forma automática pelo próprio aplicativo junto com o sistema conectado.

Com o uso de ferramentas que permitem o desenvolvimento de aplicativos para *Smartphones* com sistema operacional *Android*, foram possíveis desenvolver propostas que contribuem com a alimentação escolar e amplo acesso pela grande maioria dos cidadãos em toda faixa etária, desde crianças até a terceira idade (Figura 10).

Figura 10 – Protótipo Controle de Recebimento e Consumo



As propostas desenvolvidas permitem introduzir novos processos de gestão de insumo dos sistemas de controle na alimentação escolar (Figura 11).

Figura 11 – Protótipo Acompanhamento do Consumo



Com a utilização de um *Web Service* (Figura 12), permitindo a integração em tempo real de sistemas e dispositivos com aplicações diferentes, pode-se acessar por diversas plataformas (*Android*, *IOS* e *Web*).

Figura 12 – Gestão para controle nas entregas de cesta básica

Site Teste Webservice AE

---- Consulta Geral ----

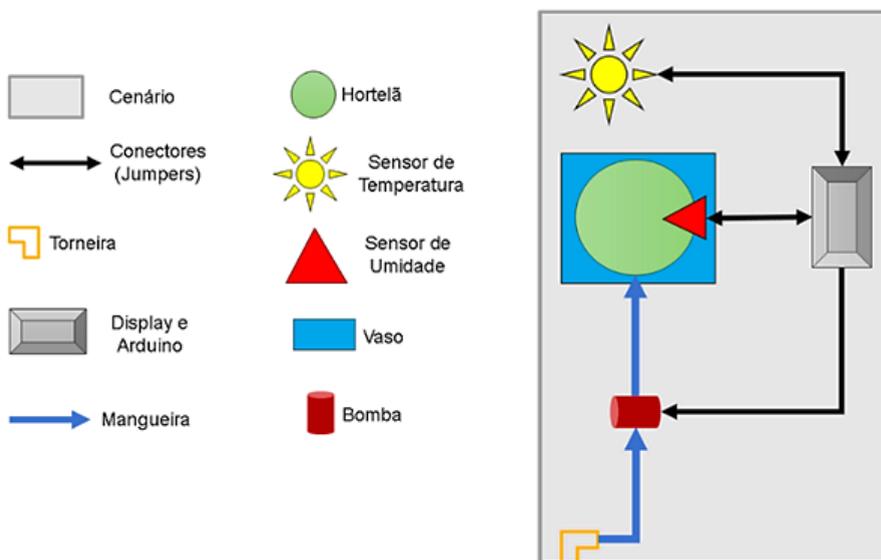
Numero	Escola	Dependencia	Cestas	Data	Saldo	Entregar	Inutilizados	Usuario
1	EPG ALFREDO VOLPI		745	26/02/2021 04:18:21	1	744	1	Jaime
2	EPG ALVARES DE AZEVEDO		636	13/10/2020 13:13:11	12	624	0	Jaime
3	EPG ALVARO MESQUITA		536	05/10/2020 17:17:15	0	536	0	
4	EPG AMADEU PEREIRA LIMA		1079	13/10/2020 13:13:29	1079	0	1079	Jaime
5	EPG AMADOR BUENO		295	18/10/2020 23:16:44	1	294	1	Jaqueline
6	EPG AMELIA DUARTE DA SILVA		799	05/10/2020 15:21:26	5000	4201	0	
7	EPG ANISIO TEIXEIRA		876	27/08/2020 00:00:00	35	841	0	
8	EPG ANITA Malfatti		227	18/10/2020 21:06:10	2	225	0	Jair
9	EPG ANSELMO DUARTE		1363	13/10/2020 13:10:12	1	1362	2	Jaime
10	EPG ANTONIO APARECIDO MAGALHÃES, VEREADOR		469	05/10/2020 19:56:49	18	451	0	
11	EPG ANTONIO GONÇALVES DIAS		923	08/09/2020 00:00:00	175	748	0	
12	EPG ANTONIO HOUAIS		466	20/08/2020 00:00:00	45	421	0	
13	EPG ASSIS FERREIRA		639	12/08/2020 00:00:00	69	570	0	
14	EPG BARBARA ANDRADE TENORIO DE LIMA		606	24/08/2020 00:00:00	61	545	0	
15	EPG BARBARA CRISTINA		717	27/08/2020 00:00:00	54	663	0	
16	EPG BENEDITO VICENTE DE OLIVEIRA		856		0	856	0	
17	EPG BRAGUNHA		875		0	875	0	
18	EPG CÂNDIDO PORTINARI		531	21/08/2020 00:00:00	29	502	0	
19	EPG CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE		571	24/08/2020 00:00:00	60	511	0	
20	EPG CARLOS FRANCHIN, VEREADOR		985		0	985	0	
21	EPG CARMEN MIRANDA		200	21/08/2020 00:00:00	5	195	0	
22	EPG CAROLINA MARIA DE JESUS		968		0	968	0	
23	EPG CASIMIRO DE ABREU		255	17/08/2020 00:00:00	34	221	0	

No setor da agricultura, há outra solução que utiliza a plataforma *Open-Source* Arduino, conectada a um sensor que mede a umidade do solo e controla o Sistema de Irrigação Localizada por Gotejamento (SOUZA, 2021)., com apoio da Lógica Paraconsistente Anotada (LIMA, 2019) para tomada de decisão do acionamento do Sistema de Irrigação. Esse sistema possibilita que a planta absorva melhor os nutrientes da água e haja maior controle no uso consciente, facilidade no manejo, menor tempo gasto em operações e menor perda de água por evaporação pelo solo (TESTEZLAF, 2017), essa solução recebe o nome de Horta Paraconsistente (SOUZA, 2021).

A Horta Paraconsistente é uma alternativa para pequenos agricultores, que nem sempre têm total acesso às tecnologias mais sofisticadas, seja por problemas financeiros, seja por falta de conhecimento (GUIMARÃES, 2011).

Utilizando-se o conceito do *Design Thinking* (Figura 13) (MEINEL & LEIFE, 2020) permitiu-se propor uma aplicação prática, com foco na integração das habilidades e conhecimentos desenvolvidos na pesquisa, podendo ser utilizado em hortas desenvolvidas nas escolas. Além disso, apresentou-se um processo que une a empatia, a criatividade e a racionalidade, para atender às necessidades do usuário, criando soluções com excelência e inovação (KUMAR, ZINDANI & DAVIM, 2020).

Figura 13 – Modelo desenvolvido com *Design Thinking*



Fonte: SOUZA, 2021.

Essas soluções foram desenvolvidas por pesquisadores do Grupo de Pesquisa sobre Alimentação Escolar no Brasil (GPAE), que é composto por professores, alunos de doutorado e mestrado, ex-alunos e interessados de outras instituições com atuação na área. A Missão do Grupo de Pesquisa está baseada em Instituir um Grupo de Excelência em Pesquisa sobre a Alimentação Escolar para promover estudos, projetos e soluções que contribuam com outras políticas de Estado (Figura 14)

Figura 14 – Visão Geral do GPAE



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da agricultura com agricultores no Brasil passou por diversos momentos desde sua colonização até ser reconhecida e utilizada como agricultura familiar. Novas tecnologias despontam pelos continentes, seja em forma de agricultura urbana ou fazenda vertical, mostrando a viabilidade sustentável na proteção do meio ambiente e alta produtividade. Naturalmente e com esforços impostos por políticas, as novas tecnologias foram ditando seu ritmo em passos lentos com reais

ganhos (poucos) para os agricultores. Diante de um contexto em que surgem cada vez mais as chamadas fazendas verticais, que o produtor rural, participante ou não da agricultura familiar, e as políticas públicas possam estar conscientes do início de uma ruptura estrutural e principalmente de políticas defasadas frente a esse novo cenário nacional.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Do setor ao território: funções e medidas da ruralidade no desenvolvimento contemporâneo. Texto para Discussão. IPEA. n. 702, p. 33, 2000.

AZEVEDO, A. L. M. S. IBGE - Educa | Jovens. 2016. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 16 maio 2021.

BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D.; SOARES, A. A. Manual de Irrigação. 9. ed. Editora UFV, 2019.

BURKE, B. Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. Tradução: Sieben Gruppe. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CAMARGO, J. F. A Cidade e o Campo: o Êxodo Rural no Brasil. Rio de Janeiro: Editora da Universidade de São Paulo, Coleção Buriti, 20. 1968. 115p.

CARVALHO, D. F. Engenharia de Água e Solo. 2010. 66 f. Dissertação - Departamento de Engenharia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2010.

COSTA, R. G. Fazendas verticais podem solucionar centros degradados de metrópoles. Revista Exame, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/estilo-de-vida/design/galerias/design/fazendas-verticais-podem-solucionar-centro-degradados-de-metropoles>. Acesso em: 16 maio 2021.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação FAO no Brasil | Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em: 16 maio 2021.

FERRAREZI, R. S.; WEAVER, G. M.; VAN IERSEL, M. W.; TESTEZLAF, R. Subirrigation: Historical Overview, Challenges, and Future Prospects. HortTechnology, v. 25, n. 3, p. 262–276, jun. 2015.

GUIMARÃES, V. G. Automação e monitoramento remoto de sistemas de irrigação visando agricultura familiar. Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/15621>. Acesso em: 16 maio 2021.

GOOGLE TRENDS. 2006. Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends>. Acesso em: 18 mar. 2021.

HOLANDA, S. B. Raízes do Brasil. São Paulo: Schwarcz Ltda., 1998. 220 p.

IBGE. Projeção da população - 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: 16 maio 2021.

INAMASU, R. Y.; NAIME, J. M.; RESENDE, A. V.; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. C. (ed.) Agricultura de precisão: um novo olhar. 1. ed. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/213731/1/Livro-Agricultura-de-Precisao-um-novo-olhar.pdf>. Acesso em: 16 maio 2021.

KUANG, C. Farming in the sky. *Popular Science*, New York, v. 273, n. 3, p. 41, 2008. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=34468139&site=ehost-live>. Acesso em: 16 maio 2021.

KUMAR, K.; ZINDANI, D.; DAVIM, J. P. Methods and Tools of Design Thinking. *In*: KUMAR, Kaushik; ZINDANI, Divya; DAVIM, J. Paulo (ed.). *Design Thinking to Digital Thinking*. Cham: Springer International Publishing, 2020, p. 39–47. (SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology). Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-31359-3_3. Acesso em: 16 maio 2021.

LIMA, L. A.; ABE, J. M.; MARTINEZ, A. A. G.; SANTOS, J.; ALBERTINI, G.; NAKAMATSU, K. The Productivity Gains Achieved in Applicability of The Prototype AITOD with Paraconsistent Logic in Support in Decision-Making in Project Remeasurement. *Procedia Computer Science*, v. 154, p. 347–353, 2019.

LUCENA, L. P. Fazendas Urbanas I: Alternativas a segurança alimentar. 1. ed. Curitiba: Editora Prismas Agro, 2016. Vol. 1, Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333828187_Fazendas_Urbanas_I_Alternativas_a_seguranca_alimentar_Livro_1_de_2. Acesso em: 16 maio 2021.

LUCENA, L. P. Fazendas Urbanas II: Modalidades da Agricultura Urbana para Segurança Alimentar. 1. ed. São Paulo: Amazon Digital Services LLC, 2018. Vol. 1. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333843224_Fazendas_Urbanas_II_Modalidades_da_Agricultura_Urbana_para_Seguranca_Alimentar_Livro_2_de_2. Acesso em: 16 maio 2021.

MAIA, G.; MÜLLER, R.; ROMANO, F.; EBERT, M.; LETA, M. Conheça negócios que promovem uma economia mais sustentável. Revista Exame, 2021, São Paulo Disponível em: <https://exame.com/revista-exame/negocios-que-transformam/>. Acesso em: 17 maio 2021.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agricultura de precisão / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2013. 36 p. Brasil. ISBN 978-85-99851-90-6.

MEINEL, C.; LEIFER, L. J. Design thinking research: investigating design team performance. Springer, 2020.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. Agricultura de precisão. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

OMC. Organização Mundial do Comércio. World Trade Organization - Global trade. Disponível em: <https://www.wto.org/>. Acesso em: 16 maio 2021.

PINK FARMS. Fazenda Vertical Urbana | São Paulo. Pink Farms. 2020. Disponível em: <https://www.pinkfarms.com.br>. Acesso em: 16 maio 2021.

RIFKIN, J. Sociedade com Custo Marginal Zero, Jeremy Rifkin, 2016.

RODRIGUES, I. A. A demografia da vida rural paulista. 2001. 213p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/280256>. Acesso em: 16 maio 2021.

SMITH, B.; HAID, S. The rural-urban connection: growing together in Vancouver. Plan Spring/Printemps, Vancouver - CAN, v. 2004, p. 36-39, 2004. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.507.4192&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 16 maio 2021.

SMITH, T. T. L. Brasil: Organização Rural: problemas e soluções. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1971. 302 p.

SOUZA, J. S. Horta Paraconsistente: Um Modelo de Sistema de Irrigação de Horta Caseira Baseado na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, São Paulo, 108 p., 2021.

TESTEZLAF, R. Irrigação: métodos, sistemas e aplicações. Campinas: Unicamp/FEAGRI, 2017.