

Mapeamento de hortas urbanas no município de Nova Andradina: Uma interface entre desenvolvimento, educação ambiental, matemática e suas tecnologias

Coordenador: **Matheus Vanzela**
Colaboradora: **Brenda Pavão Garcez**

Número de estudantes envolvidos: 4 bolsistas

Principal área de conhecimento do projeto: Ciências Exatas e da Terra

Diretrizes com resultados indiretos à sociedade, descritas no Mapa Estratégico do Estado de Mato Grosso do Sul, parte integrante do Plano Plurianual 2020-2023, às quais o projeto está vinculado:

- Desenvolvimento Econômico:
 1. Fortalecimento da agricultura familiar;
 2. Sanidade agropecuária;
 3. Inteligência logística
- Meio Ambiente:
 1. Gestão de recursos naturais
- Ciência Tecnologia e Inovação:
 1. Empreendedorismo;
 2. Capital humano;
 3. Inovação tecnológica e científica

Instituição: Instituto Federal de Mato Grosso do Sul
Nova Andradina - MS
27 de maio de 2021

1 Objetivo geral e objetivos específicos

1.1 Objetivo geral

O projeto consiste em mapear as hortas urbanas e periurbanas existentes na cidade de Nova Andradina, com o uso de tecnologias *open-source* de criação de mapas temáticos. Na delimitação dos terrenos, serão investigadas: as práticas de manejo dos agricultores urbanos e parâmetros sócio-econômicos. O mapa temático de hortas intenciona o acesso da população à alimentos regionais, saudáveis e de baixo impacto ambiental; além de oportunizar maior contato e afetuosidade entre os munícipes.

1.2 Objetivos específicos

1. Reconhecer os aspectos culturais das famílias ou comunidades tradicionais que gerenciam as hortas; catalogar as informações investigadas para incorporação aos mapas temáticos;
2. Levantar e registrar parâmetros referentes ao uso do solo, nas dimensões espaciais e de escrituração. Dimensão espacial: área da horta, localização geográfica e número de pessoas envolvidas. Escrituração da terra: proprietários, meeiros, arrendatários, doação para uso ou assentamento;
3. Levantar e analisar os aspectos de gestão: sistema de manejo; alimentos geralmente oferecidos pelos produtores, agroquímicos utilizados para controle de pragas e sistema de fertilização;
4. Construir um mapa temático de hortas urbanas e periurbanas da cidade de Nova Andradina - MS utilizando o sistema QGIS (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2021). Com o mapa pronto a equipe fará o *upload* para o *Google Maps* (SILVA; CHAVES, 2011), daqueles produtores que autorizarem a divulgação;
5. A partir dos dados coletados no item 3, investigar as potencialidades do sistema em uso e as práticas que podem ser aprimoradas; apresentar uma matriz de forças, oportunidades, fraquezas e ameaças (matriz FOFA) para os agricultores reconhecerem novas perspectivas.

2 Justificativa do problema a ser abordado

Pequenos espaços em meio às cidades ou regiões limítrofes são conhecidos como hortas urbanas ou periurbanas; em geral, tais espaços aproveitam terrenos ociosos

ou são pequenas propriedades, que têm nesta alternativa uma saída para suas receitas, por tratarem-se de culturas com alta demanda e crescimento vegetativo rápido. Nas hortas urbanas, as técnicas mais utilizadas no cultivo e criação de animais são: hidroponia, manejo convencional, agricultura orgânica, viveiros e aquacultura, caracterizadas pelo intensivo uso de técnicas manuais.

A revisão bibliográfica de Branco e Alcântara (2011), sobre hortas urbanas no Brasil, sugere que o cultivo, nestes espaços, contribui ao bem-estar dos indivíduos e diminuição da pobreza, como fatores positivos. A curta-duração dos projetos (menos de 3 anos), inserção nos mercados consumidores e fontes de financiamento estão entre as principais dificuldades.

Os mapas temáticos são produtos capazes de informar para além da localização geográfica. Por exemplo, mapas temáticos de turismo apresentam informações de monumentos, sítios arqueológicos e fauna do local; nos mapas temáticos de relevo, destacam-se informações geológicas e de hidrografia, além de outras, que são pertinentes à cada tema planejado (RECH; OLIVEIRA; LOCH, 2005).

O levantamento das práticas de manejo e das características sócio-econômicas, nas hortas urbanas, são fundamentais para refletir sobre "aquilo que se come", a maneira como o trabalho é realizado nestes espaços, práticas tradicionais, pessoas dependentes da atividade e, de maneira mais abrangente, toda a visão produtiva de forma encadeada e interdependente. Estas são apenas algumas características emergidas, que abrem possibilidade de prospectar novos cenários sobre os impactos ambientais; impactos logísticos, caso estes produtos viessem de sítios distantes da cidade e de segurança alimentar no município.

A construção dos mapas é atividade que requer utilização intensiva de recursos tecnológicos, planejamento das escalas de construção, conhecimento de coordenadas geográficas e utilização de métodos estatísticos. Estas atividades requerem intensa atividade de pesquisa e planejamento, oportunizando experiências ricas em pesquisa e aprendizado aos estudantes. Atualmente, com os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é possível construir mapas robustos que seguem as boas práticas da cartografia; dentre estes sistemas está a aplicação *open source* QGIS, escolhido para o estudo.

As potencialidades pedagógicas, aliadas à relevância social e econômica envolvida com as investigações sobre as hortas urbanas da cidade, mostra a importância do projeto. Os ganhos mútuos através da geração de ferramentas administrativas aos agricultores, a construção de um mapa de temática importante à comunidade e a criação de um ambiente pesquisa, com problemas do nosso tempo e olhar crítico para a realidade, alavancam – jovens pesquisadores, agricultores urbanos e sociedade – à espaços de existência mais fecundos.

3 Descrição da infraestrutura para a realização das atividades de pesquisa dos bolsistas

A infraestrutura laboratorial, com equipamentos de *hardware* e *software* preparados para produção dos mapas temáticos, será disponibilizada pelo próprio Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Caso seja de interesse dos participantes é possível realizar os estudos nos computadores pessoais, já que as ferramentas utilizadas na pesquisa são gratuitas ou *open-source*; com exigência de processamento computacional módico.

As reuniões de planejamento e devolutivas de resultados serão em contraturno com as atividades letivas dos estudantes, o ambiente virtual será utilizado para os encontros. O contato com os produtores e instituições provedoras de informações como a prefeitura, associações de produtores, sindicatos e representantes da FAMASUL será mediado pelo coordenador e, preferencialmente por meios virtuais.

Excepcionalmente, com produtores isolados e sem possibilidade de contato por meios virtuais ou telefone convencional, trabalhar-se-á em dois cenários: caso os envolvidos (produtores e pesquisadores) não tenham tomado a vacina para a COVID-19, aproximações matemáticas da área e dos índices de produção, poderão ser realizados; não havendo essa possibilidade, será considerada a exclusão do terreno nesta proposta, com possibilidade de incorporação em uma nova versão; caso a vacinação tenha sido consolidada a visita será mediada pelo coordenador, com participação dos estudantes maiores ou autorizados pelos responsáveis.

4 Metodologia

Os objetivos do trabalho são interdependentes, contudo para facilitar a compreensão sistemática do projeto e sua exequibilidade, a seção de metodologia será apresentada por objetivos. Todas as fases serão acompanhadas pelos coordenadores a partir de reuniões de planejamento ou *sprints* (SILVA; LOVATO, 2016) para solução de problemas surgidos na execução. Os quatro alunos integrantes serão divididos em duplas, cada dupla será formada por um estudante do Ensino Técnico Integrado à Agropecuária e um estudante do Ensino Técnico Integrado à Informática. Espera-se: uma reunião conjunta para delinear as atividades descritas nas etapas 4.1, 4.2 e 4.3; uma reunião para fechamento em cada etapa; *sprints* programados de acordo com as ocorrências de cada grupo e, por fim, um encontro com todos os grupos de trabalho para consolidação e fechamento.

4.1 Coleta dos dados

As primeiras buscas serão realizadas junto às entidades provedoras citadas na Seção 3. Nesta primeira etapa de busca serão priorizados os dados de localização das hortas urbanas, contatos dos responsáveis e, eventualmente, a juntada de algum cadastro de informações previamente elaborado pelas instituições. Apresenta-se no quadro 1, agrupados por contextos – gerencial e social –, um esboço de alguns parâmetros pretendidos:

Tab. 1: Ideias iniciais quanto aos parâmetros a serem pesquisados

Contexto Gerencial	
Parâmetro	Tipo de dado
Coordenadas	Variáveis polares de latitude e longitude
Área	Variáveis contínuas m^2 e ha
Culturas	Listagem de nomes. Ex. Alface, mandioca, banana ...
Sistema de manejo	Convencional, orgânico, aquaponia, outros ...
Nº de pessoas envolvidas	Número inteiro
Atividade principal	Sim ou não, variável binária
Propriedade	Arrendada, meação, dono, cessão temporária ...
Contexto Social	
Renda familiar	Cifra monetária
Idade	Número inteiro
Escolaridade	Dado categórico. Ex. Fundamental incompleto, Pós graduação, etc ...
Gênero	Dado categórico. Será discutido com os estudantes-pesquisadores a necessidade de inclusão da liberdade de orientação
Veículo	Sim ou não para veículo destinado às entregas
Benfícios do trabalho	Listagem. Ex. Melhoria da renda, alimentação saudável, trabalho em contato com a natureza, demais situações levantadas
Dificuldades com o trabalho	Acesso a água, impostos, problemas logísticos, poluição, dificuldades tecnológicas, concorrência ...

Fonte: Autores

Os dados que nutrirão os mapas, provocarão as reflexões para elaboração das matrizes estratégicas e, ao final do projeto (respeitado o sigilo), serão inseridos em banco de dados institucional, são de natureza quantitativa e qualitativa.

Os parâmetros apresentados no quadro 1 são levantamentos preliminares, adaptados da pesquisa realizada por Branco e Alcântara (2011), que apontam essas características como as mais citadas em pesquisas de hortas urbanas no Brasil. A coluna 2, do Quadro 1, apresenta o tipo do dado a ser pesquisado; esta informação demonstra a complexidade matemática inerente aos levantamentos, situação que precisará ser contornada com pesquisas exploratórias e táticas de organização estatística, por parte dos estudantes-pesquisadores. Tais parâmetros podem ser alterados a partir das discussões levantadas nas reuniões de delineamento das atividades do projeto.

A coleta de dados, em nível gerencial, perpassará o tipo de agroquímico utilizado para cada sistema de manejo; de acordo com Lima et al. (2015) o número de produtos disponíveis é limitado e as indicações são: destino ao controle de pragas, plantas concorrentes (poda química) e fertilização. Todos os sistemas valem-se de algum produto para controle, inclusive sistemas orgânicos. Estas informações serão utilizadas pelos estudantes do Ensino Técnico Integrado em Agropecuária, participantes da proposta, para sugerir adequações quanto à aplicação do produto ou inovações relacionadas ao sistema de manejo.

4.2 Construção dos mapas no SIG

Os mapas representam os temas físicos, humanos e econômicos que ocorrem em um determinado espaço geográfico. Para que haja interação entre o mapa e o usuário é importante ressaltar os elementos que vão distinguir um mapa de outro desenho qualquer.

Para esta proposta, planeja-se inserir elementos de localização geográfica das hortas urbanas (temas físicos), informações culturais das famílias ou comunidades tradicionais (temas humanos) e as informações acerca dos produtos ofertados e seu sistema de produção (temas econômicos).

Haverá adequação dos mapas de acordo com os parâmetros de: Escala, Projeção Cartográfica (UTM), Coordenadas, Legenda e Título. Estes parâmetros são sugeridos por Rech, Oliveira e Loch (2005), com o intuito de evitar erros como: falta de escala, fonte de dados, problemas com coordenadas e combinação de cores erradas; basilares às boas práticas cartográficas.

O *software* QGIS é uma plataforma acessível, *user-friendly* e *open-source*; será utilizado como SIG na construção dos mapas temáticos, pois está de acordo com requisitos cartográficos citados; possibilita a exportação dos arquivos para aplicativos de navegação de larga utilização como *Google Maps* e *Mapbox*; bem como seu apro-

veitamento futuro em pesquisas e desenvolvimento de aplicativos.

4.3 Construção da matriz FOFA

A matriz SWOT ou FOFA é um acrônimo de: Forças e Oportunidades (dimensão interna); Fraquezas e Ameaças (dimensão externa). Esta ferramenta é de fácil entendimento e, ao mesmo tempo, poderosa na análise de fatores estratégicos da administração, seja de grandes companhias ou negócios familiares (GÜREL; TAT, 2017).

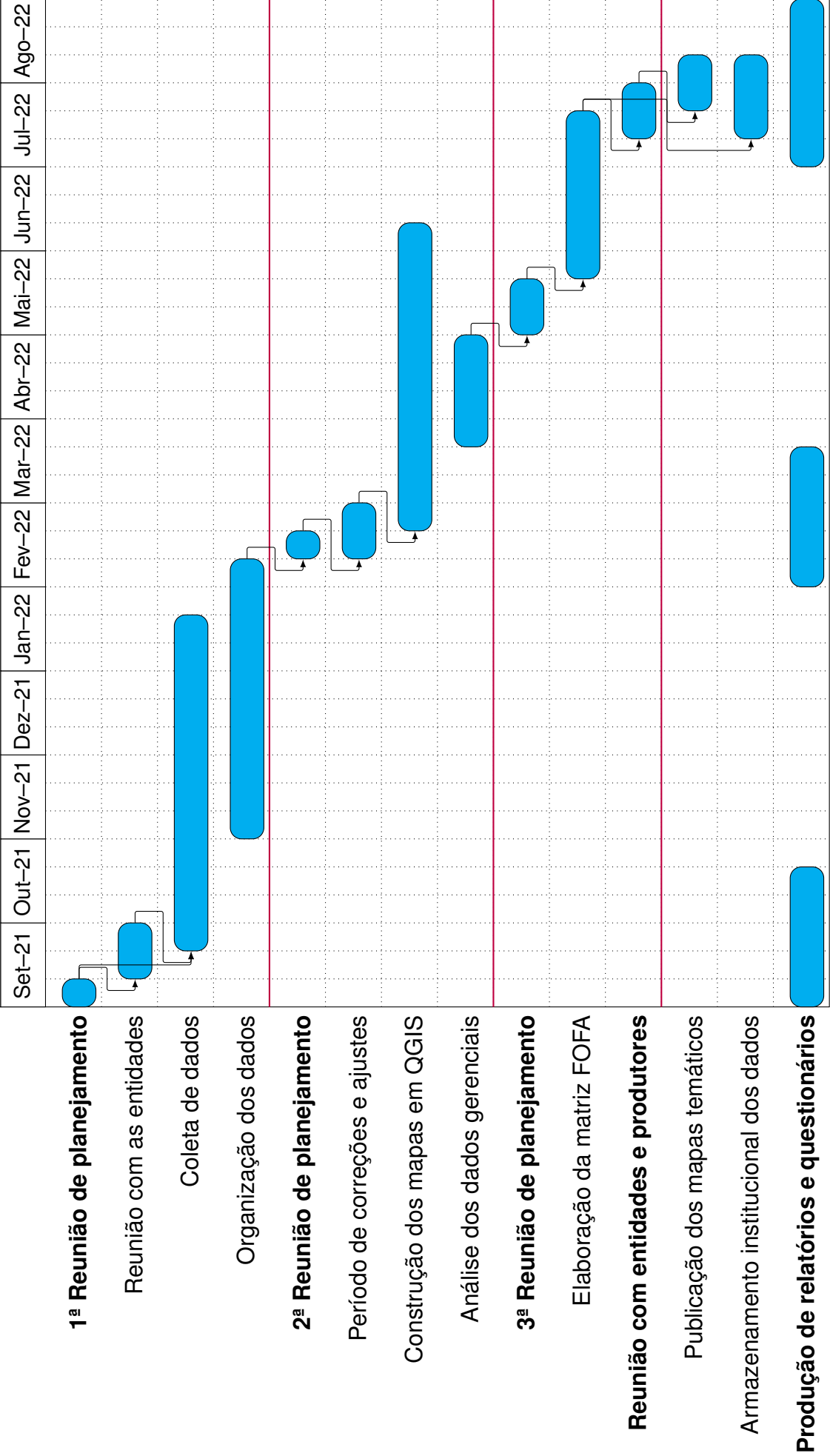
Nesta proposta a construção da matriz tem papel central; ela será elaborada pelos pesquisadores (estudantes de informática e agropecuária) a partir da reflexão dos dados relacionados à gestão das hortas urbanas, elementos sociais, dados agrônômicos e localização das áreas.

O ciclo de construção das matrizes FOFA dar-se-á em duas etapas: primeiro individualmente, de acordo com a percepção de cada pesquisador sobre os componentes da matriz de cada horta; em seguida, após o fechamento das investigações, com a confrontação dos resultados individuais e a visão do outro. Essa estratégia provoca reflexão conjunta das circunstâncias e aviva novas perspectivas de interpretação da realidade.

5 Atividades e Cronograma de Execução

O planejamento estratégico das atividades do projeto está apresentado no gráfico GANTT. Há o encadeamento das atividades que são dependentes e a sincronização daquelas que são possíveis de se executarem independentemente.

Cronograma estratégico do projeto



6 Plano de trabalho individualizado e sucinto para cada bolsistas

A consolidação das atividades será executada a depender da característica de cada tarefa. Haverá situações que a atividade será executada em grupo e situações que as atividades serão individuais. Portanto, apresenta-se o mini-cronograma para os bolsistas.

Tab. 2: Quadro-resumo de atividades dos pesquisadores bolsistas

Atividade	Bolsistas 1 e 3 (Agro) Bolsistas 2 e 4 (Info)
Produção dos questionários. [Objetivos: 3, 2 e 1]	Elaboração de perguntas relacionadas ao manejo das hortas: sistema de produção, produtos utilizados, qualidade do solo, movimento próximo à horta ... (bolsistas 1 e 3). Elaboração de perguntas relacionadas às questões gerenciais: Volume de produção, vendas mensais, impostos, pessoas envolvidas. ... (bolsistas 2 e 4). Acerca dos dados sociais os bolsistas construirão em conjunto.
Localização das hortas. [Objetivos:4]	Levantamento das coordenadas referentes às hortas das regiões Norte/Sul (bolsistas 1 e 2) e Leste/Oeste (bolsistas 3 e 4)
Organização dos dados. [Objetivos: 4, 2, 1, 3]	Produção de tabelas para os dados coletados
Construção dos mapas em QGIS com <i>upload</i> para <i>Google Maps</i> [Objetivos: 4]	Estruturação em QGIS dos dados geográficos. <i>Upload</i> do mapa para o <i>Google Maps</i> (condicionado à autorização). 20% (bolsistas 1 e 3); 80% (bolsistas 2 e 4)
Dados referente ao manejo. [Objetivos: 2]	Ideias de aprimoramento das práticas observadas . 80% (bolsistas 1 e 3); 20% (bolsistas 2 e 4)
Reflexão socioeconômica. [Objetivos: 5, 1]	Relatar a percepção sobre os aspectos pesquisados, levantar hipóteses relacionadas aos principais problemas enfrentados pelos agricultores urbanos
Produção das matrizes FOFA [Objetivos: 5]	Elaboração fundamentada das matrizes estratégicas
Reunião com entidades/produtores [Objetivos: 5, 4]	Elaborar uma apresentação sucinta do produto e tirar dúvidas das matrizes preparadas para os produtores - Regiões Norte/Sul (bolsistas 1 e 2) e Leste/Oeste (bolsistas 3 e 4)
Produção de relatórios [Efeito conclusivo]	Sintetizar a pesquisa em relatórios durante todo o processo, conforme gráfico GANTT

Fonte: Autores

7 Resultados esperados, produtos e avanços

De forma sintética é apresentado na Figura 1 os três principais atores envolvidos no projeto – Pesquisadores, Produtores e Consumidores –, e as três dimensões de saídas da pesquisa – Resultados esperados, Produtos pretendidos e Possibilidades de pesquisas futuras.



Fig. 1: Mapa mental de relações entre a pesquisa em hortas urbanas proposta, os atores envolvidos (vermelho), os resultados esperados (verde), produtos a serem desenvolvidos durante o projeto e as possibilidades de avanços futuros (laranja)

O mapa temático da hortas urbanas na cidade de Nova Andradina-MS é um dos principais produtos da pesquisa; para sua formulação são realizadas várias sub-tarefas que consolidam outros objetivos do projeto; o levantamento de dados econômicos, de manejo da terra e sócio-culturais possibilita, aos pesquisadores, contato com problemas enfrentados no cotidiano das hortas, permite a formulação de hipóteses e estratégias para resolução de problemas enfrentados pelos agricultores. A partir destas ta-

refas interdependentes, evidencia-se a criação de um mapa para além da visualização espacial. O mapa temático apresentará: temas físicos, como localização geográfica das hortas, horários de funcionamento e contatos; temas humanos, como informações culturais e históricas das famílias ou comunidades tradicionais e temas econômicos, informações acerca dos produtos ofertados e seu sistema de produção.

Os mapas padronizados em um SIG possibilitam vários tipos de aplicações; opta-se, nesta proposta, a disponibilização dos mapas via *Google Maps* ao invés da criação de um aplicativo dedicado. Esta saída contorna a barreira que consumidores tem para criar engajamento com novos aplicativos; a instalação nativa do *Maps* em muitos modelos de celulares é outro fator determinante para a opção de lançamento dos dados diretamente na aplicação.

A partir do cruzamento entre as informações de manejo agropecuário e dados econômicos, os pesquisadores produzirão matrizes gerenciais, contendo potencialidades e desafios, endógenos e exógenos, dos negócios. A matriz FOFA virá com os principais planejamentos realizados na pesquisa. Poderão ser relacionadas ao manejo agropecuário: como substituição de determinado insumo (fraqueza), mudança dos períodos de aplicação (oportunidade), baixa demanda por um produto (ameaça) ou reforço da propaganda sobre cultivo orgânico (força). Também poderão ser situações gerenciais como a confecção de um livro caixa (fraqueza) ou divulgação de que a horta realiza entregas (força).

As matrizes e possíveis melhorias serão disponibilizadas aos produtores com cordialidade e como forma de prestação de serviço. Os arquivos contendo os mapas temáticos e as informações coletadas serão armazenados em banco de dados institucional, permitindo assim, utilização em aplicações, aprimoramentos da ferramenta e novas ações de pesquisa.

Toda a proposta perpassa diversos temas emergentes à sociedade: Orientar a maneira correta de fazer o manejo tange diretamente a discussão sobre segurança alimentar; a criação de um mapa temático oportuniza mais renda aos agricultores urbanos, promove discussão sobre o uso da terra nas cidades e encurta a cadeia produtiva – aproximando consumidor e produtor –, diminuindo as emissões de carbono. Ao viabilizar espaços verdes, integrados ao ambiente urbano, espera-se um aumento no bem-estar dos munícipes. O caráter prático da proposta estimula estudantes-pesquisadores a criarem soluções e ferramentas de aplicação (como as matrizes gerenciais, mapas e planilhas), estimulando a reflexão sobre aspectos do trabalho e empreendedorismo.

Após a consolidação do projeto proposto em pesquisa materializada, possibilidades de pesquisas futuras são ensejadas. Dentre algumas, cita-se: integração com aplicativos de entregas, efeitos das hortas urbanas na paisagem da cidade, evolução do mercado como um negócio, avaliações relacionadas aos processos biofísicos,

como qualidade do solo e biodiversidade. Todas em condições de vincular-se na sequência desta investigação. Por fim, a proposta ainda pode subsidiar a tomada de decisão dos órgãos públicos adjuntos às pastas de desenvolvimento e meio ambiente; seja no rastreamento de produtores de alimentos nos espaços de hortas e quintais urbanos e periurbanos, seja no planejamento de propositivo de políticas públicas nestas áreas.

Referências

- BRANCO, Marina Castelo; ALCÂNTARA, Flávia A de. Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira? *Horticultura Brasileira*, SciELO Brasil, v. 29, n. 3, p. 421–428, 2011.
- GÜREL, Emet; TAT, Merba. SWOT analysis: a theoretical review. *Journal of International Social Research*, v. 10, n. 51, 2017.
- LIMA, Lucimeire Batista et al. Uso de agroquímicos na produção de hortaliças em Farias Brito-CE. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science/Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, v. 8, n. 3, 2015.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. *QGIS Geographic Information System*. 2021. Disponível em: <<https://www.qgis.org>>.
- RECH, Claudia Maria Correia Borges; OLIVEIRA, Kênya Naoe de; LOCH, Ruth Emilia Nogueira. Orientações para elaborar um mapa temático turístico. *Coordenadas: turismo e gerenciamento*, v. 1, n. 1, p. 9–23, 2005.
- SILVA, APA da; CHAVES, Joselisa Maria. UTILIZAÇÃO do Google Maps e Google Earth no ensino médio: estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar-Diva Portela em Feira de Santana-BA. *Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Curitiba, PR*, p. 3220–3226, 2011.
- SILVA, Edson Coutinho da; LOVATO, Leandro Alvarez. Framework Scrum: eficiência em projetos de software. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 7, n. 2, p. 01–15, 2016.