|  |  |
| --- | --- |
| CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TCC ACADÊMICO | |
| (  ) PRÉ-PROJETO     (  X  ) PROJETO | ANO/SEMESTRE: 2022/2 |

HORTANDO: UMA SOLUÇÃO COLABORATIVA PARA GERENCIAMENTO DE HORTAS RESIDENCIAIS

Luiz Augusto Poffo

Prof. Simone Erbs da Costa – Orientadora

# Introdução

Hoje em dia, a insegurança alimentar está presente na população brasileira e, no meio urbano, por causa da expansão rápida das cidades e devido às múltiplas crises que elas passam (OLIVEIRA, 2022). A disponibilização de uma maneira alternativa e independente de produzir alimentos é capaz de causar uma grande diferença com relação a este fato, trazendo desde economia doméstica até bem-estar físico e mental (ALVARENGA; BORGES; PIRES, 2020). Teixeira (2019) complementa dizendo que a execução de atividades manuais relacionadas com a manipulação de plantas medicinais e hortaliças vêm mostrando benefícios na ação complementar ao tratamento medicamentoso.

Neste sentido, Diniz e Coutinho (2018) colocam que as aplicações móveis são uma possibilidade para ajudar o usuário no processo do cultivo de hortas residenciais de maneira fácil, tendo uma crescente demanda e uma disseminação acelerada. Já para Raulino (2019), a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) alterou o estilo de vida da sociedade, proporcionando um espaço de troca de informações, conhecimento e opiniões em uma agilidade sem precedentes. Raulino (2019) afirma que em uma comunidade colaborativa, as pessoas são induzidas a usar seus talentos individuais em projetos em grupo para que a partir das experiências singulares conseguir respostas para problemas comuns.

Para Fuks *et al.* (2011), quando há trabalho em grupo as pessoas negociam e tomam decisões (Comunicação), enfrentam conflitos e organizam as atividades (Coordenação) e renegociam e tomam decisões (Cooperação), formando o Modelo 3C de Colaboração (M3C). Essa Colaboração é a base dos Sistemas Colaborativos (SCs) (COSTA, 2018). Carniel, Berkenbrock e Hounsell (2017) observam que SCs formam um espaço virtual próprio, no qual há um novo jeito de interagir e trabalhar, com base na Colaboração, interação e compartilhamento de informações, de maneira flexível e livre de uma hierarquia rígida. Em outra vertente, mas indo de encontro a criar soluções colaborativas está o *Design Thinking* (DT), que segundo Martins e Antunes (2018), torna possível que soluções sejam criadas com essência na união de grupo que trabalham de forma colaborativa. Diante deste cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma aplicação colaborativa construída baseada no M3C para gerenciamento de hortas residenciais. Conjectura-se assim facilitar e incentivar a criação de hortas residenciais, por meio da Colaboração e do DT.

## OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho proposto é disponibilizar uma aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças. Os objetivos específicos são:

1. disponibilizar interfaces para cultivo de hortaliças baseadas no M3C, possibilitando a existência de Comunicação, Coordenação e Cooperação das atividades feitas;
2. monitorar o cultivo em hortas urbanas, propiciando os cuidados necessários para o desenvolvimento dele;
3. analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuário das interfaces criadas e das respectivas funcionalidades, por meio do Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg).

# trabalhos correlatos

Nesta seção são apresentados três trabalhos correlatos com características semelhantes ao trabalho proposto. A subseção 2.1 traz o desenvolvimento de uma prototipação de uma interface para uma aplicação móvel que ajude pessoas em atividades de plantio e cultivo referentes a hortas residenciais (DINIZ; COUTINHO, 2018). A subseção 2.2 descreve uma aplicação móvel que oferece informações e alertas, possibilitando os usuários interagirem na perspectiva da horticultura em pequenos espaços (ALVARENGA; BORGES; PIRES, 2020). Por fim, a subseção 2.3 apresenta uma aplicação móvel com o objetivo de ajudar no aprendizado das pessoas no que se refere a independência alimentar (CULTIVAR DIGITAL, 2022).

## PROTOTIPAÇÃO DE UMA INTERFACE PARA UM APLICATIVO DE PLANTIO E CULTIVO DE HORTAS RESIDENCIAIS

Diniz e Coutinho (2018) propuseram uma solução de prototipação de interface para aplicações móveis que auxilie pessoas no plantio e cultivo de hortas residenciais com um planejamento bem elaborado, tendo como essência o foco no usuário. Boa parte das funcionalidades dos protótipos desenvolvidos foram requisitadas pelos *stakeholders*, proporcionando um processo de design participativo (DINIZ; COUTINHO, 2018).

O protótipo foi desenvolvido utilizando a técnica de elicitação de requisitos para entender as necessidades dos usuários e também foram criados personas para definir personalidades de possíveis usuários da aplicação. A técnica de *Card Sorting* usando *post-it* e caneta foi utilizada para posteriormente criar um Diagrama de Afinidades com a ferramenta StickerSorter. Por fim, foi feito o protótipo em si nas categorias de baixa e média fidelidade. Na baixa fidelidade foram utilizadas representações gráficas feitas em papel (*sketches*). Já na média, foi utilizado o Scene Builder 8.5 junto com o JavaFx, que é uma biblioteca de recursos gráficos do Java 8 (DINIZ; COUTINHO, 2018).

As principais características da aplicação de Diniz e Coutinho (2018) são: manter o cadastro de usuário; manter o cadastro de hortaliça; utilizar a geolocalização do usuário e ver os tipos de hortaliças a se plantar fazendo uso da localização e estação climática da região dele; recomendações de cultivo para ver informações como semear/plantar, regar e colher para cada cultivo; dicas de cultivo; notificações aos usuários conforme as hortaliças estiverem na época colheita e receber notificações quando as plantas precisarem ser regadas (DINIZ; COUTINHO, 2018).

O protótipo de tela de cadastro de hortaliça apresentado na Figura 1 (a) possibilita ao usuário cadastrar uma nova hortaliça com a data, local e a condição do cultivo. Logo após a confirmação do plantio pelo usuário, a aplicação iniciara o processo de monitoramento como mostrado na Figura 1 (b). Dessa forma, ele tem a possiblidade de ver o monitoramento individual da hortaliça cadastrada, tal como a quantidade de dias para colher, níveis de água, temperatura atual, notificações da aplicação, informações de plantio e momento de colheita. No protótipo de tela da Figura 1 (c) o usuário consegue visualizar o catálogo das hortaliças fornecido pela aplicação (DINIZ; COUTINHO, 2018).

Figura 1 - Protótipos de telas de (a) cadastro de hortaliça, (b) monitoramento individual da hortaliça cadastrada e (c) catálogo



Fonte: Diniz e Coutinho (2018).

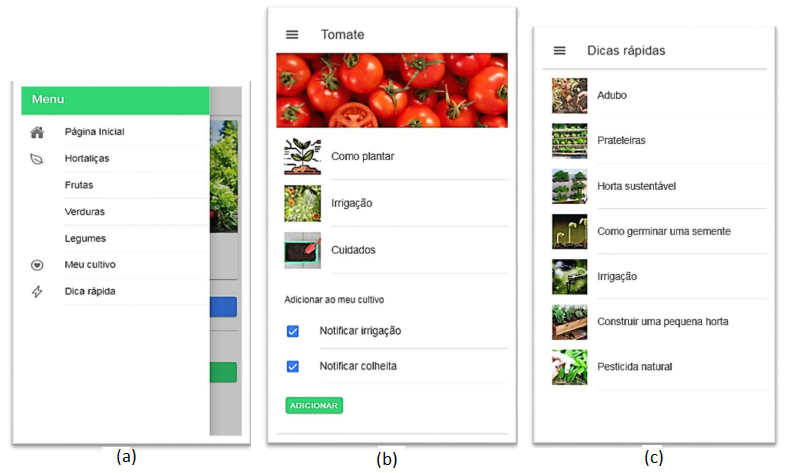
## Sistema mobile para manejo de hortaliças em pequenos espaços

Alvarenga, Borges e Pires (2020) propuseram uma solução de aplicação móvel para ajudar a consolidar a ideia de criar um local para cultivar frutas e vegetais orgânicos, suprindo a necessidade pessoal daqueles que querem investir em um ambiente planejado com tal objetivo. A aplicação foi desenvolvida fazendo uma revisão bibliográfica com os temas que tem relação com o trabalho proposto e foram realizadas entrevistas para coletar e levantar requisitos, bem como regras de negócio. Posteriormente, tais informações foram representadas em diagramas da Unified Modeling Language (UML) e notações da Business Process Model and Notation (BPMN). Após isso, foi desenvolvido um protótipo da aplicação e na sua implementação, foi utilizado o Node.js para fazer o *back-end*, que é um ambiente de execução Javascript. Já para desenvolver o *front-end* foi utilizado o Ionic, pelo fato de ser multiplataforma, compilando tanto para Android quanto para iOS, devido conter uma biblioteca que possui diversos componentes prontos para uso (ALVARENGA; BORGES; PIRES, 2020).

Algumas das principais características da aplicação de Alvarenga, Borges e Pires (2020) são: manter o cadastro de usuário; manter o cadastro de cultivo para manter cadastro de hortaliça; dicas de cultivo para ver dicas rápidas; tutorias de construção de hortas residenciais; notificações aos usuários conforme os cultivos estiverem no dia da colheita e receber notificações quando as plantas precisarem ser regadas; e ser uma aplicação móvel.

A tela da aplicação apresentada na Figura 2 (a) possibilita ao usuário ter acesso a um menu lateral no qual estão listadas as opções: Página Inicial, Hortaliças, Meu cultivo e Dica rápida. A opção Hortaliças possui uma subdivisão, sendo: Frutas, Verduras e Legumes. Cada uma das opções quando for selecionada direcionará o usuário para respectiva tela. Na tela apresentada na Figura 2 (b) o usuário consegue visualizar a hortaliça e ver: como plantar; a forma que deve ser realizada a irrigação e cuidados sobre o respectivo cultivo, além de poder ativar as notificações de irrigação e colheita. Já na tela apresentada na Figura 2 (c) o usuário tem acesso as dicas rápidas, que são pequenos vídeos divididos por imagem e título (ALVARENGA; BORGES; PIRES, 2020).

Figura - Telas do aplicativo do (a) menu *side bar*, (b) hortaliça e (c) dicas rápidas



Fonte: Alvarenga, Borges e Pires (2020).

## cultivar

Cultivar Digital (2022) propôs uma solução de aplicação com o objetivo de deixar mais fácil o aprendizado das pessoas no que se refere à independência alimentar. A ideia é ter uma aplicação com um guia simples e direta contendo conhecimentos básicos sobre cultivo e ainda evoluir ferramentas que auxiliam na hora de cultivar, até criar uma rede de conhecimento colaborativo. Além disso, ela possui uma comunidade ativa. Essa aplicação é gratuita e está disponível tanto para Web quanto para dispositivos móveis (CULTIVAR DIGITAL, 2022).

O usuário poderá adquirir conhecimentos sobre plantio, como: o que plantar em cada mês; as plantas que podem ser cultivadas em sua região; cultivar de acordo com as fases da lua; como planejar com facilidade a horta e o plantio; aprender como, quando e onde plantar cada espécie de planta; dominar os cuidados com pragas e doenças e ainda possuir uma segurança alimentar com o cultivo de uma horta (CULTIVAR DIGITAL, 2022). Nesse sentido, cabe destacar que as principais características da aplicação de Cultivar Digital (2022) são: manter o cadastro de usuário; utilizar a geolocalização do usuário para ver a previsão do tempo e recomendar plantios; recomendações de cultivo para ver informações de como fazer o cultivo; dicas de cultivo para ver dicas básicas de cultivo; tutoriais de construção de hortas residenciais para planejar o cultivo; notificações aos usuários; perguntas e respostas para iniciar uma conversa; opções de compartilhamento; que planta é essa? Para fazer uma pergunta para saber qual o nome da planta que está na imagem enviada; e ser uma aplicação tanto móvel quanto Web (CULTIVAR DIGITAL, 2022).

A tela da aplicação apresentada na Figura 3 (a) mostra o menu *side bar* na qual o usuário tem acesso as ferramentas: previsão do tempo; que planta é essa? o que plantar esse mês? catálogo de espécies; conteúdos que inspiram e comunidade e tem acesso aos guias: guia de cultivo e guia de compostagem. Cada uma das opções de ferramentas e guias leva o usuário para a respectiva tela. A tela apresentada na Figura 3 (b) mostra a ferramenta Comunidade na qual o usuário pode iniciar uma conversa ou buscar por conversas existentes. Tal busca pode ser feita pelo assunto ou ainda por palavras chaves e pela espécie da planta relacionada na opção mais filtros, podendo publicar uma pergunta que pode ser respondida por outros usuários da aplicação ou ainda responder perguntas existentes. Ainda na Figura 3 (b) (destaque na letra A) estão o ícone de perfil de usuário, no qual ele pode ver e alterar suas informações de cadastro e o ícone de notificações, que ao ser clicado mostrará as notificações que o usuário possui.

Figura - Telas da aplicação Cultivar do (a) menu *side bar* e (b) comunidade

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Cultivar Digital (2022).

Já a tela apresentada na Figura 4 (a) mostra a ferramenta Previsão do Tempo, que com base na região que o usuário cadastrou faz a previsão do tempo. Essa tela contém as informações de condição do tempo, humidade média, temperatura mínima e máxima e velocidade do vento do respectivo dia, com a utilização de gráfico para a temperatura e para o vento. Além disso, é possível ver algumas informações referentes ao tempo para os próximos dois dias. Por fim, a tela apresentada na Figura 4 (b) mostra a ferramenta: Que planta é essa? Na qual o usuário pode bater ou enviar uma ou várias fotos de sua(s) planta(s) para a aplicação. Essa opção traz a possibilidade de selecionar as partes da planta que aparecem na foto e deixar um comentário. Após finalizar, a foto e as outras informações inseridas ficarão disponíveis para os usuários da aplicação para que possam interagir. A interação é feita por meio de uma resposta à imagem dizendo qual o nome da planta. Após salva a resposta a aplicação fará um cálculo de porcentagem com base nos nomes de plantas comentados. Também é possível mandar um comentário junto com o nome da planta (CULTIVAR DIGITAL, 2022).

Figura - Telas da aplicação Cultivar da (a) previsão do tempo e (b) que planta é essa?

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Cultivar Digital (2022).

# proposta

Nesta seção serão apresentadas na subseção 3.1 as justificativas para a realização do trabalho proposto, bem como os requisitos principais na subseção 3.2, e, por fim, na subseção 3.3 encontra-se a metodologia e o cronograma planejado para o desenvolvimento do trabalho.

## JUSTIFICATIVA

Alvarenga, Borges e Pires (2020) afirmam que a organização de pequenas semeaduras em residências com pouco espaço tem aumentado para atingir diferentes objetivos como geração de renda, alimentação saudável e preservação ambiental. Atividades que tem relação à manipulação de hortaliças e plantas medicinais trazem melhorias pelos sentidos e pela mente, trabalhando questões sociais, cognitivas, físicas, psicológicas, ajudando no alívio do estresse e incorporando saberes (TEIXEIRA, 2019). Indo de encontro com esse cenário, a popularização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o aumento da utilização de dispositivos móveis têm provado uma grande repercussão na sociedade, alterando o jeito que as pessoas interagem e constituem suas relações pessoais (ERBS DA COSTA *et al*., 2020). Segundo IBGE (2022), em 2019, 94% das residências tinham dispositivo móvel e da população com 10 anos ou mais de idade, 81% possuíam para uso pessoal. Nesse contexto, Diniz e Coutinho (2018), Alvarenga, Borges e Pires (2020) e Cultivar Digital (2022) identificaram a possibilidade de criar uma aplicação para o gerenciamento de hortas. No Quadro 1 é apresentado um comparativo entre os trabalhos correlatos, de modo que as linhas representam as características avaliadas e as colunas representam os trabalhos relacionados.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Trabalhos correlatos  Características | Diniz e Coutinho (2018) | Alvarenga, Borges e Pires  (2020) | Cultivar Digital (2022) |
| Manter cadastro de usuário | ✓ | ✓ | ✓ |
| Manter cadastro de hortaliça | ✓ | ✓ | X |
| Utilizar a geolocalização do usuário | ✓ | X | ✓ |
| Recomendações de cultivo | ✓ | ✓ | ✓ |
| Dicas de cultivo | ✓ | ✓ | ✓ |
| Tutoriais de construção de hortas residenciais | X | ✓ | ✓ |
| Notificações aos usuários | ✓ | ✓ | ✓ |
| Perguntas e respostas | X | X | ✓ |
| Opções de compartilhamento | X | X | ✓ |
| Que planta é essa? | X | X | ✓ |
| Plataforma | Protótipo | Móvel | Móvel/Web |

Fonte: elaborado pelo autor.

Ao analisar o Quadro 1, percebe-se que Diniz e Coutinho (2018), Alvarenga, Borges e Pires (2020) e Cultivar Digital (2022) possibilitam o cadastro de usuário, recomendações de cultivo, dicas de cultivo e notificações aos usuários. Tais características são importantes para alcançarem seus objetivos. Um dos objetivos é que o usuário possua um cadastro com informações básicas para as funcionalidades da aplicação, sejam elas colaborativas ou não. Tal qual, a aplicação prover um auxílio ao usuário na hora de cultivar, fornecendo recomendações, dicas e notificações relacionadas ao cultivo. Neste sentido, Diniz e Coutinho (2018) e Cultivar Digital (2022) utilizaram a geolocalização do usuário para aprimorar as recomendações de cultivo e para fornecer a informação da previsão do tempo, respectivamente.

A característica manter cadastro de hortaliça foi encontrada tanto em Diniz e Coutinho (2018) quanto em Alvarenga, Borges e Pires (2020), sendo essencial para monitoramento do cultivo cadastrado. Já a característica tutorial de construção de hortas residenciais está presente em Alvarenga, Borges e Pires (2020) e em Cultivar Digital (2022) por auxiliar o usuário da aplicação a iniciar seu processo de cultivo. As características perguntas e respostas, opções de compartilhamento e que planta é essa, que dizem respeito a colaboração e ao compartilhamento de informações da aplicação estão presentes somente em Cultivar Digital (2022). Essas características são importantes pontos no quesito colaboração. Por fim, é apresentada a característica plataforma. Diniz e Coutinho (2018) trabalharam apenas com protótipo, enquanto Alvarenga, Borges e Pires (2020) disponibilizaram a solução para ambiente móvel e Cultivar Digital (2022) disponibilizam tanto para ambiente móvel quanto para Web.

Os trabalhos correlatos trazem diversas similaridades a proposta desse trabalho, que são as apresentadas no Quadro 1 e analisadas nessa seção. Desta forma, o trabalho proposto traz como diferencial ter uma comunicação direta com o usuário, por meio de um chat, assim como ter opção curtir. Além disso, essa proposta se destaca porque aplicação será construída baseada no M3C e utilizará o DT na elaboração da solução.

Diante do que foi exposto até aqui é perceptível que o trabalho proposto traz uma contribuição social, pois promove o cultivo colaborativo de plantas em meio urbano, proporcionando a rentabilidade, alimentos saudáveis, medidas de bem-estar e sustentabilidade ambiental e social. Já como contribuição tecnológica pode-se destacar o desenvolvimento de uma aplicação móvel colaborativa, construída com base no M3C e utilizando o DT no processo de desenvolvimento. Para tal, a aplicação será disponibilizada na nuvem e será usado o kit de desenvolvimento Flutter na construção de funcionalidades que possibilitam a Comunicação, a Cooperação e a Coordenação. Por fim, esta proposta trará como contribuição acadêmica a possível utilização do trabalho a ser realizado como fonte de informações e material, demonstrando como fazer uso do DT no desenvolvimento de uma aplicação móvel colaborativa na área da computação. Além disso, contribui ao trazer o referencial teórico da construção ser baseada no M3C e utilizar o Método RURUCAg na avaliação tanto das interfaces quanto das funcionalidades desenvolvidas.

## REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta subseção serão detalhados os Requisitos Funcionais (RF) no Quadro 3 e Requisitos Não Funcionais (RNF) da aplicação no Quadro 3.

Quadro - Principais Requisitos Funcionais

|  |
| --- |
| **A aplicação deve:** |
| permitir ao usuário se cadastrar na aplicação por meio de *login* e senha |
| permitir ao usuário acessar a aplicação se autenticando |
| permitir ao usuário cadastrar uma hortaliça (Cooperação) |
| permitir ao usuário informar sua geolocalização (Cooperação) |
| permitir ao usuário consultar recomendações de cultivo (Comunicação) |
| permitir ao usuário consultar dicas de cultivo (Comunicação) |
| permitir ao usuário consultar tutoriais de construção de hortas residenciais (Comunicação) |
| permitir ao usuário receber notificações (Comunicação) |
| permitir ao usuário fazer perguntas (Cooperação) |
| permitir ao usuário excluir da aplicação suas perguntas (Coordenação) |
| permitir ao usuário responder perguntas (Cooperação) |
| permitir ao usuário curtir respostas (Cooperação) |
| permitir ao usuário compartilhar informações (Comunicação) |
| permitir ao usuário fazer upload de imagens (Cooperação) |
| permitir ao usuário excluir da aplicação suas imagens (Coordenação) |
| permitir ao usuário se comunicar com outros usuários por chat (Comunicação) |

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3 - Principais Requisitos Não Funcionais

|  |
| --- |
| **A aplicação deve:** |
| ser desenvolvida para Android e iOS utilizando Flutter |
| ser desenvolvida usando a metodologia de DT |
| ser desenvolvida com base no M3C |
| usar o Método RURUCAg para modelar o relacionamento dos requisitos propostos com o M3C e com as heurísticas de Nielsen |
| usar o Método RURUCAg para avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência do usuário das interfaces desenvolvidas |
| ser desenvolvida com base nos padrões do Material Design |
| ser disponibilizada na nuvem |

Fonte: elaborado pelo autor.

## METODOLOGIA

A metodologia desta proposta será constituída pelas seguintes ferramentas metodológicas:

1. pesquisa na literatura: revisão aprofundada na literatura referente aos assuntos de horticultura e sustentabilidade, SCs e o M3C, e DT;
2. aplicação da oficina de DT: na imersão localizar os problemas dos usuários por meio de pesquisas exploratórias e questionários com o público-alvo da aplicação. Na ideação pretende-se transformar as informações e problemas encontrados na etapa anterior em ideias, usando técnicas de cocriação com os usuários da aplicação;
3. levantamento dos requisitos: reavaliar os requisitos funcionais e não funcionais definidos previamente e detalhar outros resultantes das oficinas de DT;
4. especificação e análise: usar casos de uso e diagramas da UML para fazer a formalização das funcionalidades da aplicação, bem como usar a ferramenta Diagrams.net e analisar as funcionalidades da aplicação utilizando DT;
5. implementação da estrutura da aplicação: implementação dos arquivos Dart; utilização do ambiente de desenvolvimento Android Studio; implementação da estrutura visual da aplicação conforme os padrões do Material Design e implementação das funcionalidades da aplicação fundamentadas no M3C e do DT;
6. verificações, validações e análise: validar e avaliar a usabilidade da aplicação por meio do Método RURUCAg.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 4.

Quadro 4 - Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Quinzenas**  **Etapas** | **2023** | | | | | | | | | |
| **fev.** | | **mar.** | | **abr.** | | **maio** | | **jun.** | |
| **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** |
| pesquisas na literatura |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| aplicação da oficina de DT |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| levantamento dos requisitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| especificação e análise |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| implementação da estrutura da aplicação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| verificações, validações e análise |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: elaborado pelo autor.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção aborda os conceitos de maior relevância para o trabalho proposto e está organizada da seguinte forma: a subseção 4.1 traz o tema de horticultura e sustentabilidade; a subseção 4.2 contextualiza SCs e M3C; e por fim, a subseção 4.3 aborda o DT.

## HORTICULTURA E SUSTENTABILIDADE

Horta urbana é a definição de uma horta cultivada em um espaço doméstico ou coletivo (FERREIRA, 2021). Ferreira (2021) também coloca que ela pode ser horizontal, ocupando pouco ou muito espaço ou ainda vertical, com a ajuda de garrafas pet, canos, latas, vasos, entre outros. Borges (2019) complementa que as hortas propiciam um espaço de convívio e reconexão com a natureza e ainda oferecem autonomia para os envolvidos de suprirem suas necessidades pessoais, aprimorando a qualidade vida e a sustentabilidade.

Para Nunes (2022) os problemas ambientais são gerados pelas pessoas por causa do comportamento capitalista e a superação disso só virá à tona quando for possível instituir uma alteração significativa da conexão do homem com a natureza. Neste sentido, Mello, Bezerra e Morais (2019) trazem que cada dia mais tem-se a necessidade da percepção das pessoas e a procura de novas formas da utilização consciente para conseguir uma relação saudável que envolva o homem, suas carências e a sustentabilidade. Souza, Alves e Maranho (2020) complementam que o passar dos anos fez as pessoas começarem a se preocupar mais com a saúde e dessa forma, a preocupação com a alimentação saudável cresceu, resultando no aumento contínuo da busca por produtos orgânicos.

Portanto, Trani, Tivelli e Passos (2018) apontam que a horticultura sustentável é como se fosse um grupo de práticas agrícolas que aprimoram a produtividade e qualidade dos cultivos e ainda garante a conservação do meio ambiente. Assim, os produtores rurais a usam como uma forma de ter uma renda extra, além de ter em mente os benefícios que ela traz para saúde humana e para o meio ambiente (BARBOZA, 2022). Santos *et al.* (2020) complementam colocando que alimentos autoproduzidos simbolizam uma valiosa redução nos gastos com alimentação, sobretudo para as famílias urbanas com baixa renda, que acabam gastando até 80% dela com comida.

## SISTEMAS COLABORATIVOS E O MODELO 3c DE COLABORAÇÃO

Raulino (2019) coloca que um Sistema Colaborativo (SC) possibilita a integração e ajuda mutuamente os participantes a atingirem um objetivo comum. Já Nicolaci-da-Costa e Pimentel (2011) trazem que um SC se organiza num ciberespaço onde se tem o convívio da nova sociedade em rede e onde é possível passar por experiencias intensas com grande poder de trazer e reter frequentadores, sendo um local para as interações humanas. Assim, Oliveira *et al*. (2018) colocam que os SCs auxiliam as pessoas na coexistência entre o universo virtual e o físico. Retore *et al*. (2017) complementam que com o passar do tempo, a interação com o SC se altera, a dando índole evolutivo.

Neste sentido, Moura (2018) coloca que os SCs tem sidos classificado constantemente pelo M3C e, em menor proporção, implantados ou ainda recebendo inteligência para a ilustração das interfaces. É possível utilizar componentes de software para encapsular complexidade da elaboração de aplicações colaborativas, fazendo com que a estruturação deles em função do M3C alcance uma representação mais rente a realidade e um *groupware* mais adaptável (GEROSA *et al*., 2005). Em tais sistemas, a infraestrutura que dá apoio à Colaboração é feita pela relação entre atividades de Comunicação, Coordenação e Cooperação, que representam cada um dos pilares do M3C, juntamente com seu Mecanismo de Percepção (ALVES; PEREIRA, 2021; ERBS DA COSTA, 2020). O M3C utilizado nesta proposta é o de Fuks, Raposo e Gerosa (2003) apresentado na Figura 5.

Figura - Modelo 3C de Colaboração

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Fuks, Raposo e Gerosa (2003).

Fuks *et al.* (2011) colocam que os três Cs do modelo se inter-relacionam para possibilitar que a Colaboração aconteça. A Comunicação é um diálogo que envolve um emissor, que com base em suas intenções e compromissos cria uma mensagem a ser propagada, e o receptor, que ao obtê-la, à interpreta, alterando assim seus compromissos e conhecimentos (FUKS; RAPOSO; GEROSA, 2003). A Coordenação são mecanismos de coordenação que o grupo usa para garantir a realização das tarefas, obedecendo suas interdependências (FUKS; RAPOSO; GEROSA, 2003). Já a Cooperação, é o trabalho conjunto dos integrantes do grupo no local compartilhado objetivando a execução das tarefas administradas pela coordenação (FUKS; RAPOSO; GEROSA, 2003). Por fim, o Mecanismo de Percepção, que é elaborada pelas interações que acontecem no grupo, sendo mediadora de toda a Colaboração (RAULINO, 2019). Fuks *et al*. (2011) complementam que por meio de informações de percepção, a pessoa consegue feedback sobre seus feitos e *feedthrough*, que é referente aos feitos de seus colegas.

## DESIGN THINKING

O DT é uma abordagem que integra as necessidades que as pessoas possuem com os recursos tecnológicos, se baseando em processos de design para criar soluções inovadoras (BROWN *et al*., 2008; BROWN, 2020). Tal abordagem consegue trazer o equilíbrio que é preciso para conseguir a inovação em um processo interativo e colaborativo (BROWN *et al*., 2008; BROWN, 2020). Para Brown *et al*. (2008), essa interação pode ocorrer em três etapas, sendo elas: inspiração, ideação e implementação. Essas etapas possuem atividades distintas que geram um processo contínuo de inovação, ou seja, os projetos retornam pelas etapas mais de uma vez (BROWN *et al*., 2008).

Assim, na etapa de inspiração os projetos são vistos como um problema, uma solução ou ambos, que propiciam a procura de soluções, na ideação são geradas, desenvolvidas e testadas as ideias e na implementação se cria um caminho até o mercado (BROWN *et al*., 2008). Haubert, Schreiber e Pinheiro (2019) complementam que o DT ressalta a investigação do novo pela lógica abdutiva, na qual criam-se ideias radicais para depois avaliar a possiblidade de tais ideias com o público-alvo utilizando testes de protótipos. Neste sentido, Cortês Júnior *et al*. (2020) colocam que com o DT os envolvidos têm a oportunidade de ter a possibilidade de aprender com os erros, permitindo reconsiderar as concepções iniciais por causa do advento de novas ideias.

Neste sentido, Cavalcante, Mendonça e Brandalise (2019) trazem que o DT não é um grupo de ferramentas a serem usadas de maneira linear, mas sim uma conduta que carrega um olhar inovador e iterativo de criação de conhecimento e soluções e função estratégica das pessoas. Paiva, Zanchetta e Londoño (2020) colocam que o DT é um instrumento cognitivo que refaz a engenhosidade humana motivada em princípios humanísticos, empáticos, que afirmam a consideração ao perfil do cliente e garantem a qualidade de produtos e serviços. Assim, o DT surge como uma conduta que abrange um entendimento das adversidades do profissional e propicia compartilhamento de ideias e visões (MOURA; ZANI, 2020).

Referências

ALVARENGA, Douglas Tertuliano; BORGES, Nayara Pimenta; PIRES, Daniel Facciolo. Sistema mobile para manejo de hortaliças em pequenos espaços. **EduFatec**: educação, tecnologia e gestão, Franca, v.1, n.3, p.76-94, jan.jul./2020.

ALVES, Roberto Cavalleiro de Macedo; PEREIRA, Alice Theresinha Cybis. BIM3C: Um modelo para projeto colaborativo em BIM. **PIXO-Revista de Arquitetura, Cidade e Contemporaneidade**, v. 5, n. 18, p. 196-215, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/pixo/article/view/21298/13221#. Acesso em: 21 nov. 2022.

BARBOZA, Mayara Luise do Nascimento. Agricultura orgânica e horticultura doméstica em Água Branca. 2022. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Unidade Delmiro Gouveia - Campus do Sertão, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2022.

BORGES, Isabella Nogueira. **As hortas comunitárias urbanas e suas contribuições para a educação ambiental e a sustentabilidade**: compreensões e experiências dos usuários da Horta Comunitária do Guará – DF. 2019. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental) - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina-DF.

BROWN, Tim *et al*. Design thinking. **Harvard business review**, v. 86, n. 6, p. 84, 2008.

BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Alta Books, 2020.

CARNIEL, A.; BERKENBROCK, C.; HOUNSELL, M. Um mapeamento sistemático sobre o uso da comunicação aumentativa alternativa apoiada por recursos tecnológicos. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, v. 9, n. 2, p. 84-98, 28 jul. 2017. Disponível em: http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/6500/4287. Acesso em: 21 nov. 2022.

CAVALCANTE, Pedro; MENDONÇA, Letícia; BRANDALISE, Isabella. Políticas públicas e design thinking: interações para enfrentar desafios contemporâneos. *In*: CAVALCANTE, Pedro (Org.). **Inovação e políticas públicas: superando o mito da ideia**. Brasília: Ipea, 2019. p. 29-52.

CÔRTES JÚNIOR, João Carlos de Souza *et al*. Design Thinking na Reestruturação do Sistema de Avaliação de Disciplina em um Curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 44, n. 04, 21 ago. 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbem/a/vLTSrqXczd9tcst6k8wjKcR/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 21 nov. 2022.

COSTA, Simone Erbs da. **iLibras como Facilitador na Comunicação efetiva do Surdo**: Uso de Tecnologia Assistiva e Colaborativa Móvel. 2018. 263 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.

CULTIVAR DIGITAL. **Sobre**.Cultivar, 2022. Disponível em: <https://app.cultivarbrasil.com/sobre>. Acesso em: 18 ago. 2022.

DINIZ, Igor Ramon Fernandes; COUTINHO, Jarbele Cássia da Silva. Prototipação de uma interface para um aplicativo de plantio e cultivo de hortas residenciais. *In*: ESCOLA POTIGUAR DE COMPUTAÇÃO E SUAS APLICAÇÕES, 11, 2018, Angicos. **Anais** [...] Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 21-30.

ERBS DA COSTA, Simone *et al*. Um Recurso Colaborativo para apoiar Comunicação entre Surdos e Ouvintes. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, 2020.

FERREIRA, Maria Clara da Cunha. **Cultivo de Tomate em Horta Urbana**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agropecuária) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga, Votuporanga.

FUKS, H. *et al*. Teorias e modelos de colaboração. *In*: PIMENTEL, M.; FUKS, H. **Sistemas colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2011. p. 16-33.

FUKS, Hugo; RAPOSO, Alberto Barbosa; GEROSA, Marco Aurélio. O Modelo de Colaboração 3C e a Engenharia de Groupware. *In*: SIMPÓSIOBRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB–WEBMIDIA, 9., 2003, Salvador - BA. Trilha especial de Trabalho Cooperativo Assistido por Computador. Salvador - BA: UNIFACS, 2003. p. 445-452.

GEROSA, M. A. *et al*. Componentes Baseados no Modelo 3C para o Desenvolvimento de Ferramentas Colaborativas. *In*: ANAIS DO 5º WORKSHOP DE DESENVOLVIMENTO BASEADO EM COMPONENTES - WDBC 2005, 5., 2005, Juiz de Fora. **Anais** [...] Juiz de Fora: 2005. p. 109-112.

HAUBERT, Bruna; SCHREIBER, Dusan; PINHEIRO, Cristiano Max Pereira. Combinando o Design Thinking e a Criatividade no Processo de inovação Aberta. **Gestão & Planejamento-G&P**, Salvador, v. 20, n.1, p. 73-89, jan./dez., 2019. Disponível em: https://revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/view/4823/3743. Acesso em: 21 nov. 2022.

IBGE. **Uso de internet, televisão e celular no Brasil**. IBGEeduca, 2022. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html#subtitulo-1. Acesso em: 02 set. 2022.

MARTINS, Tiago Costa; ANTUNES, Renata Fonseca. O design thinking como empatia, experimentação e colaboração na comunicação. **Comunicação & Inovação**, São Caetano do Sul - SP, v. 19, n. 41, p. 84-99, set./dez., 2018. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\_comunicacao\_inovacao/article/view/5493/2554. Acesso em: 24 nov. 2022.

MELLO, Kin; BEZERRA, Tarcio; MORAES, Eduardo. Uma proposta de sistema de irrigação sustentável e inteligente para jardins verticais. *In*: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE (ERBASE), 2019, Ilhéus. **Anais** [...] Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 219-224.

MOURA, P. K.; ZANI, C. M. Design thinking: uma revisão sistemática e investigação para aplicação na construção civil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais** [...] Porto Alegre: ANTAC, 2020. p. 1-8.

MOURA, S. M. A prática exploratória na internet: enquadres e o modelo 3c em um pôster virtual colaborativo. **The ESPecialist**, *[S. l.]*, v. 39, n. 1, p. 1-23, jan-jul, 2018. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/esp/article/view/33789/26230. Acesso em: 23 nov. 2022.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria; PIMENTEL, Mariano. Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano. *In*: PIMENTEL, M.; FUKS, H. (Org.). **Sistemas colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 3-15.

NUNES, Denilson de Maria. **Produção sustentável de hortaliças**: uma proposta de intervenção no ensino da proeja. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) - Campus Cabedelo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Paraíba.

OLIVEIRA, Amanda Maria Domingos de *et al*. Processo de Desenvolvimento de uma ferramenta destinada à elaboração de planos de aula de forma colaborativa. *In*: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUACAÇÃO (CTRL+E 2018), III, 2018, Fortaleza. **Anais** [...] Fortaleza: Cultura Maker, 2018. p. 392-403.

PAIVA, Eny Dórea; ZANCHETTA, Margareth Santos; LONDOÑO, Camila. Inovando no pensar e no agir científico: o método de Design Thinking para a enfermagem. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro - RJ, v. 24, n. 4, p. 1-6, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ean/a/gQZy88SLBn7mwXx9thzfMWb/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 23 nov. 2022.

RAULINO, Filipe de Carvalho Pinto. **Colabeduc**: sistema colaborativo para desenvolvimento de jogos educacionais. 2019. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

RETORE, Ana P. *et al*. Envolvimento e Apropriação de Sistemas Colaborativos sob a Perspectiva da Terceira Onda de IHC. *In*: I WORKSHOP CULTURAS, ALTERIDADES E PARTICIPAÇÕES EM IHC: NAVEGANDO ONDAS EM MOVIMENTO (CAPAIHC 2017), 1., 2017, Joinville. **Anais** [...] Joinville: 2017. p. 9-12.

SANTOS, L. O. dos *et al*. Horta urbana: um protótipo compacto e móvel / Vegetable garden: compact and mobile prototype. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 12, p. 98534-98545, dez., 2020. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/21652/17264. Acesso em: 23 nov. 2022.

SOUZA, Sérgio Pereira de; ALVES, Leticia Maria Balestriero; MARANHO, Eloisa Fernanda. Métodos de sustentabilidade na produção de alface orgânica. **Revista Alomorfia**, Presidente Prudente, v. 4, n. 2, p. 86-97, dez., 2020. Disponível em: https://www.alomorfia.com.br/index.php/alomorfia/article/view/89/27. Acesso em: 24 nov. 2022.

TEIXEIRA, Patrícia Santiago. **Hortoterapia**: saúde mental e física. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Saúde da Família) - Universidade Aberta do SUS, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

TRANI, Paulo Espíndola; TIVELLI, Sebastião Wilson; PASSOS, Francisco Antonio. Horticultura Sustentável. Instituto agronômico, Campinas. v. 28. 61 f. 2018. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/imagem\_informacoestecnologicas/71.pdf. Acesso em: 24 nov. 2022.