

# Manual dos Cursos de Licenciatura em Agronegócios e Desenvolvimento Agrário

Nível:

3º Ano

Disciplina:

**Tecnologias de Informação e Comunicação na  
Agricultura**

Código:

ISCED32-AGRCFE0033

Total Horas/2º Semestre:

125 Horas

Créditos (SNATCA):

5

Número de Temas:

4

**2023**



### **Direitos de autor (copyright)**

Este manual é propriedade da Universidade Aberta ISCED, e contém reservados todos os direitos. É proibida a duplicação ou reprodução parcial ou total deste manual, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (electrónicos, mecânico, gravação, fotocópia ou outros), sem permissão expressa de entidade editora da Universidade Aberta ISCED.

A não observância do acima estipulado o infractor é passível a aplicação de processos judiciais em vigor no País.

Universidade Aberta ISCED  
Direcção Académica  
Macute  
Beira - Moçambique  
Telefone: +258 23 323501  
Celular: +258 82 3055839  
Fax: 23323501  
E-mail: [unisced@unisced.edu.mz](mailto:unisced@unisced.edu.mz)  
Website: [www.unisced.edu.mz](http://www.unisced.edu.mz)

## Agradecimentos

Universidade Aberta ISCED agradece a colaboração dos seguintes indivíduos e instituições na elaboração deste manual:

Autor	Mohammad Gulam Lorgat
Coordenação	Direcção Académica da UnISCED
Design	Universidade Aberta ISCED
Financiamento e Logística	Instituto Africano de Promoção da Educação a Distância (IAPED)
Revisão Científica e Linguística	Mohammad Gulam Lorgat e Leonardo Sambo
Ano de Publicação	2023
Local de Publicação	UnISCED – BEIRA

## Índice

<b>Visão geral</b>	<b>5</b>
Bem-vindo à Disciplina/Módulo de Tecnologias de Informação e Comunicação na Agricultura .....	5
Objectivos do Módulo.....	5
Quem deveria estudar este módulo .....	5
Como está estruturado este módulo.....	5
Ícones de actividade .....	7
Habilidades de estudo .....	7
Precisa de apoio? .....	9
Tarefas (avaliação e auto-avaliação) .....	10
Avaliação .....	10
<b>TEMA I: INFRA-ESTRUTURA, APLICAÇÕES E SERVIÇOS PARA ACESSO AS TIC NA ZONA RURAL</b>	<b>12</b>
UNIDADE Temática 1.1. Infra-estrutura para TIC .....	12
UNIDADE Temática 1.2. Aplicações e Serviços de TIC na Zona Rural.....	26
UNIDADE Temática 1.3. Exercícios .....	38
<b>TEMA II: DISPOSITIVOS MÓVEIS NA AGRICULTURA</b>	<b>44</b>
UNIDADE Temática 2.1. Introdução a Smart Farming (Agricultura Inteligente) .....	44
UNIDADE Temática 2.2. Dispositivos Móveis na Agricultura.....	52
UNIDADE Temática 2.3. Exercícios .....	73
<b>TEMA III: SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (GIS) E SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS)</b>	<b>79</b>
UNIDADE Temática 3.1. Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica.....	79
UNIDADE Temática 3.2. QGIS .....	103
UNIDADE Temática 3.3. Exercícios .....	121
<b>TEMA IV: TIC NO AGRONEGÓCIOS</b>	<b>127</b>
UNIDADE Temática 4.1. Agronegócio e TIC.....	127
UNIDADE Temática 4.2. Exercícios .....	134

## Visão geral

---

### Bem-vindo à Disciplina/Módulo de Tecnologias de Informação e Comunicação na Agricultura

#### Objectivos do Módulo

Ao terminar o estudo deste módulo de Tecnologias de Informação e Comunicação na Agricultura deverá ser capaz de identificar e usar diferentes aplicações de tecnologias de informação e comunicação nas suas actividades profissionais.



#### Objectivos Específicos

- Identificar as infra-estruturas e condições necessárias para o acesso às TIC nas zonas rurais;
- Usar tecnologias ou dispositivos móveis na agricultura e desenvolvimento agrário;
- Demonstrar o uso GIS e GPS na agricultura e gestão da e terras e descrever as aplicações da informática no agronegócio, mercados e cadeias de valor.

---

#### Quem deveria estudar este módulo

Este Módulo foi concebido para estudantes do **3º ano do curso de Licenciatura em Agronegócios e Desenvolvimento Agrário do ISCED**. Poderá ocorrer, contudo, que haja leitores que queiram se actualizar e consolidar seus conhecimentos nessa disciplina, esses serão bem-vindos, não sendo necessário para tal se inscrever. Mas poderá adquirir o manual.

---

#### Como está estruturado este módulo

Este módulo de Tecnologias de Informação e Comunicação na Agricultura, para estudantes do 3º ano do curso de licenciatura em

**Agronegócio e Desenvolvimento Agrário**, à semelhança dos restantes do ISCED, está estruturado como se segue:

### **Páginas introdutórias**

- **Um índice** completo.
- Uma **visão geral detalhada** dos conteúdos do módulo, resumindo os aspectos-chave que você precisa conhecer para melhor estudar. Recomendamos vivamente que leia esta secção com atenção antes de começar o seu estudo, como componente de habilidades de estudos.

### **Conteúdo desta Disciplina / módulo**

Este módulo está estruturado em temas. Cada tema, por sua vez comporta certo número de unidades temáticas ou simplesmente unidades. Cada unidade temática caracteriza-se por conter uma introdução, objectivos e conteúdos.

No final de cada unidade temática ou do próprio tema, são incorporados antes, o sumário, exercícios de auto-avaliação e só depois é que aparecem os exercícios de avaliação.

Os exercícios de avaliação têm as seguintes características: Puros exercícios teóricos/Práticos, Problemas não resolvidos e actividades práticas, incluído estudos de caso.

### **Outros recursos**

A equipa dos académicos e pedagogos da UnISCED, pensando em si, num cantinho, recôndito deste nosso vasto Moçambique e cheio de dúvidas e limitações no seu processo de aprendizagem, apresenta uma lista de recursos didácticos adicionais ao seu módulo para você explorar. Para tal a UnISCED disponibiliza na biblioteca do seu centro de recursos mais material de estudos relacionado com o seu curso como: Livros e/ou módulos, CD, CD-ROOM, DVD. Para além deste material físico ou electrónico disponível na biblioteca, pode ter acesso a Plataforma digital moodle para alargar mais ainda as possibilidades dos seus estudos.

### **Auto-avaliação e Tarefas de avaliação**

Tarefas de **auto-avaliação** para este módulo encontram-se no final de cada unidade temática e de cada tema. As tarefas dos exercícios de auto-avaliação apresentam duas características: primeiro apresentam exercícios resolvidos com detalhes. Segundo, exercícios que mostram apenas respostas.

Tarefas de **avaliação** devem ser semelhantes às de auto-avaliação, mas sem mostrar os passos e devem obedecer o grau crescente de dificuldades do processo de aprendizagem, umas a seguir a outras. Parte das tarefas de avaliação será objecto dos trabalhos de campo a serem entregues aos tutores/docentes para efeitos de correcção e subsequentemente nota. Também constará do exame do fim do módulo. Pelo que, caro estudante, fazer todos os exercícios de avaliação é uma grande vantagem.

### **Comentários e sugestões**

Use este espaço para dar sugestões valiosas, sobre determinados aspectos, quer de natureza científica, quer de natureza didáctico-Pedagógica, etc., sobre como deveriam ser ou estar apresentadas. Pode ser que graças as suas observações que, em gozo de confiança, classificamo-las de úteis, o próximo módulo venha a ser melhorado.

---

### **Ícones de actividade**

Ao longo deste manual irá encontrar uma série de ícones nas margens das folhas. Estes ícones servem para identificar diferentes partes do processo de aprendizagem. Podem indicar uma parcela específica de texto, uma nova actividade ou tarefa, uma mudança de actividade, etc.

---

### **Habilidades de estudo**

O principal **objectivo** deste campo é o de ensinar aprender a aprender. Aprender aprende-se.

Durante a formação e desenvolvimento de competências, para facilitar a aprendizagem e alcançar melhores resultados, implicará empenho, dedicação e disciplina no estudo. Isto é, os bons resultados apenas se conseguem com estratégias eficientes e eficazes. Por isso é importante saber **como, onde e quando** estudar. Apresentamos algumas sugestões com as quais esperamos que caro estudante possa rentabilizar o tempo dedicado aos estudos, procedendo como se segue:

1º. Praticar a leitura. Aprender a Distância exige alto domínio de leitura.

- 2º. Fazer leitura diagonal aos conteúdos (leitura corrida).
- 3º. Voltar a fazer leitura, desta vez para a compreensão e assimilação crítica dos conteúdos (ESTUDAR).
- 4º. Fazer seminário (debate em grupos), para comprovar se a sua aprendizagem confere ou não com a dos colegas e com o padrão.
- 5º. Fazer TC (Trabalho de Campo), algumas actividades práticas ou as de estudo de caso se existirem.

**IMPORTANTE:** Em observância ao triângulo **modo-espaco-tempo**, respectivamente **como, onde e quando**...estudar, como foi referido no início deste item, antes de organizar os seus momentos de estudo reflecta sobre o ambiente de estudo que seria ideal para si: Estudo melhor em casa/biblioteca/café/outro lugar? Estudo melhor à noite/de manhã/de tarde/fins-de-semana/ao longo da semana? Estudo melhor com música/num sítio sossegado/num sítio barulhento!? Preciso de intervalo em cada 30 minutos, em cada hora, etc.

É impossível estudar numa noite tudo o que devia ter sido estudado durante um determinado período; deve estudar cada ponto da matéria em profundidade e passar só ao seguinte quando achar que já domina bem o anterior.

Privilegia-se saber bem (com profundidade) o pouco que puder ler e estudar, que saber tudo superficialmente! Mas a melhor opção é juntar o útil ao agradável: Saber com profundidade todos conteúdos de cada tema, no módulo.

Dica importante: não recomendamos estudar seguidamente por tempo superior a uma hora. Estudar por tempo de uma hora intercalado por 10 (dez) a 15 (quinze) minutos de descanso (chama-se descanso à mudança de actividades). Ou seja, que durante o intervalo não se continuar a tratar dos mesmos assuntos das actividades obrigatórias.

Uma longa exposição aos estudos ou ao trabalho intelectual obrigatório pode conduzir ao efeito contrário: baixar o rendimento da aprendizagem. Por que o estudante acumula um elevado volume de trabalho, em termos de estudos, em pouco tempo, criando interferência entre os conhecimentos, perde sequência lógica, por fim ao perceber que estuda tanto, mas não aprende, cai em insegurança, depressão e desespero, por se achar injustamente incapaz!

Não estude na última da hora; quando se trate de fazer alguma avaliação. Aprenda a ser estudante de facto (aquele que estuda sistematicamente), não estudar apenas para responder a questões de alguma avaliação, mas sim estude para a vida, sobre tudo, estude

pensando na sua utilidade como futuro profissional, na área em que está a se formar.

Organize na sua agenda um horário onde define a que horas e que matérias deve estudar durante a semana; Face ao tempo livre que resta, deve decidir como o utilizar produtivamente, decidindo quanto tempo será dedicado ao estudo e a outras actividades.

É importante identificar as ideias principais de um texto, pois será uma necessidade para o estudo das diversas matérias que compõem o curso: A colocação de notas nas margens pode ajudar a estruturar a matéria de modo que seja mais fácil identificar as partes que está a estudar e Pode escrever conclusões, exemplos, vantagens, definições, datas, nomes, pode também utilizar a margem para colocar comentários seus relacionados com o que está a ler; a melhor altura para sublinhar é imediatamente a seguir à compreensão do texto e não depois de uma primeira leitura; Utilizar o dicionário sempre que surja um conceito cujo significado não conhece ou não lhe é familiar.

---

### **Precisa de apoio?**

Caro estudante, temos a certeza de que por uma ou por outra razão, o material de estudos impresso, lhe pode suscitar algumas dúvidas como falta de clareza, alguns erros de concordância, prováveis erros ortográficos, falta de clareza, fraca visibilidade, página trocada ou invertidas, etc.). Nestes casos, contacte os serviços de atendimento e apoio ao estudante do seu Centro de Recursos (CR), via telefone, sms, E-mail, se tiver tempo, escreva mesmo uma carta participando a preocupação.

Uma das atribuições dos Gestores dos CR e seus assistentes (Pedagógico e Administrativo), é a de monitorar e garantir a sua aprendizagem com qualidade e sucesso. Dai a relevância da comunicação no Ensino a Distância (EAD), onde o recurso as TIC se tornam incontornável: entre estudantes, estudante – Tutor, estudante – CR, etc.

As sessões presenciais são um momento em que você caro estudante, tem a oportunidade de interagir fisicamente com staff do seu CR, com tutores ou com parte da equipa central da UnISCED indigitada para acompanhar as suas sessões presenciais. Neste período pode apresentar dúvidas, tratar assuntos de natureza pedagógica e/ou administrativa.

O estudo em grupo, que está estimado para ocupar cerca de 30% do tempo de estudos a distância, é muita importância, na medida em que lhe permite situar, em termos do grau de aprendizagem com relação aos outros colegas. Desta maneira ficará a saber se precisa de apoio ou precisa de apoiar aos colegas. Desenvolver hábito de debater assuntos relacionados com os conteúdos programáticos, constantes nos diferentes temas e unidade temática, no módulo.

## Tarefas (avaliação e auto-avaliação)

O estudante deve realizar todas as tarefas (exercícios, actividades e auto-avaliação), contudo nem todas deverão ser entregues, mas é importante que sejam realizadas. As tarefas devem ser entregues duas semanas antes das sessões presenciais seguintes.

Para cada tarefa serão estabelecidos prazos de entrega, e o não cumprimento dos prazos de entrega, implica a não classificação do estudante. Tenha sempre presente que a nota dos trabalhos de campo conta e é decisiva para ser admitido ao exame final da disciplina/módulo.

Os trabalhos devem ser entregues ao Centro de Recursos (CR) e os mesmos devem ser dirigidos ao tutor/docente.

Podem ser utilizadas diferentes fontes e materiais de pesquisa, contudo os mesmos devem ser devidamente referenciados, respeitando os direitos do autor.

O plágio<sup>1</sup> é uma violação do direito intelectual do(s) autor(es). Uma transcrição à letra de mais de 8 (oito) palavras do texto de um autor, sem o citar é considerado plágio. A honestidade, humildade científica e o respeito pelos direitos autorais devem caracterizar a realização dos trabalhos e seu autor (estudante da UnISCED).

---

## Avaliação

**Muitos perguntam:** Com é possível avaliar estudantes à distância, estando eles fisicamente separados e muito distantes do docente/tutor! Nós dissemos: Sim é muito possível, talvez seja uma avaliação mais fiável e consistente.

Você será avaliado durante os estudos à distância que contam com um mínimo de 90% do total de tempo que precisa de estudar os conteúdos do seu módulo. Quando o tempo de contacto presencial conta com um máximo de 10%) do total de tempo do módulo. A avaliação do estudante consta detalhada do regulamentado de avaliação.

Os trabalhos de campo por si realizados, durante estudos e aprendizagem no campo, pesam 25% e servem para a nota de frequência para ir aos exames.

Os exames são realizados no final da cadeira disciplina ou modulo e decorrem durante as sessões presenciais. Os exames pesam no mínimo 75%, o que adicionado aos 25% da média de frequência, determinam a nota final com a qual o estudante conclui a cadeira.

---

<sup>1</sup> Plágio - copiar ou assinar parcial ou totalmente uma obra literária, propriedade intelectual de outras pessoas, sem prévia autorização.

A nota de 10 (dez) valores é a nota mínima de conclusão da cadeira. Nesta cadeira o estudante deverá realizar pelo menos 2 (dois) trabalhos e 1 (um) (exame).

Algumas actividades práticas, relatórios e reflexões serão utilizados como ferramentas de avaliação formativa.

Durante a realização das avaliações, os estudantes devem ter em consideração a apresentação, a coerência textual, o grau de cientificidade, a forma de conclusão dos assuntos, as recomendações, a identificação das referências bibliográficas utilizadas, o respeito pelos direitos do autor, entre outros.

Os objectivos e critérios de avaliação constam do Regulamento de Avaliação.

# TEMA I: INFRA-ESTRUTURA, APLICAÇÕES E SERVIÇOS PARA ACESSO AS TIC NA ZONA RURAL

**UNIDADE Temática 1.1:** Infra-estrutura para TIC

**UNIDADE Temática 1.2:** Aplicações e Serviços de TIC na Zona Rural

**UNIDADE Temática 1.3:** Exercícios



Objectivos  
específicos

- Introduzir o conceito de TIC;
- Apresentar as infra-estruturas para uso de TIC;
- Apresentar aplicações e serviços de TIC na zona rural.

---

## UNIDADE Temática 1.1. Infra-estrutura para TIC

Segundo Pramanik, Sarkar e Kandar (2017), as tecnologias da informação e da comunicação, abreviadas como TIC, consistem em tecnologias da informação, software empresarial, sistema audiovisual, middleware através do qual o utilizador pode aceder, armazenar, transmitir e modificar informações conforme necessário.

E ainda eles acrescentam que, o crescimento exponencial do usuário da Internet, invenção de dispositivos de comunicação modernos, desenvolvimento significativo em computação em nuvem e grade, etc., ajudaram as TIC a florescer como um domínio tecnológico em rápido desenvolvimento na última década. O uso em massa de tecnologias de informação e comunicação com orientação adequada ajuda uma nação a criar uma sociedade rica em informação e ajuda a apoiar os meios de subsistência.

De acordo com o relatório do Banco Mundial, cerca de 46,147% da população mundial é de área rural e para países em desenvolvimento como Índia, China, África do Sul, Bangladesh, Indonésia o percentual é de 67, 44, 35, 66 e 46, respectivamente.

### **1.1.1. Desenvolvimento Rural**

O desenvolvimento rural é um processo sistemático e contínuo de melhoria da qualidade de vida através do bem-estar socioeconómico das pessoas que vivem nas zonas rurais (Pramanik et al., 2017).

E as regiões rurais, que representam cerca de 75% do território, enfrentam actualmente problemas de declínio e emigração, envelhecimento da sua população, uma base de competências mais baixa e produtividade média do trabalho, etc., que afectam fortemente a sua posição competitiva na nova era. A fim de colmatar as deficiências acima referidas, a política de desenvolvimento rural deve ser reorientada no sentido de uma orientação que se baseie na exploração eficaz e mais sustentável dos recursos disponíveis e do capital humano, bem como numa melhor coordenação e interacção entre sectores, níveis de governo e intervenientes públicos e privados.

Para o efeito, está a surgir um novo paradigma de política rural integrada, de base territorial, de base local, intersectorial e integrado, centrado numa exploração mais eficaz do potencial endógeno das regiões rurais e na criação de vários tipos de parcerias, que podem ser fortemente aproveitadas para o desenvolvimento das TIC (Stratigea, 2011).

Adicionalmente, com os recentes avanços nas tecnologias da informação e da comunicação (TIC), a criação e difusão de informação e conhecimento aumentaram drasticamente em velocidade e alcance. A "revolução do conhecimento" começou a remodelar a economia global através de uma maior competitividade, de um novo crescimento económico e da criação de emprego, de um melhor acesso aos serviços e de uma maior capacitação das comunidades locais. Nas populações rurais pobres e isoladas, com competências e recursos educativos limitados e difícil acesso físico, o desenvolvimento humano é particularmente dificultado pelo acesso insuficiente à informação e aos recursos de conhecimento e aos meios de comunicação.

As TIC têm sido efectivamente aplicadas em muitos contextos de desenvolvimento rural em todo o mundo. Na forma de telecentros rurais multimídia, as TIC têm servido como um ponto nodal para a conectividade comunitária, capacitação local, e servem como centros para aplicações como educação a distância, telemedicina, extensão agrícola, apoio às PMEs, promoção do comércio electrónico, gestão ambiental e empoderamento de mulheres e jovens (Bank, 2005).

Portanto, segundo Mukherjee (2011), torna-se essencial um desenvolvimento rural que se preocupe com o crescimento económico e a justiça social, a melhoria do nível de vida da população rural através da prestação de serviços sociais adequados e de qualidade e com necessidades básicas mínimas. A actual estratégia de desenvolvimento rural centra-se principalmente na redução da pobreza, na melhoria das oportunidades de subsistência, no fornecimento de amenidades

básicas e infra-estruturas através de programas inovadores de emprego assalariado e independente. As TIC são o novo instrumento de desenvolvimento rural. As Tecnologias de Informação e Comunicação, se utilizadas correctamente, podem ser de grande vantagem para o desenvolvimento a nível das bases. Ao mesmo tempo, permanece o desafio de capturar as mentes das massas rurais, em sua maioria analfabetas, para fazê-las adaptar a nova tecnologia que lhes é completamente estranha.

E a Stratigea (2011) também acredita que o aumento da acessibilidade das regiões rurais às TIC e às suas aplicações parece ser uma opção política promissora para o desenvolvimento futuro das regiões rurais, com influências benéficas para os cidadãos, as empresas e as comunidades rurais no seu conjunto, devido ao seu potencial para estabelecer uma plataforma aberta para uma interacção eficaz e eficiente e recolha de informações, que sirva tanto o nível micro (indivíduos e empresas) como o nível macro (regiões rurais) para melhorar a sua competitividade posição no contexto da nova economia.

### **1.1.2. O Potencial da TIC na Sociedade**

O potencial oferecido pela TIC criou grandes expectativas em muitos grupos da sociedade quanto à sua capacidade para lidar com desafios e ameaças na nova era. Mais especificamente, as TIC criaram expectativas, entre outras, para (Stratigea, 2011):

- Cidadãos e consumidores no que diz respeito à melhoria da sua qualidade de vida e às opções disponíveis para terem acesso a melhores serviços e entretenimento.
- Regiões remotas e periféricas no que diz respeito à melhoria do seu acesso a oportunidades num mundo competitivo e à eliminação de qualquer tipo de barreiras relacionadas com a distância/isolamento geográfico.
- Organismos governamentais e administrativos, no que diz respeito ao seu potencial para servir as necessidades dos cidadãos, das empresas e de outros organismos de uma forma mais eficiente, transparente e reactiva.
- Empresas e pequenas e médias empresas no que diz respeito ao potencial oferecido pela TIC para estruturas de gestão e organização mais eficazes, acesso directo à formação dos trabalhadores e a outros serviços, interacção directa em linha com clientes e fornecedores, possibilidades de cooperação, etc.

### **Infra-estrutura para TIC**

De acordo com, Pramanik et al. (2017), para prestar um serviço de qualidade utilizando as TIC, é necessária uma sólida estrutura de base. A espinha dorsal de infra-estrutura inclui estação de trabalho, rede de alta velocidade, tecnologia de projecção/exibição, dispositivos interactivos, equipamentos de videoconferência, impressora, etc.

Para dispositivos de estações de trabalho móveis, como laptops, tablets, note-books são essenciais. Na área de colina ou ilha onde a configuração de rede de fio é cara, há infra-estrutura de rede sem fio é a melhor escolha. As estações de trabalho devem ter uma cobertura focalizada e acesso público. Tem como objectivo prestar serviço gratuito ou serviço a baixo custo. Estes devem ser configurados em alguns locais convenientes, acessíveis a uma curta distância.

A selecção do software de aplicação adequado e da interface gráfica do utilizador (GUI) são importantes para o bom funcionamento das TIC. Actualmente, a computação em nuvem está se tornando popular para fornecer suporte a um grande número de usuários sem comprar cópia de software individual. Os serviços prestados pela computação em nuvem podem ser considerados «sempre e o que for necessário». Reduz o custo de implementação e manutenção. Software as a service, Platform as a service e infrastructure as a service são vários modelos de computação em nuvem de acordo com os requisitos do utilizador.

O suporte técnico também faz parte da infra-estrutura para manter a espinha dorsal em saúde adequada. Técnicos qualificados no campo da comunidade de TI devem ser recrutados para fornecer o suporte técnico. Eles podem ser agrupados em solucionador de problemas e preventor de problemas. O Suporte Técnico actua como um elo de ligação com os fornecedores em questões técnicas.

### **1.1.3. Equipamentos ou Dispositivos Essenciais**

Quando se aborda das infra-estruturas de TIC, as primeiras que vêm a mente, são os dispositivos ou equipamentos, quer seja de entrada de dados ou de saída de dados.

Estes dados dependem de uma máquina onde os dados irão ser inseridos, processados e finalmente exibidos como resultado. Esta máquina refere-se a um computador, de mesa ou portátil, como laptops, tablets, note-books ou também um telemóvel.



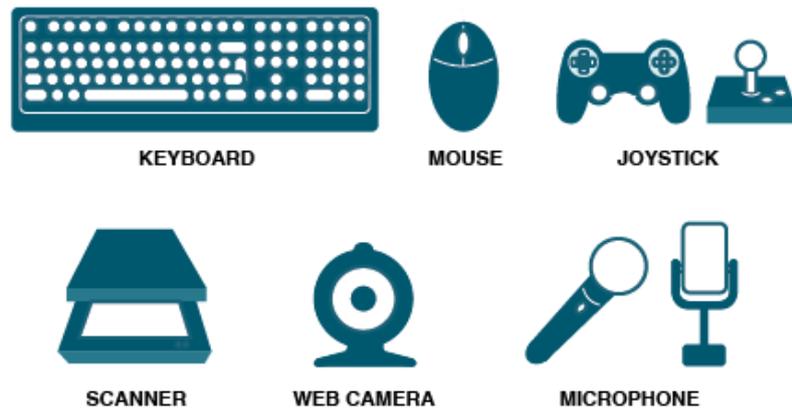
**Figura 1. Computador de Mesa**



**Figura 2. Laptop, Tablet e Telemóvel (Smartphone)**

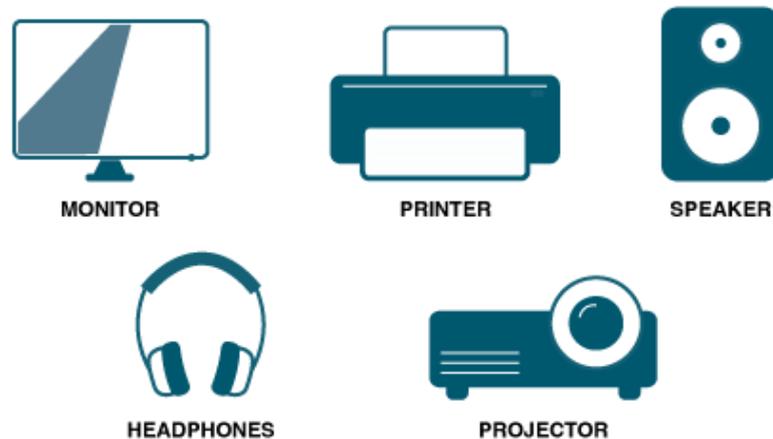
E segundo Roch, Fowler, Smith e Bourgeois (2022), todas estas máquinas ou computadores precisam de componentes que permitam ao usuário inserir dados. Os primeiros computadores simplesmente usavam um teclado para inserir dados ou seleccionar um item de um menu para executar um programa. Com o advento dos sistemas operacionais que oferecem a interface gráfica do usuário, o mouse tornou-se um componente padrão de um computador. Estes dois componentes ainda são os principais dispositivos de entrada para um computador pessoal, embora variações de cada um tenham sido introduzidas com diferentes níveis de sucesso ao longo dos anos. Por exemplo, muitos novos dispositivos agora usam uma tela sensível ao toque como a principal forma de entrada de dados.

Outros dispositivos de entrada incluem scanners que permitem aos usuários inserir documentos em um computador como imagens ou como texto. Os microfones podem ser usados para gravar áudio ou dar comandos de voz. Webcams e outros tipos de câmaras de vídeo podem ser usados para gravar vídeo ou participar de uma sessão de bate-papo por vídeo.



**Figura 3. Dispositivos de Entrada**

Os dispositivos de saída também são essenciais. O dispositivo de saída mais óbvio é um monitor ou monitor, representando visualmente o estado do computador. Em alguns casos, um computador pessoal pode suportar vários monitores ou estar conectado a monitores de formato maior, como um projector ou uma televisão de tela grande. Outros dispositivos de saída incluem alto-falantes para saída de áudio e impressoras para saída de cópia impressa.



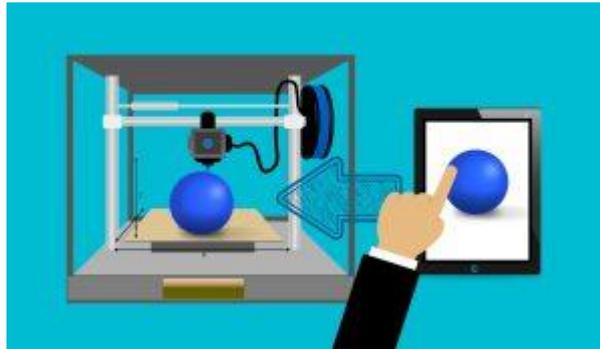
**Figura 4. Dispositivos de Saída**

### **Impressão 3D**

Uma impressora 3D permite imprimir praticamente qualquer objecto 3D com base em um modelo desse objecto projectado em um computador. As impressoras 3D funcionam criando camada sobre camada do modelo usando materiais maleáveis, como diferentes tipos de vidro, metais ou até cera. A impressão 3D é bastante útil para prototipar os projectos de produtos para determinar sua viabilidade e comercialização.

A impressão 3D também tem sido usada para criar próteses de trabalho nas pernas e um ouvido que pode ouvir além da faixa de audição

normal. Os militares dos EUA agora usam peças impressas em 3D em aeronaves como o F-18.



**Figura 5. Impressora 3D**

#### **1.1.4. Rede de Alta Velocidade**

Segundo Williams, Mayer e Mingos (2011), a infra-estrutura de comunicações de África cresceu à medida que o sector se expandiu. Essa infra-estrutura consiste numa rede complexa de redes interligadas concebidas para transportar diferentes tipos de tráfego de comunicações.

As redes são tradicionalmente divididas em redes "fixas" e "móveis", reflectindo a divisão histórica entre as redes telefónicas fixas baseadas em cobre dos países avançados e as redes móveis sem fio que começaram a surgir na década de 1980.

Estas distinções de base tecnológica começam a tornar-se obsoletas. As redes fixas sem fios estão a tornar-se móveis, as redes sem fios estão a ser actualizadas para fibra e as redes que antes eram utilizadas para fornecer serviços de voz estão a ser cada vez mais utilizadas para fornecer uma gama completa de serviços TIC. Por enquanto, no entanto, os conceitos tradicionais de fixo e móvel, e wireless, permanecem úteis analiticamente e são usados ao longo deste volume.

As ligações fixas em cobre eram o meio tradicional de ligação dos clientes à rede telefónica. Em África, estas redes tiveram sempre níveis de penetração muito baixos e, em muitos casos, os níveis diminuíram ao longo do tempo. As redes móveis forneceram um substituto pronto para estas redes tradicionais para serviços vocais básicos, oferecendo simultaneamente maior mobilidade, custos mais baixos e maior flexibilidade de pagamento.

Muitos padrões globais de banda larga sem fio são usados, incluindo a terceira geração da família de padrões móveis (3G), 4G, 5G, Interoperabilidade Mundial para Acesso por Microondas (WiMAX) e Evolução a Longo Prazo (LTE).



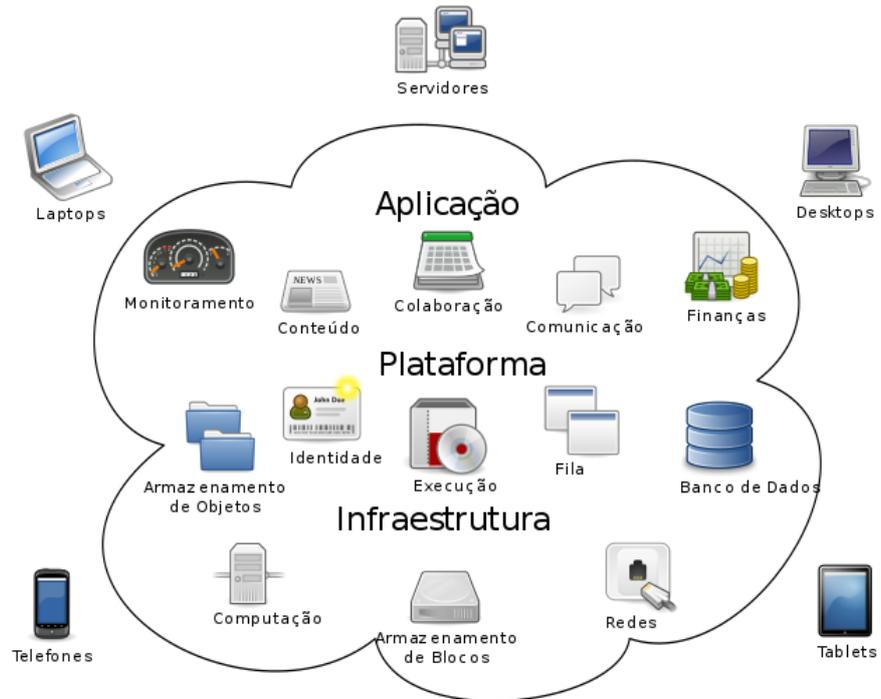
**Figura 6. Cabo Ethernet (esquerda-azul) e fibra óptica (direita-amarela)**

À medida que o número de assinantes, particularmente os utilizadores da Internet de banda larga, aumenta, os níveis de tráfego nas redes aumentam. Embora seja provável que as redes de acesso, ou last mile, se concentrem em tecnologias sem fio, as operadoras estão cada vez mais actualizando suas redes principais, ou "espinha dorsal", para tecnologias de fibra óptica. Estas redes de capacidade elevada estão no cerne de qualquer sistema moderno de comunicações de banda larga, mesmo que o número de assinantes seja relativamente limitado. Embora grande parte do investimento em redes móveis tenha ido para a infra-estrutura sem fios, as redes de fibra óptica na África estão se desenvolvendo rapidamente.

#### **1.1.5. Computação em Nuvem**

Quando as pessoas falam em "Cloud Computing ou Computação em Nuvem", em termos simples, "nuvem" refere-se a usar a Internet para algo em vez de usar seu próprio computador. Por exemplo, em vez de armazenar um arquivo em seu computador, você pode armazená-lo na nuvem (que tem a vantagem de ser acessível a partir de qualquer um dos seus dispositivos de computação conectados à Internet). O termo se origina do símbolo de nuvem usado em diagramas formais para simbolizar a Internet.

Como outro exemplo, considere um aplicativo como um processador de texto. Nos anos anteriores dos microcomputadores, você instalou o software do aplicativo processador de texto em seu computador. Os aplicativos baseados em nuvem não exigem a instalação do software do aplicativo em seu computador, eles são acessados a partir de um site específico usando seu navegador da web.



**Figura 7. Computação em Nuvem**

Há duas categorias principais que você pode encontrar ao usar a nuvem, para Bentley (2022):

- **Dados:** Estes são arquivos que você cria ou pertencem a você, pense em fotos, documentos, planilhas, gráficos ou qualquer coisa que você escreva ou crie.
- **Aplicativos:** Estes são tipos de software que ajudam a realizar tarefas, por exemplo, um processador de texto, um editor de .PDF, um editor de fotos, uma planilha. Os aplicativos baseados em nuvem provavelmente substituem um programa que você tinha de instalar anteriormente em seu computador.

### **Vantagens**

- **Eficiência:** O uso da nuvem normalmente aumenta a produtividade organizacional e pessoal, pois os aplicativos e/ou dados do computador são sempre facilmente acessíveis.
- **Menos configuração do computador:** Se seus dados e aplicativos são totalmente baseados em nuvem, então você pode usar qualquer computador para fazer seu trabalho, pois tudo o que você precisa é de um navegador, e um navegador (por exemplo, Safari, Edge, Chrome, etc.) é normalmente incluído no sistema operacional de um computador. Assim, você pode alternar entre o computador do seu escritório, o computador de casa e o computador do seu amigo, e instantaneamente ter acesso aos seus dados e aplicativos, simplesmente indo para o site apropriado e fazendo login.

- Gerenciado externamente: Os serviços em nuvem são normalmente gerenciados por empresas com experiência em computação e cuidam de certas coisas, como backups, portanto, se o hardware do computador da empresa falhar, eles terão um plano para instalar novo hardware e restaurar dados. Se você estiver executando seus próprios aplicativos e mantendo seus dados em seu próprio computador, você precisa planejar a possibilidade de seu hardware falhar (ou ser roubado, por exemplo, um laptop), e você precisará ter feito um backup de seus dados; caso contrário, poderia ser perdida permanentemente.
- Versão mais recente do software: Se você estiver usando um aplicativo baseado em nuvem, você sempre estará usando a versão mais recente do aplicativo, pois ele é baixado do site que você visita. Se você não estiver usando um aplicativo baseado em nuvem, o aplicativo será instalado em seu dispositivo de computação e as actualizações precisarão ser instaladas para acessar os recursos e patches de segurança mais recentes (embora essas actualizações geralmente possam ser configuradas para acontecer automaticamente).
- Recuperação rápida de roubo/destruição de dispositivos: Se o seu computador fosse perdido, roubado ou destruído e seus dados e aplicativos residissem na nuvem, você poderia simplesmente comprar um novo computador e continuar com seu trabalho entrando em suas contas na nuvem. Em contraste, se você não estiver usando a nuvem, depois de comprar um novo computador, você precisará reinstalar todos os programas de software que estiver usando e, em seguida, restaurar qualquer um dos seus dados de um backup (espero que você tenha feito um backup recente).

### **Desvantagens**

- Precisa de uma conexão com a Internet: A maioria dos serviços de nuvem geralmente requer uma conexão contínua com a Internet, à qual normalmente as pessoas têm ou têm acesso. Se você não tiver acesso fácil a uma conexão com a Internet ou se sua conexão for cronicamente lenta, usar serviços de nuvem provavelmente não será uma escolha apropriada para você.
- Privacidade. Há riscos potenciais de privacidade quando você coloca seus dados no sistema de outra pessoa em um local desconhecido. Se você estiver armazenando seus dados na nuvem, eles residirão em servidores de computador em algum lugar na Internet. Esses servidores podem estar em qualquer lugar do mundo, a menos que você esteja pagando para ter os dados armazenados em um determinado país (por exemplo, as universidades canadenses que armazenam dados de estudantes na nuvem são obrigadas por lei a armazenar essas informações em servidores no Canadá). Se seus dados na nuvem não

estiverem criptografados, eles ficarão visíveis para os funcionários da empresa de serviços de nuvem e, potencialmente, para as agências governamentais nos países onde os servidores residem.

### **Aplicativos baseados em nuvem**

Webmail (e-mail acessado através de um site) é provavelmente o aplicativo baseado em nuvem mais comum com o qual a maioria das pessoas está familiarizada. Usando um navegador da Web, você acessa um site, entra e, em seguida, pode enviar e receber emails.

Nos negócios, os aplicativos de computador comumente usados são normalmente aqueles aplicativos encontrados em suítes de produtividade: processadores de texto, planilhas e gráficos de apresentação. Alguns dos maiores provedores de nuvem desses aplicativos são:

- Google (Documentos, Planilhas, Apresentações) (gratuito)
- Microsoft Office Live (Word, Excel, PowerPoint) (gratuito, mas tem menos recursos do que a versão paga)
- Microsoft 365 (Word, Excel, PowerPoint) (Pago)

Observe que a Microsoft também oferece o "Microsoft Office" (Word, Excel, PowerPoint) (pago) como aplicativos não baseados em nuvem que você instala no computador.

### **Colaboração on-line simultânea**

Os aplicativos baseados em nuvem mencionados acima (processadores de texto, planilhas e gráficos de apresentação) também oferecem um recurso muito útil e que economiza tempo: colaboração on-line simultânea. Isso significa que mais de uma pessoa pode estar editando um documento, planilha ou apresentação ao mesmo tempo.

Por exemplo, antes de aplicativos baseados em nuvem, se você quisesse colaborar com duas outras pessoas para escrever um documento, cada um de vocês precisaria trabalhar no documento individualmente e em momentos diferentes. Então, se a pessoa A escreve o primeiro rascunho, ela enviará por e-mail para a pessoa B para sua entrada. Embora a pessoa B tenha o arquivo, a pessoa A e a pessoa C não podem trabalhar no documento, pois mesclar quaisquer alterações pode ser problemático. Da mesma forma, quando a pessoa B termina e envia o documento por e-mail para a pessoa C, a pessoa A e a pessoa B não podem trabalhar no documento. Com a disponibilidade da edição on-line simultânea baseada em nuvem, ter várias pessoas trabalhando na criação e edição de um documento tornou-se um processo muito mais eficiente.

### **Armazenamento baseado em nuvem**

Existem muitas empresas que oferecem armazenamento baseado em nuvem, por exemplo:

- Apple iCloud
- Google Drive
- Microsoft OneDrive

Essas empresas normalmente oferecem armazenamento gratuito até um certo limite e, se você precisar de espaço de armazenamento adicional, pagará à empresa uma taxa mensal ou anual.

O armazenamento baseado em nuvem permite que você armazene seus arquivos no sistema de computador de uma empresa, e isso pode fornecer muitas vantagens. A maioria dos provedores de armazenamento baseados em nuvem teria estes recursos:

- Acesso a vários dispositivos. Como seus arquivos são armazenados em um local central, eles podem ser acessados por muitos tipos diferentes de dispositivos. Você pode criar um arquivo em seu laptop, salvá-lo na nuvem e, em seguida, visualizá-lo mais tarde em seu telefone.
- Backup automático. A empresa que fornece sua conta de armazenamento em nuvem fará cópias de seus arquivos, portanto, se o hardware falhar, eles podem recuperar e restaurar seus dados automaticamente
- Proteção contra roubo. Alguns provedores de armazenamento em nuvem oferecem maneiras de limpar remotamente seus dados de qualquer dispositivo perdido; como alternativa, simplesmente alterar as senhas de seus aplicativos pode ser uma maneira simples de manter os olhos curiosos fora dos aplicativos em um dispositivo perdido.
- Compartilhar arquivos. Deseja que um colega de trabalho ajude a editar um arquivo? Você está trabalhando em um projeto de grupo para um curso universitário? Quer compartilhar algumas fotos digitais com a família e amigos? Seu provedor de armazenamento baseado em nuvem terá uma maneira de compartilhar arquivos ou pastas específicas.

---

## Sumário

Nesta Unidade 1.1 apresentou-se o desenvolvimento rural e as infra-estruturas da TIC, especificamente sobre os dispositivos ou equipamentos essenciais, a rede de alta velocidade e a computação em nuvem.

---

## Exercícios da Unidade

### Exercícios de Auto-avaliação

1. Por que razão a TIC é relevante para o desenvolvimento rural?

2. O que é necessário para prestar um serviço de qualidade utilizando as TIC?
3. Descreva as diferenças entre os dispositivos de entrada e saída.
4. Suponha que pretendes instalar uma rede de alta velocidade. Qual delas instalarias? cobre, sem fio ou fibra óptica? E justifique a escolha.
5. Porque computação em nuvem?

### **Exercícios de Avaliação**

6. Qual dos seguintes dispositivos é considerado um dispositivo de entrada?
  - a) Impressora
  - b) Teclado
  - c) Monitor
  - d) Caixa de som
7. Qual dos seguintes dispositivos é considerado um dispositivo de saída?
  - a) Mouse
  - b) Microfone
  - c) Scanner
  - d) Impressora
8. Qual dos seguintes dispositivos é considerado tanto um dispositivo de entrada quanto um dispositivo de saída?
  - a) Monitor touchscreen
  - b) Teclado
  - c) Mouse
  - d) Caixa de som
9. Qual dos seguintes dispositivos é usado principalmente para entrada de dados?
  - a) Projector
  - b) Alto-falante
  - c) Scanner
  - d) Impressora
10. Qual dos seguintes dispositivos é usado principalmente para saída de informações visuais?
  - a) Microfone
  - b) Monitor
  - c) Impressora
  - d) Teclado

### **Soluções**

1. A TIC é relevante para o desenvolvimento rural porque oferece acesso à informação actualizada, facilita a comunicação entre os agricultores e outros actores do sector, possibilita o acesso a serviços financeiros, melhora o monitoramento e a gestão de recursos, e amplia o acesso a mercados. Além disso, a TIC empodera as comunidades rurais, permitindo que participem activamente no desenvolvimento de suas próprias comunidades. Em resumo, a TIC promove a produtividade, eficiência, inclusão financeira e sustentabilidade no sector agrícola rural.

2. Para prestar um serviço de qualidade utilizando as TIC, é necessária uma sólida estrutura de base. A espinha dorsal de infra-estrutura inclui estação de trabalho, rede de alta velocidade, tecnologia de projecção/exibição, dispositivos interactivos, equipamentos de videoconferência, impressora, etc.

3. Dispositivos de entrada são usados para inserir informações e comandos em um sistema de computador, como teclado e mouse. Dispositivos de saída exibem ou transmitem informações processadas pelo sistema, como monitor e impressora. Dispositivos de entrada permitem interacção do usuário com o computador, enquanto dispositivos de saída apresentam os resultados. Ambos são essenciais para a interacção e funcionamento de um sistema de computador.

4. Se o objectivo é obter a mais alta velocidade e largura de banda possível, além de uma conexão confiável em longas distâncias, a fibra óptica seria a opção mais adequada. A fibra óptica é capaz de transmitir grandes quantidades de dados em alta velocidade através de pulsos de luz, apresentando vantagens como imunidade a interferências electromagnéticas, baixa latência e baixa atenuação do sinal. Embora a instalação de fibra óptica possa ser mais cara inicialmente, é uma opção de longo prazo que oferece alta capacidade de transmissão e é mais adequada para ambientes que exigem alta velocidade e largura de banda, como escritórios, data centres ou áreas densamente povoadas.

5. A computação em nuvem oferece escalabilidade, flexibilidade, acessibilidade, mobilidade, redução de custos, confiabilidade, segurança e actualizações automáticas. Esses benefícios a tornam uma opção atraente para empresas e indivíduos que desejam aproveitar a tecnologia de forma eficiente, económica e confiável.

6. b), 7.d), 8. a), 9.c), 10. b).

## **UNIDADE Temática 1.2. Aplicações e Serviços de TIC na Zona Rural**

No âmbito do novo paradigma político integrado para o desenvolvimento rural, transversal e de base territorial, assume uma importância crítica a interacção que ocorre entre os vários intervenientes, nomeadamente cidadãos/sociedade, empresas e unidades administrativas, tanto dentro de uma região rural como entre a região e o mundo exterior. As TIC podem apoiar uma interacção bidireccional entre os principais intervenientes nas sociedades rurais.

A gama e o potencial das aplicações das TIC que estão ao serviço destes tipos de interacção nas regiões rurais, mas que também acrescentam valor às perspectivas de desenvolvimento pessoal, empresarial e das regiões rurais, são apresentados a seguir, classificados como a sua contribuição para o nível individual/social, empresarial e administrativo.

### **1.2.1. Aplicações das TIC a nível individual / social**

Nesta seção são apresentadas aplicações de TICs que podem se aplicar ao nível individual / social, de acordo com Stratigea (2011).

#### **Prestação de serviços comunitários**

Podem ser identificadas várias aplicações das TIC que permitem aos cidadãos das regiões rurais o acesso aos serviços básicos necessários para a melhoria da qualidade de vida, diminuindo, assim, a desigualdade no acesso aos serviços entre a população rural e urbana. Como tal, pode ser mencionado:

- **Serviços de saúde em linha (e-Health):** o apoio médico à distância e ininterrupto da população rural é importante, especialmente para os grupos de idosos ou deficientes, principalmente devido ao acesso limitado das regiões rurais a serviços de saúde suficientes. As TIC oferecem um grande potencial a este respeito e podem ser assinalados grandes progressos no domínio das aplicações da saúde em linha. O equipamento de videotelefone interno permite a comunicação directa dos cidadãos rurais com centros de saúde devidamente equipados, onde eles podem enviar informações em vídeo e receber apoio assistencial de equipe especializada. Este pessoal pode monitorizar a saúde dos cidadãos através de equipamento de TIC (por exemplo, um SIG e um sistema de CRM que mantém informações históricas da clínica) e intervir adequadamente em caso de incidentes críticos. Dispositivos portáteis (por exemplo, telefones celulares) também podem ser usados, o que permite

que a população seja monitorada em tempo real por centros de saúde especializados (veja aplicação relevante em [www.trikalacity.gr](http://www.trikalacity.gr)). Além disso, as aplicações de saúde em linha também podem ser utilizadas tanto para a gestão como para a prevenção de doenças.

- Serviços de e-Learning baseados nas TIC: visam reduzir os obstáculos ao acesso da população rural aos serviços de educação/formação. As aplicações de e-Learning são bastante úteis tanto a nível educativo (escola) como a nível comunitário. No nível educacional, eles podem fornecer uma plataforma de e-learning que apoie o trabalho do professor (por exemplo, organizar e fazer upload de material pedagógico, criar uma biblioteca on-line dos cursos); o trabalho do aluno (por exemplo, acesso on-line à biblioteca; esclarecimentos e cooperação on-line); o trabalho em grupo, por exemplo, acesso a laboratórios remotos para trabalhos experimentais. Além disso, aumentam a familiarização dos jovens e o desenvolvimento de competências em TIC. A nível comunitário, cada indivíduo tem a possibilidade de utilizar serviços de aprendizagem em linha (e-cursos) oferecidos por vários prestadores (empresas, universidades, instituições públicas e privadas, etc.), desenvolvendo, assim, novas aptidões e competências que conduzem à capacitação pessoal e ao aumento das competências e conhecimentos dos trabalhadores das regiões rurais, acrescentando valor à produtividade do trabalho e à competitividade.
- e-Bibliotecas: oferecem acesso da população rural ao conhecimento e às fontes de informação. A adesão a redes de bibliotecas permite que a população local (estudantes, profissionais, etc.) compartilhe uma maior quantidade de recursos de conhecimento. A título de exemplo, a biblioteca municipal de Trikala-Grécia é uma das 30 bibliotecas seleccionadas na Grécia que adere à Rede Nacional Grega de Bibliotecas Públicas, obtendo acesso a catálogos de todas as bibliotecas públicas gregas, a portais Web especiais, mas também a um "depositário digital de livros e periódicos" desenvolvido a nível nacional ([www.trikalacity.gr](http://www.trikalacity.gr)). Os utentes da biblioteca municipal podem, através do acesso a um serviço de apoio interno, ver ou encomendar artigos e livros de forma digital.
- e-Cultura: as aplicações TIC estão a oferecer à população rural acesso a museus, eventos culturais, etc. Estas são aplicações interessantes, especialmente para jovens em regiões rurais remotas, mantendo-os on-line com bens culturais excepcionais e eventos em todo o mundo. Uma interessante aplicação da e-cultura teve lugar, entre outros, na região rural de Kastelli-Creta, no contexto do projecto da UE Rural Wings, dirigido a

estudantes do ensino primário ou secundário (<http://ruralwings.rd.forthnet.gr/>).

- -m- e-banking: melhorar o acesso aos serviços financeiros é vital para as regiões rurais, especialmente as mais remotas. Os aplicativos de e-banking e m-banking podem revolucionar a prestação de serviços formais do sector bancário, oferecendo novas formas económicas de entregar serviços tradicionais, com enormes benefícios para os usuários.

### **Nível social – e-Inclusão**

- Redes sociais: o desenvolvimento das TICs tem contribuído largamente para o aumento da interacção social entre indivíduo a indivíduo, indivíduo a grupo, grupo a indivíduo e grupo a grupo. As TICs e a Internet podem ser caracterizadas como tecnologias altamente inclusivas para o e-commerce, permitindo que as pessoas estabeleçam vínculos com o resto da comunidade ou também com outras comunidades. A e-inclusão é de suma importância para as regiões rurais, especialmente para aquelas que estão geograficamente isoladas, levando à criação de redes sociais. Tais redes são vitais para o fortalecimento das relações sociais entre os cidadãos das comunidades rurais, mas também podem ser consideradas como importantes plataformas de disseminação de informações e aumento da conscientização sobre várias questões de preocupação em nível local.
- Aprendizagem social – plataformas de compartilhamento de conhecimento: o potencial ilimitado de interacção entre vários parceiros baseados em TICs está marcando a crescente capacidade das redes de múltiplos actores para desenvolver e executar acções colectivas, assegurando tanto o potencial de participação electrónica quanto os processos técnicos executados em rede (baseados na web).
- A tomada de decisão participativa é uma opção promissora proporcionada pelas TICs e se relaciona com o nível mais sofisticado de governo electrónico, caracterizado pela "presença em rede". Os cidadãos rurais, em tal contexto, são deliberadamente envolvidos em um diálogo aberto de mão dupla com as instituições governamentais, e expressam seus pontos de vista, visões, expectativas etc., desempenhando assim um papel activo no processo de tomada de decisão. São encontrados vários exemplos de implementação bem-sucedida de TIC para a tomada de decisões participativas, por exemplo, cidades inteligentes. Trikala – A Grécia é um exemplo excepcional de tal cidade, onde uma variedade de aplicações de TIC para envolvimento público é estabelecida ([www.trikalacity.gr](http://www.trikalacity.gr)).

- **Teletrabalho:** é uma aplicação importante das TIC e promissora no contexto rural. As TIC são impulsionadoras fundamentais, entre outros, para a maior flexibilidade dos empregos no tempo e no espaço. Novas estruturas de trabalho independentes do local e do tempo estão agora a oferecer o potencial de descentralização do trabalho através de vários regimes de teletrabalho. O teletrabalho, enquanto instrumento poderoso para "quebrar barreiras entre pessoas, lugares, funções e actividades", pode beneficiar as regiões rurais, tornando-as locais atractivos para o desenvolvimento de regimes de teletrabalho, por exemplo, telealdeias, com consequências consideráveis em termos de criação de novos postos de trabalho, com base na dispersão geográfica das empresas; forte crescimento do emprego no sector dos serviços de reestruturação do padrão socioeconómico das regiões rurais; padrões de produção e consumo; interacções comerciais e sociais.

### **1.2.2. Aplicações de TIC a nível empresarial**

Nesta seção são apresentados a gama e o potencial das aplicações de TICs que podem ser aplicadas ao nível de negócios.

#### **e-Agriculture - Aplicações de TIC específicas para explorações agrícolas**

No século 21, está surgindo um novo sistema agrícola baseado no conhecimento que, baseado em aplicações de TICs específicas da fazenda (e-Agriculture), pode apoiar a: lucratividade no nível da fazenda; produção de produtos alimentares competitivos, orientados para o mercado e qualitativos; diminuição dos impactos ambientais e das mudanças climáticas; e eficiência energética. Conhecimento e informação são requisitos fundamentais que permitem aos agricultores lidar com os desafios contemporâneos, particularmente à medida que as novas tecnologias agrícolas se tornam mais "intensivas em conhecimento".

A agricultura é hoje um sector intensivo em informação, valendo-se de um número infinito de fontes de "conhecimento localmente contextualizado" amplamente disperso e de um considerável corpo de material de pesquisa. Além disso, conta com o fluxo contínuo de informações dos mercados locais, regionais e mundiais. A ascensão das TICs, com sua ampla variedade de aplicações, é uma grande promessa para o desenvolvimento agrícola nas regiões rurais.

As aplicações específicas do farm de TIC podem ser distinguidas em: serviços de apoio no farm; serviços de apoio à gestão e à tomada de decisão; e serviços de apoio no local, todos fornecendo conhecimento e informação adequados aos agricultores das regiões rurais. Estes são apresentados da seguinte forma:

Os serviços de apoio na exploração referem-se ao fornecimento de informação personalizada na exploração através principalmente de comunicações sem fios. Os agricultores rurais remotos podem ter acesso a serviços especiais de apoio à agricultura por meio do uso de tecnologias de redes móveis e sem fio, integradas ao canal de banda larga via satélite. Por estes meios, os agricultores podem obter: acesso ao apoio na exploração (serviços de consultoria) através da ligação directa aos agricultores; e informações sobre problemas específicos a nível das explorações agrícolas.

Os utilizadores finais (agricultores) podem estar localizados em zonas remotas (por exemplo, explorações agrícolas ou estufas) e, utilizando dispositivos móveis (Tablet PCs e PDAs-Equipamentos de Assistência Individual Digital.), podem levantar questões aos agricultores; transmitir informações digitais em tempo real; e obter feedback diagnóstico imediato. A interacção pode ser síncrona, por exemplo, transmitir fotos digitais de plantas infectadas em tempo real e aguardar feedback diagnóstico imediato; e assíncronos, por exemplo, levantar uma questão, fazer perguntas a agricultores ou a outros agricultores, fazer upload de imagens de alta resolução relevantes para a questão levantada e reunir conhecimento sobre a questão em questão.

Além disso, a convergência de diferentes tecnologias, por exemplo, nano biotecnologia com TICs, criou produtos tecnológicos eficazes que agora estão disponíveis no mercado, que pretendem resolver vários tipos de problemas. Exemplos são os nanos sensores embutidos no solo, que, combinados com as TICs, podem fornecer informações valiosas aos agricultores sobre as variações na qualidade do solo, no lençol freático e nas culturas no dia a dia.

- Serviços de apoio à gestão e à tomada de decisão visando o aprimoramento do conhecimento dos agricultores para fins de gestão e tomada de decisão. Como aplicações das TICs, servindo a esse propósito, podem ser consideradas:
  - Agricultura de precisão: aplicação avançada de e-Agriculture, onde TICs, computadores e tecnologias de satélite são usados para melhor gerenciar os recursos agrícolas, com base na identificação, análise e manejo da variabilidade espacial e temporal do solo e das plantas (por exemplo, por meio de registos digitais de campo) que estão apoiando os objectivos de eficiência e sustentabilidade (uso racional de recursos, como água e fertilizantes).
  - Acesso a sistemas de informação e conhecimento: apoia a aquisição de vários tipos de informações específicas da exploração, por exemplo, informações meteorológicas para irrigação, opções de sementes, informações para fins de trabalho de campo, mas também informações sobre preços de matérias-primas, desenvolvimentos em máquinas agrícolas, pesticidas e produtos químicos, etc.

que visam apoiar as decisões a nível das explorações agrícolas e melhorar a gestão das explorações. Os agricultores envolvidos em tais processos migram rapidamente para transacções baseadas na Web.

- Serviços de apoio no local fornecendo conhecimento e informação aos agricultores. Como tal, pode-se mencionar o seguinte:
  - Serviços de formação no local por agricultores - e-Seminários - disponíveis em tempo real ou em vídeo gravado. Estes fornecem conhecimentos úteis sobre vários temas de interesse agrícola, por exemplo, novas e melhoradas formas de cultivo, produção sustentável, questões de gestão, serviços de aconselhamento sobre novas tecnologias na agricultura, técnicas rentáveis, métodos agrícolas novos e futuros e eventos agrícolas.
  - e-Marketing – e-Commerce que permite aos agricultores acessar directamente comerciantes ou clientes para: comercializar e vender seus produtos; identificar público-alvo; colectar e rastrear informações do cliente/cliente sobre preferências; fornecer informações on-line sobre actualizações de produtos com um mínimo de esforço e custo; etc.
  - Acesso a bibliotecas electrónicas que ajudam os agricultores a adquirir conhecimentos especializados em relação a questões de interesse, que melhoram o conhecimento local em questões agrícolas, por exemplo, práticas agrícolas sustentáveis, agricultura biológica, novas técnicas de produção, abordagens de comercialização, quadro de política agrícola.
  - Acesso a comunidades electrónicas através das quais os agricultores e outros profissionais das regiões rurais podem ter acesso a redes profissionais, atravessando fronteiras geográficas e trocando informações com outros membros da comunidade que contribuam para o aumento dos seus conhecimentos e experiências ou para a prossecução de interesses mútuos (trabalho em rede) e objectivos no seio da comunidade electrónica.

### **Qualidade e segurança alimentar**

A crescente preocupação dos consumidores quanto aos aspectos de qualidade e segurança dos alimentos reflecte-se na sua exigência de uma melhor rastreabilidade dos alimentos em toda a cadeia de produção, processamento e distribuição (da cadeia "da exploração agrícola ao prato"). A rastreabilidade está a tornar-se um requisito comercial dominante e continuará a ser um requisito fundamental para a exportação da produção agrícola, por exemplo, para a UE e os EUA, com base na introdução da legislação alimentar geral da UE e da Lei de

Bioterrorismo dos EUA de 2002, que tornaram a rastreabilidade um requisito obrigatório para o acesso ao mercado. Além disso, já existem evidências consideráveis de que a demanda por alimentos certificados seguros e rastreáveis continuará a aumentar também para a produção e a oferta domésticas em muitos países.

A gestão de dados, baseada em TICs, é o cerne da questão da rastreabilidade de alimentos, relacionada à captura, identificação, processamento e disseminação de informações relativas, em combinação com imagens e mapeamento de satélites para permitir o rastreamento em tempo real e a georastreabilidade.

### **e-Negócios**

As TIC e as suas aplicações estão a oferecer uma plataforma de apoio às empresas das regiões rurais, tanto no sector agrícola como noutros sectores, no sentido de: reengenharia dos seus processos de produção, gestão e organização, apoio à interacção directa on-line com os clientes, procura de novas oportunidades de mercado etc., potenciando assim o seu potencial competitivo na nova economia. As aplicações mais promissoras das TIC para as regiões rurais do sector empresarial são:

- e-Commerce: As TICs estão oferecendo às empresas rurais o potencial de estabelecer um espaço de transacção on-line com seus clientes e/ou outros negócios (interacção B2C e B2B).
- e-Marketing: as empresas rurais podem, por meio das TICs, comercializar seus produtos, estabelecendo vínculos directos com seus clientes (empresas ou indivíduos), criando, assim, uma comunicação bidireccional dinâmica e adaptativa, aumentando seu potencial para a identificação e adequação às necessidades dos clientes; permeando novos segmentos de mercado, etc. (interacção B2C e B2B).
- Formação em linha (formação em linha ao longo da vida): as empresas podem ter acesso a oportunidades de formação à distância para os seus trabalhadores, que apoiam a actualização dos seus conhecimentos e competências a um custo acessível.
- e-Marketplace: com base nas TICs, as regiões rurais podem desenvolver e-Marketplace como plataformas de marketing e transacções baseadas em empresas/produtos locais. Esses e-Marketplace podem alocar espaços virtuais para todas as empresas locais, de modo que seus produtos sejam comercializados através da rede, fornecendo acesso a uma clientela muito maior e ignorando as redes de comércio tradicionais que muitas vezes manipulam os preços de mercado. Vários exemplos interessantes de tais mercados são desenvolvidos em regiões rurais, por exemplo, B2Bpricenow.com nas Filipinas, Agriwatch na Índia, mas também em pequenos assentamentos urbanos, por exemplo, um mercado B2C em Trikala-Grécia.

### **Novas oportunidades de negócios**

As TICs, em sua função de difundir informações independentemente de tempo, lugar e volume/tipo, são "tecnologias facilitadoras", apoiando novas oportunidades de negócios. As aplicações das TIC a este respeito podem:

- Ao nível das empresas: apoiar uma nova estrutura Intra organizacional mais eficiente das empresas nas regiões rurais; fornecer acesso ao suporte operacional, etc.
- A nível do mercado: permitir que as empresas das regiões rurais (agricultores, fabricantes, empresas turísticas, etc.) alcancem novos segmentos de mercado acedendo directamente aos seus clientes (empresas e consumidores); e permitir o networking de negócios como uma abordagem económica para gerar novas oportunidades de negócios, por exemplo, organização virtual baseada na interacção em rede. Essas estruturas de redes de negócios nas zonas rurais podem ser formadas quer entre agricultores, quer entre partilhando recursos, redes de distribuição, riscos, etc. ou entre agricultores e outras empresas, por exemplo, numa estrutura de cadeia alimentar ("do campo à mesa"), visando o reforço da posição das empresas envolvidas face à concorrência crescente e à utilização mais eficiente dos recursos disponíveis.
- A nível sectorial: permitir novas oportunidades de negócio em vários sectores, por exemplo, sector do turismo, sector transformador, sector dos serviços.

### **1.2.3. Aplicações das TIC a nível administrativo**

A seguir são apresentadas as aplicações de TICs que podem se aplicar ao nível administrativo.

#### **e-Governança**

As aplicações das TICs estão apoiando a melhoria dos processos produtivos dentro dos órgãos governamentais, por meio da transformação dos padrões de interacção entre os funcionários (interacção G2E). Como resultado, são produzidos serviços públicos custo-efectivos, baseados na gestão mais eficaz dos recursos organizacionais (capital, humanos, materiais e máquinas).

#### **Governo Electrónico**

As aplicações das TIC podem apoiar eficazmente a interacção que ocorre entre as agências governamentais, por um lado, e os cidadãos, as empresas ou outros órgãos governamentais, por outro. Nesse contexto, consistem em uma plataforma de comunicação, ao longo da qual a interacção está ocorrendo de uma das seguintes formas:

- Uma comunicação unidireccional, em que os órgãos governamentais estão disseminando diversos tipos de

informações, por exemplo, serviços regulatórios, agendas de audiências públicas, emissão de resumos, notificações.

- Uma comunicação bidireccional entre agências governamentais e cidadãos, empresas ou outras agências governamentais. Tal interacção implica que indivíduos, empresas ou outros órgãos podem se envolver em um diálogo com uma determinada agência governamental, no qual podem comunicar problemas, postar comentários ou solicitações à agência.
- Realização de transacções como entrega de declarações fiscais, solicitação de serviços etc.

Essa plataforma de comunicação habilitada para TIC pode fornecer e/ou melhorar serviços governamentais em áreas rurais, permitindo transacções on-line por meio do desenvolvimento de um portal único de governo electrónico (interacção G2C, G2B e G2G). Além disso, aumenta a eficiência e melhora os serviços das agências governamentais nas regiões rurais, garante melhor acessibilidade do público aos serviços e melhora a transparência na tomada de decisões e na prestação de contas. Muitos bons exemplos de governo electrónico podem ser encontrados actualmente, com um exemplo proeminente do território grego sendo a pequena cidade de Trikala, mantendo uma das primeiras vinte posições mundiais neste esforço (<http://www.trikalacity.gr/>).

### **Gestão de Desastres**

Segundo Pramanik et al. (2017), calamidades naturais ou desastres são imprevisíveis e podem ocorrer em qualquer lugar, independentemente do país desenvolvido, em desenvolvimento ou subdesenvolvido. Desastres naturais graves levam à destruição maciça de propriedades e até mesmo à perda de vidas humanas - cujo efeito permanece como uma cicatriz por muito tempo.

Experimenta-se que uma calamidade natural em larga escala impacta mais severamente os países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos do que os desenvolvidos. A devastação do tsunami de 2004 nas regiões costeiras indianas ou o terremoto do Nepal de 2015 são alguns dos exemplos que tremem o mundo. Observa-se que as áreas rurais são mais afectadas do que as áreas urbanas em desastres naturais, principalmente devido à falta de meios de transporte e comunicação.

Em relação a desastres naturais para alguns casos como ciclone, inundação, tsunami, erupção vulcânica etc. Um sistema de alerta antecipado pode ser configurado usando a tecnologia de sensoriamento remoto. Uma previsão anterior ajuda as pessoas a se prepararem e a se abrigarem com segurança. Isso pode salvar muitas vidas e propriedades da destruição. Como exemplos, instalações de alerta de tsunami no Japão, Indonésia; As instalações de alerta de ciclones de Cuba, México e EUA elevaram o número de perdas de vidas a um dígito até zero. O uso adequado das ferramentas de TIC ajuda a

construir armazéns de conhecimento e técnicas de armazenamento de dados. Estes podem facilitar o planeamento e as decisões políticas para a preparação no tempo certo, a resposta rápida e a recuperação a todos os níveis.

O sistema de comunicação é largamente afectado por catástrofes naturais, o que agrava a situação. O sistema baseado em GIS é governado por satélite e pode facilmente identificar a localização de qualquer pessoa que tenha o sistema (pode ser telefone celular) e preso no desastre. SIG com GPS foram considerados úteis em 2013 inundação súbita em Uttarakhand, 2014 inundação em Caxemira e até mesmo em 2015 Nepal terremoto.

O rádio amador é um componente de TIC para comunicação de emergência em áreas afectadas por desastres. A técnica de sensoriamento remoto e os dados de satélite podem ser úteis para medir a situação das águas subterrâneas, o que fornece um alerta precoce da situação de calado. Planeamento e estratégias para o trabalho de socorro para os habitantes e agricultores como cavar bem, montar bomba submersível, escolher culturas que possam crescer em menos irrigação etc. pode ser iniciado. A configuração do sensor de terremoto pode fornecer um aviso para erupção vulcânica.

---

## Sumário

Nesta Unidade 1.2 abordou-se das aplicações e serviços oferecidos pelas TIC na zona rural a nível individual/social, empresarial e administrativo.

---

## Exercícios da Unidade

### Exercícios de Auto-avaliação

1. Como você vê o papel das TICs na transformação da agricultura moderna? Quais benefícios você acredita que elas trazem para os agricultores e para o sector como um todo?
2. Quais são alguns exemplos de como as TICs têm impactado positivamente os negócios? Como elas podem melhorar a eficiência, a produtividade e a tomada de decisões nas organizações?
3. Quais são os principais benefícios das TICs para o sector público? Como a adopção e o uso estratégico das TICs podem melhorar a eficiência dos serviços governamentais e a interacção com os cidadãos?
4. Quais são os desafios enfrentados pelo governo ao implementar e gerenciar projectos de TIC? Como o governo pode superar esses desafios e garantir o sucesso na adopção de TICs em suas operações?
5. Quais são as principais aplicações das TICs na gestão de desastres? Como sistemas de alerta precoce, plataformas de compartilhamento de informações e análise de dados podem melhorar a eficácia das

operações de resposta e auxiliar na tomada de decisões durante situações de crise?

### **Exercícios de Avaliação**

6. Qual das seguintes tecnologias pode ser usada para automatizar processos agrícolas na zona rural?

- a) Impressora
- b) Drone
- c) Rádio AM/FM
- d) Teclado

7. Qual das seguintes opções é um exemplo de aplicação de TIC na zona rural?

- a) Uso de inteligência artificial para prever condições climáticas
- b) Implantação de sistemas de pagamento móvel em restaurantes urbanos
- c) Utilização de realidade virtual para entretenimento em áreas urbanas
- d) Implementação de redes sociais online para troca de receitas culinárias

8. Qual das seguintes tecnologias pode ser usada para melhorar a conectividade e a comunicação na zona rural?

- a) Televisão a cabo
- b) Rádio AM/FM
- c) Satélite
- d) Videocassete

9. Qual das seguintes opções é uma vantagem do uso de TIC na zona rural?

- a) Aumento da poluição ambiental
- b) Redução da produtividade agrícola
- c) Melhoria no acesso a informações e conhecimentos agrícolas
- d) Aumento da dependência em insumos químicos

10. Qual das seguintes tecnologias pode ser usada para promover o empreendedorismo e a diversificação de negócios na zona rural?

- a) Fax
- b) Televisão a cabo
- c) Internet das Coisas (IoT)
- d) Máquina de escrever

### **Soluções**

1. As TICs desempenham um papel transformador na agricultura moderna, trazendo benefícios significativos para os agricultores e para o sector como um todo, incluindo aumento da produtividade, uso eficiente de recursos, melhor gestão da cadeia de abastecimento, acesso a mercados, tomada de decisão embasada em dados e capacitação agrícola. Esses benefícios são essenciais para enfrentar os desafios da produção sustentável de alimentos, aprimorar a eficiência agrícola e promover o desenvolvimento agrícola de forma global.

2. As TICs têm um impacto positivo nos negócios, melhorando a eficiência, a produtividade e a tomada de decisões. Elas permitem a automação de processos, facilitam a colaboração, armazenam e analisam dados, melhoram a experiência do cliente, impulsionam o marketing e as vendas online, e possibilitam a mobilidade e o trabalho remoto. Essas transformações tecnológicas proporcionam vantagens competitivas e impulsionam o crescimento e o sucesso das organizações.

3. A adoção e o uso estratégico das TICs no sector público melhoram a eficiência dos serviços governamentais e a interação com os cidadãos. Isso inclui benefícios como a melhoria da eficiência administrativa, o acesso e a prestação de serviços online, a transparência, a participação cidadã, a melhoria da qualidade dos serviços e a redução da exclusão digital. Essas transformações impulsionam a modernização e a efectividade do sector público, contribuindo para uma governança mais eficiente e para o fortalecimento da democracia.

4. O governo enfrenta desafios como orçamento limitado, complexidade e interoperabilidade de sistemas, segurança cibernética, resistência à mudança e protecção de dados ao implementar projectos de TICs. Para garantir o sucesso, é necessário um planejamento estratégico, parcerias e colaboração, capacitação e treinamento dos funcionários, governança e gestão de projectos eficazes, e engajamento dos cidadãos. Ao abordar esses desafios, o governo pode melhorar a eficiência dos serviços, a transparência e a qualidade da interacção com os cidadãos.

5. As TICs são ferramentas essenciais na gestão de desastres, permitindo o uso de sistemas de alerta precoce, plataformas de compartilhamento de informações, análise de dados, monitoramento remoto, modelagem e comunicação eficaz. Essas aplicações melhoram a eficácia das operações de resposta, auxiliam na tomada de decisões informadas e contribuem para a mitigação de danos e a protecção da vida durante situações de crise.

6. b), 7. a), 8. c), 9. c), 10. c).

### Referências Bibliográficas

Bank, W. (2005). *Information and Communication Technologies for Rural Development: Issues and Options, Volume 1. Main Report and Annexes*. Obtido de <http://hdl.handle.net/10986/8316>

Bentley, D. (2022). *Cloud Computing*. Obtido de <https://opentextbc.ca/comptech/chapter/cloud-computing/>

Mukherjee, S. (2011). *Application of ICT in rural development: Opportunities and challenges*. Obtido de <https://caluniv.ac.in/global-mdia-journal/Winter%20Issue%20December%202011%20Students'%20Research/SR1%20-%20Mukherjee.pdf>

Pramanik, J., Sarkar, B., & Kandar, S. (2017). Impact of ICT in Rural Development: Perspective of Developing Countries. *American Journal of Rural Development*, 5(4), 117–120. <https://doi.org/10.12691/ajrd-5-4-5>

Roch, S., Fowler, J., Smith, B., & Bourgeois, D. (2022). *3.7. Input and Output Devices*. Obtido de <https://ecampusontario.pressbooks.pub/informationssystemscdn/chapter/3-7-input-and-output-devices/>

Stratigea, A. (2011). ICTs for rural development: Potential applications and barriers involved. *Netcom. Réseaux, Communication et Territoires*, (25-3/4), 179–204. <https://doi.org/10.4000/netcom.144>

Williams, M. D. J., Mayer, R., & Minges, M. (2011). *Africa's ICT Infrastructure: Building on the Mobile Revolution*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8454-1>

---

## UNIDADE Temática 1.3. Exercícios

### Exercícios de Auto-avaliação

1. Por que razão a TIC é relevante para o desenvolvimento rural?
2. O que é necessário para prestar um serviço de qualidade utilizando as TIC?
3. Descreva as diferenças entre os dispositivos de entrada e saída?
4. Suponha que pretendes instalar uma rede de alta velocidade. Qual delas instalarias? cobre, sem fio ou fibra óptica? E justifique a escolha.

5. Porque computação em nuvem?
6. Como você vê o papel das TICs na transformação da agricultura moderna? Quais benefícios você acredita que elas trazem para os agricultores e para o sector como um todo?
7. Quais são alguns exemplos de como as TICs têm impactado positivamente os negócios? Como elas podem melhorar a eficiência, a produtividade e a tomada de decisões nas organizações?
8. Quais são os principais benefícios das TICs para o sector público? Como a adopção e o uso estratégico das TICs podem melhorar a eficiência dos serviços governamentais e a interacção com os cidadãos?
9. Quais são os desafios enfrentados pelo governo ao implementar e gerenciar projectos de TIC? Como o governo pode superar esses desafios e garantir o sucesso na adopção de TICs em suas operações?
10. Quais são as principais aplicações das TICs na gestão de desastres? Como sistemas de alerta precoce, plataformas de compartilhamento de informações e análise de dados podem melhorar a eficácia das operações de resposta e auxiliar na tomada de decisões durante situações de crise?

#### **Exercícios de Avaliação**

11. Qual das seguintes tecnologias pode ser usada para automatizar processos agrícolas na zona rural?
  - a) Impressora
  - b) Drone
  - c) Rádio AM/FM
  - d) Teclado
12. Qual das seguintes opções é um exemplo de aplicação de TIC na zona rural?
  - a) Uso de inteligência artificial para prever condições climáticas
  - b) Implantação de sistemas de pagamento móvel em restaurantes urbanos
  - c) Utilização de realidade virtual para entretenimento em áreas urbanas
  - d) Implementação de redes sociais online para troca de receitas culinárias
13. Qual das seguintes tecnologias pode ser usada para melhorar a conectividade e a comunicação na zona rural?
  - a) Televisão a cabo
  - b) Rádio AM/FM
  - c) Satélite
  - d) Videocassete

14. Qual das seguintes opções é uma vantagem do uso de TIC na zona rural?

- a) Aumento da poluição ambiental
- b) Redução da produtividade agrícola
- c) Melhoria no acesso a informações e conhecimentos agrícolas
- d) Aumento da dependência em insumos químicos

15. Qual das seguintes tecnologias pode ser usada para promover o empreendedorismo e a diversificação de negócios na zona rural?

- a) Fax
- b) Televisão a cabo
- c) Internet das Coisas (IoT)
- d) Máquina de escrever

16. Qual dos seguintes dispositivos é considerado um dispositivo de entrada?

- a) Impressora
- b) Teclado
- c) Monitor
- d) Caixa de som

17. Qual dos seguintes dispositivos é considerado um dispositivo de saída?

- a) Mouse
- b) Microfone
- c) Scanner
- d) Impressora

18. Qual dos seguintes dispositivos é considerado tanto um dispositivo de entrada quanto um dispositivo de saída?

- a) Monitor touchscreen
- b) Teclado
- c) Mouse
- d) Caixa de som

19. Qual dos seguintes dispositivos é usado principalmente para entrada de dados?

- a) Projector
- b) Alto-falante
- c) Scanner
- d) Impressora

20. Qual dos seguintes dispositivos é usado principalmente para saída de informações visuais?

- a) Microfone
- b) Monitor
- c) Impressora
- d) Teclado

### **Soluções**

1. A TIC é relevante para o desenvolvimento rural porque oferece acesso à informação actualizada, facilita a comunicação entre os agricultores e outros actores do sector, possibilita o acesso a serviços financeiros, melhora o monitoramento e a gestão de recursos, e amplia o acesso a mercados. Além disso, a TIC empodera as comunidades rurais, permitindo que participem activamente no desenvolvimento de suas próprias comunidades. Em resumo, a TIC promove a produtividade, eficiência, inclusão financeira e sustentabilidade no sector agrícola rural.

2. Para prestar um serviço de qualidade utilizando as TIC, é necessária uma sólida estrutura de base. A espinha dorsal de infra-estrutura inclui estação de trabalho, rede de alta velocidade, tecnologia de projecção/exibição, dispositivos interactivos, equipamentos de videoconferência, impressora, etc.

3. Dispositivos de entrada são usados para inserir informações e comandos em um sistema de computador, como teclado e mouse. Dispositivos de saída exibem ou transmitem informações processadas pelo sistema, como monitor e impressora. Dispositivos de entrada permitem interacção do usuário com o computador, enquanto dispositivos de saída apresentam os resultados. Ambos são essenciais para a interacção e funcionamento de um sistema de computador.

4. Se o objectivo é obter a mais alta velocidade e largura de banda possível, além de uma conexão confiável em longas distâncias, a fibra óptica seria a opção mais adequada. A fibra óptica é capaz de transmitir grandes quantidades de dados em alta velocidade através de pulsos de luz, apresentando vantagens como imunidade a interferências electromagnéticas, baixa latência e baixa atenuação do sinal. Embora a instalação de fibra óptica possa ser mais cara inicialmente, é uma opção de longo prazo que oferece alta capacidade de transmissão e é mais adequada para ambientes que exigem alta velocidade e largura de banda, como escritórios, data centres ou áreas densamente povoadas.

5. A computação em nuvem oferece escalabilidade, flexibilidade, acessibilidade, mobilidade, redução de custos, confiabilidade, segurança e actualizações automáticas. Esses benefícios a tornam uma opção atraente para empresas e indivíduos que desejam aproveitar a tecnologia de forma eficiente, económica e confiável.

6. As TICs desempenham um papel transformador na agricultura moderna, trazendo benefícios significativos para os agricultores e para o sector como um todo, incluindo aumento da produtividade, uso eficiente de recursos, melhor gestão da cadeia de abastecimento, acesso a mercados, tomada de decisão embasada em dados e capacitação agrícola. Esses benefícios são essenciais para enfrentar os desafios da produção sustentável de alimentos, aprimorar a eficiência agrícola e promover o desenvolvimento agrícola de forma global.

7. As TICs têm um impacto positivo nos negócios, melhorando a eficiência, a produtividade e a tomada de decisões. Elas permitem a automação de processos, facilitam a colaboração, armazenam e analisam dados, melhoram a experiência do cliente, impulsionam o marketing e as vendas online, e possibilitam a mobilidade e o trabalho remoto. Essas transformações tecnológicas proporcionam vantagens competitivas e impulsionam o crescimento e o sucesso das organizações.

8. A adoção e o uso estratégico das TICs no sector público melhoram a eficiência dos serviços governamentais e a interação com os cidadãos. Isso inclui benefícios como a melhoria da eficiência administrativa, o acesso e a prestação de serviços online, a transparência, a participação cidadã, a melhoria da qualidade dos serviços e a redução da exclusão digital. Essas transformações impulsionam a modernização e a efectividade do sector público, contribuindo para uma governança mais eficiente e para o fortalecimento da democracia.

9. O governo enfrenta desafios como orçamento limitado, complexidade e interoperabilidade de sistemas, segurança cibernética, resistência à mudança e protecção de dados ao implementar projectos de TICs. Para garantir o sucesso, é necessário um planejamento estratégico, parcerias e colaboração, capacitação e treinamento dos funcionários, governança e gestão de projectos eficazes, e engajamento dos cidadãos. Ao abordar esses desafios, o governo pode melhorar a eficiência dos serviços, a transparência e a qualidade da interação com os cidadãos.

10. As TICs são ferramentas essenciais na gestão de desastres, permitindo o uso de sistemas de alerta precoce, plataformas de compartilhamento de informações, análise de dados, monitoramento remoto, modelagem e comunicação eficaz. Essas aplicações melhoram a eficácia das operações de resposta, auxiliam na tomada de decisões informadas e contribuem para a mitigação de danos e a protecção da vida durante situações de crise.

11. b), 12. a), 13. c), 14. c), 15. c), 16. b), 17.d), 18. a), 19. c), 20. b).

---

### **Sugestões de Actividades Práticas**

Aqui estão quatro actividades práticas relacionadas ao corrente tema:

1. **Instalação de Ponto de Acesso à Internet (Wi-Fi) em Comunidades Rurais:** Organizar e implementar a instalação de pontos de acesso à Internet em áreas rurais, possibilitando o acesso fácil e gratuito à rede para os moradores. Esses pontos podem ser instalados em escolas, centros comunitários ou outros locais estratégicos para ampliar o alcance do sinal.
2. **Capacitação em Tecnologia e Uso de Aplicativos Agrícolas:** Realizar workshops e treinamentos para agricultores e membros da comunidade rural sobre o uso de smartphones, aplicativos agrícolas e outras tecnologias relacionadas à agricultura. Isso pode incluir aplicativos de monitoramento climático, gestão de culturas e rastreabilidade de produtos.
3. **Mapeamento e Monitoramento de Infra-estrutura de Telecomunicações:** Realizar um levantamento das infra-estruturas de telecomunicações existentes na zona rural para identificar áreas com deficiência de acesso às TIC. Com esses dados, é possível planejar a expansão e melhoria da infra-estrutura de conectividade nessas regiões.
4. **Criação de Centros Digitais e Espaços de Inovação:** Estabelecer centros digitais e espaços de inovação em comunidades rurais, oferecendo acesso a computadores, Internet de alta velocidade e serviços de treinamento em TIC. Esses espaços podem ser hubs de conhecimento, onde os moradores podem aprender, colaborar e desenvolver soluções tecnológicas para os desafios locais.

Essas actividades práticas têm o objectivo de promover a inclusão digital e o acesso às TIC na zona rural, capacitando os agricultores e comunidades rurais a utilizar a tecnologia para melhorar suas actividades agrícolas, desenvolver habilidades digitais e promover o desenvolvimento sustentável dessas regiões.

# TEMA II: DISPOSITIVOS MÓVEIS NA AGRICULTURA

**UNIDADE Temática 2.1:** Introdução a Smart Farming (Agricultura Inteligente)

**UNIDADE Temática 2.2:** Dispositivos Móveis na Agricultura

**UNIDADE Temática 2.3:** Exercícios



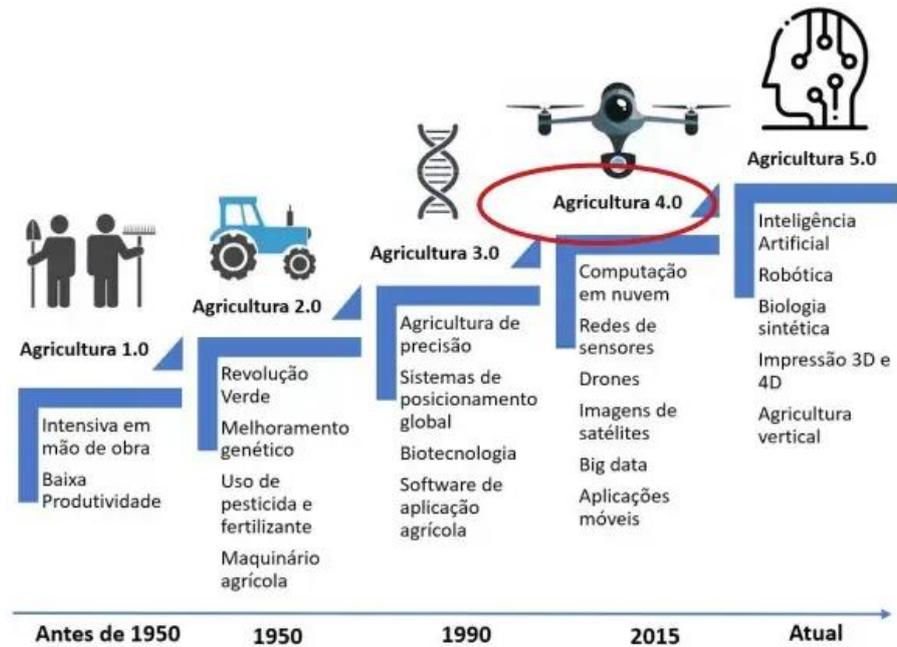
Objetivos  
específicos

- **Apresentar o conceito de smart farming (agricultura inteligente);**
- **Introduzir o conceito de dispositivos móveis;**
- **Apresentar as aplicações dos dispositivos móveis na agricultura.**

---

## UNIDADE Temática 2.1. Introdução a Smart Farming (Agricultura Inteligente)

Segundo Dhanaraju, Chenniappan, Ramalingam, Pazhanivelan e Kaliaperumal (2022), historicamente, as antigas práticas agrícolas estavam relacionadas à produção de alimentos em terras cultivadas para a sobrevivência dos seres humanos e a criação de animais, e foi chamada de era agrícola tradicional 1.0. Isso recorreu principalmente ao uso de mão de obra e animais. Ferramentas simples eram utilizadas para as actividades agrícolas, como foices e pás. O trabalho foi realizado principalmente por meio de trabalho manual e, posteriormente, a produtividade continuou em um nível baixo (Figura 8).



**Figura 8. Evolução da Agricultura**

Durante o século 19, novos tipos de máquinas surgiram nas indústrias agrícolas, na forma de máquinas a vapor. O amplo uso de máquinas agrícolas e produtos químicos abundantes pelos agricultores sinalizou o início da era agrícola 2.0 e melhorou externamente a eficácia e a produtividade dos agricultores e fazendas. No entanto, implicações consideravelmente nocivas, como poluição química, devastação ambiental, desperdício de recursos naturais e utilização excessiva de energia, desenvolveram-se simultaneamente.

A era agrícola 3.0 surgiu durante o século 20, devido ao rápido crescimento da computação e da electrónica. Técnicas robóticas, máquinas agrícolas programadas e outras tecnologias aprimoraram os processos agrícolas de forma eficiente. Os problemas que haviam surgido durante a era agrícola 2.0 foram resolvidos, e as políticas foram readaptadas para a era agrícola 3.0 através da distribuição de trabalho, irrigação precisa, o uso reduzido de produtos químicos, aplicação de nutrientes específicos do local e tecnologias eficientes de controle de pragas, etc.

A próxima era agrícola é também a actual iteração da agricultura, a era agrícola 4.0, envolvendo o engajamento de tecnologias recentes, como a Internet das Coisas, análise de big data, inteligência artificial, computação em nuvem e sensoriamento remoto, etc. A adopção de novas tecnologias tem melhorado significativamente as actividades agrícolas por meio do desenvolvimento de plataformas de sensores e redes de baixo custo, visando à optimização da eficiência produtiva, juntamente com a redução do uso de recursos hídricos e energia com mínimos efeitos ambientais. O big data na agricultura inteligente fornece visões gerais extrapolativas de situações agrícolas em tempo

real, permitindo que os agricultores tomem decisões eficazes. A programação em tempo real é desenvolvida com conceitos de inteligência artificial e embarcada em dispositivos IoT, auxiliando os agricultores a tomarem as decisões mais adequadas.

A agricultura inteligente promove a agricultura de precisão com tecnologia moderna e sofisticada e permite que os agricultores monitorem remotamente as plantas. A agricultura inteligente ajuda os processos agrícolas, como a colheita e o rendimento das culturas, uma vez que a automatização de sensores e máquinas tornou a mão-de-obra agrícola mais eficiente. As tecnologias convertem métodos agrícolas tradicionais em dispositivos automáticos, causando uma revolução tecnológica na agricultura. Hoje, a tecnologia na agricultura alterou a forma como a agricultura é conduzida, e as técnicas convencionais foram transformadas pela Internet das Coisas.

Em termos de otimização das necessidades de mão-de-obra agrícola e aumento da quantidade e qualidade dos produtos, a agricultura inteligente é uma técnica moderna emergente implementada com tecnologias de informação e comunicação (TIC). Tecnologias modernas de TIC, como Internet das Coisas, GPS (Global Positioning Systems), sensores, robótica, drones, equipamentos de precisão, actuadores e análise de dados, são usadas para identificar as necessidades dos agricultores e seleccionar soluções adequadas para seus problemas. Essas inovações aumentam a precisão e a pontualidade das decisões tomadas e melhoram a produtividade das lavouras. Várias organizações multilaterais e países em desenvolvimento em todo o mundo propuseram tecnologias agrícolas inteligentes para aumentar a produção agrícola.

Os sensores monitoram constantemente as lavouras com maior precisão, detectando eventuais condições indesejáveis durante os estágios iniciais do ciclo de vida da cultura. A agricultura actual incorpora ferramentas inteligentes desde a sementeira da lavoura até a colheita, armazenamento e transporte. O uso adequado de uma ampla variedade de sensores tornou toda a operação mais eficiente e lucrativa, devido às suas habilidades de monitoramento preciso. Além disso, sensores que colectam dados rapidamente estão directamente disponíveis on-line para avaliação adicional e fornecem agricultura específica para cada local.

As muitas questões relacionadas à produção agrícola são abordadas pela agricultura inteligente e monitoramento, particularmente no que diz respeito a mudanças nas características do solo, factores climáticos, umidade do solo, etc., para melhorar as práticas de manejo espacial que aumentam a produção agrícola e evitam o uso excessivo de fertilizantes e pesticidas. Os modelos de RNA em gestão inteligente da água de irrigação (SIWM) regulam os sistemas de apoio à programação da irrigação (SAD) e oferecem dados sobre eficiência de irrigação, índice de produtividade de água e demanda e oferta de água de irrigação em tempo real.

A agricultura inteligente para o clima (CSA) é uma tecnologia futura, especialmente nos países em desenvolvimento, devido ao seu potencial para melhorar a segurança alimentar, a resiliência do sistema agrícola e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa. A tecnologia de agricultura inteligente baseada em tecnologias IoT tem muitas vantagens em todos os processos e práticas agrícolas em tempo real, incluindo irrigação, protecção de plantas, melhoria da qualidade do produto, fertilização, previsão de doenças, etc. O benefício da agricultura inteligente reside na recolha de dados em tempo real sobre as culturas, na avaliação precisa do solo e das culturas, na monitorização remota pelos agricultores, na supervisão da água e de outros recursos naturais e na melhoria da produção pecuária e agrícola. Portanto, a agricultura inteligente é considerada a progressão da agricultura de precisão por meio de modernização e métodos inteligentes para obter várias informações das actividades agrícolas que são gerenciadas remotamente e reforçadas por soluções alternativas adequadas de manutenção agrícola em tempo real.

### **2.1.1. Internet das Coisas**

A Internet das Coisas (IoT) é uma nova tecnologia que permite que os dispositivos se conectem remotamente para alcançar uma agricultura inteligente. A IoT começou a influenciar uma vasta gama de indústrias, desde saúde, comércio, comunicações, energia e agricultura, para melhorar a eficiência e o desempenho em todos os mercados.

As aplicações actuais fornecem informações sobre os efeitos da IoT e suas práticas que ainda precisam ser observadas. No entanto, considerando o avanço das tecnologias, pode-se vislumbrar que as tecnologias IoT desempenham um papel crucial em inúmeras actividades da agricultura, como a utilização de infra-estrutura de comunicação, aquisição de dados, objectos inteligentes, sensores, dispositivos móveis, informações inteligentes baseadas em nuvem, tomada de decisão e automação de operações agrícolas.

A tecnologia IoT monitora plantas e animais e recupera remotamente informações de telefones celulares e dispositivos. Sensores e instrumentos capacitam os agricultores a avaliar o clima e antecipar os níveis de produção. A IoT desempenha um papel na captação de água, monitoramento e controle da quantidade de vazão, avaliando as necessidades de água das culturas, o tempo de abastecimento e a economia de água, mais do que nunca. Sensores e conectividade em nuvem através do gateway podem monitorar remotamente o status e o fornecimento de água com base nas necessidades do solo e da planta. Para corrigir deficiências de nutrientes, pragas e doenças, os agricultores não podem monitorar e observar todas as plantas manualmente, mas a tecnologia IoT ainda é benéfica e levou os agricultores a um novo marco na agricultura moderna.



## **Fundamentos de Aplicações IoT na Agricultura**

A plataforma de rastreamento acessível, barata e interactiva fornece informações consolidadas sobre métodos agrícolas tradicionais, técnicas, implementos, pragas e doenças agrícolas, etc., colectadas de várias fontes para uma agricultura sustentável. A agricultura interactiva permite fácil acesso aos dados pelos usuários por meio de múltiplos dispositivos, como computadores e celulares.

- **Modelos robustos:** As características distintivas do sector agrícola são a diversidade, a complexidade, a variabilidade espaço temporal e as incertezas dos tipos certos de colheitas e instalações.
- **Escalabilidade:** A variação no tamanho do farm de menor para maior; portanto, os resultados devem ser escaláveis. O planeamento de colocação e testes deve ser progressivamente ampliado com menos despesas.
- **Acessibilidade:** A acessibilidade dos preços é vital para a realização agrícola e, por conseguinte, o preço deve ser adequado com uma assistência significativa. Plataformas, produtos, ferramentas e instalações padronizadas poderiam obter um preço satisfatório.
- **Sustentabilidade:** O problema da sustentabilidade é uma questão vital devido à forte pressão económica e intensa competição mundial.

---

### **Sumário**

Nesta Unidade 2.1 abordou-se do conceito do smart farming e Internet das coisas.

---

### **Exercícios da Unidade**

#### **Exercícios de Auto-avaliação**

1. Como você definiria o conceito de Agricultura 4.0? Quais são os principais elementos e características que a distinguem das práticas agrícolas convencionais?
2. Quais são os principais benefícios da Agricultura 4.0? Como a adopção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial e a análise de dados, está transformando a agricultura e impulsionando a eficiência e a produtividade?
3. Quais são os desafios e obstáculos enfrentados na implementação da Agricultura 4.0? Como questões como infra-estrutura, acesso à tecnologia, capacitação dos agricultores e questões de privacidade de dados podem afectar a adopção generalizada dessas tecnologias?

4. Além das tecnologias digitais, quais outras áreas emergentes, como a biotecnologia e a agricultura vertical, podem contribuir para a Agricultura 4.0? Como essas abordagens inovadoras podem oferecer soluções para os desafios agrícolas actuais?

5. Quais são as perspectivas futuras da Agricultura 4.0? Como você imagina que essa abordagem continuará evoluindo e impactando a forma como produzimos alimentos? Quais são as implicações sociais, económicas e ambientais que podem surgir dessa transformação?

### **Exercícios de Avaliação**

6. Qual das seguintes opções descreve melhor a Agricultura 4.0?

- a) Uso de práticas agrícolas tradicionais sem o uso de tecnologia
- b) Implementação de tecnologias avançadas, como IoT e IA, para melhorar a produtividade agrícola
- c) Ênfase na agricultura orgânica e sustentável
- d) Foco na produção de alimentos geneticamente modificados

7. Qual das seguintes tecnologias é uma parte essencial da Agricultura 4.0?

- a) Máquina de escrever
- b) Fax
- c) Internet das Coisas (IoT)
- d) Televisão a cabo

8. Qual dos seguintes benefícios é associado à Agricultura 4.0?

- a) Diminuição da eficiência e produtividade agrícola
- b) Aumento da dependência de práticas agrícolas tradicionais
- c) Melhoria no monitoramento e controle das operações agrícolas
- d) Redução do acesso a informações e conhecimentos agrícolas

9. Quais são os principais desafios enfrentados na implementação da Agricultura 4.0?

- a) Falta de tecnologias disponíveis
- b) Baixa demanda por alimentos produzidos com tecnologia
- c) Dificuldades na colecta e análise de dados agrícolas
- d) Alto custo das tecnologias digitais

10. Além das tecnologias digitais, quais outras áreas são importantes na Agricultura 4.0?

- a) Agricultura convencional
- b) Biotecnologia
- c) Agricultura de subsistência
- d) Práticas agrícolas tradicionais

### **Soluções**

1. A Agricultura 4.0 é uma abordagem que combina tecnologias avançadas com a agricultura para aumentar a eficiência e a produtividade. Seus principais elementos incluem Internet das Coisas (IoT), Big Data, Inteligência Artificial (IA), automatização, robótica, drones e Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Essa abordagem busca utilizar dados em tempo real, análise avançada e automação para tomar decisões mais informadas, tornando a agricultura mais sustentável e eficiente.

2. A Agricultura 4.0 traz uma série de benefícios ao sector agrícola, incluindo aumento da produtividade, redução de custos, melhoria na qualidade dos produtos, maior sustentabilidade e menor dependência de químicos. A adoção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial e a análise de dados, permite maior precisão, autonomia, previsibilidade e planejamento estratégico nas actividades agrícolas. Essa transformação impulsiona a eficiência e a produtividade, enquanto estimula o desenvolvimento de soluções inovadoras para os desafios do campo.

3. A implementação da Agricultura 4.0 enfrenta desafios relacionados à infra-estrutura, acesso à tecnologia, capacitação dos agricultores, interoperabilidade, privacidade e segurança dos dados, além de barreiras regulatórias e resistência à mudança. Para a adoção generalizada dessas tecnologias, é essencial superar esses obstáculos, promovendo o acesso às tecnologias, capacitando os agricultores, garantindo a segurança dos dados e criando um ambiente favorável à inovação agrícola.

4. Além das tecnologias digitais, a Agricultura 4.0 se beneficia de avanços em biotecnologia, agricultura vertical, bio estimulantes, fertilizantes de precisão e técnicas de conservação do solo. Essas abordagens inovadoras oferecem soluções para os desafios agrícolas actuais, como a necessidade de aumentar a produtividade, reduzir o impacto ambiental, melhorar a segurança alimentar e a sustentabilidade do sector agrícola. Ao combinar essas diferentes áreas emergentes, os agricultores podem adoptar práticas mais eficientes, responsáveis e sustentáveis para enfrentar os desafios do mundo agrícola moderno.

5. A Agricultura 4.0 tem o potencial de revolucionar a produção de alimentos, aumentando a eficiência, a produtividade e a sustentabilidade. Com a adoção mais ampla de tecnologias avançadas, espera-se que a segurança alimentar seja fortalecida, a agricultura urbana e vertical cresça e as cadeias de abastecimento se tornem mais integradas. No entanto, desafios regulatórios, éticos e socioeconómicos também devem ser abordados para garantir uma transformação responsável e inclusiva do sector agrícola.

6. b), 7. c), 8. c), 9. c), 10 b).

## **UNIDADE Temática 2.2. Dispositivos Móveis na Agricultura**

Segundo Mendes et al. (2020), cada vez mais os agricultores percebem que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), com seu potencial para transformar a natureza do trabalho e a estrutura do local de trabalho, não são mais uma subtileza futurista, mas uma realidade actual.

Os smartphones alimentados por novas tecnologias de sensoriamento, inteligência artificial (IA) e algoritmos de aprendizado de máquina (ML) criam uma camada intermediária inteligente entre pessoas e sistemas para resolver problemas complexos de forma eficiente ou, até mesmo, para resolver muitos problemas diários. De facto, para o ano de 2018, as aplicações inteligentes foram identificadas entre as dez principais (segundo lugar) tendências tecnológicas estratégicas globalmente. Cada vez mais usuários querem estar conectados a dados e informações úteis em tempo real. Por esta razão, o uso de comunicações móveis aumentou exponencialmente nos últimos 5 anos. Em 2017, 195 bilhões de aplicativos móveis foram baixados pelos consumidores e em 2021 espera-se que esse número cresça para cerca de 350 bilhões.

Apesar do enorme potencial das tecnologias móveis aplicadas na agricultura, ainda há uma lenta adoção no uso dessa tecnologia em comparação com outros domínios de negócios. No entanto, o conceito de mobilidade tem sido valorizado e adoptado devido ao reconhecimento do potencial das aplicações móveis. A necessidade de novas plataformas para ajudar e facilitar as tarefas dos agricultores está a crescer e a tornar-se um instrumento indispensável a nível pessoal, social e profissional.

Os dados colectados na agricultura de precisão podem aparecer em diferentes formatos, com conteúdo específico e estruturas heterogéneas. Por esta razão, é uma mais-valia desenvolver sistemas a que o agricultor possa aceder directa e intuitivamente. Os aplicativos móveis permitem alocar todas as diferentes informações em um só lugar que os agricultores podem acessar. A partir daí, os agricultores podem obter mapas de safras, monitorar suas lavouras em tempo real, receber alertas e executar tarefas. Tudo isso na "palma de suas mãos" e mesmo que estejam a quilómetros de distância das lavouras.

### **2.2.1. Papel dos Dispositivos Móveis na Agricultura**

A importância incontornável das TIC e da sua aplicação na agricultura de precisão criou um conceito denominado e-Agriculture, que se centra

na melhoria do desenvolvimento agrícola através da utilização de várias tecnologias.

A e-Agriculture pode envolver o uso de técnicas como SIG, sensoriamento remoto e dispositivos sem fio que exigem acesso a PCs e/ou à Internet e/ou dispositivos móveis. O uso de tecnologias de comunicação móvel (MCT) nos remete a outro subconceito de e-Agriculture, denominado m-Agriculture. O MCT inclui todos os tipos de dispositivos portáteis, como telefones celulares básicos, smartphones ou tablets. A m-Agricultura pode envolver a recolha de dados remotos, tais como dados de estações meteorológicas automatizadas (AWS) ou de sistemas e sensores utilizados na monitorização baseada na localização. Esse facto representa um desafio contínuo e crescente para projectar e desenvolver novas estratégias tecnológicas que permitam aos agricultores acessar dados e utilizá-los como informações específicas para uma melhor tomada de decisão.

Actualmente, os agricultores têm uma grande necessidade de informações desde o planeamento da cultura até a venda do produto final. Essas informações variam de acordo com o calendário da cultura, no entanto, existem algumas categorias de informações que são comuns a diferentes épocas e independem do tipo de cultura e sua localização. Essas categorias são divididas em três etapas principais: know-how; informação contextual; e informações de mercado.

### **2.2.2. Ecossistemas Móveis**

Os ecossistemas móveis consistem em um conjunto de bens e serviços oferecidos por uma empresa de dispositivos móveis, incluindo hardware, sistema operacional e loja de aplicativos. Dentro da categoria de hardware podem ser colocados vários tipos de dispositivos móveis e todos os componentes físicos que os constituem. Um dos principais tipos de dispositivos móveis utilizados actualmente são os smartphones.

Um smartphone é um telefone celular que permite fazer mais do que apenas chamadas telefónicas e enviar mensagens de texto. Os smartphones têm recursos que estão presentes em computadores pessoais permitindo que o usuário navegue na Internet, use recursos multimídia (como música, vídeo, câmara ou jogos). Além disso, outros recursos avançados podem ser adicionados por meio de software adicional executado pelo sistema operacional. Esses softwares são comumente conhecidos como aplicativos móveis. São milhares de aplicativos para diversas finalidades, incluindo games, produtividade, entretenimento, educação, entre outros. Os smartphones de hoje têm vários modems que suportam vários protocolos de comunicação sem fio (como Wi-Fi, Bluetooth, NFC ou navegação por satélite) e também são equipados com vários sensores (como giroscópio, acelerómetro, temperatura ou pressão).

Actualmente, existem dois grandes sistemas operacionais de smartphones: Android desenvolvido pelo Google (Mountain View, CA,

EUA) e iOS desenvolvido pela Apple (Cupertino, CA, EUA). Houve também um terceiro sistema operacional desenvolvido pela Microsoft (Redmond, WA, EUA) inicialmente chamado Windows Phone e mais tarde substituído pelo Windows 10 Mobile. No entanto, o suporte para este sistema operacional terminou em Dezembro de 2019. Desta forma, uma breve descrição dos dois principais sistemas operacionais móveis actuais será dada.

Android é um sistema operacional móvel baseado em uma versão modificada do kernel Linux e outro software de código aberto. Por ser um sistema operacional multiplataforma, actualmente equipa a maioria dos smartphones. A primeira versão do Android apareceu em Setembro de 2008 e recentemente (Setembro de 2019) foi lançada a versão 10.0 (Android 10). O Android tem uma loja de aplicativos chamada Google Play que oferece aplicativos gratuitos e pagos.

O iOS é um sistema operacional móvel projectado apenas para dispositivos Apple, já que a Apple não permite que esse sistema operacional seja executado em hardware de terceiros. A primeira versão do iOS apareceu em Junho de 2007 e recentemente (Dezembro de 2019) foi lançada a versão 13.3 (iOS 13). O iOS tem uma loja de aplicativos chamada App Store que oferece, como o Google Play, aplicativos gratuitos e pagos.

### **2.2.3. Sensores de dispositivos móveis e seu uso**

Os modems de conectividade e os vários sensores integrados melhoram a capacidade do smartphone de ajudar o utilizador a realizar inúmeras tarefas.

De acordo com Pongnumkul, Chaovalit e Surasvadi (2015), os sensores são um dispositivo que mede uma quantidade física e converte em um sinal que pode ser lido e usado por outros dispositivos. Um exemplo dos sensores tradicionais é o termómetro que converte o quão quente ou frio o ambiente está em um número, que é chamado de temperatura. Existem muitos tipos de sensores disponíveis actualmente, e muitos smartphones convencionais estão equipados com vários sensores, incluindo acelerómetros, GPS, sensores de luz, sensores de temperatura, giroscópio e barómetro.



Sensores e Modems para Smartphones	Função Geral	Aplicação em Práticas Agrícolas
<b>Sensores</b>		
Acelerômetro	Medir a velocidade de rotação ao longo dos eixos Roll, Pitch e Yaw	Detecção de movimento (agitação, inclinação, etc.) para auxiliar na navegação da máquina agrícola
Giroscópio	Medir orientação e velocidade angular	Detecção de rotação (giro, giro, etc.) para auxiliar na navegação da máquina agrícola
Magnetômetro	Medir direção, força ou mudança relativa de um campo magnético	Crie uma bússola para auxiliar na navegação da máquina agrícola
<b>Sensores de imagem</b>		
Câmera	Gravar imagens e vídeos	Processamento de imagens para caracterização e contagem de objetos
<b>Sensores ambientais</b>		
Temperatura	Medir a temperatura ambiente	Medir a temperatura ambiente no campo a ser utilizada, por exemplo, por modelos de crescimento, clima e pragas
Umidade Relativa	Medir a umidade relativa do ambiente	Medir a umidade relativa do ambiente no campo a ser utilizada, por exemplo, por modelos de crescimento, clima e pragas
Pressão	Medir a pressão ambiente	Medir a pressão ambiente no campo para calcular a altitude, por exemplo
Luz	Medir a iluminância ambiente em lux	Medir a iluminância do ambiente no campo para corrigir as cores da imagem, por exemplo
<b>Sensores de posição</b>		
Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS)	Fornecer informações de geolocalização e tempo	Geolocalização de amostras colhidas no campo e navegação de máquinas agrícolas
<b>Modems de conectividade</b>		
Rede celular	Permitir conexão com uma rede celular	Comunicar-se com um servidor remoto para enviar dados e/ou receber informações resultantes de seu processamento
Wi-Fi	Criar rede local sem fio (WLAN) de dispositivos	Comunicar-se com dispositivos que possam estar espalhados pelo campo e comunicar-se com um servidor remoto para enviar dados e/ou receber informações resultantes de seu processamento
Bluetooth	Troque dados entre dispositivos fixos e móveis em curtas distâncias	Comunique-se com dispositivos que podem estar espalhados pelo campo
Comunicação de Campo Próximo (NFC)	Habilitar a troca de informações sem fio entre dispositivos próximos	Ler informações de tags distribuídas entre campos

**Figura 11. Principais sensores embutidos para smartphones e modems de conectividade**

Aumentos recentes na popularidade dos smartphones chamaram a atenção de pesquisadores para explorar o uso de sensores de smartphones em seus trabalhos. Muitos sensores têm sido aplicados com sucesso em diversas áreas. O Sistema de Posicionamento Global (GPS) permite que as aplicações obtenham a localização actual do dispositivo. Além dos usos directos da localização em aplicações (por exemplo, mapas), dados GPS também têm sido usados para inferir modos de transporte.

Acelerômetros, que medem a força de aceleração causada pelo movimento do telefone ou gravidade em 3 eixos, têm sido usados como sensores na detecção de quedas, reconhecimento de actividade, detecção de eventos de condução, e assim por diante.

As câmaras embutidas (câmaras frontal e traseira) dos smartphones recentes melhoraram muito em termos de especificações nos últimos anos. As resoluções das câmaras agora são comparáveis com as câmaras portáteis dedicadas.

Portanto, os aplicativos de smartphone agora podem ser um único dispositivo, que toma como entrada as imagens ou vídeos de câmaras

embutidas, usa seu poder computacional para executar algoritmos de visão computacional e produz dados úteis a partir das imagens de entrada. Exemplos de tais aplicações incluem o posicionamento interno, extração da frequência cardíaca por imagem de vídeo, e avaliação da frequência de pulso.

#### **2.2.4. Aplicações dos Dispositivos Móveis**

Esta seção descreve as aplicações dos dispositivos móveis na agricultura, que por sua vez, foram categorizados em quatro categorias: agro-pecuária, gestão de fazendas, sistema de informação e serviços de extensão.

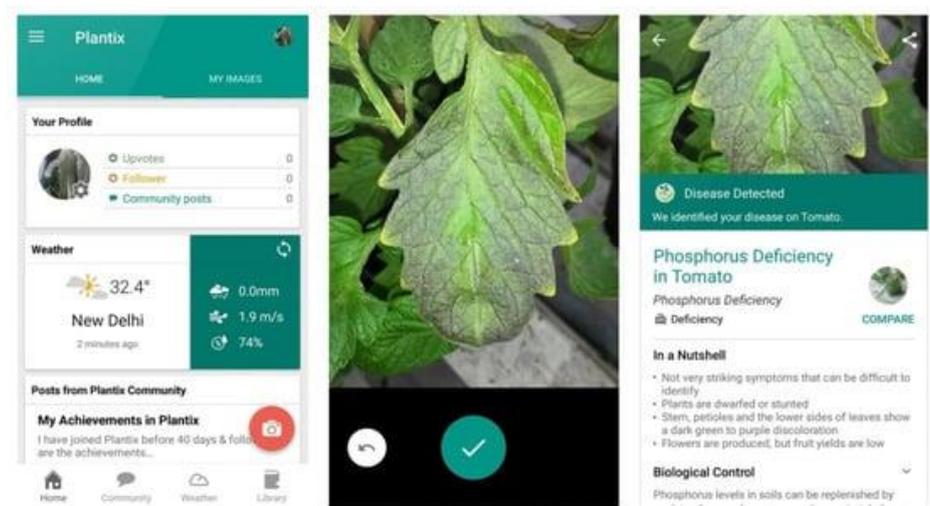
##### **Aplicações agrícolas**

A agricultura refere-se a uma série de processos agrícolas que envolvem várias atividades do dia-a-dia no campo, por exemplo, semeadura, capina, adubação e tomada de decisões agrícolas relacionadas. As atividades agrícolas são focadas em como cultivar plantas, matar ervas daninhas/pragas, identificar e corrigir doenças de plantas, aplicar fertilizantes e estimar o crescimento/rendimento das culturas. Os recentes avanços no desenvolvimento de aplicativos para smartphones e uma disponibilidade crescente de smartphones permitem que alguns desses encargos agrícolas sejam aliviados e orientados. Por exemplo, os agricultores podem calcular quantidades adequadas de fertilizantes para campos de cultivo ao analisar a cor das folhas da lavoura com alguma ajuda de aplicativos de smartphone. Esta seção analisa os aplicativos de smartphone na categoria de agricultura e como eles podem ajudar os agricultores a realizar tarefas agrícolas.

Os agricultores têm uma série de responsabilidades trabalhando em campos de cultivo. Um punhado de tarefas que são realizadas no campo, isto é, semear, capinar, adubar e regar, pode aparentemente ser repetitiva, mundana e trabalhosa. No entanto, essas tarefas geralmente exigem etapas de tomada de decisão precursoras antes das atividades reais, a fim de que o ciclo agrícola seja eficaz. A afirmação anterior é especialmente verdadeira quando os agricultores têm de lidar com novos tipos desconhecidos de culturas. Conhecimentos como a identificação de doenças nas culturas, os locais de exposição das doenças nas lavouras e sua prevenção e cura podem economizar tempo e custos dos agricultores na prática da agricultura. A seguir estão as subcategorias de aplicativos de smartphone para agricultura.

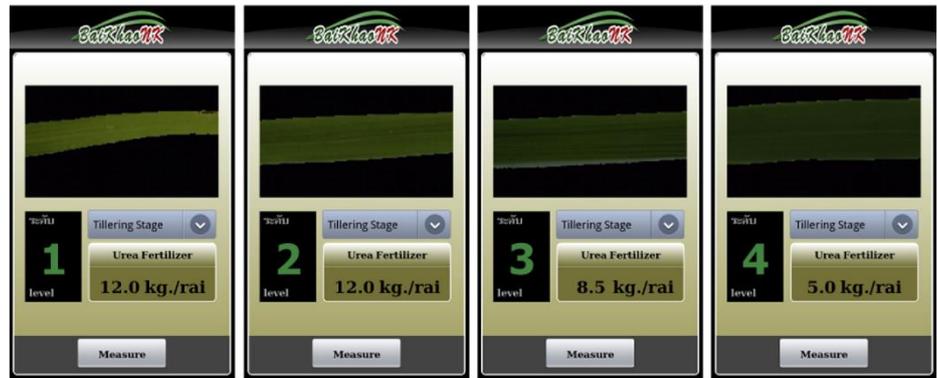
**Detecção e Diagnóstico de Doenças:** Os aplicativos para smartphones nesta subcategoria são dedicados à detecção/diagnóstico de doenças em fazendas ao utilizar sensores em smartphones. Por exemplo, um sistema de visão móvel que auxilia no processo de identificação de doenças de plantas. O sistema funcionava capturando imagens de folhas de plantas sendo investigadas para doenças, pré-processando essas imagens e transmitindo as imagens processadas para laboratórios

remotos. A etapa de pré-processamento das imagens foi necessária para reduzir o custo de transmissão do envio de imagens de folhas doentes para patologistas de plantas em laboratórios remotos. As imagens foliares foram segmentadas por um algoritmo de agrupamento em três áreas: fundo, porção não doente da folha e porção(ões) doente(s) da folha. As imagens foliares foram então cortadas apenas para o local da maior mancha doente na folha e transmitidas através de qualquer rede disponível para especialistas de laboratório para posterior identificação da doença. Intimamente relacionada à detecção da doença está sugerindo cura e prevenção para as doenças. Ou um sistema que utiliza informações de pragas/doenças relatadas pelos agricultores. E gera conselhos para a cura de pragas, bem como alertas de pragas em áreas próximas usando GPS.



**Figura 12. Plantix**

**Calculadora de Fertilizantes:** A aplicação de fertilizantes é uma importante actividade agrícola com potencial para afectar sobremaneira a produtividade agrícola. Os agricultores devem tomar decisões sobre os produtos químicos a aplicar e as respectivas quantidades adequadas específicas para cada cultura. Por exemplo, um estimador de cores baseado em smartphone dedicado à avaliação da clorofila das folhas de arroz BaiKhao. A aplicação e sua versão mais recente, BaiKhaoNK, avaliaram o nível de cor das folhas de arroz e recomendaram as quantidades necessárias de fertilizante nitrogenado para aplicação na lavoura de arroz.



**Figura 13. BaiKhaoNK**

**Estudo de Solos:** O solo é outro componente importante na agricultura que tem um grande impacto no sucesso da agricultura. Os agricultores equipados com dados de solo recebem uma vantagem na agricultura, inclusive na agricultura de precisão. Há uma série de aplicativos de smartphone na literatura que utilizaram sensores de smartphones no estudo do solo para fins agrícolas. Telefones celulares podem ser usados como sensores de cor do solo. As informações de cor do solo são lidas a partir de imagens obtidas por câmaras digitais embutidas em smartphones e processadas usando técnicas de processamento de imagens para transformar o espaço de cores RGB em cores em espaços XYZ e HVC. A conversão de cores é realizada apenas em telefones celulares e não necessita de nenhum outro software externo. Outro exemplo, Soil Indicators for Scottish Soils (SIFSS), foi útil para o estudo de solos na agricultura. Os agricultores receberam informações detalhadas do solo, por exemplo, pH, carbono do solo, N, P e K, com base em suas localizações na Escócia. O SOCiT, também um aplicativo voltado para usuários na Escócia, forneceu informações sobre o teor de carbono do solo com base nas posições geográficas dos usuários. As informações de localização podem ser usadas para pesquisar contextos ambientais, como clima e elevação da área. Em seguida, um modelo matemático previu a matéria orgânica do solo superficial e o teor de carbono com base em dados geográficos, juntamente com imagens de solo acompanhadas.

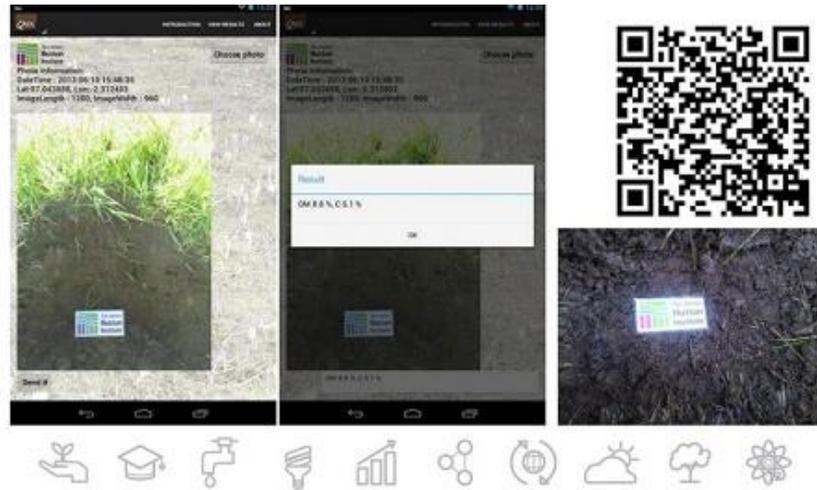


Figura 14. SOCiT

**Estudo da Água:** A qualidade da água afecta a agricultura e a agricultura nas regiões próximas. Um projecto na Escócia, o iDee, desenvolveu um aplicativo para smartphone dedicado a incentivar os usuários a enviar informações sobre as condições da água, ou seja, nível da água, clareza da água, obstrução no rio, cobertura de algas, temperatura, plantas não nativas na água e fotografias que acompanham o rio Dee. Outros usuários da área poderiam então visualizar esses dados de condições da água.

**Estimativa das necessidades hídricas das culturas:** Os agricultores também precisam tomar decisões sobre as quantidades de água que suas plantações precisam. As necessidades hídricas das culturas dependem de várias condições: tipos de culturas, época, clima e estádios de crescimento das culturas. As plantações perdem água por transpiração, enquanto o solo, a água e o dossel próximos perdem água por evaporação. Esse processo de perda de água é chamado colectivamente de evapotranspiração. As necessidades hídricas das culturas são analisadas para complementar a perda de água, a fim de que as culturas cresçam de acordo com as necessidades dos agricultores. Um aplicativo para smartphone chamado PocketLAI ajudou os agricultores a determinar o Índice de Área Foliar (IAF), que é um factor-chave para calcular as necessidades hídricas das culturas. A PocketLAI estimou o LAI usando um método indirecto baseado em sensores disponíveis em smartphones modernos. Dois sensores foram os principais componentes desta aplicação. Sensores de imagem (câmaras) foram utilizados para fotografar o dossel foliar para estimar o Índice de Área Foliar. Acelerómetros foram usados para obter o ângulo dos smartphones à medida que os aparelhos estavam girando, a fim de estimar o IAF quando a fracção de gap foi medida com precisão a  $57,5^\circ$ . O ângulo de  $57,5^\circ$  foi um ângulo de visão direccional que havia sido mostrado na pesquisa agro-pecuária para permitir a estimativa do IAF livre da distribuição do ângulo foliar e do grau de aglomeração foliar. Uma vez que as necessidades hídricas foram determinadas a partir do

Índice de Área Foliar, os agricultores puderam ajustar suas ferramentas de rega/irrigação de acordo. Intimamente relacionada ao cálculo do LAI está a análise de luminosidade, que estima o brilho da luz interceptada pelas plantas. Um outro aplicativo foi desenvolvido para analisar o brilho usando câmaras em smartphones. A aplicação da análise de luminosidade foi para estimar a radiação luminosa sobre as plantas. também apresentaram um aplicativo móvel, RaGPS, para dispositivos com sistema operacional Windows Mobile para calcular a radiação solar extraterrestre e outros parâmetros relacionados à posição solar em tempo real com base nos dados GPS. Esses parâmetros de radiação foram úteis para estimar as necessidades hídricas das culturas e validar os dados meteorológicos fornecidos pelas estações meteorológicas agrícolas. Seus experimentos mostraram que o RaGPS poderia estimar parâmetros de radiação muito semelhantes aos da estação meteorológica em dias de céu claro.

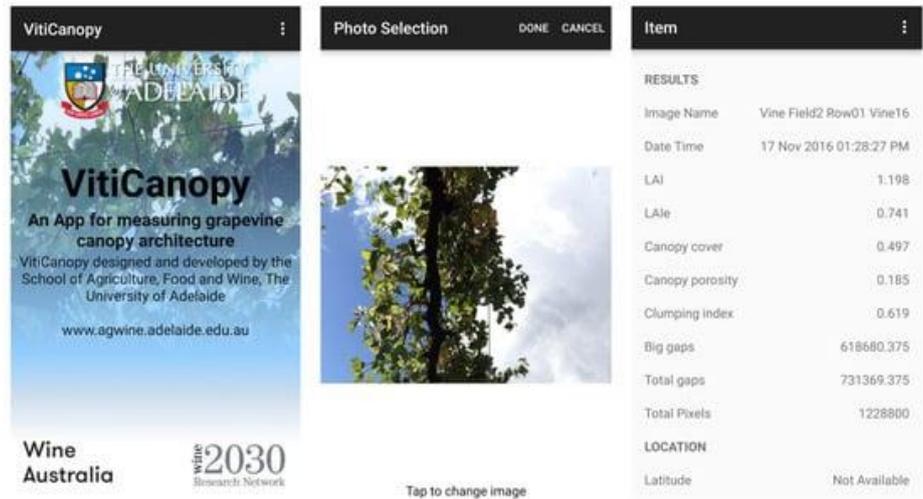


**Figura 15. PocketLAI**

**Análise de Prontidão de Produtos Agrícolas:** Um uso inovador de sensores baseados em smartphones é determinar a maturação dos frutos. Um aplicativo foi desenvolvido utilizando câmaras de smartphones. Fotos de frutos sob fontes de luz branca e UV-A foram tomadas para determinar os níveis de maturação para frutos verdes. Os agricultores poderiam integrar o sistema em suas fazendas separando frutos de diferentes níveis de maturação em pilhas antes de enviá-los aos mercados. Com a ajuda de técnicas de visão computacional, esse processo poderia ser feito a granel, em vez de os agricultores inspecionarem manualmente cada fruta.

Aplicativos para smartphones na categoria agricultura apoiam os processos agrícolas de plantio da lavoura, detectando o ambiente usando vários sensores. As observações podem ser na forma de fotos tiradas, locais específicos na fazenda, cores do solo, água e folhas de plantas e luz. Os principais usuários-alvo dos aplicativos são agricultores que estão envolvidos com atividades agrícolas exaustivas. Este tipo de aplicação visa melhorar a produtividade agrícola, muitas vezes através

da análise de espécimes agrícolas, apoio a decisões agrícolas e resolução de problemas específicos de tarefas.



**Figura 16. VitiCanopy**

### **Aplicações de Gestão de Explorações Agrícolas**

Esta subsecção revisa a literatura sobre aplicações de sensores baseados em smartphones para o manejo de fazendas. Especificamente, concentram em todo um sistema de fazenda, em contraste com os aplicativos agrícolas discutidos na subsecção anterior, onde cada processo agrícola, por exemplo, identificação e prevenção de doenças, fertilização e aplicação de pesticidas, foi mais considerado. O principal objectivo dos aplicativos para smartphones nesta categoria é facilitar que os usuários gerenciem os recursos e actividades agrícolas gerais de forma mais eficiente e eficaz, a fim de atingir seus objectivos, por exemplo, obter o máximo lucro e produtividade agrícola.

Tradicionalmente, os agricultores podem confiar apenas em formulários em papel e computadores de mesa para registrar, rastrear o status e gerenciar os recursos agrícolas e as actividades agrícolas. Enquanto estão no campo, eles podem manter registos de campo, por exemplo, quantidade de pesticida e fertilizante usados, locais e tipos de ervas daninhas e doenças encontradas e rendimentos em cada campo em formulários de papel e, em seguida, inserem os dados de campo colectados em um computador quando estiverem de volta ao escritório.

Esses dados são usados posteriormente para geração de relatórios e várias análises (por exemplo, análise de custos) para melhorar a produtividade geral da agricultura. No entanto, essa abordagem convencional de colecta de dados geralmente resulta em dados não integrados, dificultando a extracção de informações valiosas desses dados.

O recente desenvolvimento da tecnologia de smartphones transformou essas tarefas de gerenciamento de fazendas em muitos aspectos. A

natureza móvel do smartphone permite que os usuários acessá-lo em qualquer lugar a qualquer hora. Os agricultores podem facilmente levar um smartphone com eles para o campo para registrar dados de campo e gerenciar os recursos da fazenda directamente no campo.

Além disso, sensores baseados em smartphones, como microfone, câmara, GPS, acelerómetro e vários outros, podem facilitar tremendamente o registo no diário da fazenda e outras tarefas de gerenciamento da fazenda. Por exemplo, os agricultores podem tirar fotos de plantações plantadas e ervas daninhas encontradas no campo com coordenadas GPS. Para rotular as fotos tiradas, além de digitar, alguns aplicativos utilizam tecnologia de reconhecimento de fala para auxiliar os usuários, por exemplo, o MapIT.

A tecnologia GPS também permite que os agricultores rastreiem equipamentos e veículos em diferentes partes de uma fazenda em tempo real. Além disso, uma característica comum dos aplicativos de smartphone na categoria de gerenciamento de fazenda é que a maioria dos aplicativos está conectada a servidores em nuvem, onde todos os dados da fazenda são integrados, analisados e visualizados em diferentes formatos para apoiar a tomada de decisão dos gerentes/proprietários de fazendas, a fim de melhorar as operações agrícolas. Os dados de campo colectados através de um smartphone são geralmente sincronizados com os servidores em nuvem e são facilmente acessíveis a partir de qualquer dispositivo conectado à Internet.

**Gestão da Água:** Os aplicativos de gerenciamento de farm ajudam os usuários a gerenciar vários recursos do farm. A água é um dos recursos cruciais para o cultivo das culturas. Uma melhor gestão dos recursos hídricos significa melhores rendimentos e menores custos operacionais agrícolas. Pesquisadores têm proposto e desenvolvido aplicativos para smartphones para uma gestão eficaz dos recursos hídricos. Para desenhar estratégias eficazes de gestão da água, são necessários dados de fluxo de água para as operações diárias dos canais de irrigação. Em geral, para a obtenção desses dados, são necessárias estações de medição, que são caras, resultando em dados esparsos e de baixa qualidade utilizados para a tomada de decisão em gestão da água. Os smartphones permitem que as tarefas de medição de vazão de água sejam feitas muito mais facilmente a um custo menor, pois não exigem instalação permanente da estação. Por exemplo, foi projectado um aplicativo Android para medir o fluxo de canal aberto. O aplicativo estima o nível da água, a velocidade da superfície e a taxa de descarga analisando um pequeno vídeo gravado por um smartphone do fluxo de água entre dois pontos de controle com uma distância conhecida. Para estimar o nível de água, o algoritmo baseou-se em uma linha de separação de segmentos de imagem com e sem fluxo óptico usando uma sequência de imagens. Essa técnica pode ser feita porque os pixels nas partes secas da imagem geralmente permanecem inalterados ao longo do tempo, enquanto os pixels na água estão sujeitos a mudanças

constantes. A estimativa da velocidade de superfície foi implementada pelo método modificado do método padrão de velocimetria por imagem de partículas (PIV). Os resultados preliminares revelam que a precisão do nível da água, velocidade da superfície e dados de escoamento obtidos através de seu aplicativo de smartphone é de cerca de 5% dos dados obtidos de um sensor de radar comercial.

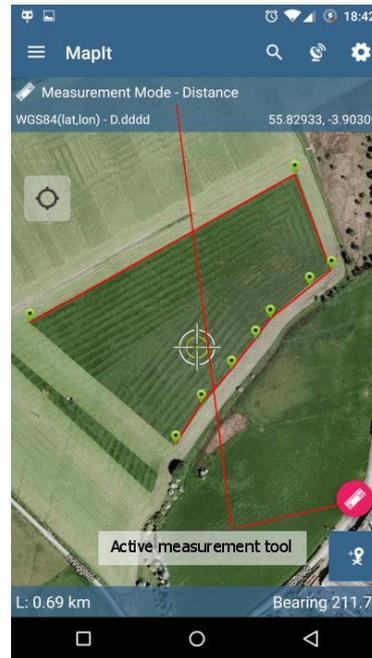
**Gestão de RH e Registo de Actividades Agrícolas:** Os recursos humanos desempenham um papel importante na produtividade agrícola, especialmente para fazendas em países em desenvolvimento, onde os sistemas agrícolas dependem mais do trabalho manual do que de máquinas. A capacidade de manter registos das actividades dos trabalhadores agrícolas, como capina, adubação e colheita em cada área da fazenda em um horário específico, agendar os trabalhadores agrícolas para diferentes empregos e comunicar planos de trabalho aos agricultores é essencial para uma gestão eficaz da fazenda. Por exemplo, um sistema foi projectado para auxiliar no registo de dados de campo e na comunicação de planos de trabalho, usando smartphones, um servidor em nuvem e navegadores da web. Os agricultores no campo usam um aplicativo em smartphones para registar dados de campo e enviá-los para um servidor em nuvem. Os agricultores na sede podem recuperar as informações através de um navegador da web. As informações podem então ser usadas para formar um plano de trabalho e comunicar aos agricultores de campo imediatamente como uma lista de tarefas em seus smartphones. A lista de tarefas pode reconhecer a localização. Embora os autores não o tenham declarado explicitamente, a lista de tarefas com reconhecimento de localização pode ser implementada usando GPS. Um outro aplicativo de algoritmo de aprendizado de máquina para detectar automaticamente as actividades dos trabalhadores agrícolas (por exemplo, colheita, confecção de camas, parada e caminhada) com base em dados colectados de vários sensores em smartphones carregados por trabalhadores agrícolas enquanto trabalhavam na fazenda. Com base em coordenadas GPS, pode-se inferir o padrão de trabalho dos agricultores e a frequência de visita a determinada parcela da fazenda. O uso de diferentes máquinas, por exemplo, tractor e helicóptero, pode ser determinado por dados de som colectados via microfone. Os dados do acelerómetro de 3 eixos são usados para identificar vários movimentos do corpo. Esses dados do acelerómetro também são marcados com carimbo de data/hora e as coordenadas GPS.

**Monitoramento de veículos:** O monitoramento de veículos e o rastreamento de localização são outra característica promissora das recentes aplicações de sensores baseados em smartphones. Introduziu-se o SafeDriving, um aplicativo iOS para detectar um capotamento de tractor e relatar um evento de emergência. Com base nos parâmetros físicos de um tractor e dados de sensores embutidos no smartphone, incluindo acelerómetro, giroscópio e GPS, o aplicativo realiza um

processamento de sinal e usa um modelo matemático para calcular o índice de estabilidade do tractor. Quando o índice de estabilidade cai abaixo de um determinado limite, um aviso aparece na tela do telefone. Quando o índice é zero indicando uma condição de capotamento ou acidente, o aplicativo envia um e-mail com a data, hora e coordenadas GPS do local do acidente para contactos de emergência.

As aplicações discutidas nesta subsecção até agora visam principalmente um gestor de exploração agrícola/proprietário de exploração/agricultor individual a nível de exploração. No entanto, a gestão das explorações agrícolas não ocorre apenas a nível de cada exploração; há também aplicativos disponíveis que visam gerenciar recursos colectivos de terras agrícolas. Essas são ferramentas para apoiar a tomada de decisão de altos funcionários do governo ou formuladores de políticas para alcançar uma solução ideal em um nível macro, por exemplo, um aplicativo para gerenciar terras agrícolas e áreas irrigadas cobrindo uma grande região de um país.

**Gestão de Terras Agrícolas:** Os dados geográficos agregados das áreas agrícolas são úteis para fins de monitoramento e para apoiar a tomada de decisões dos formuladores de políticas. Desenvolveram o MapIT, uma ferramenta de crowdsourcing para colecta de informações geográficas de pequenos objectos e áreas agrícolas. Para colectar os dados geográficos, um usuário tira uma foto da área/objecto interessado e desenha um contorno do objecto na tela de um smartphone. Por meio do reconhecimento de fala ou digitação, o usuário pode rotular o objecto e, em seguida, carregá-lo em um servidor para análises adicionais. Então, com base nos dados de sensores inerciais integrados, a distância do objecto da câmara e a localização GPS, as coordenadas na foto são projectadas para coordenadas do mundo real, produzindo um geo-objecto de geometria original exacta.



**Figura 17. MapIt**

### **Aplicações dos Sistemas de Informação**

A informação é um factor-chave para a tomada de decisões eficazes em todos os sectores industriais, incluindo o sector agrícola. É amplamente reconhecido que a informação pode ajudar os agricultores a aumentar a produtividade agrícola. Informações actualizadas sobre preços, bem como demandas de mercado, ajudam os agricultores a escolher o tipo e a quantidade de culturas a serem cultivadas e onde vender seus produtos, para maximizar os lucros.

Alertas e previsões de doenças nas lavouras permitem que os agricultores tomem medidas para minimizar os danos. O conhecimento agrícola actualizado educa os agricultores sobre novas maneiras de melhorar seus rendimentos agrícolas. Embora essas informações possam estar disponíveis, alguns dos principais problemas enfrentados pelos agricultores, especialmente os pequenos agricultores, são que eles não são capazes de atender à qualidade de produção, oferta e demanda esperadas no nível do mercado devido à falta de visibilidade da informação no momento da tomada de decisão.



**Figura 18. AgriApp**

O facto de os agricultores não serem capazes de tomar decisões óptimas em diferentes fases do ciclo de vida agrícola resulta num enorme impacto no rendimento dos agricultores. Um sistema de informação inovador para a agricultura é uma solução eficaz para este problema. Esta seção discute três vertentes sobre o tema.

**Localização de Informações:** A fim de fornecer informações relevantes aos agricultores, propôs-se uma arquitectura híbrida que combina tecnologia móvel e web e usa a localização de dispositivos móveis para melhorar as informações enviadas aos agricultores. O principal objectivo é de projectar um sistema que possa fornecer a informação localizada que é muito crucial em um local, mas pode ser irrelevante para outros locais. Uma base de dados é projectada para acoplar informações com localização mapeada. Quando um agricultor usa seu dispositivo móvel habilitado para localização, o aplicativo móvel envia os dados de localização para o servidor e recebe informações agrícolas localizadas. Isso ajuda os agricultores a receber informações relevantes sem ter de ler uma enorme quantidade de dados.

**Informações sobre pragas e doenças:** Em contraste com a solução anterior, que fornece uma estrutura geral para a informação agrícola, foram discutidas duas soluções para o manejo de pragas e doenças. Utiliza-se telefones celulares habilitados para GPS como forma de combater a praga do fogo na Noruega no sistema SMILEX. Como os telefones celulares conectados à Internet fornecem uma maneira de receber rapidamente informações e relatar surtos de doenças, as partes interessadas (por exemplo, agricultores, formuladores de políticas e trabalhadores de campo) podem tomar as acções apropriadas para minimizar os danos. O aplicativo foi implementado para dispositivos móveis para poder exibir relatórios de surtos de doenças em um mapa e os usuários também podem relatar ou editar surtos de doenças. GPS é usado para acessar a localização actual do telefone celular para

recuperar o mapa próximo e as informações. Embora o estudo de caso tenha sido realizado sobre o levantamento da praga do fogo na Noruega, o sistema é aplicável para disseminar a maioria das informações sobre surtos de doenças nas culturas. Da mesma forma, propôs-se o VillageTree, que é um aplicativo móvel que fornece soluções inteligentes de manejo de pragas. O VillageTree colecta relatórios de incidência de pragas de agricultores usando a abordagem de crowdsourcing. Em seguida, os relatórios de incidência que incluem dados de localização e imagens de doenças da lavoura são processados em seu servidor usando algoritmos analíticos espaço temporais e de reconhecimento de imagens. Por fim, seu sistema produz dados de alerta e envia alertas e soluções relevantes aos agricultores para que tomem medidas preventivas.

As necessidades de informação do agricultor podem ser separadas em três etapas: know-how, contexto de plantio e informações de mercado. O know-how inclui informações sobre escolhas de culturas e variedades de sementes. O conhecimento de novas culturas ou variedades de sementes que melhoram a produtividade é benéfico para melhorar as receitas.

O contexto do plantio são informações sobre clima, protecção de plantas e práticas de cultivo. A natureza das informações de contexto é dinâmica (por exemplo, mudanças climáticas diárias e surtos de pragas que acontecem irregularmente) e tem altos impactos na produtividade das culturas.

A informação de mercado, que se refere aos preços de mercado, às demandas do mercado e à logística para vender produtos, é essencial para transformar produtos em receitas. Os aplicativos discutidos acima fornecem soluções inovadoras, mas apenas para um subconjunto das necessidades de informação.

A natureza dos aplicativos de smartphone nesta categoria é um canal para receber e enviar informações, o que requer menos computação e entrada de informações no smartphone do que os aplicativos em categorias anteriores. Embora seja menos óbvio como os sensores poderiam ser usados para aplicações nesta categoria, o GPS tem sido usado com sucesso para melhorar a troca de informações nos três sistemas descritos.

### **Aplicativos de Serviço de Extensão**

Em muitos países ao redor do mundo, a agricultura é o principal motor económico, mas os agricultores ainda são pobres e com baixa escolaridade. Os governos fornecem extensões agrícolas como um serviço que alcança os agricultores para fornecer assistência, por exemplo, educando os agricultores de novas culturas, ajudando os agricultores a diagnosticar doenças nas lavouras e registrando fazendas para fornecer subsídios para áreas afectadas por desastres.

Convencionalmente, os serviços de extensão agrícola eram prestados por extensionistas e especialistas que visitavam fazendas para dar conselhos agrícolas e soluções para problemas específicos, que exigiam viagens e eram intensivos em recursos. Recentemente, os smartphones e a tecnologia da informação tornaram o processo mais fácil e acessível. Esta seção revisa quatro artigos de pesquisa que facilitam os serviços de extensão.

**Inspecções de pragas e doenças por especialistas:** Os serviços de extensão agrícola incluem as actividades que fornecem informações e soluções personalizadas aos produtores rurais, uma delas é auxiliar os agricultores no diagnóstico de pragas ou doenças encontradas nas plantas do agricultor, para que soluções ou acções adequadas possam ser tomadas para aliviar os problemas. Alguns pesquisadores têm explorado o uso da tecnologia da informação e dos smartphones para aprimorar essa área de extensões agrícolas. Implementaram um serviço baseado em voz através de call centre para fornecer solução personalizada a 1.200 agricultores em Tami Nadu, Índia. Este projecto foi inspirado no sucesso do modelo de negócios de call centre nas indústrias modernas, que oferece solução personalizada aos clientes que enfrentam problemas técnicos e buscam ajuda através de seus telefones celulares. Na tecnologia web de call centre, as informações do cliente são registadas em sua base de dados e algumas páginas de perguntas frequentes permitem que operadores de call centre relativamente não treinados ajudem com os problemas do cliente. O Indian Agricultural Advisory System (AAS) foi construído usando a tecnologia de call centre. Os agricultores podem ligar para pedir ajuda. Os agricultores também podem enviar fotos tiradas de seus telefones celulares para o servidor central para permitir que o pessoal do call centre e especialistas inspecionem visualmente seus problemas. Os dados de localização do dispositivo móvel informam os operadores de call centre e especialistas sobre onde o problema ocorre. Da mesma forma, implementou-se um protótipo baseado em Android, m-Sahayak, para permitir que especialistas diagnosticassem e tratassem remotamente a doença de plantas (e pessoas). Quando os agricultores enfrentam plantas doentes, eles podem tirar fotos ou vídeos das plantas e usar o áudio para gravar sua consulta usando sua língua falada local. As fotos, vídeos e áudios são enviados para o servidor para que o cientista agrícola use os dados para fornecer soluções adequadas por chamada ou SMS.

Como a maioria das pesquisas encontradas nessa área foi feita em países em desenvolvimento, o nível de alfabetização dos usuários-alvo foi uma preocupação e o uso de muitos dados textuais e recursos avançados de smartphones para serviços de extensão em pesquisas foi limitado.

Aplicativos móveis que fornecem serviços de extensão remota ainda estão funcionando popularmente usando voz e SMS. No entanto, os sensores dos smartphones podem melhorar os serviços de extensão. Os

sensores que têm sido usados nesta categoria são câmaras, microfones e GPS. A funcionalidade da câmara é usada para melhorar a comunicação entre agricultores e especialistas, porque a câmara é fácil de usar e as imagens ajudam a comunicar problemas melhor do que as descrições de palavras e permitem que os especialistas diagnostiquem problemas com rapidez e precisão. Os microfones permitem que os agricultores gravem suas consultas como palavras faladas, o que fornece uma alternativa para eles ao formar consultas. GPS adiciona localização como informação adicional para especialistas.

**Ferramentas para Extensionistas:** Uma maneira diferente que os smartphones podem facilitar os serviços de extensão é fornecer uma ferramenta conveniente para os extensionistas. Na identificação de lotes, convencionalmente, as equipes técnicas vão até o terreno de um agricultor com vários dispositivos (por exemplo, um GPS, uma câmara e um gravador electrónico para registar dados como o código da parcela, identificação da fotografia ou data) e o gerenciamento dos dispositivos se torna uma tarefa tediosa. As equipes têm de se certificar de que a bateria de cada dispositivo é suficiente antes e têm de alternar entre dispositivos enquanto trabalham no campo. O GeoFoto, um aplicativo móvel baseado em Android que auxilia os trabalhadores de campo na identificação de terrenos, o que reduz o número de ferramentas que o extensionista tem de levar para o campo. Dados de GPS e imagem capturados do telefone são enviados para o escritório central enquanto os trabalhadores de campo visitam as fazendas. Os dados são então analisados para verificar se o campo correcto é visitado. Embora essas ferramentas não sejam usadas directamente pelos agricultores, elas ajudam os extensionistas a prestar serviços de extensão de forma mais eficiente.

---

## Sumário

Nesta Unidade 2.2 abordou-se do conceito de dispositivos móveis e aplicações dos dispositivos móveis na agricultura.

---

## Exercícios da Unidade

### Exercícios de Auto-avaliação

1. Como os sensores de smartphones podem ser aplicados na agricultura? Quais são os tipos de dados que podem ser colectados por meio desses sensores e como eles podem ser utilizados para melhorar as práticas agrícolas?
2. Quais são os principais benefícios do uso de sensores de smartphone na agricultura? Como esses sensores podem auxiliar no monitoramento de condições climáticas, qualidade do solo, saúde das plantas e outros aspectos relevantes para a produção agrícola?

3. Quais são os desafios e limitações associados ao uso de sensores de smartphone na agricultura? Como a precisão dos dados colectados, a compatibilidade com diferentes dispositivos e sistemas operacionais, e a disponibilidade de conectividade podem afectar a adopção e eficácia desses sensores?

4. Quais são os custos envolvidos na implementação de sensores de smartphone na agricultura? Além do próprio smartphone, quais são os equipamentos e aplicativos adicionais necessários para aproveitar todo o potencial desses sensores? Como esses custos podem ser mitigados para tornar a tecnologia mais acessível aos agricultores?

5. Quais são as perspectivas futuras dos sensores de smartphone na agricultura? Como você acredita que essa tecnologia evoluirá e será integrada em soluções agrícolas mais abrangentes? Quais são os possíveis impactos sociais, económicos e ambientais do uso generalizado de sensores de smartphone na agricultura?

### **Exercícios de Avaliação**

6. Quais tipos de dados podem ser colectados por meio de sensores de smartphone na agricultura?

- a) Dados de previsão do tempo
- b) Dados de saúde do solo
- c) Dados de vendas de produtos agrícolas
- d) Dados de redes sociais

7. Qual é uma aplicação comum dos sensores de smartphone na agricultura?

- a) Monitoramento de sinais de trânsito
- b) Avaliação de riscos em investimentos agrícolas
- c) Detecção de pragas e doenças nas plantas
- d) Controle de estoque em supermercados

8. O que é necessário para utilizar sensores de smartphone na agricultura?

- a) Acesso a redes sociais populares
- b) Uso de aplicativos de mensagens instantâneas
- c) Sensores especializados acoplados ao smartphone
- d) Conexão com sistemas de navegação GPS

9. Quais são os benefícios do uso de sensores de smartphone na agricultura?

- a) Redução do consumo de energia
- b) Aumento da poluição do ar
- c) Melhoria na gestão de irrigação

d) Aumento da dependência de pesticidas

10. Quais são os desafios associados ao uso de sensores de smartphone na agricultura?

a) Falta de compatibilidade com diferentes sistemas operacionais

b) Escassez de smartphones disponíveis no mercado

c) Limitações de conectividade em áreas rurais

d) Alto custo dos sensores de smartphone

### **Soluções**

1. Os sensores de smartphones podem ser aplicados na agricultura para colectar dados relevantes, como localização geográfica, imagens de plantações, vibração, inclinação, luminosidade, temperatura e umidade. Essas informações ajudam os agricultores a tomar decisões mais precisas sobre irrigação, fertilização, monitoramento de saúde das plantas e planejamento de culturas. O uso de sensores de smartphones na agricultura promove uma produção mais sustentável e eficiente de alimentos.

2. O uso de sensores de smartphone na agricultura traz benefícios como acessibilidade, colecta de dados em tempo real e monitoramento de condições climáticas, qualidade do solo e saúde das plantas. Esses sensores auxiliam os agricultores na tomada de decisões informadas, otimizando o uso de recursos e melhorando a produtividade agrícola de forma sustentável.

3. O uso de sensores de smartphone na agricultura enfrenta desafios como a precisão dos dados colectados, a compatibilidade com diferentes dispositivos e sistemas operacionais, a disponibilidade de conectividade, a vida útil da bateria, as condições ambientais extremas, a privacidade dos dados e a capacitação dos agricultores. Esses desafios podem afectar a adopção e eficácia dos sensores, exigindo soluções técnicas e abordagens adequadas para garantir que essas tecnologias sejam utilizadas de forma eficiente e confiável no sector agrícola.

4. A implementação de sensores de smartphone na agricultura envolve custos associados à aquisição de sensores, aplicativos, conectividade, equipamentos adicionais e treinamento. Para tornar a tecnologia mais acessível aos agricultores, pode-se buscar subsídios, parcerias, soluções locais, uso de sensores integrados nos smartphones e tecnologias de código aberto. Ao reduzir os custos e oferecer treinamento adequado, mais agricultores podem aproveitar os benefícios dos sensores de smartphone para melhorar a produção agrícola.

5. As perspectivas futuras dos sensores de smartphone na agricultura incluem avanços tecnológicos, integração com outras tecnologias agrícolas e acesso mais amplo e inclusivo. Essa evolução promoverá a tomada de decisões mais informadas, redução do impacto ambiental, aumento da produtividade e melhorias na gestão agrícola. No entanto, desafios relacionados à regulamentação e à privacidade também

precisarão ser abordados para garantir que o uso generalizado de sensores de smartphone na agricultura beneficie a sociedade como um todo.

6. b), 7. c), 8. c), 9. c), 10.c).

---

### Referências Bibliográficas

Dhanaraju, M., Chenniappan, P., Ramalingam, K., Pazhanivelan, S., & Kaliaperumal, R. (2022). Smart Farming: Internet of Things (IoT)-Based Sustainable Agriculture. *Agriculture*, 12(10), 1745. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101745>

Mendes, J., Pinho, T. M., Neves dos Santos, F., Sousa, J. J., Peres, E., Boaventura-Cunha, J., ... Morais, R. (2020). Smartphone Applications Targeting Precision Agriculture Practices—A Systematic Review. *Agronomy*, 10(6), 855. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060855>

Pongnumkul, S., Chaovalit, P., & Surasvadi, N. (2015). Applications of Smartphone-Based Sensors in Agriculture: A Systematic Review of Research. *Journal of Sensors*, 2015, e195308. <https://doi.org/10.1155/2015/195308>

---

## UNIDADE Temática 2.3. Exercícios

### Exercícios de Auto-avaliação

1. Como os sensores de smartphones podem ser aplicados na agricultura? Quais são os tipos de dados que podem ser colectados por meio desses sensores e como eles podem ser utilizados para melhorar as práticas agrícolas?
2. Quais são os principais benefícios do uso de sensores de smartphone na agricultura? Como esses sensores podem auxiliar no monitoramento de condições climáticas, qualidade do solo, saúde das plantas e outros aspectos relevantes para a produção agrícola?
3. Quais são os desafios e limitações associados ao uso de sensores de smartphone na agricultura? Como a precisão dos dados colectados, a compatibilidade com diferentes dispositivos e sistemas operacionais, e a disponibilidade de conectividade podem afectar a adopção e eficácia desses sensores?
4. Quais são os custos envolvidos na implementação de sensores de smartphone na agricultura? Além do próprio smartphone, quais são os equipamentos e aplicativos adicionais necessários para aproveitar todo o potencial desses sensores? Como esses custos podem ser mitigados para tornar a tecnologia mais acessível aos agricultores?

5. Quais são as perspectivas futuras dos sensores de smartphone na agricultura? Como você acredita que essa tecnologia evoluirá e será integrada em soluções agrícolas mais abrangentes? Quais são os possíveis impactos sociais, económicos e ambientais do uso generalizado de sensores de smartphone na agricultura?
6. Como você definiria o conceito de Agricultura 4.0? Quais são os principais elementos e características que a distinguem das práticas agrícolas convencionais?
7. Quais são os principais benefícios da Agricultura 4.0? Como a adoção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial e a análise de dados, está transformando a agricultura e impulsionando a eficiência e a produtividade?
8. Quais são os desafios e obstáculos enfrentados na implementação da Agricultura 4.0? Como questões como infra-estrutura, acesso à tecnologia, capacitação dos agricultores e questões de privacidade de dados podem afectar a adoção generalizada dessas tecnologias?
9. Além das tecnologias digitais, quais outras áreas emergentes, como a biotecnologia e a agricultura vertical, podem contribuir para a Agricultura 4.0? Como essas abordagens inovadoras podem oferecer soluções para os desafios agrícolas actuais?
10. Quais são as perspectivas futuras da Agricultura 4.0? Como você imagina que essa abordagem continuará evoluindo e impactando a forma como produzimos alimentos? Quais são as implicações sociais, económicas e ambientais que podem surgir dessa transformação?

### **Exercícios de Avaliação**

11. Qual das seguintes opções descreve melhor a Agricultura 4.0?
  - a) Uso de práticas agrícolas tradicionais sem o uso de tecnologia
  - b) Implementação de tecnologias avançadas, como IoT e IA, para melhorar a produtividade agrícola
  - c) Ênfase na agricultura orgânica e sustentável
  - d) Foco na produção de alimentos geneticamente modificados
12. Qual das seguintes tecnologias é uma parte essencial da Agricultura 4.0?
  - a) Máquina de escrever
  - b) Fax
  - c) Internet das Coisas (IoT)
  - d) Televisão a cabo
13. Qual dos seguintes benefícios é associado à Agricultura 4.0?
  - a) Diminuição da eficiência e produtividade agrícola
  - b) Aumento da dependência de práticas agrícolas tradicionais

- c) Melhoria no monitoramento e controle das operações agrícolas
- d) Redução do acesso a informações e conhecimentos agrícolas

14. Quais são os principais desafios enfrentados na implementação da Agricultura 4.0?

- a) Falta de tecnologias disponíveis
- b) Baixa demanda por alimentos produzidos com tecnologia
- c) Dificuldades na colecta e análise de dados agrícolas
- d) Alto custo das tecnologias digitais

15. Além das tecnologias digitais, quais outras áreas são importantes na Agricultura 4.0?

- a) Agricultura convencional
- b) Biotecnologia
- c) Agricultura de subsistência
- d) Práticas agrícolas tradicionais

16. Quais tipos de dados podem ser colectados por meio de sensores de smartphone na agricultura?

- a) Dados de previsão do tempo
- b) Dados de saúde do solo
- c) Dados de vendas de produtos agrícolas
- d) Dados de redes sociais

17. Qual é uma aplicação comum dos sensores de smartphone na agricultura?

- a) Monitoramento de sinais de trânsito
- b) Avaliação de riscos em investimentos agrícolas
- c) Detecção de pragas e doenças nas plantas
- d) Controle de estoque em supermercados

18. O que é necessário para utilizar sensores de smartphone na agricultura?

- a) Acesso a redes sociais populares
- b) Uso de aplicativos de mensagens instantâneas
- c) Sensores especializados acoplados ao smartphone
- d) Conexão com sistemas de navegação GPS

19. Quais são os benefícios do uso de sensores de smartphone na agricultura?

- a) Redução do consumo de energia
- b) Aumento da poluição do ar
- c) Melhoria na gestão de irrigação

d) Aumento da dependência de pesticidas

20. Quais são os desafios associados ao uso de sensores de smartphone na agricultura?

a) Falta de compatibilidade com diferentes sistemas operacionais

b) Escassez de smartphones disponíveis no mercado

c) Limitações de conectividade em áreas rurais

d) Alto custo dos sensores de smartphone

### **Soluções**

1. Os sensores de smartphones podem ser aplicados na agricultura para colectar dados relevantes, como localização geográfica, imagens de plantações, vibração, inclinação, luminosidade, temperatura e umidade. Essas informações ajudam os agricultores a tomar decisões mais precisas sobre irrigação, fertilização, monitoramento de saúde das plantas e planejamento de culturas. O uso de sensores de smartphones na agricultura promove uma produção mais sustentável e eficiente de alimentos.

2. O uso de sensores de smartphone na agricultura traz benefícios como acessibilidade, colecta de dados em tempo real e monitoramento de condições climáticas, qualidade do solo e saúde das plantas. Esses sensores auxiliam os agricultores na tomada de decisões informadas, otimizando o uso de recursos e melhorando a produtividade agrícola de forma sustentável.

3. O uso de sensores de smartphone na agricultura enfrenta desafios como a precisão dos dados colectados, a compatibilidade com diferentes dispositivos e sistemas operacionais, a disponibilidade de conectividade, a vida útil da bateria, as condições ambientais extremas, a privacidade dos dados e a capacitação dos agricultores. Esses desafios podem afectar a adopção e eficácia dos sensores, exigindo soluções técnicas e abordagens adequadas para garantir que essas tecnologias sejam utilizadas de forma eficiente e confiável no sector agrícola.

4. A implementação de sensores de smartphone na agricultura envolve custos associados à aquisição de sensores, aplicativos, conectividade, equipamentos adicionais e treinamento. Para tornar a tecnologia mais acessível aos agricultores, pode-se buscar subsídios, parcerias, soluções locais, uso de sensores integrados nos smartphones e tecnologias de código aberto. Ao reduzir os custos e oferecer treinamento adequado, mais agricultores podem aproveitar os benefícios dos sensores de smartphone para melhorar a produção agrícola.

5. As perspectivas futuras dos sensores de smartphone na agricultura incluem avanços tecnológicos, integração com outras tecnologias agrícolas e acesso mais amplo e inclusivo. Essa evolução promoverá a tomada de decisões mais informadas, redução do impacto ambiental, aumento da produtividade e melhorias na gestão agrícola. No entanto, desafios relacionados à regulamentação e à privacidade também

precisarão ser abordados para garantir que o uso generalizado de sensores de smartphone na agricultura beneficie a sociedade como um todo.

6. A Agricultura 4.0 é uma abordagem que combina tecnologias avançadas com a agricultura para aumentar a eficiência e a produtividade. Seus principais elementos incluem Internet das Coisas (IoT), Big Data, Inteligência Artificial (IA), automatização, robótica, drones e Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Essa abordagem busca utilizar dados em tempo real, análise avançada e automação para tomar decisões mais informadas, tornando a agricultura mais sustentável e eficiente.

7. A Agricultura 4.0 traz uma série de benefícios ao sector agrícola, incluindo aumento da produtividade, redução de custos, melhoria na qualidade dos produtos, maior sustentabilidade e menor dependência de químicos. A adoção de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial e a análise de dados, permite maior precisão, autonomia, previsibilidade e planejamento estratégico nas actividades agrícolas. Essa transformação impulsiona a eficiência e a produtividade, enquanto estimula o desenvolvimento de soluções inovadoras para os desafios do campo.

8. A implementação da Agricultura 4.0 enfrenta desafios relacionados à infra-estrutura, acesso à tecnologia, capacitação dos agricultores, interoperabilidade, privacidade e segurança dos dados, além de barreiras regulatórias e resistência à mudança. Para a adoção generalizada dessas tecnologias, é essencial superar esses obstáculos, promovendo o acesso às tecnologias, capacitando os agricultores, garantindo a segurança dos dados e criando um ambiente favorável à inovação agrícola.

9. Além das tecnologias digitais, a Agricultura 4.0 se beneficia de avanços em biotecnologia, agricultura vertical, bio estimulantes, fertilizantes de precisão e técnicas de conservação do solo. Essas abordagens inovadoras oferecem soluções para os desafios agrícolas actuais, como a necessidade de aumentar a produtividade, reduzir o impacto ambiental, melhorar a segurança alimentar e a sustentabilidade do sector agrícola. Ao combinar essas diferentes áreas emergentes, os agricultores podem adoptar práticas mais eficientes, responsáveis e sustentáveis para enfrentar os desafios do mundo agrícola moderno.

10. A Agricultura 4.0 tem o potencial de revolucionar a produção de alimentos, aumentando a eficiência, a produtividade e a sustentabilidade. Com a adoção mais ampla de tecnologias avançadas, espera-se que a segurança alimentar seja fortalecida, a agricultura urbana e vertical cresça e as cadeias de abastecimento se tornem mais integradas. No entanto, desafios regulatórios, éticos e socioeconómicos também devem ser abordados para garantir uma transformação responsável e inclusiva do sector agrícola.

11. b), 12. c), 13. c), 14. c), 15 b), 16. b), 17. c), 18. c), 19. c), 20.c).

---

### Sugestões de Actividades Práticas

Aqui estão quatro actividades práticas relacionadas ao corrente tema:

1. **Treinamento em Uso de Aplicativos Agrícolas:** Organizar sessões de treinamento para agricultores e trabalhadores rurais sobre o uso de aplicativos móveis específicos para a agricultura. Isso pode incluir aplicativos para monitoramento do clima, gestão de culturas, controle de pragas e rastreabilidade de produtos.
2. **Implantação de Redes Wi-Fi em Áreas Rurais:** Implementar redes Wi-Fi em áreas rurais estratégicas, como cooperativas agrícolas, centros comunitários ou mercados, para fornecer acesso à Internet para agricultores que possuem dispositivos móveis. Isso permitirá que eles acessem informações e serviços relevantes para aprimorar suas actividades agrícolas.
3. **Uso de Drones para Monitoramento de Culturas:** Realizar demonstrações e oficinas sobre o uso de drones na agricultura, mostrando como esses dispositivos podem ser usados para o monitoramento de culturas, identificação de problemas de saúde das plantas e planejamento de manejo agrícola.
4. **Desenvolvimento de Aplicativos Personalizados:** Incentivar o desenvolvimento de aplicativos móveis personalizados para as necessidades específicas de agricultores locais. Isso pode ser realizado em parceria com desenvolvedores de aplicativos e organizações agrícolas para criar soluções adaptadas às condições e desafios locais.

Essas actividades práticas visam capacitar os agricultores a utilizarem dispositivos móveis e aplicativos agrícolas de forma eficiente, melhorando suas práticas agrícolas, acesso a informações relevantes e aumentando a produtividade no campo.

# TEMA III: SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (GIS) E SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS)

**UNIDADE Temática 3.1:** Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica

**UNIDADE Temática 3.2:** QGIS

**UNIDADE Temática 3.3:** Exercícios



Objectivos  
específicos

- Ilustrar como pensamos geográfica e espacialmente diariamente com mapas mentais para destacar a importância de fazer perguntas geográficas;
- Explicar como os conceitos fundamentais de escala, localização, direcção, distância, espaço e navegação são relevantes para a geografia e os sistemas de informação geográfica;
- Definir como um sistema de informação geográfica é aplicado, seu desenvolvimento e seu futuro;
- Apresentar os mecanismos de criação de mapa usando QGIS.

---

## UNIDADE Temática 3.1. Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica

Segundo adamdastrup (2022), saber algo sobre onde algo acontece pode nos ajudar a entender o que aconteceu quando aconteceu, como aconteceu e por que aconteceu. Seja analisando a distribuição espacial e temporal da pandemia de COVID, entendendo a perda de biodiversidade ou as mudanças climáticas, o caminho de um tornado ou furacão mortal ou entendendo melhor os desertos alimentares, saber algo sobre onde as coisas acontecem é essencial para entender e nos relacionar com nosso ambiente local e o mundo em geral. A moderna tecnologia de mapeamento digital revolucionou a forma como a sociedade analisa e compreende os aspectos espaciais e temporais de nossos ambientes físicos e culturais.

Grande parte desta unidade se concentrará na tecnologia de mapeamento digital chamada de sistema de informação geográfica (SIG ou GIS). GIS é a tecnologia da informação que pode nos ajudar a entender e nos relacionar com o mundo o que, quando, como e por que, respondendo onde. Os sistemas de informação geográfica são sobre mapas digitais, mas também são sobre muito mais.

O GIS é usado para organizar, analisar, visualizar e compartilhar dados e informações de diferentes períodos históricos (temporais) e em várias escalas (espaciais) de análise. De climatologistas tentando entender as causas e consequências do aumento do mar a epidemiologistas localizando o marco zero da COVID-19 a arqueólogos reconstruindo a Roma antiga, a políticos e policiais tentando entender melhor como os consultores políticos estão desenvolvendo estratégias de campanha para a próxima eleição presidencial, o SIG é uma ferramenta potente.

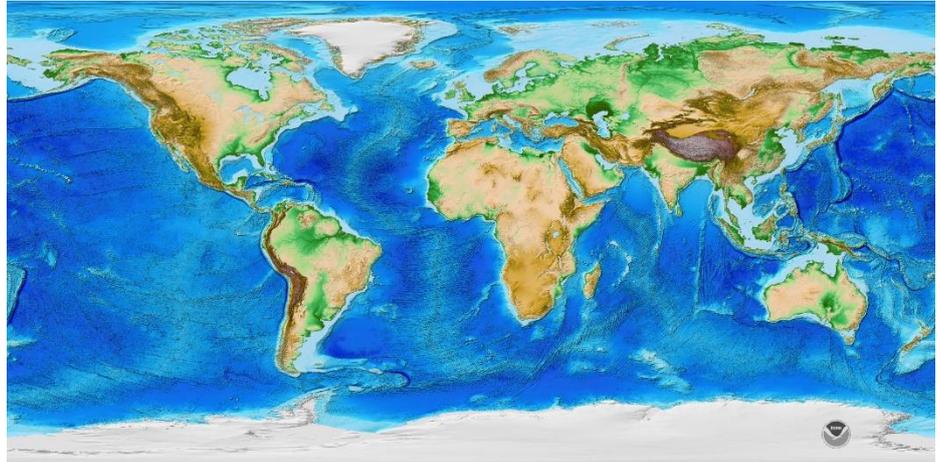
Mais importante, GIS é sobre a ciência da geografia como uma maneira de aprender melhor e entender o nosso mundo. À medida que a tecnologia GIS evolui e a sociedade se torna cada vez mais habilitada geoespacialmente, as pessoas estão redescobrimo a importância da ciência geográfica e o poder dos mapas.

Para aproveitar ao máximo o SIG e a tecnologia geoespacial relacionada, reflectir sobre como já pensamos espacial e temporalmente em relação ao mundo é útil. Em outras palavras, ao reconhecer e aumentar nossa consciência geográfica sobre como nos relacionamos com nosso ambiente local e o mundo, nos beneficiaremos mais do uso e aplicação do SIG.

### **3.1.1. Ciências Geográficas**

A maioria dos indivíduos define geografia como um campo de estudo que lida com mapas, mas esta definição é apenas parcialmente correcta. Uma melhor definição de geografia pode ser o estudo de fenómenos naturais e construídos pelo homem em relação a uma dimensão espacial e temporal.

A disciplina de geografia tem múltiplas interseccionalidades que potenciam a nossa compreensão das paisagens físicas e culturais. A geografia faz a ponte entre as ciências sociais e as ciências físicas e pode fornecer uma estrutura para a compreensão do nosso mundo. Ao estudar geografia, podemos começar a entender as relações e os factores comuns que unem nossa comunidade humana. O mundo está a passar por uma globalização em grande escala devido à rápida transferência de informação e tecnologia. Quanto mais compreendermos o nosso mundo, mais bem preparados estaremos para enfrentar as questões que se colocam ao nosso futuro. Existem muitas abordagens para estudar geografia. Este livro tem uma abordagem geoespacial, com foco em sistemas de informação geográfica, sensoriamento remoto e sistemas de posicionamento global.



**Figura 19. Topografia do mapa mundi**

A geografia ajuda-nos a dar sentido ao mundo através de quatro tradições históricas:

- Geografia física – o estudo das características naturais da superfície terrestre, especialmente em seus activos actuais, incluindo formação de terras, clima, correntes e distribuição da flora e fauna.
- Geografia humana: o estudo das relações entre o ambiente físico e as actividades humanas.
- Geografia regional mundial – o estudo das paisagens físicas e culturais de regiões específicas do mundo.
- Análise espacial – o estudo dos ambientes físicos e culturais usando várias tecnologias geoespaciais, incluindo sistemas de informação geográfica (SIG), sistemas de posicionamento global (GPS) e sensoriamento remoto, como imagens de satélite e aéreas.

A disciplina de geografia tem uma história que se estende por muitos séculos. Ao longo deste período, a geografia tornou-se uma forma básica de erudição humana. Examinar a evolução histórica da geografia como disciplina fornece alguns insights essenciais sobre seu carácter e metodologia. Esses insights também são úteis para obter uma melhor compreensão da natureza da geografia física.

Os geógrafos procuram responder onde, porquê e como. Por exemplo, saber a localização de um país é, sem dúvida, útil, mas os geógrafos se aprofundam perguntando:

- Por que ele está localizado lá?
- Porque é que tem uma forma ou padrão espacial particular e como é que isso afecta a forma como interage com a área circundante?
- Porque é que as pessoas do país têm certas características culturais?

- Por que o país tem um estilo específico de governo?
- Como analisamos os padrões espaciais e temporais nas interações homem-ambiente?

O termo "geografia" vem do termo grego geo, que significa "a terra", e grafia, que significa "escrever", e muitos dos primeiros geógrafos fizeram precisamente isso: escreveram sobre o mundo. Ibn Battuta, por exemplo, foi um estudioso do Marrocos que viajou extensivamente pela África e Ásia no século 14 d.C. Eratóstenes é comumente considerado o "Pai da Geografia", e ele escreveu o livro sobre o assunto no século III a.C. Seu texto de três volumes, Geographica, incluía mapas de todo o mundo conhecido, incluindo diferentes zonas climáticas, a localização de centenas de cidades diferentes e um sistema de coordenadas. Este foi um texto revolucionário e altamente conceituado, especialmente para a época. Eratóstenes também é creditado como a primeira pessoa a calcular a circunferência da Terra. Muitos dos primeiros geógrafos, como Eratóstenes, eram principalmente cartógrafos, referindo-se a pessoas que estudaram e criaram mapas cientificamente, e os primeiros mapas, como os usados na Babilônia, Polinésia e Península Arábica, eram frequentemente usados para navegação. Na Idade Média, quando a investigação acadêmica na Europa declinou com a queda do Império Romano, o geógrafo muçulmano Muhammad al-Idrisi criou um dos mapas mais avançados dos tempos pré-modernos, inspirando futuros geógrafos da região.

Embora utilize ferramentas e técnicas mais avançadas, a geografia de hoje baseia-se nas bases lançadas por estes antecessores. A atenção à perspectiva espacial e temporal une todos os geógrafos. Como o geógrafo Harm deBlij explicou uma vez, existem três maneiras principais de olhar para o mundo. Uma maneira é cronológica, como um historiador pode examinar a sequência de eventos mundiais. Uma segunda maneira é sistemática, pois um sociólogo pode explorar os sistemas sociais que ajudam a moldar as estruturas de desigualdade de um determinado país. A terceira via é espacial, e esta é a perspectiva geográfica. Quando confrontados com um problema global, os geógrafos perguntam imediatamente onde e porquê.

### **Pensamento Espacial e Temporal**

Embora a geografia seja uma disciplina ampla que inclui técnicas quantitativas como estatística e métodos qualitativos como entrevistas, todos os geógrafos compartilham essa maneira comum de ver o mundo de uma perspectiva espacial e temporal. À medida que a tecnologia geoespacial avançou, os geógrafos podem analisar melhor o mundo espacialmente e ao longo do tempo. Por exemplo, os satélites Landsat repetiram a passagem por um determinado local da Terra aproximadamente a cada 16 dias nos últimos 50 anos, a partir de 1972. Assim, isso nos permite entender o mundo espacialmente e ao longo do tempo (temporalmente).

Em nenhum outro momento da história do mundo foi tão fácil criar ou adquirir um mapa de qualquer coisa. Mapas e tecnologia geoespacial estão literalmente e praticamente em toda a parte. Embora os modos e meios de fazer e distribuir mapas tenham sido revolucionados com os recentes avanços na computação, como a Internet, a arte e a ciência da criação de mapas datam de séculos. Isso ocorre porque os seres humanos são organismos inerentemente espaciais e, para vivermos no mundo, devemos primeiro nos relacionar de alguma forma com ele. Entre no mapa mental.

### Mapas Mentais

Os mapas mentais ou cognitivos são ferramentas psicológicas que todos usamos todos os dias. Como o nome sugere, mapas mentais são mapas do nosso ambiente armazenado em nossos cérebros. Confiamos em nossos mapas mentais para ir de um lugar para outro, planejar nossas atividades diárias ou entender e situar eventos sobre os quais ouvimos falar de nossos amigos, familiares ou notícias. Os mapas mentais também reflectem a quantidade e extensão da nossa consciência geográfica e espacial do nosso ambiente local e global. O que você escolhe incluir e excluir em seu mapa fornece informações sobre quais lugares você acha que são importantes e como você se move pelo seu local de residência.

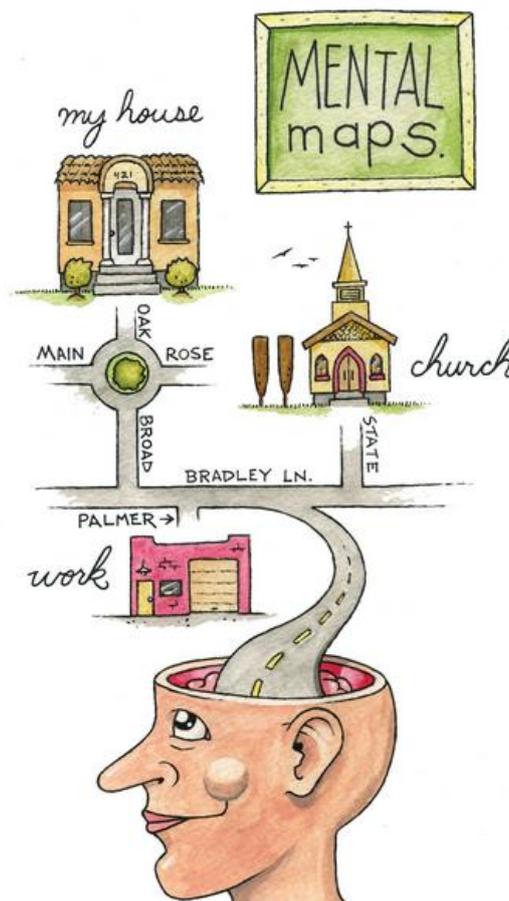


Figura 20. Mapa mental

O que você inclui e omite em seu mapa, por opção, diz muito sobre seu conhecimento geográfico e consciência espacial, ou falta dele. Reconhecer e identificar o que não sabemos é essencial para a aprendizagem. Somente quando identificamos o desconhecido podemos fazer perguntas, colectar informações para responder a essas perguntas, desenvolver conhecimento através de respostas e começar a entender o mundo onde vivemos.

### **Fazer perguntas espaciais e temporais**

Preencher nossos mapas mentais e, mais geralmente, a lacuna em nosso conhecimento geográfico exige que façamos perguntas sobre o mundo onde vivemos e como nos relacionamos com ele. Tais perguntas podem ser simples com um foco local ou mais complexas com uma perspectiva global. O fio que unifica tais questões é a geografia. Por exemplo, a questão de onde está uma parte essencial das perguntas "Onde está o hospital mais próximo?" e "Onde estão os hotspots de biodiversidade relativos às cidades?" Articular perguntas de forma clara e dividi-las em partes gerenciáveis são habilidades valiosas ao usar e aplicar a tecnologia geoespacial.

As questões espaciais e temporais, chamadas literacia geográfica, podem ajudar-nos a identificar questões complexas e a resolver problemas difíceis para compreender melhor e melhorar o nosso ambiente. Estas questões geográficas estão aqui enumeradas e seguidas:

- Perguntas sobre localização geográfica:
  - Onde está?
  - Por que é aqui ou ali?
  - Quanto é aqui ou ali?
- Perguntas sobre distribuição geográfica:
  - É distribuído local ou globalmente?
  - Está espacialmente agrupado ou disperso?
  - Onde estão os limites?
- Perguntas sobre a associação geográfica:
  - O que mais está perto dele?
  - O que mais ocorre com ele?
  - O que está ausente na sua presença?
- Perguntas sobre interacção geográfica:
  - Está ligado a outra coisa?
  - Qual é a natureza desta associação?
  - Quanta interacção ocorre entre os locais?
- Perguntas sobre mudança geográfica:

- Sempre esteve aqui?
- Como mudou ao longo do tempo e do espaço?
- O que causa a sua difusão ou contracção?

Estas e outras questões geográficas relacionadas são frequentemente feitas por pessoas de várias áreas de especialização, indústrias e profissões. Por exemplo, planejadores urbanos, engenheiros de tráfego e demógrafos podem estar interessados em entender os padrões de deslocamento entre cidades e subúrbios (interacção geográfica). Biólogos e botânicos podem estar curiosos sobre por que uma espécie animal ou vegetal floresce em um lugar e não em outro (localização geográfica/distribuição). Epidemiologistas e autoridades de saúde pública estão, sem dúvida, interessados em onde os surtos de doenças ocorrem e como, por que e onde eles se espalham (mudança geográfica/interacção/localização).

A tecnologia geoespacial pode ajudar a responder a todas estas questões e a muitas mais. Além disso, um SIG abre frequentemente vias adicionais de investigação quando procura respostas para questões geográficas. Aqui está um dos maiores pontos fortes do SIG. Embora um SIG possa responder a perguntas específicas ou resolver problemas, muitas vezes descobre questões ainda mais emocionantes. Apresenta mais problemas a resolver no futuro.

### **3.1.2. Tecnologia Geoespacial**

A tecnologia geoespacial é uma das principais tecnologias motrizes utilizadas pelos geógrafos para compreender os aspectos espaciais e temporais do planeta. Este manual centrar-se-á nos sistemas de informação geográfica (SIG) e terá capítulos sobre detecção remota e sistemas de posicionamento global (GPS). Cada uma dessas tecnologias tem seus pontos fortes e desvantagens, mas são algumas das ferramentas mais poderosas que os seres humanos já desenvolveram.

#### **Sistemas de Informação Geográfica (SIG)**

Suponha que você tenha lançado um novo negócio que fabrica painéis solares para proprietários. Você está planejando uma campanha de e-mail para trazer este novo produto revolucionário para a atenção dos potenciais compradores. No entanto, como é uma pequena empresa, você não pode se dar ao luxo de patrocinar comerciais de televisão de costa a costa ou enviar folhetos por correio para mais de 100 milhões de lares dos EUA. Então, em vez disso, você planeja atingir os clientes mais prováveis – aqueles que são ambientalmente conscientes, têm renda familiar acima da média e vivem em áreas com sol suficiente para suportar a energia solar.

Felizmente, os dados estão disponíveis para ajudá-lo a definir sua lista de e-mails. Por exemplo, os rendimentos das famílias são rotineiramente comunicados aos bancos e outras instituições financeiras quando as famílias solicitam hipotecas, empréstimos e

cartões de crédito. Além disso, gostos pessoais relacionados a questões ambientais se reflectem em comportamentos como assinaturas de revistas, compras com cartão de crédito e tipos de desenvolvimento comunitário. As empresas de pesquisa de mercado colectam esses dados e os transformam em informações criando "segmentos de estilo de vida" – categorias de famílias com rendimentos e gostos semelhantes. Sua empresa de energia solar pode comprar informações de segmento de estilo de vida por CEP de 5 dígitos ou códigos CEP+4, que designam residências individuais.

É surpreendente como a informação é valiosa a partir dos milhões de transacções diárias. O facto de os produtos de informação sobre estilo de vida serem frequentemente fornecidos por áreas geográficas, tais como códigos postais, fala do apelo dos SIG. A escala desses dados e suas aplicações potenciais estão aumentando continuamente com o advento de novos mecanismos de compartilhamento de informações e compras ligadas aos nossos smartphones habilitados para GPS. O SIG é uma ferramenta informática para ajudar as pessoas a transformar dados geográficos em informação geográfica.

Os SIG surgiram da necessidade de realizar consultas espaciais sobre dados geográficos, dados espaciais e não espaciais que podem ser imputados numa base de dados geográfica. Uma consulta espacial requer conhecimento de locais e atributos desse local. Por exemplo, um analista ambiental pode querer saber quais fontes públicas de água potável estão localizadas a menos de uma milha de um derramamento químico tóxico conhecido. Alternativamente, um planejador pode ser chamado para identificar parcelas de propriedade em áreas sujeitas a inundações.

### **Definição de um Sistema de Informação Geográfica**

Um sistema de informação geográfica (SIG) consiste em um programa de computador específico capaz de armazenar, editar, processar e apresentar dados e informações geográficas como mapas a partir de uma perspectiva de software. Vários fornecedores de software GIS, tais como Environmental Systems Research Institute Inc. Embora empresas como o Google forneçam serviços de mapeamento on-line e interfaces como o Google Earth e o Google Maps, esses serviços não são actualmente considerados plataformas SIG de pleno direito. Há também opções de SIG de código aberto, como QGIS e OpenStreetMap, que são distribuídos e mantidos gratuitamente pela comunidade de código aberto. Todo o software SIG, independentemente do fornecedor, consiste num sistema de gestão de bases de dados capaz de tratar e integrar dois tipos de dados: dados espaciais e dados de atributos.

Os dados espaciais referem-se a objectos geográficos de interesse do mundo real, como ruas, edifícios, lagos, países e locais. Além da localização, cada objecto também possui certas características de interesse, ou atributos, como nome, número de histórias, profundidade ou população. O software SIG controla os dados espaciais e de atributos

e permite-nos ligar os dois tipos de dados para criar informação e facilitar a análise. Por exemplo, uma forma de descrever e visualizar um SIG é imaginá-lo como um bolo com muitas camadas. Cada camada do bolo representa um tema geográfico diferente e um banco de dados geográfico, como características da água, edifícios e estradas, e cada camada é empilhada em cima de outra.

Como hardware, um SIG consiste em um computador, memória, dispositivos de armazenamento, scanners, impressoras, unidades de sistema de posicionamento global (GPS) e outros componentes físicos. Suponha que o computador esteja situado em uma rede. Nesse caso, a rede também pode ser considerada um componente integral do SIG porque nos permite compartilhar dados e informações que o SIG usa como entradas e cria como saídas.

Um SIG permite-nos manter, analisar e partilhar uma grande variedade de dados e informações como ferramenta. O SIG é usado em todos os sectores público e privado, desde o mapeamento da trajetória de um furacão até a tarefa mais complexa de determinar as rotas mais eficientes do Serviço Postal dos EUA em uma cidade. Serviços online e móveis de mapeamento, navegação e localização também personalizam e democratizam os SIG trazendo mapas e mapeamento para as massas.

Estas são apenas algumas definições de um SIG. Como vários conceitos geográficos discutidos anteriormente, não existe uma definição única ou universalmente aceite de um SIG. Existem tantas definições de SIG como as pessoas que usam SIG. A este respeito, pessoas como você aprendem, aplicam, desenvolvem e estudam SIG de maneiras novas e atraentes que o unificam.

### **Três abordagens aos SIG**

Além de reconhecer as muitas definições de um SIG, também é construtivo identificar três abordagens gerais e sobrepostas para entender o SIG – a abordagem de aplicação, a abordagem de desenvolvedor e a abordagem científica. Embora a maioria dos usuários de SIG se identifique com uma abordagem mais do que com outra, eles não são mutuamente exclusivos. À medida que os SIG e, de um modo mais geral, as tecnologias da informação avançam, as seguintes categorias serão transformadas e reformuladas em conformidade.

#### **a) Abordagem de aplicação**

A abordagem de aplicação ao SIG considera um SIG principalmente como uma ferramenta. Esta é também talvez a visão mais comum de um SIG. Nesta perspectiva, um SIG é usado para responder a perguntas, apoiar a tomada de decisões, manter um inventário de dados e informações geográficas e fazer mapas. Como ferramenta, habilidades específicas devem ser adquiridas e necessárias para usar e aplicar um SIG correctamente. A abordagem de aplicação de um SIG está mais preocupada com a utilização e aplicação de SIG para resolver problemas do que o SIG em si.

Por exemplo, suponha que queremos determinar a melhor localização para um novo supermercado. Que factores são essenciais por trás dessa decisão? Informações sobre demografia do bairro, supermercados existentes, localização de fornecedores, regulamentos de zoneamento e imóveis disponíveis são fundamentais para essa decisão. Uma plataforma SIG pode integrar informações do recenseamento, correctores de imóveis, agência de zoneamento local e até mesmo da Internet. Uma análise de adequação pode então ser conduzida com o SIG, mostrando as melhores localizações para o supermercado, dadas as várias oportunidades geográficas locais (por exemplo, demografia/consumidores) e restrições (por exemplo, cadeia de suprimentos, zoneamento e limitações imobiliárias).

Várias comunidades e organizações profissionais, como a Urban and Regional Information Systems Association (URISA) e o United States Census Bureau, estão preocupadas com o uso e a aplicação de um SIG.

### **b) Abordagem do desenvolvedor**

Ao contrário do exemplo anterior, em que um SIG é aplicado para responder ou resolver uma determinada questão, a abordagem do programador ao SIG está preocupada com o desenvolvimento do SIG como uma plataforma de software ou tecnologia. Em vez de se concentrar em como um SIG é usado e aplicado, a abordagem do desenvolvedor está preocupada em melhorar, refinar e estender a ferramenta e a tecnologia e está no domínio dos programadores de computador e desenvolvedores de software.

A integração e evolução contínuas de SIG, mapas, Internet e mapeamento baseado na Web podem ser consideradas um resultado da abordagem do desenvolvedor para o SIG. Fornecer mapas, ferramentas de navegação e SIG de fácil utilização às pessoas através da Internet é o desafio central. O domínio dos programadores e programadores SIG é a lógica subjacente e o código informático que nos permite fazer perguntas sobre como ir do ponto A ao ponto B num site de navegação ou ver onde um novo restaurante ou open house está localizado num mapa baseado na web. A Open-Source Geospatial Foundation é outro exemplo de uma comunidade de programadores de SIG que trabalham para construir e distribuir software SIG de código aberto.

A abordagem do desenvolvedor ao SIG impulsiona e introduz inovação e é informada e guiada pelas necessidades existentes e demandas futuras da abordagem de aplicação. Está, de facto, na linha da frente; é dinâmica e representa uma área de crescimento considerável no futuro.

### **c) Abordagem Científica – GIScience**

A abordagem científica do SIG não se une apenas às aplicações e abordagens do programador e está mais preocupada com questões mais amplas e como a geografia, cognição, interpretação de mapas e outras questões geoespaciais, como precisão e erros, são relevantes para o SIG e vice-versa. Esta abordagem é muitas vezes referida como

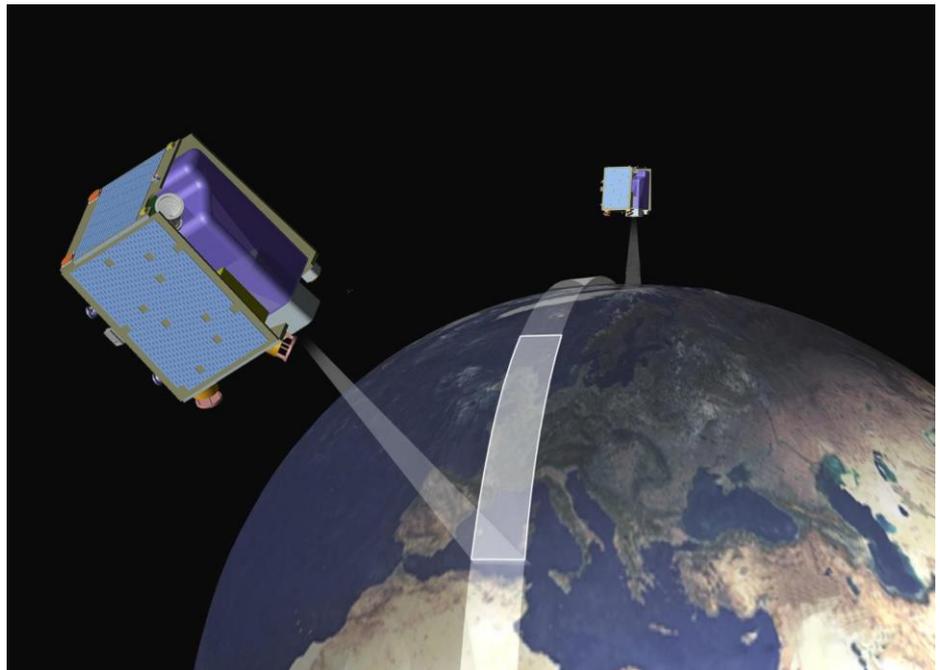


para uso civil. O GPS funciona em qualquer condição meteorológica, em qualquer lugar do mundo, 24 horas por dia.

Usar GPS para determinar sua localização não é particularmente útil se você não conhece sua paisagem. Por exemplo, seu GPS pode dizer que você está no shopping, mas você pode não saber como chegar à porta sem um mapa.

De forma concisa, o GPS funciona assim: os satélites circundam a Terra duas vezes por dia e transmitem um sinal para a Terra. Os receptores GPS (ou smartphones e relógios) pegam essas informações e usam a trilateração para calcular a localização exacta do usuário. Com medições de distância de alguns satélites, o receptor pode determinar a posição do usuário e exibi-lo no mapa electrónico da unidade.

### **Sensoriamento Remoto**



**Figura 22. Satélite Rapid Eye**

A distância entre o objecto e o observador pode ser considerável, por exemplo, imagens do recém-lançado James Web Space Telescope, ou menores, como em microscópios para examinar o crescimento bacteriano. Em geografia, o sensoriamento remoto assume uma conotação específica que lida com sistemas de imagens espaciais e aéreas usados para detectar remotamente a radiação electromagnética reflectida e emitida da superfície da Terra.

Os sistemas de detecção remota funcionam da mesma forma que um scanner de desktop conectado a um computador pessoal. Um scanner de desktop cria uma imagem digital de um documento registrando a intensidade da luz reflectida do documento, pixel a pixel. Por exemplo, os scanners coloridos podem ter três fontes de luz e três conjuntos de sensores para os comprimentos de onda azul, verde e vermelho da luz

visível. Como as imagens, um scanner de desktop produz dados de sensoriamento remoto que consistem em valores de reflectância dispostos em linhas e colunas que compõem grades rasterizadas.

O sensoriamento remoto é usado para resolver uma série de problemas em várias disciplinas. Por exemplo, as imagens do Landsat monitoram a saúde das plantas e as alterações foliares. Em contraste, as imagens produzidas pela IKONOS são usadas para aplicações de inteligência geoespacial (sim, isso significa espionagem) e monitoramento de infraestrutura urbana. Outros satélites, como o AVHRR (Advanced High-Resolution Radiometer), monitorizam os efeitos do aquecimento global nos padrões de vegetação à escala global. Os sensores MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) Terra e Água são projectados para monitorar a composição atmosférica e oceânica, além das aplicações terrestres típicas. Hoje, os Sistemas Aéreos Não Tripulados (UAS), também chamados de drones, ampliaram e integraram a colecta de imagens aéreas para as massas.

### **3.1.3. Conceitos geográficos**

#### **Escala**

O tamanho real da localização é reduzido ao representar a Terra em um mapa gerenciável. Escala é a razão entre a distância entre dois locais em um mapa e a distância correspondente na superfície da Terra. Um mapa em escala 1:1000, por exemplo, significaria que um metro no mapa equivale a 1000 metros, ou um quilómetro, na superfície da Terra. A escala às vezes pode ser confusa, por isso é importante lembrar que ela se refere a uma proporção. Ele não se refere ao tamanho do mapa em si, mas sim ao quão ampliado ou reduzido o mapa está. Um mapa em escala 1:1 do seu quarto seria do mesmo tamanho que o seu – muito espaço para detalhes consideráveis, mas difícil de encaixar em um porta-luvas.

Tal como acontece com as projecções de mapas, a "melhor" escala para um mapa depende do seu uso. Se você estiver indo em um passeio a pé por uma cidade histórica, um mapa em escala 1:5.000 é comumente usado. Se você é um estudante de geografia olhando para um mapa do mundo inteiro, um mapa em escala 1:50.000.000 seria apropriado. Escalas "grandes" e "pequenas" referem-se à proporção, não ao tamanho da massa de terra no mapa. Um dividido por 5.000 é 0,0002, um número maior do que um dividido por 50.000.000 (que é 0,00000002). Assim, um mapa em escala 1:5.000 é considerado escala "grande", enquanto 1:50.000.000 é considerado escala "pequena".

#### **Localização**

O conceito que distingue a geografia de outros campos é a localização, que é central para um SIG. Localização é simplesmente uma posição na superfície da Terra. Além disso, tudo pode ser atribuído a uma localização geográfica. Uma vez que sabemos a localização de algo,

podemos colocá-lo em um mapa, por exemplo, com um SIG.

Tendemos a definir e descrever locais em termos nominais ou absolutos. No caso do primeiro, os locais são simplesmente definidos e descritos pelo nome. Por exemplo, nomes de cidades como Nova York, Tóquio ou Londres referem-se a locais nominais. A toponímia, ou o estudo dos topónimos e suas respectivas histórias e significados, diz respeito às localizações nominais.

Embora tendamos a associar a noção de localização a pontos na superfície da Terra, locais também podem se referir a características geográficas (por exemplo, Montanhas Rochosas) ou grandes áreas (por exemplo, Sibéria). O United States Board on Geographic Names mantém padrões de nomenclatura geográfica e mantém o controle de tais nomes através do Geographic Names Information Systems (GNIS). O banco de dados GNIS também fornece informações sobre em qual estado e município o recurso está e suas coordenadas geográficas.

Localizações nominais contrastantes são localizações absolutas que usam um sistema de referência para definir posições na superfície da Terra. Por exemplo, definir um local na superfície da Terra usando latitude e longitude é um exemplo de localização absoluta. Códigos postais e endereços de rua são outros exemplos de localizações absolutas que geralmente seguem a lógica local. Embora não haja um padrão global para endereços de ruas, podemos determinar as coordenadas geográficas (ou seja, latitude e longitude) de endereços de ruas, códigos postais, nomes de lugares e outros dados geográficos por meio de geocodificação.

A localização também pode ser definida em termos relativos. Localização relativa refere-se à definição e descrição de lugares sobre outros locais conhecidos. Por exemplo, Cairo, Egípto, fica ao norte de Joanesburgo, África do Sul; A Nova Zelândia está a sudeste da Austrália; e Cabul, no Afeganistão, fica a noroeste de Lahore, no Paquistão. Ao contrário das localizações nominais ou absolutas que definem pontos únicos, as localizações relativas fornecem mais informações e situam um lugar em relação a outro.

### **Direcção**

Assim como a localização, o conceito de direcção é central para a geografia e o SIG. Direcção refere-se à posição de algo em relação a outra coisa, geralmente ao longo de uma linha. Um ponto de referência ou parâmetro de referência a partir do qual a direcção será medida deve ser estabelecido para determinar a direcção. Um dos benchmarks mais comuns usados para determinar a direcção somos nós mesmos. Direcção egocêntrica refere-se a quando usamos a nós mesmos como uma referência direccional. Descrever algo como "à minha esquerda", "atrás de mim" ou "ao meu lado" são exemplos de direcção egocêntrica.

Como o nome sugere, a direcção do marco usa um marco conhecido ou característica geográfica como referência para

determinar a direcção. Tais marcos podem ser um cruzamento movimentado da cidade, um ponto de interesse proeminente como o Coliseu de Roma, ou alguma outra característica como uma cordilheira ou rio. A coisa crítica a lembrar sobre a direcção do marco, especialmente ao fornecer direcções, é que o marco deve ser bem conhecido.

Em geografia e SIG, mais três referências padrão são usadas para definir as direcções do norte verdadeiro, norte magnético e norte da grade. O Norte Verdadeiro é baseado no ponto em que o eixo de rotação da Terra cruza a superfície da Terra. Nesse sentido, os polos Norte e Sul servem como referências geográficas para determinar a direcção. Norte magnético (e sul) refere-se ao ponto na superfície da Terra onde os campos magnéticos da Terra convergem. Este é também o ponto para o qual as bússolas magnéticas apontam. Note que o Norte magnético cai no norte do Canadá e não é geograficamente coincidente com o Norte verdadeiro ou o Polo Norte. Grid norte simplesmente se refere à direcção norte que as linhas de grade de latitude e longitude em um mapa chamado graticula apontam.

### **Distância**

Complementando os conceitos de localização e direcção está a distância. Distância é o grau ou quantidade de separação entre locais e pode ser medida em termos nominais ou absolutos com várias unidades. Por exemplo, podemos descrever as distâncias entre locais nominalmente como "grandes" ou "pequenos", ou podemos descrever dois ou mais locais como "próximos" ou "distantes".

Calcular a distância entre dois locais na superfície da Terra pode ser bastante envolvente porque estamos lidando com um objecto tridimensional. No entanto, passar da Terra tridimensional para mapas bidimensionais em papel, telas de computador e dispositivos móveis não é trivial e é discutido em maiores detalhes mais tarde.

Também usamos uma variedade de unidades para medir a distância. Por exemplo, a distância entre Londres e Singapura pode ser medida em milhas, quilómetros, tempo de voo em um jacto jumbo ou dias em um navio de carga. Se essas distâncias tornam Londres e Singapura "próximas" ou "distantes" uma da outra é uma questão de opinião, experiência e paciência. Assim, o uso de métricas de distância absoluta, como a derivada da fórmula de distância, fornece um método padronizado para medir quão longe ou perto os locais estão uns dos outros.

### **Espaço**

Onde a distância sugere uma quantidade mensurável em termos de quão distantes os locais estão situados, o espaço é um conceito mais abstracto que é mais comumente descrito do que medido. Por exemplo, o espaço pode ser descrito como "vazio", "público" ou "privado".

No âmbito de um SIG, estamos interessados no espaço, e estamos interessados no que preenche espaços particulares e

como e por que as coisas estão distribuídas pelo espaço. Espaço é um termo ambíguo e genérico usado para designar a área geográfica geral de interesse.

Um tipo de espaço relevante para um SIG é o espaço topológico. O espaço topológico diz respeito às relações entre a natureza e a conectividade de localização dentro de um determinado espaço. O que é essencial dentro do espaço topológico são (1) como os locais estão (ou não) relacionados ou conectados e (2) as regras que regem tais relações geográficas.

Mapas de transporte para metrô fornecem algumas das melhores ilustrações de espaços topológicos. Ao usar mapas, estamos preocupados principalmente em como ir de uma parada para outra junto com uma rede de transporte. Regras específicas também regem como podemos viajar ao longo da rede (por exemplo, a transferência de linhas é possível apenas em algumas paradas importantes; podemos viajar apenas em uma direção em uma linha específica). Esses mapas podem ser de pouca utilidade ao viajar por uma cidade de carro ou a pé. No entanto, eles mostram a rede de transporte local e como os locais estão conectados de forma eficaz e eficiente.

### **Navegação**

Como os discutidos anteriormente, os mapas de transporte ilustram como nos movemos pelos ambientes onde vivemos, trabalhamos e nos divertimos. Esse movimento e viagem orientada para o destino são chamados de navegação. Como navegamos no espaço é um processo complexo que mistura nossas várias habilidades motoras, tecnologia, mapas mentais e consciência de locais, distâncias, direções e o espaço em que vivemos. Nosso conhecimento geográfico e consciência espacial são continuamente atualizados e alterados à medida que nos mudamos de um local.

A aquisição de conhecimento geográfico é um esforço para toda a vida. Embora vários factores influenciem a natureza desse conhecimento, tendemos a confiar nos três seguintes tipos de conhecimento geográfico ao navegar pelo espaço:

- Conhecimento de ponto de referência refere-se à nossa capacidade de localizar e identificar pontos, padrões ou características únicas (por exemplo, pontos de referência) no espaço.
- O conhecimento de rotas nos permite conectar e viajar entre pontos de referência movendo-nos pelo espaço.
- O conhecimento da pesquisa nos permite entender onde os pontos de referência estão se relacionando uns com os outros e tomar atalhos.



**Figura 23. Google Maps**

Cada tipo de conhecimento geográfico é adquirido em etapas, uma após a outra. Por exemplo, quando nos encontramos em um local novo ou desconhecido, geralmente identificamos alguns pontos de interesse únicos (por exemplo, hotel, prédio, fonte) para nos orientarmos. Em seguida, estamos construindo nosso conhecimento de referência. Usar e viajar entre esses pontos de referência desenvolve nosso conhecimento de rotas e reforça nosso conhecimento de referência e consciência geográfica geral. Finalmente, o conhecimento da pesquisa se desenvolve quando entendemos como as rotas conectam pontos de referência e locais no espaço. Neste ponto, quando estamos confortáveis com nosso conhecimento de pesquisa, podemos usar atalhos de um local para outro. Embora não haja garantia de que um atalho será bem-sucedido, estamos pelo menos expandindo nosso conhecimento geográfico local se nos perdermos.

O conhecimento de marcos, rotas e pesquisas são os pilares para ter um senso de direção e enquadrar nosso aprendizado e consciência geográfica. Enquanto alguns argumentam que nascem com um bom senso de direção, outros admitem sempre se perder. A popularidade dos dispositivos de navegação pessoal e dos serviços de mapeamento online fala do desejo avassalador de saber e situar onde estamos no mundo. Embora desenvolver e manter um senso aguçado de direção importe cada vez menos à medida que tais dispositivos e serviços continuam a se desenvolver e se espalhar, também se pode argumentar que quanto mais soubermos sobre onde estamos no mundo, mais desejaremos aprender sobre isso.

#### **3.1.4. Fundamentos do mapa**

Um mapa pode ser definido como uma representação gráfica do mundo real. Devido à natureza infinita do nosso universo, é impossível capturar toda a complexidade encontrada no mundo real. Por exemplo, os mapas topográficos abstraem o mundo real tridimensional em escala reduzida em um plano bidimensional do papel.

Os mapas são usados para exibir características culturais e físicas do ambiente. Mapas topográficos padrão, também chamados de mapas de referência, mostram várias informações, incluindo

estradas, classificação do uso do solo, elevação, rios e outros corpos d'água, limites políticos e a identificação de casas e outros tipos de edifícios. Com o crescimento dos SIG, os mapas temáticos estão se tornando bastante comuns.

Como o nome indica, os mapas temáticos focam-se num tema específico, como os dados do Censo dos EUA, os casos de COVID-19 e as mortes, as mudanças de temperatura devido às alterações climáticas, os hotspots de biodiversidade ou a perda são apenas exemplos. A Esri criou um base de dados commons chamado The Living Atlas, permitindo que os usuários de SIG carreguem mapas dinâmicos em um "atlas vivo do mundo".

### **Grandes e Pequenos Círculos**

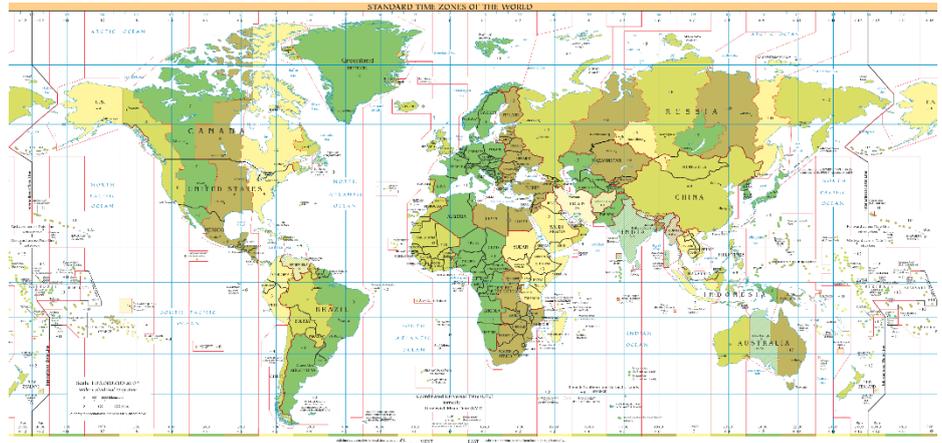
Grande parte do sistema de rede da Terra é baseado na localização do Polo Norte, Polo Sul e Equador. Os polos são uma linha imaginária que parte do eixo de rotação da Terra. O Plano do Equador é uma linha horizontal imaginária que corta a Terra em duas metades. Isso traz à tona o tema dos grandes e pequenos círculos. Um grande círculo é qualquer círculo que divide a Terra em uma circunferência de duas metades. É também o maior círculo que pode ser desenhado numa esfera. A linha que liga quaisquer pontos ao longo de um grande círculo é também a distância mais curta entre esses dois pontos.

Exemplos de grandes círculos incluem o Equador, todas as linhas de longitude, a linha que divide a Terra em dia e noite chamada círculo de iluminação, e o plano da eclíptica, que divide a Terra em metades iguais ao longo do Equador. Pequenos círculos são círculos que cortam a Terra, mas não em metades iguais. Todas as linhas de latitude, excepto o Equador, são compostas por pequenos círculos.

### **Fusos horários**

Antes do final do século XIX, a cronometragem era principalmente um fenómeno local. Cada cidade ajustava os seus relógios de acordo com os movimentos do Sol. Por exemplo, o meio-dia foi definido como o momento em que o Sol atingiu a sua altitude máxima acima do horizonte. Cidades e vilas designariam um relojoeiro para calibrar um relógio urbano para esses movimentos solares. Este relógio da cidade representaria a hora "oficial", e os cidadãos ajustariam os seus relógios e relógios em conformidade.

A metade da escada do século XIX foi uma época de aumento do movimento dos seres humanos. Nos Estados Unidos e no Canadá, um grande número de pessoas estava se movendo para o oeste, e os assentamentos nessas áreas começaram a se expandir rapidamente. As ferrovias movimentaram pessoas e recursos entre as várias cidades e vilas para apoiar esses novos assentamentos. No entanto, as ferrovias tiveram problemas significativos para construir horários para as várias paradas por causa de como o horário local foi mantido. Os horários só poderiam tornar-se mais eficientes se as cidades adoptassem algum método normalizado de cumprimento do tempo.



**Figura 24. Fusos Horários Padrão do Mundo**

Em 1878, o canadense Sir Sanford Fleming sugeriu um sistema de fusos horários mundiais que simplificaria a manutenção do tempo em toda a Terra. Fleming propôs dividir o globo em vinte e quatro fusos horários, a cada 15 graus de longitude de largura. Como o mundo gira uma vez a cada 24 horas em seu eixo e há 360 graus de longitude, cada hora de rotação da Terra representa 15 graus de longitude.

Empresas ferroviárias no Canadá e nos Estados Unidos começaram a usar os fusos horários de Fleming em 1883. Em 1884, uma Conferência Internacional de Meridianos Primos foi realizada em Washington D.C. para adotar o método padronizado de cronometragem e determinar a localização do Meridiano Prime. Os membros da conferência concordaram que a longitude de Greenwich, Inglaterra, se tornaria zero graus de longitude e estabeleceram os vinte e quatro fusos horários relativos ao Meridiano Prime. Também foi proposto que a medição do tempo na Terra seria feita em relação às medições astronômicas no Observatório Real de Greenwich. Este padrão de tempo foi chamado de Greenwich Mean Time (GMT).

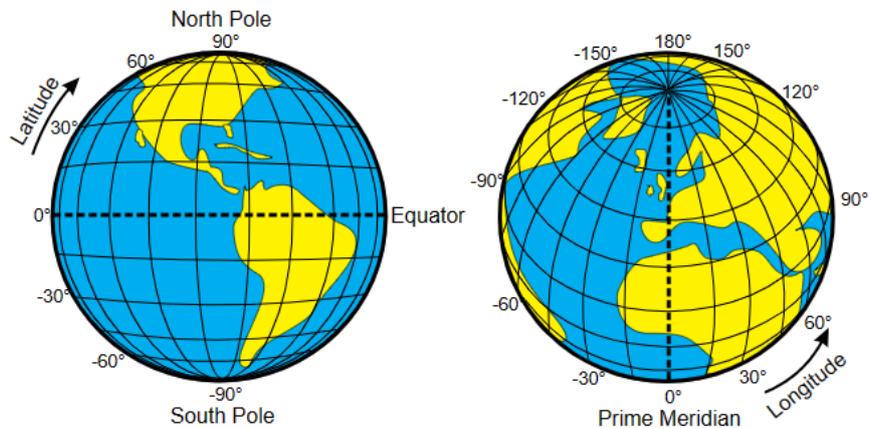
Hoje, muitas nações operam em variações dos fusos horários sugeridos por Sir Fleming. Este sistema mede o tempo nas várias zonas em relação ao padrão de Tempo Universal Coordenado (UTC) no Meridiano Prime. O Tempo Universal Coordenado tornou-se a referência legal padrão do tempo em todo o mundo em 1972. A UTC é determinada a partir de relógios atômicos coordenados pelo Secretariado Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) em França. Os números na parte inferior do mapa de fuso horário indicam quantas horas cada zona é anterior (sinal negativo) ou posterior (sinal positivo) do que o padrão de Tempo Universal Coordenado. Além disso, observe que as fronteiras nacionais e as questões políticas influenciam a forma dos limites de fuso horário. Por exemplo, a China usa um único fuso horário (oito horas à frente do Tempo Universal Coordenado) em vez de cinco fusos horários diferentes.

### Sistemas de Coordenadas Geográficas

Dois tipos de sistemas de coordenadas são actualmente amplamente utilizados na geografia: o sistema de coordenadas geográficas e o sistema de coordenadas rectangular (também chamado cartesiano). O sistema de coordenadas geográficas mede a localização a partir de apenas dois valores, embora os locais sejam descritos para uma superfície tridimensional. Os dois valores que definem a localização são medidos em relação ao eixo polar da Terra. As duas medidas utilizadas no sistema de coordenadas geográficas são latitude e longitude.

#### a) Latitude e Longitude

Latitude é uma medida angular ao norte ou ao sul do Equador em relação a um ponto encontrado no centro da Terra. Este ponto central também está localizado no eixo de rotação ou polar da Terra. O Equador é o ponto de partida para a medição da latitude. O Equador tem um valor de zero graus. Uma linha de latitude ou paralelo de 30° Norte tem um ângulo de 30° Norte do plano representado pelo Equador. O valor máximo de latitude pode atingir 90° Norte ou Sul. Estas linhas de latitude correm paralelamente ao eixo de rotação da Terra.



**Figura 25. Latitude e Longitude da Terra**

As linhas que ligam pontos da mesma latitude, chamadas paralelos, têm linhas paralelas. O único paralelo que também é um grande círculo é o Equador. Todos os outros paralelos são pequenos círculos. As linhas paralelas essenciais são as seguintes:

- Equador, 0 graus
- Trópico de Câncer, 23,5 graus N
- Trópico de Capricórnio, 23,5 graus S
- Círculo Polar Ártico, 66,5 graus N
- Círculo Antártico, 66,5 graus S
- Polo Norte, 90 graus N (círculo infinitamente pequeno)

- Polo Sul, 90 graus S (círculo infinitamente pequeno)

Longitude é a medida angular a leste e oeste do Meridiano Prime. As linhas que conectam pontos da mesma longitude são chamadas de meridianos. A posição do Meridiano Primeiro foi determinada por acordo internacional para estar de acordo com a localização do antigo observatório astronómico em Greenwich, Inglaterra. Como a circunferência da Terra é como um círculo, decidiu-se medir a longitude em graus. O número de graus encontrados em um círculo é de 360. O Meridiano Prime tem um valor de zero graus. Uma linha de longitude ou meridiano de 45° oeste tem um ângulo de 45° oeste do plano representado pelo Meridiano Prime. O valor máximo que um meridiano de longitude pode ter é 180°, a distância a meio caminho em torno de um círculo. Este meridiano é chamado de Linha Internacional de Data. A linha determina onde o novo dia começa no mundo. Por isso, a Linha Internacional de Data não é uma linha recta; segue fronteiras nacionais para que um país não seja dividido em dois dias separados.

Quando linhas paralelas e meridianas são combinadas, um sistema de grade geográfica permite que os usuários determinem sua localização exacta no planeta.

### **3.1.5. Futuro do Mapeamento Digital**

As definições e abordagens aos SIG acima descritas ilustram o âmbito e a amplitude desta tecnologia da informação. Além disso, à medida que os SIG se tornam mais acessíveis e amplamente distribuídos, haverá sempre novas questões a responder, novas aplicações a desenvolver e tecnologias inovadoras a integrar.

Um desenvolvimento notável é o surgimento de SIG baseados na Web ou Web GIS. Web GIS refere-se à integração de grandes quantidades de conteúdo disponível na Internet (por exemplo, texto, fotografias, vídeo e música) com informações geográficas, como localização. Adicionar essas informações geográficas a esse conteúdo é chamado de geotagging, como geocodificação. A integração de informações geográficas com esse conteúdo abre novas maneiras de acessar, pesquisar, organizar, compartilhar e distribuir informações.

Aplicativos de mapeamento baseados na Web combinam dados e informações de uma fonte e mapeiam-nos com aplicativos de mapeamento on-line. Há mashups para tudo o que pode ser atribuído a um local, de restaurantes e festivais de música às suas fotografias e caminhadas favoritas. A tecnologia GPS dentro dos smartphones também revolucionou a forma como os dados geográficos são recolhidos e distribuídos em todo o mundo.

A difusão dos SIG e o surgimento dos SIG Web aumentaram a consciência geográfica, reduzindo as barreiras à visualização, utilização e até criação de mapas e dados e informações geográficas relacionadas. Embora haja vários benefícios nesta democratização dos SIG e, de um

modo mais geral, da informação e da tecnologia, também se deve reconhecer que há consequências e implicações.

Tal como acontece com qualquer outra tecnologia, deve ter-se muito cuidado na utilização e aplicação do SIG. Por exemplo, quando foi a última vez que você questionou o que aparecia em um mapa? Para o bem e para o mal, os mapas estão entre as formas de informação mais fidedignas. Como profissionais de SIG de amanhã, pode influenciar a forma como as decisões são tomadas e como os outros vêem e se relacionam com o mundo com os mapas que cria num ambiente GIS. Portanto, o que e como você escolhe mapear é um exercício não trivial. Tornarmo-nos mais conscientes dos nossos preconceitos, limitações e preferências permite-nos tirar partido dos sistemas de informação geográfica com confiança.

---

## Sumário

Nesta Unidade 3.1 abordou-se das Ciências Geográficas, tecnologia geoespacial, conceitos geográficos, fundamentos do mapa e futuro do Mapeamento Digital.

---

## Exercícios da Unidade

### Exercícios de Auto-avaliação

1. O que são Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e qual é o seu papel na análise espacial e tomada de decisões? Explique como os SIG capturam, armazenam, manipulam e analisam dados geográficos.
2. Quais são os principais componentes de um SIG e como eles interagem entre si? Descreva as funções do hardware, software, dados geográficos, métodos analíticos e pessoas envolvidas na implementação e uso de um SIG.
3. Quais são os principais benefícios e aplicações dos SIG em diferentes sectores, como planejamento urbano, gestão ambiental, agricultura, saúde e transporte? Dê exemplos específicos de como os SIG podem melhorar a eficiência e a tomada de decisões nessas áreas.
4. Quais são os desafios e limitações dos SIG? Discuta questões relacionadas à qualidade dos dados, interoperabilidade, privacidade, segurança, treinamento de usuários e acessibilidade aos SIG em diferentes regiões.
5. Quais são as tendências e avanços recentes nos SIG? Fale sobre tecnologias emergentes, como SIG baseado em nuvem, integração com Big Data, sensoriamento remoto e inteligência artificial, e como essas tendências estão impactando o campo dos SIG.

### **Exercícios de Avaliação**

6. Qual das seguintes opções descreve melhor um Sistema de Informação Geográfica (SIG)?

- a) Um sistema que captura e armazena informações genéticas
- b) Um sistema que permite a comunicação em tempo real entre pessoas
- c) Um sistema que colecta, armazena, analisa e visualiza dados geográficos
- d) Um sistema que rastreia movimentos sísmicos em tempo real

7. Qual é um exemplo de dado geográfico usado em um SIG?

- a) Números de telefone de pessoas
- b) Níveis de estoque em um supermercado
- c) Altitudes de montanhas
- d) Informações sobre histórico de navegação na web

8. Qual é um dos principais usos dos SIG?

- a) Envio de mensagens de texto
- b) Publicação de livros digitais
- c) Análise de padrões espaciais e tomada de decisões
- d) Monitoramento de eventos esportivos

9. O que é interoperabilidade em relação aos SIG?

- a) Capacidade de armazenar grandes quantidades de dados geográficos
- b) Capacidade de integrar diferentes sistemas e compartilhar dados entre eles
- c) Uso de análise estatística para interpretar dados geográficos
- d) Utilização de imagens de satélite para a criação de mapas

10. Qual das seguintes tecnologias é frequentemente usada para capturar dados geográficos em um SIG?

- a) Rede social
- b) Sistema de posicionamento global (GPS)
- c) Máquina de fax
- d) Dispositivo de realidade virtual

### **Soluções**

1. Os SIG são sistemas computacionais que lidam com dados geográficos, permitindo a análise espacial e tomada de decisões em várias áreas. Eles capturam, armazenam, manipulam e analisam informações relacionadas à localização geográfica, fornecendo uma visão valiosa do mundo real para suportar decisões informadas e estratégicas.

2. Os principais componentes de um SIG são o hardware, software, dados geográficos, métodos analíticos e pessoas. Eles interagem entre si para colectar, armazenar, manipular, analisar e visualizar dados geográficos, permitindo a tomada de decisões informadas e a realização de actividades de planeamento em várias áreas, com base em informações espaciais relevantes.

3. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm diversas aplicações em sectores como planeamento urbano, gestão ambiental, agricultura, saúde e transporte. Eles permitem a análise espacial e a visualização de dados geográficos para melhorar a eficiência e a tomada de decisões. Por exemplo, no planeamento urbano, os SIG podem ajudar a identificar áreas para construção de infra-estruturas e planejar a distribuição de serviços públicos. Na agricultura, os SIG auxiliam no zoneamento agrícola e no monitoramento do crescimento de culturas. Em saúde, eles são usados para mapear surtos de doenças e planejar a distribuição de serviços médicos. No transporte, os SIG analisam rotas e tráfego para melhorar o sistema e reduzir congestionamentos. Em todas as áreas, os SIG proporcionam uma compreensão mais detalhada e informada do ambiente, resultando em decisões mais acertadas.

4. Os desafios e limitações dos SIG incluem a qualidade dos dados, interoperabilidade, questões de privacidade e segurança, treinamento de usuários, acessibilidade em diferentes regiões e os custos de aquisição e manutenção. A superação desses desafios é essencial para garantir que os SIG sejam eficazes e amplamente acessíveis, fornecendo benefícios significativos em diversos campos de aplicação.

5. As tendências recentes nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) incluem a migração para plataformas baseadas em nuvem, integração com Big Data, uso de tecnologias de sensoriamento remoto, aplicação de inteligência artificial e aprendizado de máquina, e o desenvolvimento de aplicativos móveis e realidade aumentada. Esses avanços estão impactando positivamente o campo dos SIG, tornando-os mais acessíveis, eficientes e capazes de lidar com grandes volumes de dados geográficos, proporcionando melhores insights e apoio à tomada de decisões.

6.c), 7.c), 8.c), 9.b), 10.b).

## UNIDADE Temática 3.2. QGIS

O QGIS é uma opção de código aberto para software GIS. Existem muitos benefícios em usar o QGIS, incluindo:

- O software é gratuito.
- Existem versões disponíveis para diversas plataformas (Windows, Mac, Linux, BSD, Android).
- O QGIS é fácil de aprender se os usuários estiverem familiarizados com conceitos de GIS.

Nesta unidade, irá se aprender o básico do QGIS, como importar dados vectoriais e fazer um mapa usando dados obtidos em uma viagem de campo à Reserva Ecológica Cayapas Mataje no Equador! Também se aprenderá elementos de mapa padrão e a função QGIS: Print Composer para gerar um mapa, seguindo as instruções da Erazo (2018).

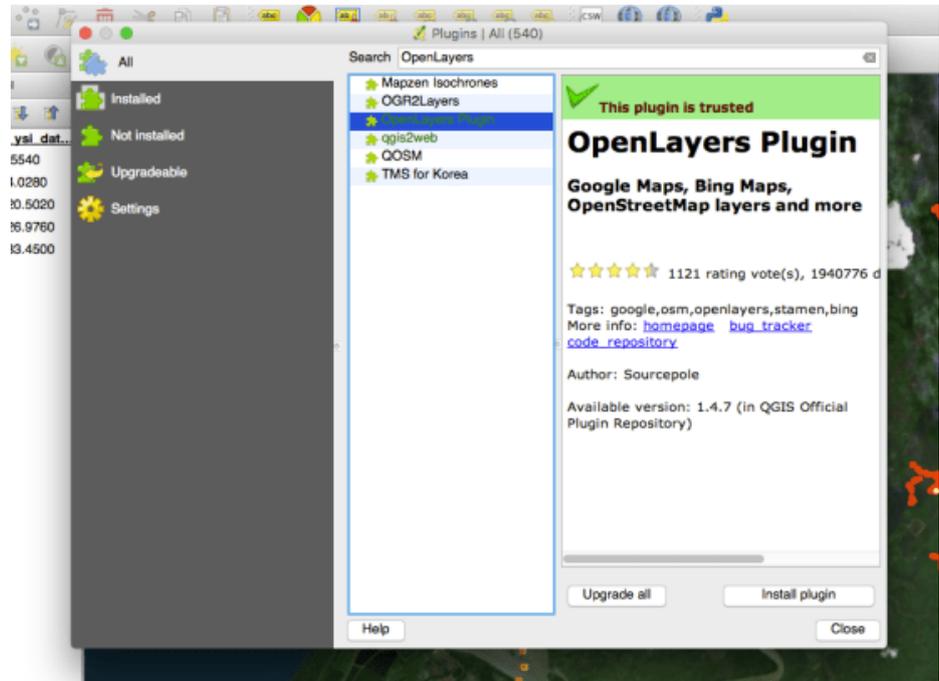
### 3.2.1. Instalação

QGIS é uma ferramenta muito poderosa e amigável sistema geográfico de código aberto que roda em Linux, Unix, Mac e Windows. O QGIS pode ser baixado a partir do seguinte link <https://www.qgis.org/en/site/forusers/alldownloads.html>. Você deve seguir as instruções e instalar gdal complete.pkg, numpy.pkg, matplotlib.pkg e qgis.pkg.

### 3.2.2. Instalação do plug-in QGIS e carregamento de um mapa base

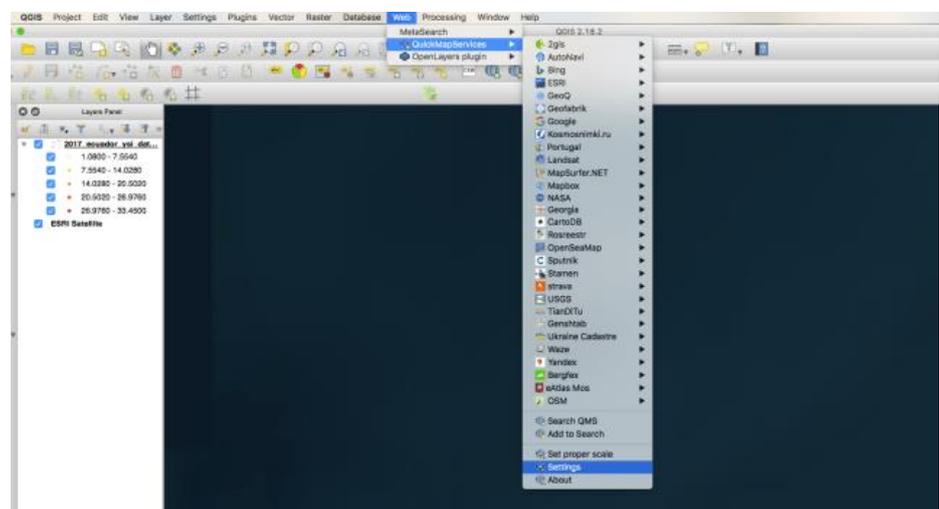
#### Instalar o plug-in QGIS

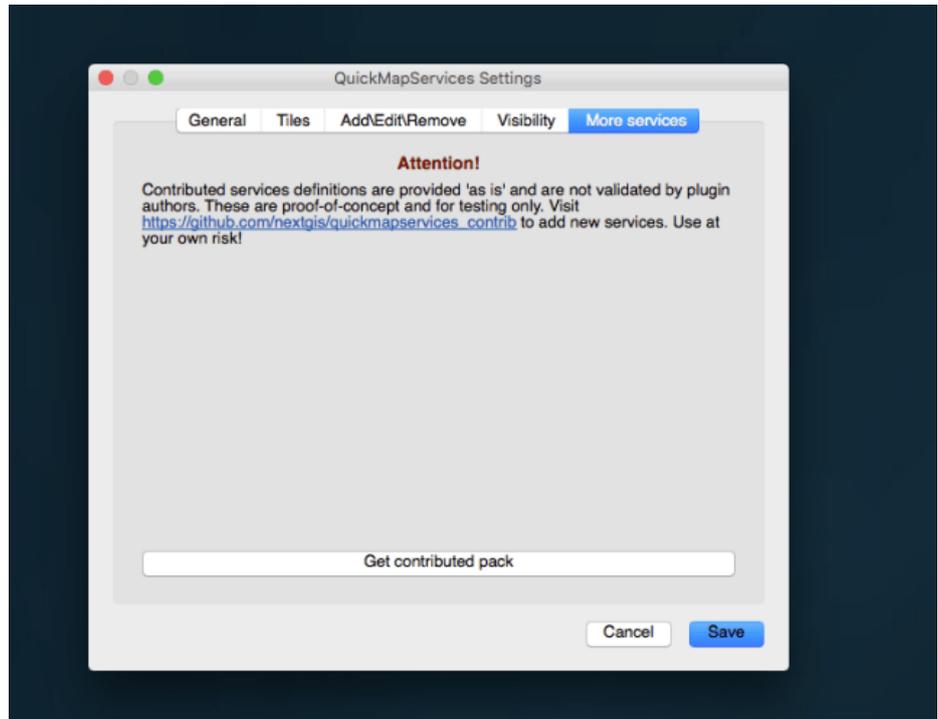
Vá para Plugins e seleccione Gerenciar e instalar plug-ins. Isso abrirá a caixa de diálogo de plugins e digitará OpenLayers Plugin e clique em Instalar plugin.



Este plugin lhe dará acesso ao Google Maps, camadas de mapa openStreet e outros, e é muito útil para fazer mapas rápidos a partir de camadas de satélite, físicas e de rua do Google. No entanto, o plugin OpenLayers pode gerar erros de zoom em seus mapas. Há outro plugin: Quick Map Service que usa servidores de mosaico e não a api directa para obter camadas do Google e outros. Este é um plugin muito útil que oferece mais opções para mapas base e menos erros de zoom. Para instalá-lo, você deve seguir os mesmos passos que você fez para o plugin OpenLayers, excepto que desta vez você digitará QuickMap Service e instalará o plugin.

Além disso, se você quiser experimentar com os serviços QuickMap, você pode expandir o plugin: Vá para Web->Quick Map Services->Settings->More services e clique em get contribute pack. Isso gerará mais opções para mapeamento.

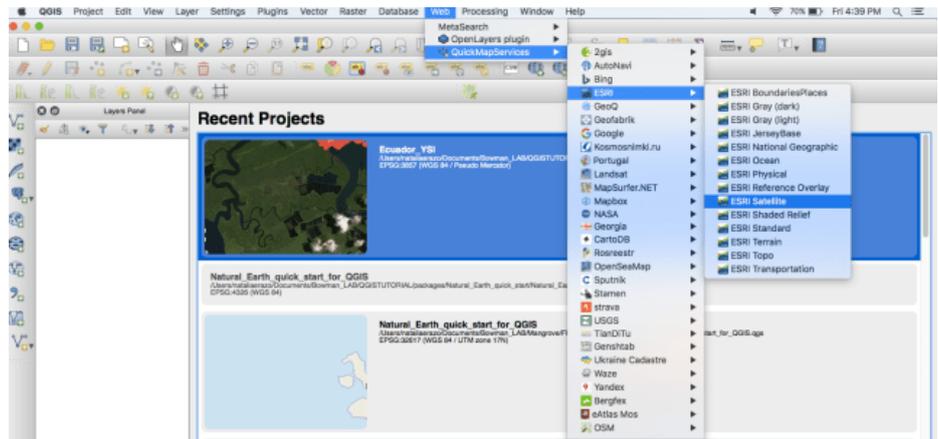




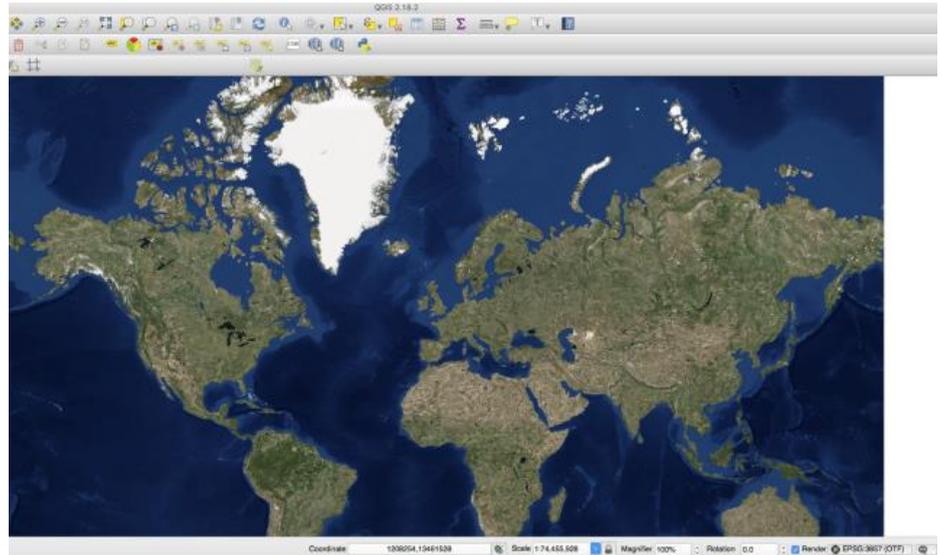
### Adicione o mapa da camada base

Recomenda-se jogar com as várias opções em ambos OpenLayers, como o satélite do Google, físico, e outras camadas de mapas, ou QuickMap Service.

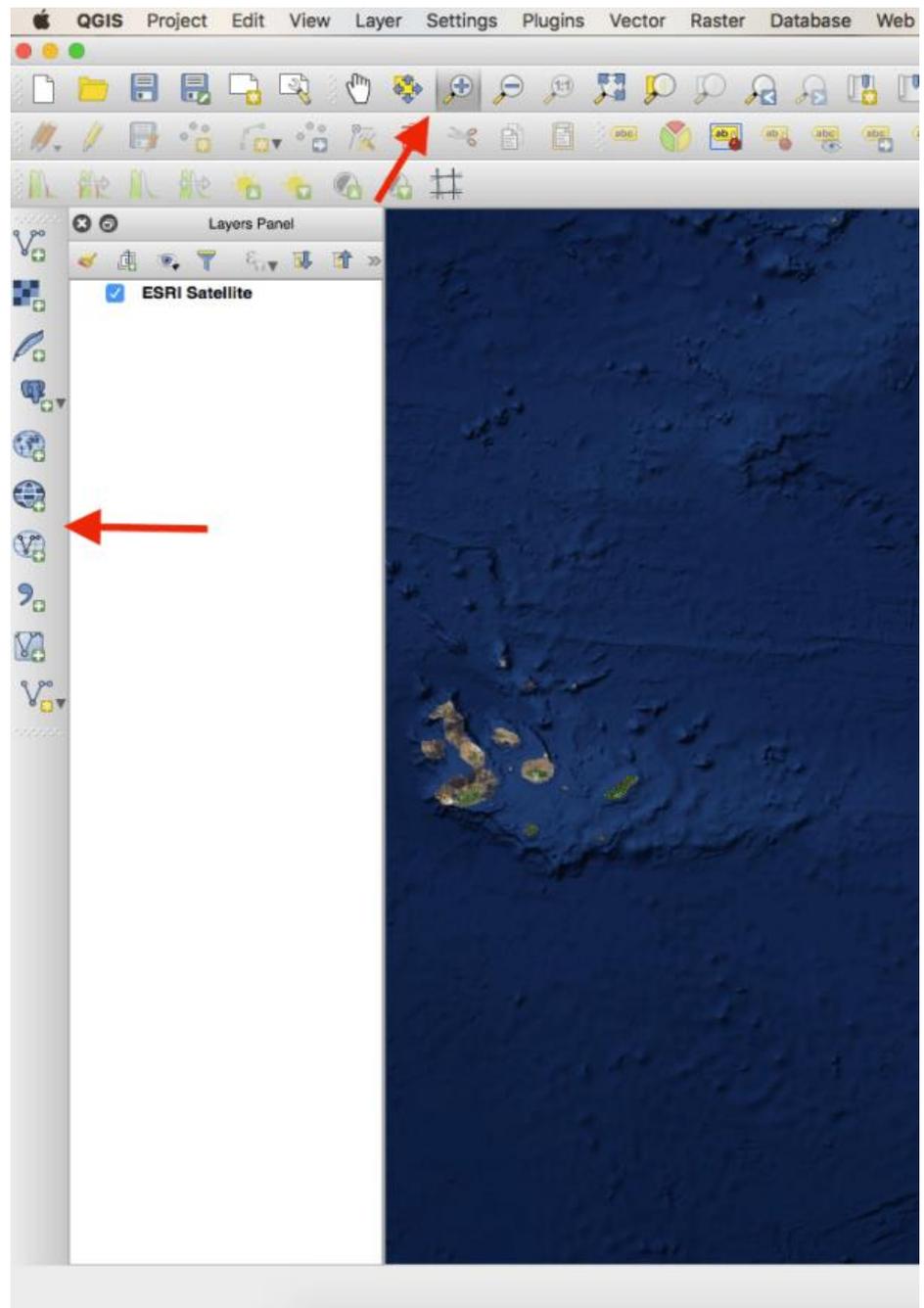
Para este mapa, usaremos a biblioteca ESRI dos serviços QuickMap. Vá para → Web- → QuickMapServices → Esri → ESRI Satellite



Você deve ver o seu mapa de satélite.

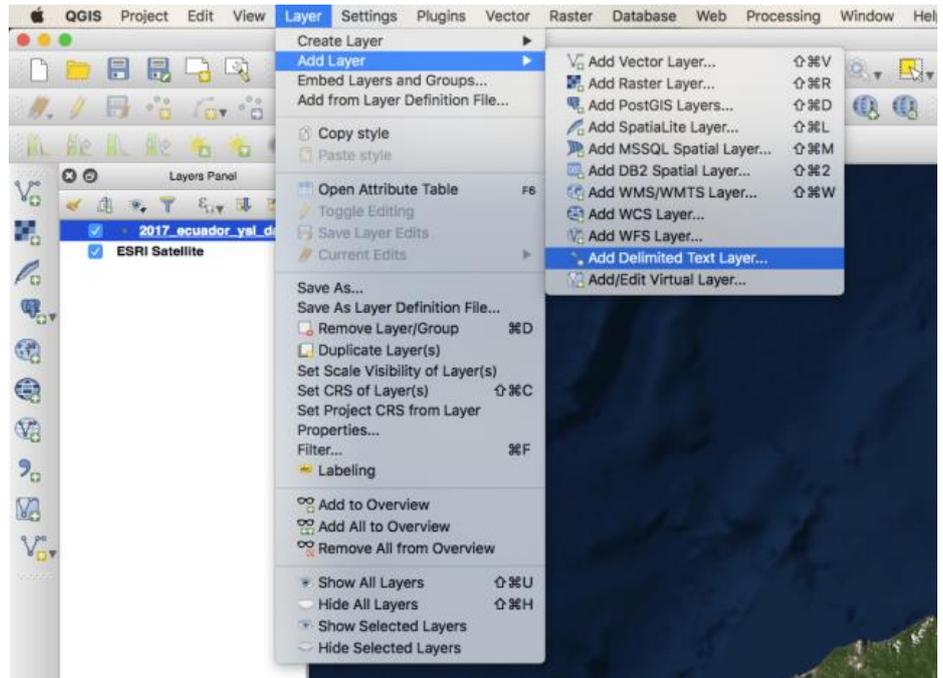


Você pode clicar no ícone de zoom para ajustar o zoom, como mostrado no mapa abaixo onde eu zoom nas Ilhas Galápagos. Você também notará que no lado esquerdo você tem uma caixa do painel Camadas, essa caixa mostra todas as camadas que você adiciona ao seu mapa. As camadas podem ser dadas raster ou dados vectoriais, neste caso vemos a camada: ESRI Satellite. Na extremidade esquerda, você verá uma lista de ícones que são usados para importar suas camadas. É importante saber que tipo de dados você está importando para o QGIS para usar a função correcta.

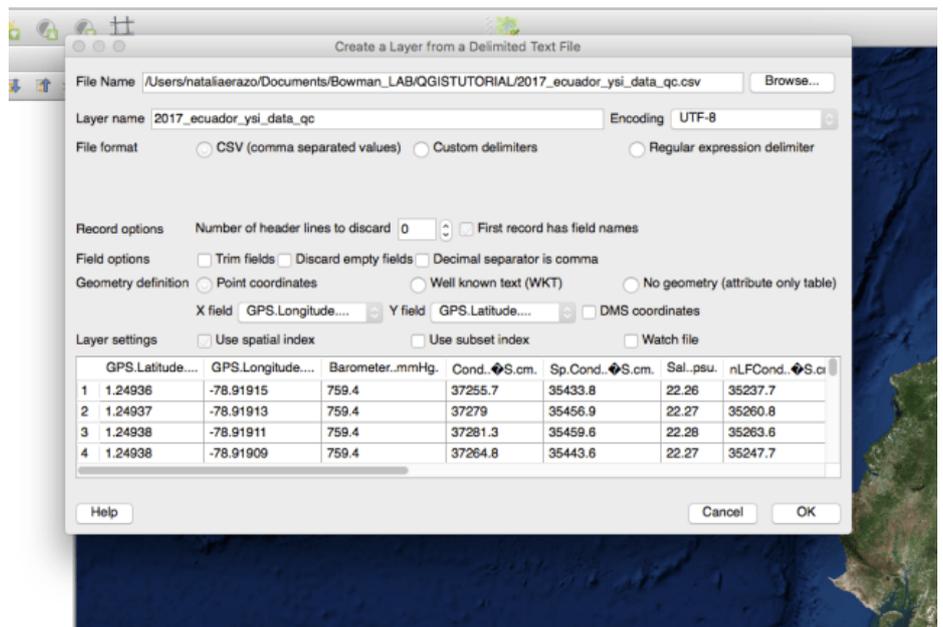


### 3.2.3. Adição dos dados vectoriais

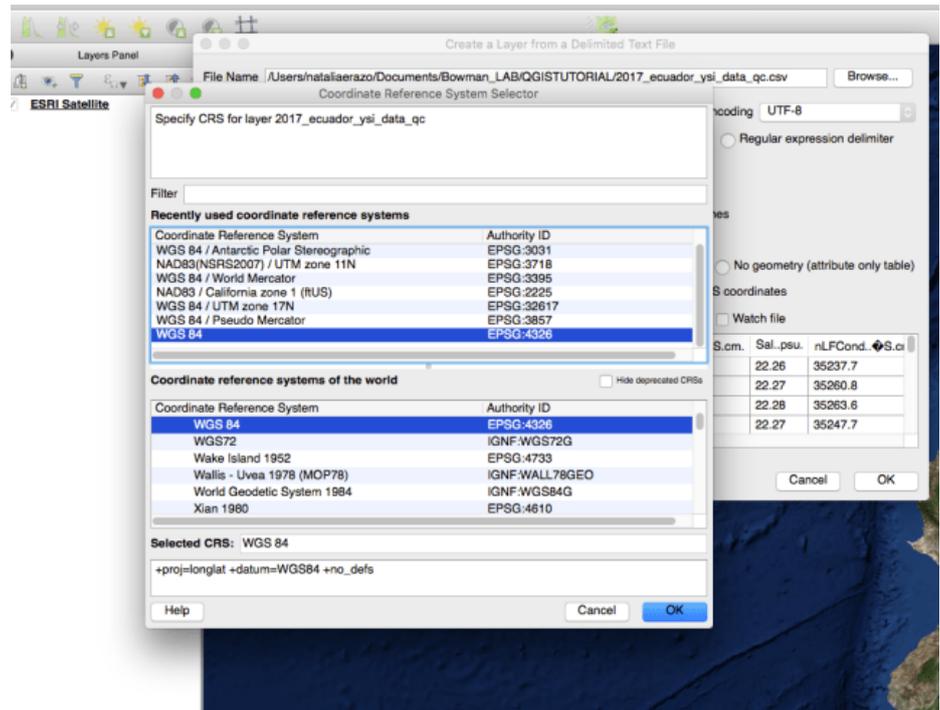
Agora adicionaremos nosso arquivo de dados que contém a latitude e longitude de todos os locais que coletamos amostras, além de valores de salinidade, temperatura e turbidez. Você pode fazer isso com seus próprios dados criando um arquivo no Excel e ter uma coluna com valores de longitude e latitude e colunas com outras variáveis e salvá-lo como um arquivo csv. Para inserir dados, você irá para os ícones na extrema-esquerda e clique em "Adicionar camada de texto delimitado". Ou você pode clicar em Layer-> Add Layer-> Add Delimited Text Layer.



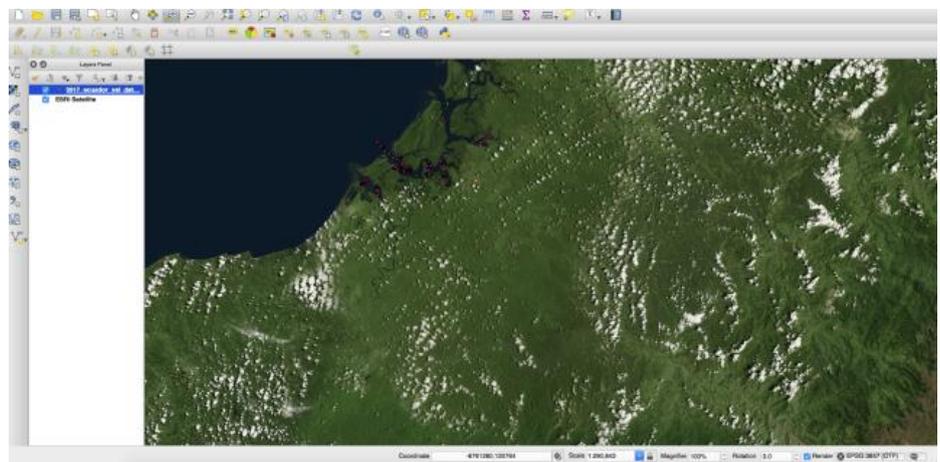
Você navegará até o arquivo com seus dados. Verifique se csv está seleccionado para Formato de arquivo. Além disso, certifique-se de que o campo X representa a coluna para os pontos de longitude e o campo Y para a latitude. O QGIS é inteligente o suficiente para reconhecer colunas de longitude e latitude, mas verifique duas vezes! Você também pode ver uma visão geral dos dados com colunas para latitude, longitude, Barômetro mmHg, condutividade, Salinidade psu e outras variáveis. Você pode deixar todo o resto como padrão e clicar em ok.



Você será solicitado a seleccionar o selector do sistema de referência de coordenadas, e isso é muito importante, porque se você não seleccionar o correcto, receberá seus pontos no local errado. Para coordenadas GPS, como os dados que estamos usando aqui, você precisa seleccionar WGS 84 ESPG 43126.

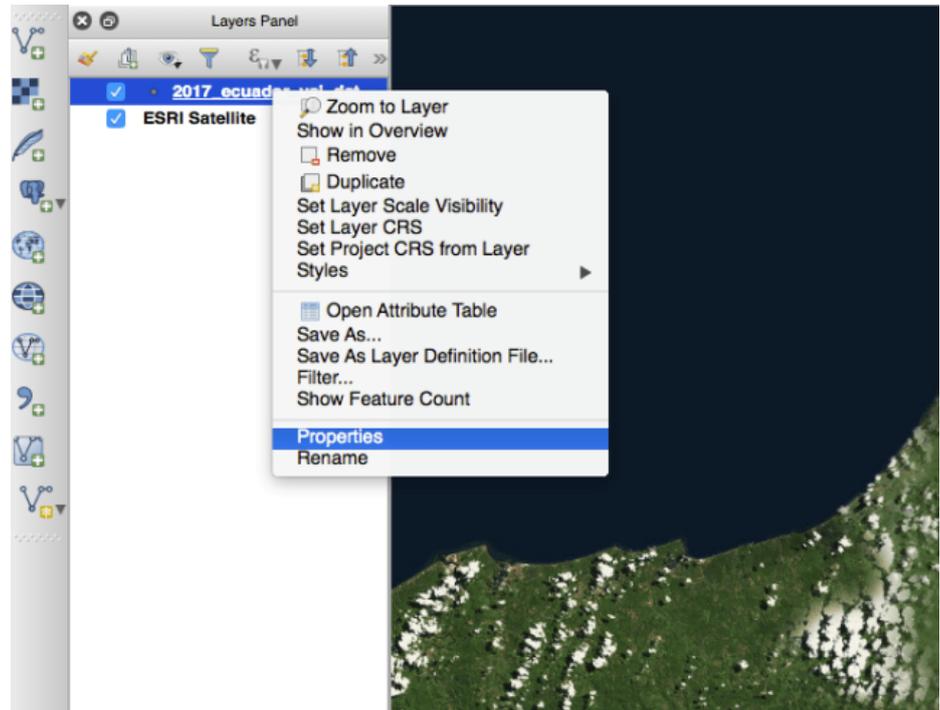


Agora podemos ver todos os pontos onde coletamos dados!



Como vimos anteriormente, os dados contêm medições ambientais como: salinidade, turbidez, temperatura e outras. Podemos estilizar a camada com nossos pontos de amostragem com base nas variáveis de nossos dados. Neste exemplo, criaremos uma camada representando os valores de salinidade.

Você clicará com o botão direito do mouse na camada com nossos dados no Painel de Camadas, neste caso nossa camada: 2017\_ecuador\_ysi\_data\_qc e seleccione propriedades.

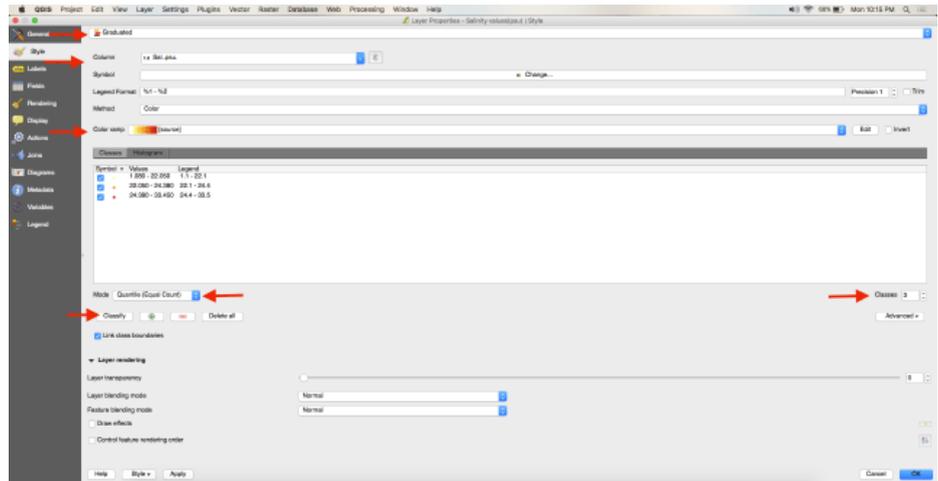


São muitos estilos que você pode escolher para a camada e as opções de estilo estão localizadas na guia Estilo da caixa de diálogo Propriedades. Clicando na parte inferior suspensa na caixa de diálogo Estilo, você verá que há cinco opções disponíveis: Símbolo único, Categorized, Graduado, Baseado em regra e Deslocamento de ponto. Usaremos o Graduado, que permite dividir os dados em classes exclusivas. Aqui usaremos os valores de salinidade e os classificaremos em 3 classes: baixa, média e alta salinidade. Existem 5 modos disponíveis no estilo Graduado para fazer isso: Intervalo igual, Quantil, Quebras naturais, Desvio padrão e Quebras bonitas. Você pode ler mais sobre essas opções na documentação do QGIS.

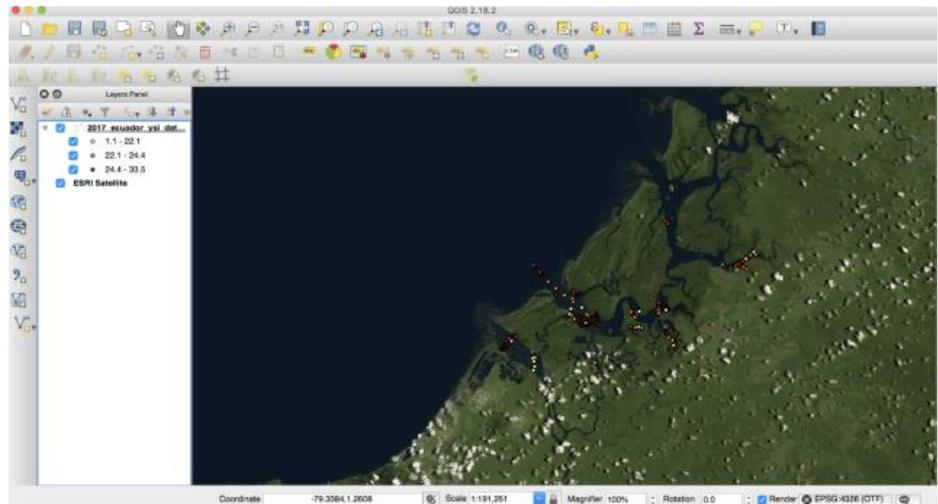
Neste tutorial, para simplificar, usaremos a opção Quantil. Esse método decidirá as classes de forma que o número de valores em cada classe seja o mesmo; Por exemplo, se houver 100 valores e quisermos 4 classes, o método quantil decidirá as classes de modo que cada classe terá 25 valores.

Na seção Estilo: Select->Graduated, em Column->salinity psu e em color ramp faremos cores que vão do amarelo ao vermelho.

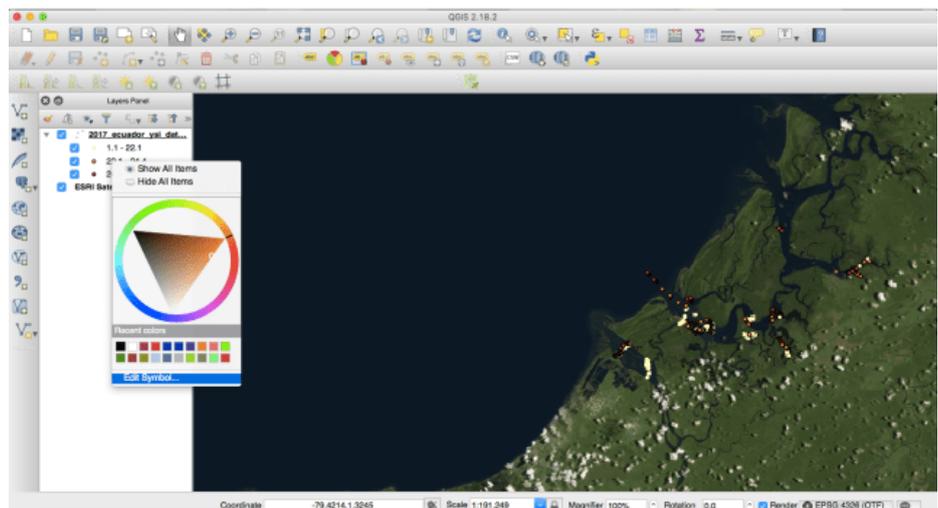
Na caixa de classes, anote 3 e seleccione mode->Quantile. Clique em classificar, e o QGIS classificará seus valores em diferentes intervalos.



Agora temos todos os pontos de dados coloridos nas 3 faixas diferentes: baixa, média e alta salinidade.

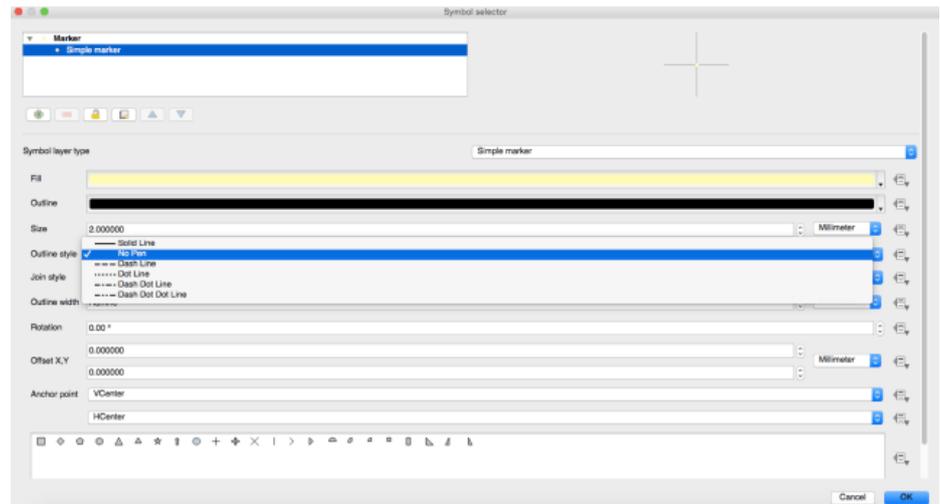


No entanto, temos muitos pontos e é difícil visualizar os pontos de dados. Podemos editar os pontos clicando com o botão direito do mouse nos pontos do marcador e seleccionar o símbolo de edição.

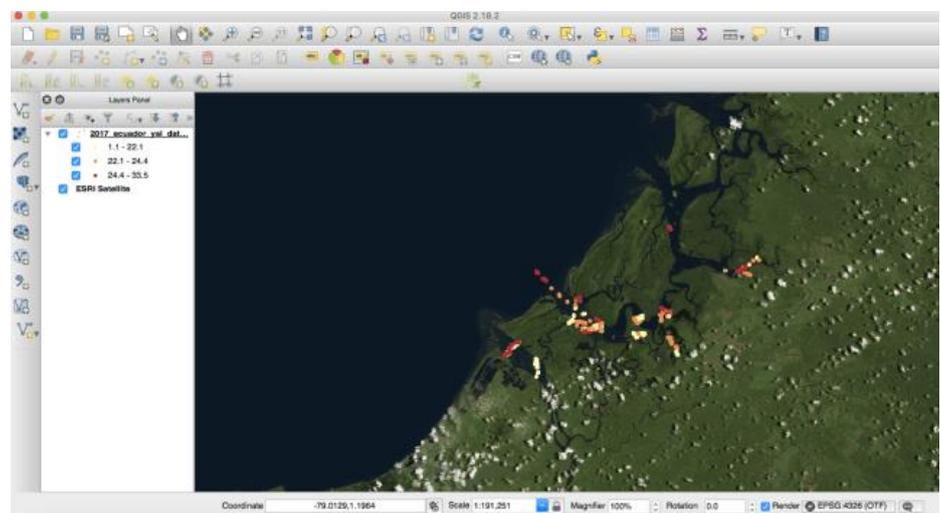


Agora, vou me livrar do contorno preto para facilitar a visualização dos pontos. Seccione o ponto clicando em Marcador Simples e, no estilo

Contorno, seleccione a opção Sem Caneta. Faça o mesmo para os dois pontos restantes.

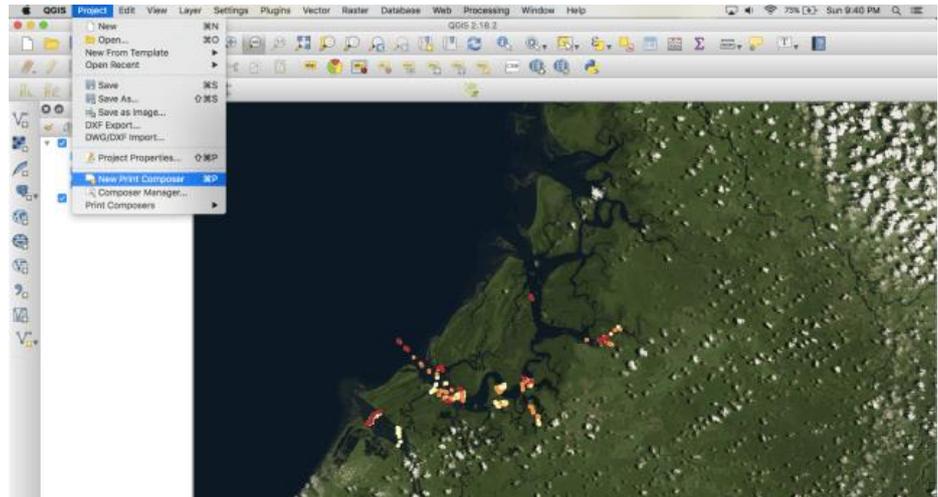


Bom, agora podemos ver melhor as variações em nossos pontos com base na salinidade!

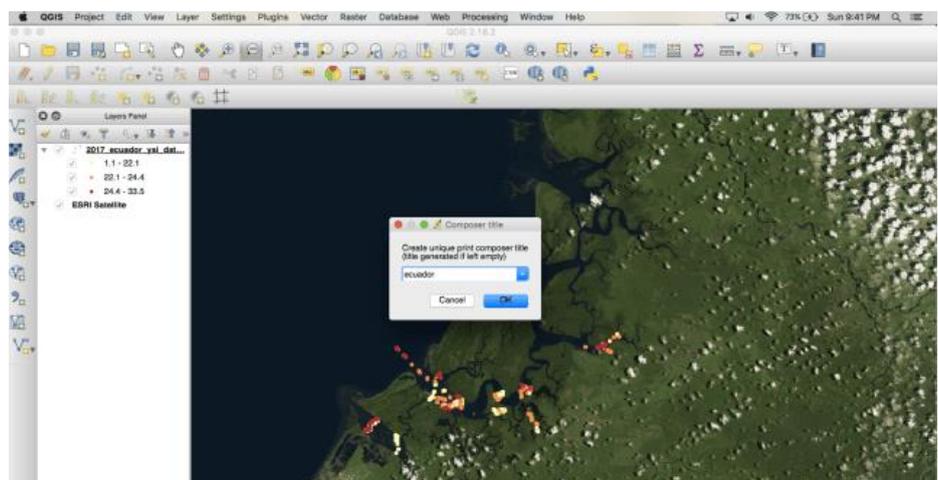


### 3.2.4. Print Composer: fazendo um mapa final

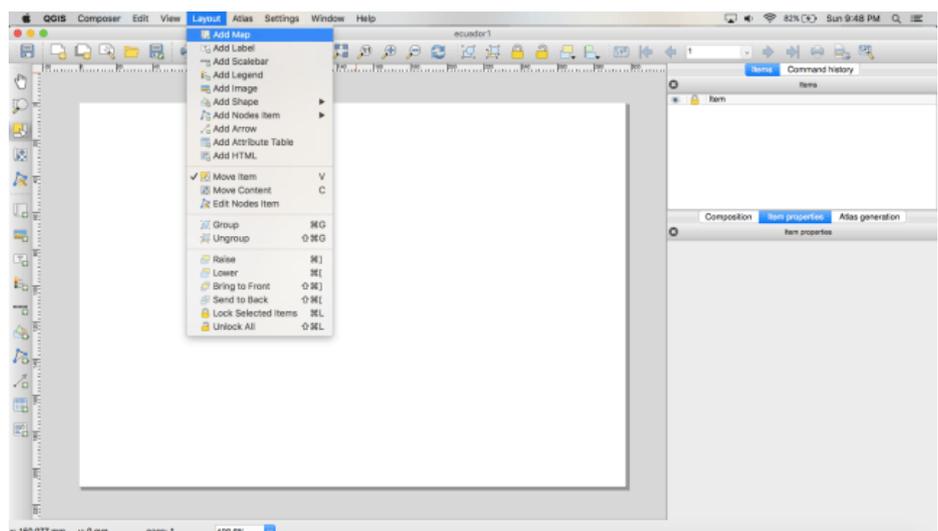
Podemos começar a montar a versão final do nosso mapa. O QGIS tem a opção de criar um compositor de impressão onde você pode editar seu mapa. Vá para Project -> New Print composer



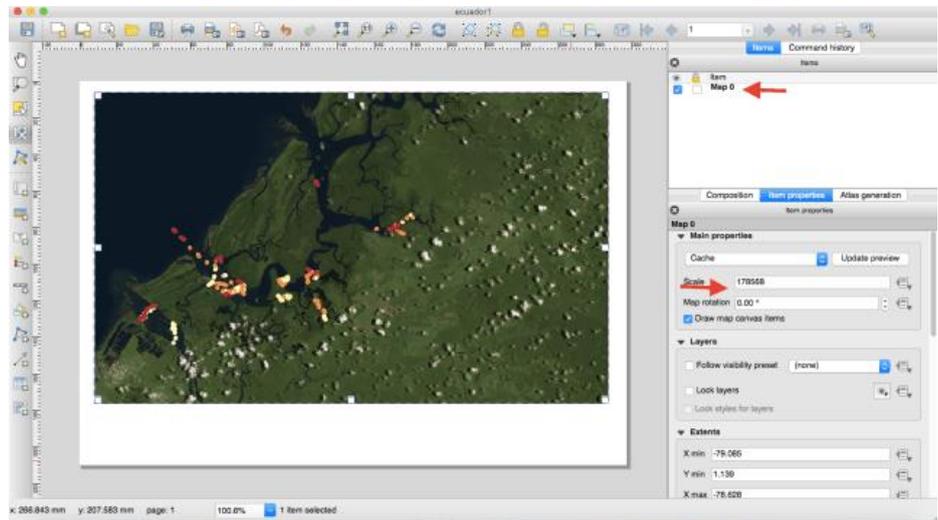
Você será solicitado a inserir um título para o compositor, digite o nome do título e pressione ok. Você será levado para a janela do Composer.



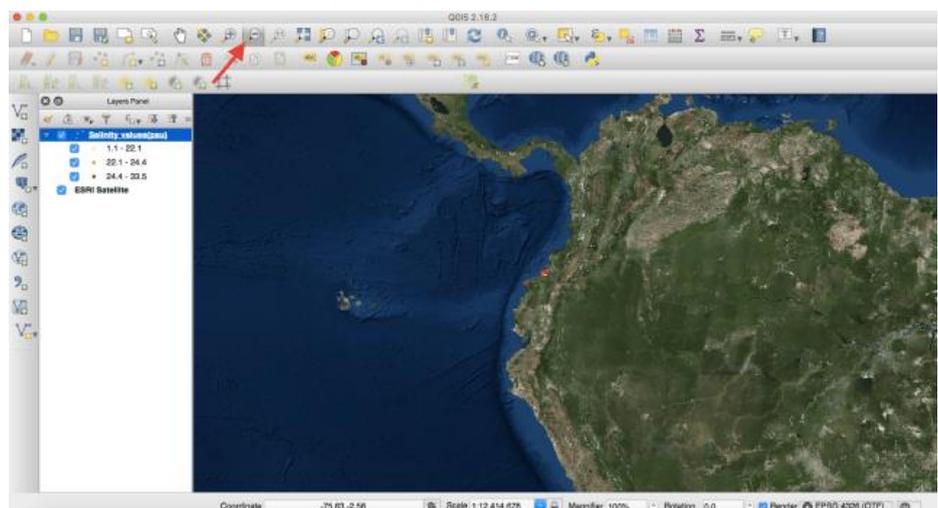
Na janela “Imprimir compositor”, queremos trazer a visualização de mapa que vemos na tela do QGIS para o compositor. Vá para Layout-> Adicionar um mapa. Quando o botão Adicionar mapa estiver activo, mantenha pressionado o mouse esquerdo e arraste um rectângulo onde deseja inserir o mapa. Você verá que a janela de rectângulo será renderizada com o mapa da tela principal do QGIS.



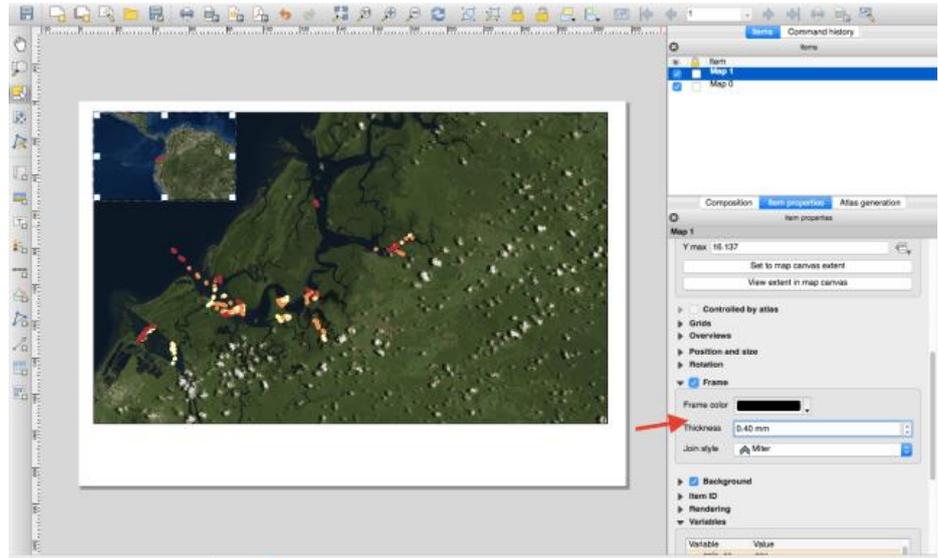
Você pode ver na extremidade direita a caixa Itens, que mostra o mapa que você acabou de adicionar. Se quiser fazer alterações, selecione o mapa e edite-o em propriedades do item. Às vezes, é útil editar a escala até que você esteja satisfeito com o mapa.



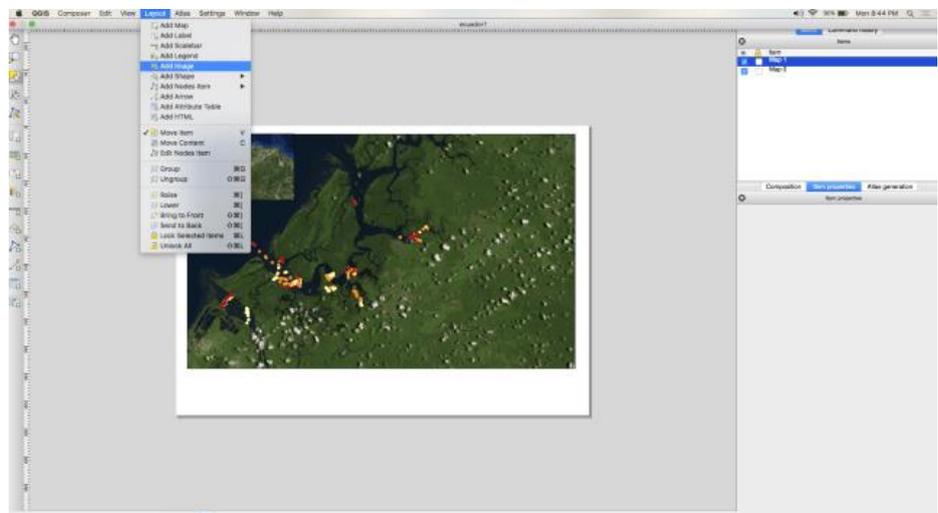
Podemos também acrescentar um segundo mapa da localização de Cayapas Mataje na América do Sul como referência geográfica. Vá para a tela principal do QGIS e reduza o zoom do mapa até que você possa ver onde na América do Sul a reserva está localizada.



Agora volte para o Print Composer e adicione o mapa de toda a região. Você fará o mesmo que com o primeiro mapa. Vá para Layout→ Adicionar mapa. Arraste um retângulo onde você deseja inserir o mapa. Você verá que a janela de retângulo será renderizada com o mapa da tela principal do QGIS. Na caixa Itens, você pode ver que tem o Mapa 0 e o Mapa 1. Selecione Mapa 1 e adicione um quadro em Propriedades do item, clique em Quadro para activá-lo e ajustar a espessura para 0,40mm.

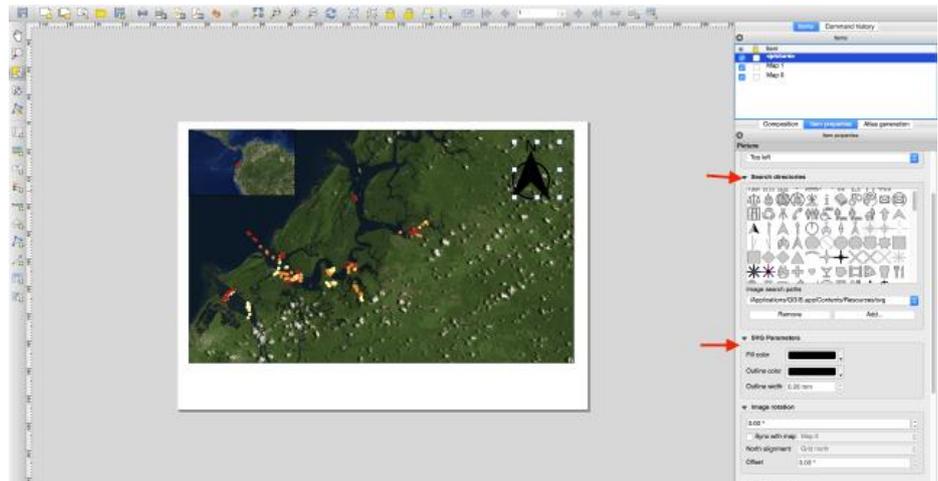


Podemos adicionar uma seta Norte ao mapa. O compositor de impressão vem com uma coleção de imagens relacionadas ao mapa, incluindo muitas setas do Norte. Clique em layout > adicionar imagem.

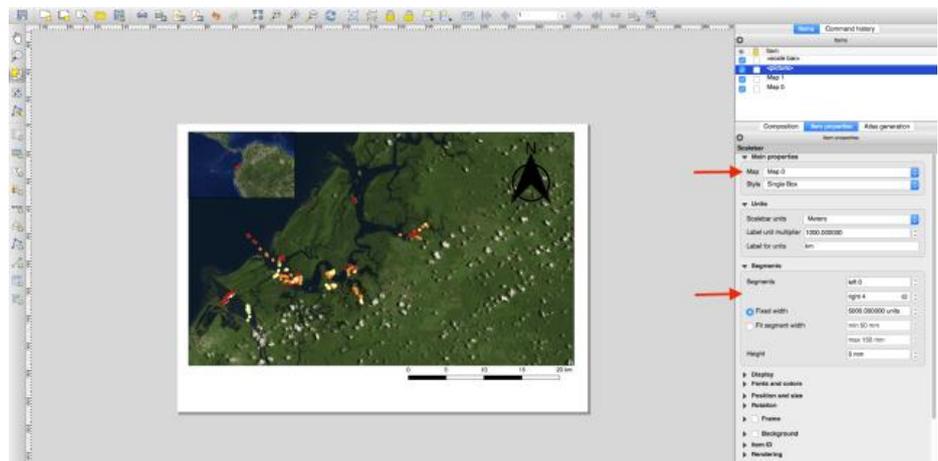


Mantenha pressionado o botão esquerdo do mouse, desenhe um retângulo no canto superior direito da tela do mapa.

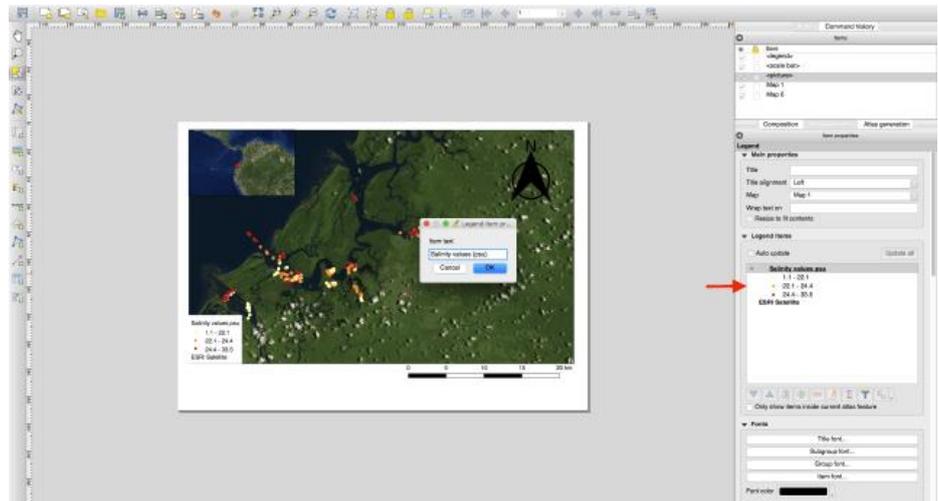
No painel direito, clique na guia Propriedades do item e expanda os directórios de pesquisa e selecione a imagem de seta norte que você mais gosta. Depois de seleccionar sua imagem, você sempre pode editar a seta em parâmetros SVG.



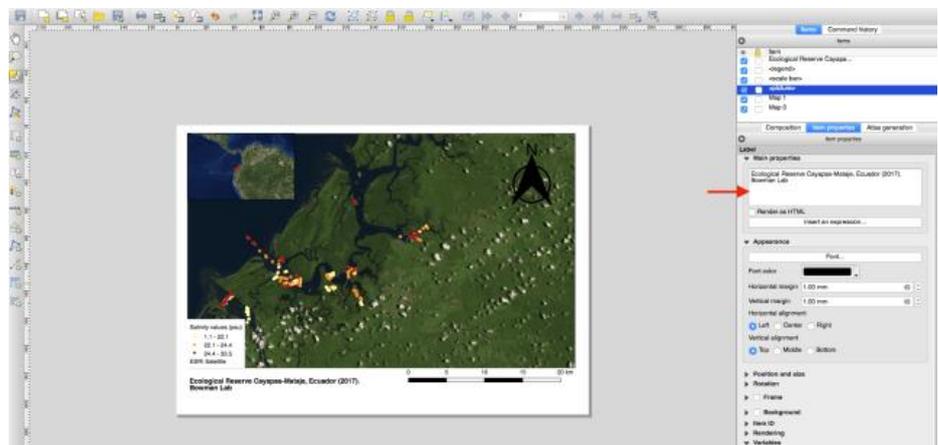
Agora vamos adicionar uma barra de escala. Clique em Layout→ Adicionar uma barra de escala. Clique no layout onde você deseja que a barra de escala apareça. Escolha o estilo e as unidades que se adequam à sua necessidade. No painel Segmentos, você pode ajustar o número de segmentos e seu tamanho. Verifique se Mapa 0 está seleccionado em propriedades principais.



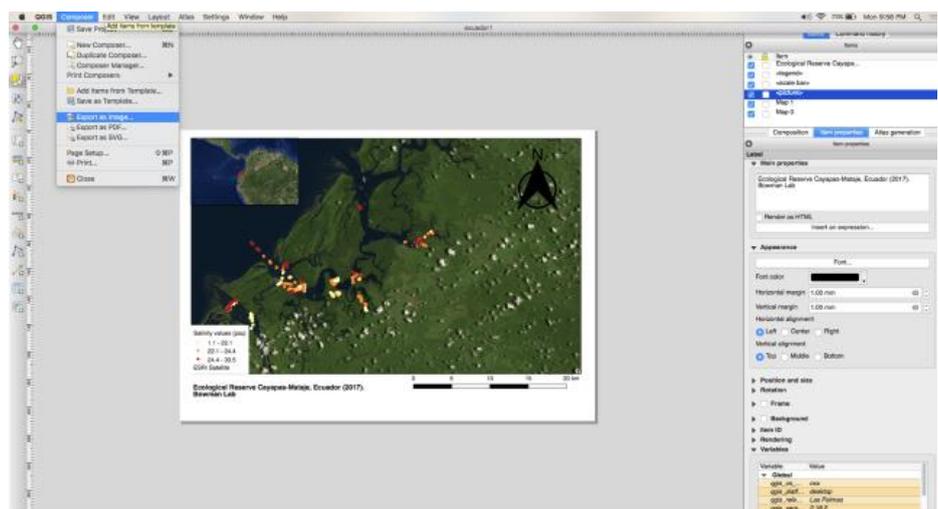
Vou adicionar uma legenda ao mapa. Vá para Layout→ adicione uma Legenda. Mantenha pressionado o botão esquerdo do mouse e desenhe um retângulo na área em que você deseja que a legenda apareça. Você pode fazer quaisquer alterações, como adicionar um título nas propriedades do item, alterar fontes e renomear seus pontos de legenda clicando neles e escrevendo o texto desejado.



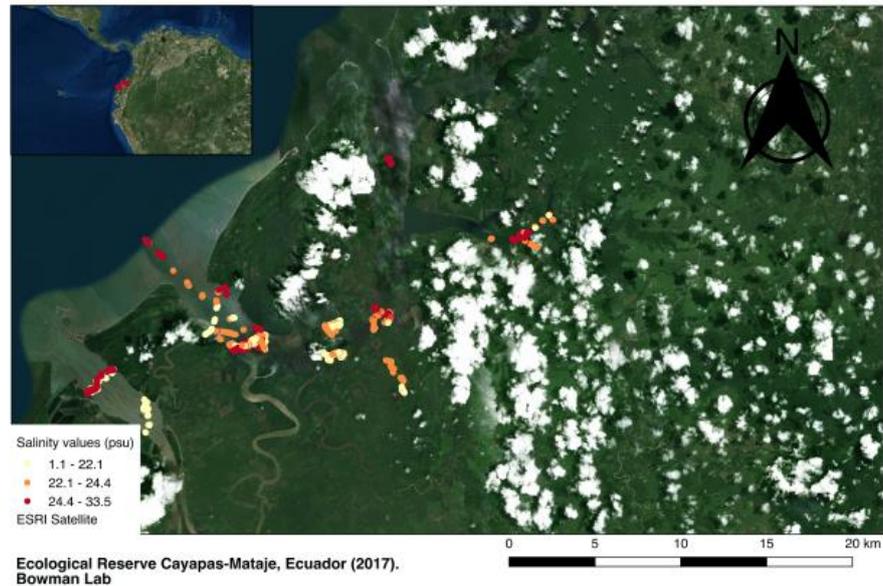
É hora de rotular nosso mapa. Clique em Layout ► Adicionar Rótulo. Clique no mapa e desenhe uma caixa onde deve estar o rótulo. Na guia Propriedades do Item, expanda a seção Rótulo e insira o texto conforme mostrado abaixo. Você também pode fazer alterações adicionais em sua fonte, tamanho editando o rótulo em Aparência.



Depois de ter sua versão final, você pode exportá-la como Imagem, PDF ou SVG. Para este tutorial, vamos exportá-lo como uma imagem. Clique em Compositor ► Exportar como imagem.



Aqui está o nosso mapa final!



Agora você pode tentar os mesmos passos com seus próprios dados. Fazer mapas é sempre um pouco desafiador, mas coloque sua imaginação para trabalhar!

Aqui está uma lista de links que podem ajudar com o QGIS:

-QGIS blog com vários tutoriais e novas informações sobre funções para usar: [aqui](#).

-Se você quiser mais informações sobre como o QGIS lida com o estilo de símbolos e dados vectoriais: aqui está um bom [tutorial](#).

-Se você precisa de dados, um bom lugar para começar é [Natural Earth](#): Free vector and raster basemap data used for almost any cartographic endeavor.

---

## Sumário

Nesta Unidade 3.2 apresentou-se como instalar o QGIS, carregar dados raster usando os serviços Plugin OpenLayers e QuickMap, importar dados vectoriais: importar dados de latitude, longitude e dados adicionais, e seleccionar atributos dos dados, por exemplo, valores de salinidade e plotá-los. E gerar um mapa usando o Print Composer no QGIS.

## Exercícios da Unidade

### Exercícios de Auto-avaliação

1. Quais são as principais vantagens do uso do QGIS em comparação com outros softwares de SIG disponíveis no mercado?
2. Quais são as principais funcionalidades do QGIS que o tornam uma ferramenta valiosa para análise e visualização de dados espaciais?
3. Quais são os desafios mais comuns enfrentados pelos usuários do QGIS? Como esses desafios podem ser superados?
4. Como o QGIS pode ser aplicado em diferentes sectores, como meio ambiente, planejamento urbano, agricultura ou gestão de recursos hídricos?
5. Quais são as tendências e desenvolvimentos futuros esperados para o QGIS? Como você acredita que a ferramenta evoluirá e quais recursos ou melhorias você gostaria de ver?

### Exercícios de Avaliação

6. O que é o QGIS?
  - a) Um software de edição de vídeos
  - b) Uma linguagem de programação
  - c) Um sistema de informação geográfica de código aberto
  - d) Uma rede social voltada para profissionais da área de geoinformação
7. Qual é a principal finalidade do QGIS?
  - a) A criação de apresentações de slides
  - b) A análise de dados estatísticos
  - c) A modelagem de informações climáticas
  - d) A visualização e análise de dados espaciais
8. O que significa a sigla QGIS?
  - a) Quick Geographic Information System
  - b) Quantum Geographic Information System
  - c) Quality Geographic Information Software
  - d) Query-based Geographic Information System
9. O QGIS permite a importação de quais tipos de dados geoespaciais?
  - a) Apenas arquivos de imagem (imagens de satélite, por exemplo)
  - b) Apenas arquivos vectoriais (como shapefiles)
  - c) Ambos arquivos de imagem e vectoriais
  - d) Nenhum tipo de dado geoespacial
10. O QGIS é compatível com qual sistema operacional?
  - a) Apenas Windows

- b) Apenas macOS
- c) Apenas Linux
- d) Windows, macOS e Linux

### **Soluções**

1. O QGIS se destaca no mercado de SIG pelas suas vantagens de ser gratuito, de código aberto, multiplataforma, com uma comunidade activa, recursos avançados, integração com diferentes formatos de dados geográficos, personalização e uma interface intuitiva. Essas características tornam o QGIS uma opção atraente para profissionais e entusiastas de SIG que buscam uma solução poderosa e acessível para análise e visualização de dados geográficos.

2. O QGIS é uma ferramenta valiosa para análise e visualização de dados espaciais devido a suas funcionalidades de análise espacial, visualização de dados, edição de dados, integração com diferentes fontes de dados, ferramentas de geoprocessamento, modelagem de dados espaciais, suporte a plugins e extensões, e integração com dados de sensoriamento remoto. Essas capacidades tornam o QGIS uma opção poderosa para profissionais e entusiastas que buscam uma solução versátil e completa para trabalhar com informações geográficas.

3. Os desafios mais comuns enfrentados pelos usuários do QGIS envolvem a curva de aprendizado, problemas de compatibilidade, questões técnicas e falta de conhecimento técnico. Esses desafios podem ser superados por meio de capacitação e treinamento, suporte da comunidade, documentação oficial, integração de plugins e extensões, participação em eventos e a colaboração com outros usuários. Com essas abordagens, os usuários podem aproveitar ao máximo o potencial do QGIS para análise e visualização de dados espaciais.

4. O QGIS é uma ferramenta versátil que pode ser aplicada em diferentes sectores, incluindo meio ambiente, planejamento urbano, agricultura e gestão de recursos hídricos. Suas funcionalidades de análise espacial, visualização de dados e integração com diversas fontes de informações geográficas permitem que profissionais e pesquisadores utilizem o software para tomar decisões informadas e desenvolver estratégias em diversas áreas relacionadas ao espaço geográfico.

5. As tendências futuras para o QGIS incluem melhorias de desempenho, integração com tecnologias emergentes, migração para novas versões, melhorias na interface do usuário e expansão de plugins e extensões. A ferramenta também pode evoluir para integrar-se melhor com serviços de dados geográficos online e fornecer mais ferramentas de análise espacial. Desejavelmente, o QGIS continuará aprimorando a usabilidade e a acessibilidade, bem como a capacidade de lidar com grandes volumes de dados geográficos de forma eficiente.

6.c), 7.d), 8.b), 9.c), 10.b).

---

## Referências Bibliográficas

adamdastrup. (2022). *Geographic Information Systems and Cartography*. Obtido de <https://slcc.pressbooks.pub/maps/>

Erazo, N. (2018, Janeiro 29). Tutorial: How to make a map using QGIS. Obtido 24 de Junho de 2023, de The Bowman Lab website: <https://www.polarmicrobes.org/tutorial-on-qgis-how-to-make-a-map/>

---

## UNIDADE Temática 3.3. Exercícios

### Exercícios de Auto-avaliação

1. Quais são as principais vantagens do uso do QGIS em comparação com outros softwares de SIG disponíveis no mercado?
2. Quais são as principais funcionalidades do QGIS que o tornam uma ferramenta valiosa para análise e visualização de dados espaciais?
3. Quais são os desafios mais comuns enfrentados pelos usuários do QGIS? Como esses desafios podem ser superados?
4. Como o QGIS pode ser aplicado em diferentes sectores, como meio ambiente, planejamento urbano, agricultura ou gestão de recursos hídricos?
5. Quais são as tendências e desenvolvimentos futuros esperados para o QGIS? Como você acredita que a ferramenta evoluirá e quais recursos ou melhorias você gostaria de ver?
6. O que são Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e qual é o seu papel na análise espacial e tomada de decisões? Explique como os SIG capturam, armazenam, manipulam e analisam dados geográficos.
7. Quais são os principais componentes de um SIG e como eles interagem entre si? Descreva as funções do hardware, software, dados geográficos, métodos analíticos e pessoas envolvidas na implementação e uso de um SIG.
8. Quais são os principais benefícios e aplicações dos SIG em diferentes sectores, como planejamento urbano, gestão ambiental, agricultura, saúde e transporte? Dê exemplos específicos de como os SIG podem melhorar a eficiência e a tomada de decisões nessas áreas.
9. Quais são os desafios e limitações dos SIG? Discuta questões relacionadas à qualidade dos dados, interoperabilidade, privacidade, segurança, treinamento de usuários e acessibilidade aos SIG em diferentes regiões.
10. Quais são as tendências e avanços recentes nos SIG? Fale sobre tecnologias emergentes, como SIG baseado em nuvem,

integração com Big Data, sensoriamento remoto e inteligência artificial, e como essas tendências estão impactando o campo dos SIG.

### **Exercícios de Avaliação**

11. O que é o QGIS?
  - a) Um software de edição de vídeos
  - b) Uma linguagem de programação
  - c) Um sistema de informação geográfica de código aberto
  - d) Uma rede social voltada para profissionais da área de geoinformação
12. Qual é a principal finalidade do QGIS?
  - a) A criação de apresentações de slides
  - b) A análise de dados estatísticos
  - c) A modelagem de informações climáticas
  - d) A visualização e análise de dados espaciais
13. O que significa a sigla QGIS?
  - a) Quick Geographic Information System
  - b) Quantum Geographic Information System
  - c) Quality Geographic Information Software
  - d) Query-based Geographic Information System
14. O QGIS permite a importação de quais tipos de dados geoespaciais?
  - a) Apenas arquivos de imagem (imagens de satélite, por exemplo)
  - b) Apenas arquivos vectoriais (como shapefiles)
  - c) Ambos arquivos de imagem e vectoriais
  - d) Nenhum tipo de dado geoespacial
15. O QGIS é compatível com qual sistema operacional?
  - a) Apenas Windows
  - b) Apenas macOS
  - c) Apenas Linux
  - d) Windows, macOS e Linux
16. Qual das seguintes opções descreve melhor um Sistema de Informação Geográfica (SIG)?
  - a) Um sistema que captura e armazena informações genéticas
  - b) Um sistema que permite a comunicação em tempo real entre pessoas
  - c) Um sistema que colecta, armazena, analisa e visualiza dados geográficos
  - d) Um sistema que rastreia movimentos sísmicos em tempo real

17. Qual é um exemplo de dado geográfico usado em um SIG?

- a) Números de telefone de pessoas
- b) Níveis de estoque em um supermercado
- c) Altitudes de montanhas
- d) Informações sobre histórico de navegação na web

18. Qual é um dos principais usos dos SIG?

- a) Envio de mensagens de texto
- b) Publicação de livros digitais
- c) Análise de padrões espaciais e tomada de decisões
- d) Monitoramento de eventos esportivos

19. O que é interoperabilidade em relação aos SIG?

- a) Capacidade de armazenar grandes quantidades de dados geográficos
- b) Capacidade de integrar diferentes sistemas e compartilhar dados entre eles
- c) Uso de análise estatística para interpretar dados geográficos
- d) Utilização de imagens de satélite para a criação de mapas

20. Qual das seguintes tecnologias é frequentemente usada para capturar dados geográficos em um SIG?

- a) Rede social
- b) Sistema de posicionamento global (GPS)
- c) Máquina de fax
- d) Dispositivo de realidade virtual

### **Soluções**

1. O QGIS se destaca no mercado de SIG pelas suas vantagens de ser gratuito, de código aberto, multiplataforma, com uma comunidade activa, recursos avançados, integração com diferentes formatos de dados geográficos, personalização e uma interface intuitiva. Essas características tornam o QGIS uma opção atraente para profissionais e entusiastas de SIG que buscam uma solução poderosa e acessível para análise e visualização de dados geográficos.

2. O QGIS é uma ferramenta valiosa para análise e visualização de dados espaciais devido a suas funcionalidades de análise espacial, visualização de dados, edição de dados, integração com diferentes fontes de dados, ferramentas de geoprocessamento, modelagem de dados espaciais, suporte a plugins e extensões, e integração com dados de sensoriamento remoto. Essas capacidades tornam o QGIS uma opção poderosa para profissionais e entusiastas que buscam uma solução versátil e completa para trabalhar com informações geográficas.

3. Os desafios mais comuns enfrentados pelos usuários do QGIS envolvem a curva de aprendizado, problemas de compatibilidade, questões técnicas e falta de conhecimento técnico. Esses desafios podem ser superados por meio de capacitação e treinamento, suporte da comunidade, documentação oficial, integração de plugins e extensões, participação em eventos e a colaboração com outros usuários. Com essas abordagens, os usuários podem aproveitar ao máximo o potencial do QGIS para análise e visualização de dados espaciais.

4. O QGIS é uma ferramenta versátil que pode ser aplicada em diferentes sectores, incluindo meio ambiente, planejamento urbano, agricultura e gestão de recursos hídricos. Suas funcionalidades de análise espacial, visualização de dados e integração com diversas fontes de informações geográficas permitem que profissionais e pesquisadores utilizem o software para tomar decisões informadas e desenvolver estratégias em diversas áreas relacionadas ao espaço geográfico.

5. As tendências futuras para o QGIS incluem melhorias de desempenho, integração com tecnologias emergentes, migração para novas versões, melhorias na interface do usuário e expansão de plugins e extensões. A ferramenta também pode evoluir para integrar-se melhor com serviços de dados geográficos online e fornecer mais ferramentas de análise espacial. Desejavelmente, o QGIS continuará aprimorando a usabilidade e a acessibilidade, bem como a capacidade de lidar com grandes volumes de dados geográficos de forma eficiente.

6. Os SIG são sistemas computacionais que lidam com dados geográficos, permitindo a análise espacial e tomada de decisões em várias áreas. Eles capturam, armazenam, manipulam e analisam informações relacionadas à localização geográfica, fornecendo uma visão valiosa do mundo real para suportar decisões informadas e estratégicas.

7. Os principais componentes de um SIG são o hardware, software, dados geográficos, métodos analíticos e pessoas. Eles interagem entre si para colectar, armazenar, manipular, analisar e visualizar dados geográficos, permitindo a tomada de decisões informadas e a realização de actividades de planejamento em várias áreas, com base em informações espaciais relevantes.

8. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm diversas aplicações em sectores como planejamento urbano, gestão ambiental, agricultura, saúde e transporte. Eles permitem a análise espacial e a visualização de dados geográficos para melhorar a eficiência e a tomada de decisões. Por exemplo, no planejamento urbano, os SIG podem ajudar a identificar áreas para construção de infra-estruturas e planejar a distribuição de serviços públicos. Na agricultura, os SIG auxiliam no zoneamento agrícola e no monitoramento do crescimento de culturas. Em saúde, eles são usados para mapear surtos de doenças e planejar a distribuição de serviços médicos. No transporte, os SIG analisam rotas

e tráfego para melhorar o sistema e reduzir congestionamentos. Em todas as áreas, os SIG proporcionam uma compreensão mais detalhada e informada do ambiente, resultando em decisões mais acertadas.

9. Os desafios e limitações dos SIG incluem a qualidade dos dados, interoperabilidade, questões de privacidade e segurança, treinamento de usuários, acessibilidade em diferentes regiões e os custos de aquisição e manutenção. A superação desses desafios é essencial para garantir que os SIG sejam eficazes e amplamente acessíveis, fornecendo benefícios significativos em diversos campos de aplicação.

10. As tendências recentes nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) incluem a migração para plataformas baseadas em nuvem, integração com Big Data, uso de tecnologias de sensoriamento remoto, aplicação de inteligência artificial e aprendizado de máquina, e o desenvolvimento de aplicativos móveis e realidade aumentada. Esses avanços estão impactando positivamente o campo dos SIG, tornando-os mais acessíveis, eficientes e capazes de lidar com grandes volumes de dados geográficos, proporcionando melhores insights e apoio à tomada de decisões.

11.c), 12.d), 13.b), 14.c), 15.b), 16.c), 17.c), 18.c), 19.b), 20.b).

---

### Sugestões de Atividades Práticas

Aqui estão quatro atividades práticas relacionadas ao corrente tema:

1. **Mapeamento de Recursos Naturais:** Realizar um projecto de mapeamento utilizando tecnologias de GIS e GPS para identificar e registar os recursos naturais presentes em uma determinada área, como florestas, rios, lagos e áreas agrícolas. Isso pode ser valioso para o planejamento de uso da terra, conservação ambiental e gestão sustentável dos recursos naturais.
2. **Monitoramento de Culturas e Uso do Solo:** Implementar um sistema de monitoramento de culturas e uso do solo usando dispositivos GPS para colectar dados de campo e GIS para análise e visualização dos dados. Isso permitirá aos agricultores acompanhar o crescimento das culturas, identificar áreas de baixa produtividade e tomar decisões informadas sobre práticas de manejo.
3. **Elaboração de Mapas de Riscos Naturais:** Criar mapas de riscos naturais, como inundações, deslizamentos de terra e incêndios florestais, usando dados de GPS e GIS. Esses mapas podem ser utilizados pelas autoridades locais para o planejamento de medidas de prevenção e mitigação de desastres naturais.
4. **Planeamento de Rotas e Logística:** Desenvolver um projecto para optimização de rotas e logística usando dados de localização de GPS e ferramentas de GIS. Isso pode ser aplicado

em diferentes sectores, como transporte de cargas, serviços de emergência e distribuição de suprimentos, para melhorar a eficiência e economizar recursos.

Essas actividades práticas demonstram o potencial do uso de Sistemas de Informação Geográfica (GIS) e Sistemas de Posicionamento Global (GPS) em diversas aplicações, desde a análise de recursos naturais e monitoramento agrícola até o planejamento de rotas e logística para diferentes sectores. A combinação dessas tecnologias oferece uma ampla gama de possibilidades para aprimorar a tomada de decisões e a gestão de recursos em diferentes contextos.

# TEMA IV: TIC NO AGRONEGÓCIOS

**UNIDADE Temática 4.1:** Agronegócio e TIC

**UNIDADE Temática 4.2:** Exercícios



**Objectivos  
específicos**

- **Introduzir o conceito de agronegócio;**
- **Apresentar a relevância de TIC no agronegócio.**

---

## UNIDADE Temática 4.1. Agronegócio e TIC

Para a TOTVS (2022), entende-se por agronegócio toda a actividade económica decorrente ou relacionada com a produção e o comércio agro-pecuário.

Aliás, engana-se quem pensa que o agro se limita a fazendas e lavouras. Exemplos de entidades agrícolas incluem empresas que fabricam máquinas agrícolas, fornecem sementes e fabricam pesticidas. A agricultura é um dos sectores que mais emprega pessoas no mundo.

O objectivo do agronegócio é levar produtos agrícolas ao mercado. Isso inclui todas as etapas necessárias, como produção, processamento e distribuição. Esse sector promove o crescimento do agronegócio, fundamental para o crescimento económico.

O agronegócio tem potencial para melhorar a produtividade agrícola. Esta é uma das razões pelas quais os governos frequentemente subsidiam o agronegócio. O sector também desempenha um papel importante no crescimento dos países em desenvolvimento.

As actividades agrícolas também contribuem para melhorar a segurança alimentar e os sistemas sustentáveis de produção de alimentos.

No entanto, vale ressaltar que muitas actividades agrícolas aumentam as emissões de gases de efeito estufa (GEE), contribuindo assim para o aquecimento global. É exactamente por isso que a inovação é importante para a indústria e essencial para abordar essas questões.

Adicionalmente FIA (2021), diz que o agronegócio refere-se a todas as actividades económicas relacionadas à comercialização de produtos agrícolas.

Também é conhecido por seu nome comum internacionalmente, agrobusiness ou agribusiness. Dessa forma, os mais diversos perfis fazem parte da cadeia do agronegócio, incluindo:

- Empresas agrícolas
- Pecuária
- Fabricantes de defensivos agrícolas (como fertilizantes e herbicidas)
- Desenvolvedoras de sementes para plantio
- Fabricantes de máquinas e equipamentos rurais
- Produtoras de rações
- Frigoríficos
- Empresas de laticínios
- Fabricantes de sucos
- Moinhos
- Armazéns e silos
- Atacadistas
- Distribuidores
- Exportadores

#### **4.1.1. Funcionamento do Agronegócio**

Muitas pessoas resumem o agronegócio como agricultura e pecuária. Mas esta é uma análise limitada. Como já listado acima, existem muitos outros participantes da cadeia agrícola.

O correcto, portanto, é definir as funções do agronegócio em três níveis:

- O primeiro são os produtores locais, sejam eles micro, pequenos ou grandes.
- No segundo caso, todas as pessoas que fornecem insumos como máquinas, equipamentos, sementes, pesticidas, etc.
- A terceira área é a cadeia de distribuição, que inclui distribuidores, atacadistas e supermercados, responsáveis por levar o produto até a mesa do consumidor.

Fica claro, portanto, que o agronegócio está trabalhando passo a passo. É como uma rede cujos membros dependem uns dos outros para manter seu modelo de negócios.

Vale ressaltar ainda que há outros sectores da economia que se relacionam directa e indirectamente com o agronegócio, a exemplo das indústrias:

- Financeira: bancos e agências de fomento para obtenção de crédito agrícola e contratação de seguro rural
- Automotiva: fabricantes de tractores e outros
- Farmacêutica: desenvolvimento de vacinas utilizadas na pecuária.

#### **4.1.2. Sectores do Agronegócio**

Para TOTVS (2022), o mercado agro é dividido em cinco sectores produtivos principais, são eles: insumos, produção, processamento e transformação, distribuição e consumo e serviços de apoio.

- Sector de insumos: inclui todos os produtos e serviços necessários para a produção agrícola, tais como sementes, fertilizantes e pesticidas;
- Sector de produção: corresponde à actividade de produção de culturas e gado;
- Sector de processamento e transformação: é composto por indústrias que recebem matérias-primas do sector de produção e as transformam em intermediários ou produtos finais, tais como a indústria de processamento de alimentos;
- Sector de distribuição e consumo: este sector está encarregue de disponibilizar os produtos ao consumidor final, por meio de canais de marketing e distribuição;
- Sector de serviços de apoio: inclui todos os serviços necessários para o bom funcionamento do mercado agro, tais como serviços financeiros, de seguros e de consultoria.

#### **4.1.3. O Uso da Tecnologia e sua Importância no Agronegócio**

Investir em tecnologia é essencial para o sucesso do mercado agrícola, e a inovação é um esforço contínuo.

À medida que a indústria melhora e busca métodos de produção e processamento mais eficientes, as empresas devem acompanhar as tendências do mercado e se esforçar para modernizar suas operações.

Um exemplo é a vigilância por drones que cobre grandes áreas de terras agrícolas. Dessa forma, os agricultores podem obter informações sobre a saúde de suas plantas para que possam criar previsões de estoque e planejar com antecedência.

Além disso, máquinas novas e cada vez mais aprimoradas estão sendo produzidas em massa, como colheitadeiras robóticas, aplicativos automáticos de pesticidas e tractores autónomos. O

objectivo final da inovação e tecnologia na agricultura é melhorar a produtividade agrícola e tornar a agricultura mais fácil para os agricultores.

Seu principal objectivo é reduzir os custos de produção e aumentar a lucratividade para os agricultores que muitas vezes enfrentam condições de mercado voláteis à medida que os preços das safras flutuam devido às mudanças nas condições económicas.

#### **4.1.4. Quais são as Tendências Tecnológicas para o Agronegócio?**

Espera-se que a próxima era da agricultura seja um ano empolgante para as empresas desse sector. Concorrência com concorrência, a necessidade de adaptação às directrizes da Agricultura 4.0 e da Agricultura 5.0.

No primeiro caso, estamos falando de inovação tecnológica e introdução de uma cultura data-driven neste campo. Em segundo lugar, usando a tecnologia para atender às demandas da população e do clima.

Trata-se, portanto, de um tema que afecta directamente a produção agrícola e o agronegócio como um todo. Abaixo destaca-se algumas das tendências mais importantes do mercado agrícola:

##### **Software de Gestão**

O agronegócio tem a mesma infra-estrutura de gestão ou às vezes mais complexa que outros negócios “tradicionais”. A utilização de softwares de gestão rural é, portanto, um tema que vem recebendo cada vez mais atenção nas directorias dessas organizações.

O ERP pode integrar todo o back office e várias áreas de negócios da empresa, permitindo o controle de produção de ponta a ponta, do controle ao portão.

Ou seja, o sistema de gestão não apenas auxilia na gestão estratégica da empresa, mas também pode ser muito importante na automação das operações de campo.

Dessa forma, o software de gestão rural simplifica a execução de muitas tarefas e também colecta dados valiosos que ajudam as empresas a melhorar seus processos. A tecnologia de gerenciamento pode, portanto, criar um ciclo de optimização contínuo e escalável.

##### **Agricultura Vertical**

A agricultura vertical é exactamente o que o nome sugere. A prática de estruturar plantas verticalmente para crescer e produzir alimentos.

Portanto, esse método produz alimentos em camadas empilhadas verticalmente, em vez de depender de um único solo para cultivar alimentos como em um campo.

O cultivo vertical inclui técnicas de cultivo, como controle artificial de temperatura, umidade, luz e gás. Desta forma, cria-se um ambiente

adequado à preparação dos alimentos e otimizado em termos de espaço.



**Figura 26. Agricultura Vertical**

### **Sensor**

Sensores são dispositivos que podem ser integrados em redes IoT e distribuídos em grandes áreas de plantio para leitura de dados sobre o andamento do cultivo. Também discute a qualidade do solo e do clima e como esses factores afectam o plantio e a produtividade.



**Figura 27. Sensor de Humidade do Solo**

São equipamentos essenciais para a agricultura moderna e um dos meios de transformação digital na fazenda. A utilização de sensores é uma óptima forma de complementar a gestão rural com dados diversos e detalhados.

### **Drone**

Os drones desempenham um papel importante na melhoria da tecnologia de gestão da produção agrícola. Portanto, sua relevância para estratégias bem-sucedidas de plantio e colheita está aumentando. É por isso que os drones são uma tendência a ser observada.



**Figura 28. Drone**

Afinal, são aparelhos que podem ser programados para sobrevoar vastas extensões de terra, monitorar áreas de cultivo e qualidade do solo, fazer contagens, demarcações e semeaduras.

Outra característica dos drones é a capacidade de detectar rapidamente a presença de pragas nas plantações.

### **Biotecnologia e Genética**

Vale citar também técnicas inovadoras como a biotecnologia, que são utilizadas para desenvolver novas variedades melhores e mais resistentes a pragas e doenças.

Essa inovação está toda relacionada aos avanços da genética vegetal. O objectivo neste caso é criar gado mais resiliente e produtivo para se adaptar ao aumento da demanda.



**Figura 29. Modificando Geneticamente o Tomate**

#### **4.1.5. Vantagens do uso de TIC no agronegócio**

O uso da tecnologia está aumentando constantemente em todos os segmentos de mercado e a agricultura não é excepção.

Com o advento da agricultura de precisão, o agronegócio está se tornando cada vez mais moderno, mais produtivo e com menos desperdício.

##### **Maior produtividade**

A tecnologia facilita o plantio, a colheita e a distribuição dos alimentos. Ou seja, actua transversalmente aos processos rurais, aumentando a produtividade dos agricultores e de seus funcionários.

##### **Vigilância**

Com um sistema de gestão integrado com sensores e drones, você pode obter dados centralizados detalhados e actualizados sobre o estado actual de sua fazenda.

Isso permite uma acção mais proactiva na tomada de decisões.

##### **Perda reduzida**

A utilização de sistemas técnicos e inovações na fazenda aumenta a produtividade e garante maior precisão na execução. Isso reduz as perdas de campo devido a erros, especialmente na análise do solo e na detecção de pragas e infestações.

##### **Maior precisão**

De facto, muitas vezes falamos sobre o impacto das novas tecnologias nas cadeias produtivas rurais, mas também falamos sobre agricultura de precisão. Ou seja, o uso de dados e maquinários avançados (além de drones e sensores) para monitorar dados de terras agrícolas.

A agricultura de precisão permite que os agricultores cortem custos e reduzam as perdas no campo, tornando as operações mais eficientes e lucrativas.

---

## Sumário

Nesta Unidade 4.1 abordou-se do agronegócio e a relevância das TIC nele.

---

## Referências Bibliográficas

FIA. (2021, Junho 10). Agronegócio: O que é, como funciona e setores. Obtido 23 de Junho de 2023, de FIA website: <https://fia.com.br/blog/agronegocio/>

TOTVS, E. (2022, Novembro 10). Agronegócio: Como funciona, setores, impactos e mais! Obtido 23 de Junho de 2023, de TOTVS website: <https://www.totvs.com/blog/gestao-agricola/o-que-e-agronegocio/>

---

# UNIDADE Temática 4.2. Exercícios

## Exercícios de Auto-avaliação

1. Como a tecnologia da informação e comunicação (TIC) tem impactado o agronegócio nas últimas décadas? Cite exemplos de aplicação em diferentes etapas da cadeia produtiva.
2. Quais são os principais benefícios da adoção de TIC no agronegócio? Como a automação, o monitoramento em tempo real e a análise de dados estão transformando as práticas agrícolas?
3. Quais são os desafios e obstáculos enfrentados na implementação de TIC no agronegócio? Discuta questões como conectividade, custos, capacitação técnica e resistência às mudanças.
4. Como a Internet das Coisas (IoT) tem sido aplicada no agronegócio? Quais são os exemplos de uso de sensores, dispositivos inteligentes e conectividade para melhorar a eficiência e a produtividade no sector?
5. Quais são as oportunidades de negócios geradas pela TIC no agronegócio? Explique como startups e empresas estão desenvolvendo soluções tecnológicas inovadoras para atender às demandas do sector.
6. Quais são os riscos de segurança e privacidade associados à utilização de TIC no agronegócio? Como os produtores e empresas estão lidando com essas questões para proteger seus dados e informações sensíveis?
7. De que forma as soluções de análise de dados e inteligência artificial estão sendo aplicadas no agronegócio? Quais são os

exemplos de uso de algoritmos e modelos preditivos para auxiliar na tomada de decisões?

8. Como a TIC está contribuindo para a gestão sustentável no agronegócio? Discuta como a monitorização ambiental, a redução de desperdícios e o uso eficiente dos recursos naturais estão sendo impulsionados pela tecnologia.

9. Quais são as tendências futuras da TIC no agronegócio? Como você imagina que a tecnologia continuará a evoluir e transformar o sector nos próximos anos?

10. Quais são os benefícios socioeconómicos da adopção de TIC no agronegócio? Discuta como a tecnologia pode promover o desenvolvimento rural, criar empregos e melhorar a qualidade de vida das comunidades agrícolas.

### **Exercícios de Avaliação**

11. Qual das seguintes tecnologias é comumente usada para a colecta de dados em tempo real no agronegócio?

- a) RFID
- b) GPS
- c) Bluetooth
- d) Wi-Fi

12. Qual é o objectivo principal da agricultura de precisão?

- a) Maximizar o uso de agro-tóxicos
- b) Minimizar o uso de recursos naturais
- c) Aumentar o tamanho das propriedades rurais
- d) Promover a monocultura

13. O que é um drone agrícola?

- a) Um dispositivo para controle de pragas em lavouras
- b) Uma ferramenta para a colheita automatizada
- c) Um veículo aéreo não tripulado para monitoramento de culturas
- d) Um sistema de irrigação controlado remotamente

14. Qual é o objectivo da utilização de sistemas de controle climático em estufas?

- a) Impedir a entrada de animais nas estufas
- b) Garantir a segurança dos trabalhadores
- c) Controlar a temperatura, umidade e luminosidade para otimizar o crescimento das plantas
- d) Prevenir incêndios nas estufas

15. O que é a agricultura vertical?

- a) Um método para plantar culturas em canteiros elevados
  - b) Uma técnica de cultivo em terrenos inclinados
  - c) O uso de sistemas hidropónicos em espaços fechados
  - d) Um sistema de irrigação por aspersão
16. Qual é o objectivo da utilização de softwares de gestão agrícola?
- a) Monitorar a saúde dos animais em uma fazenda
  - b) Gerenciar as vendas de produtos agrícolas em supermercados
  - c) Controlar o uso de pesticidas em lavouras
  - d) Auxiliar no planeamento e tomada de decisões nas actividades agrícolas
17. O que é a pecuária de precisão?
- a) Um sistema de criação de animais em espaços reduzidos
  - b) O uso de sensores e dispositivos para monitorar o comportamento e a saúde dos animais
  - c) A utilização de métodos precisos para a alimentação do gado
  - d) Um sistema de rastreamento de animais para evitar o roubo
18. Qual é o objectivo principal da utilização de sistemas de irrigação inteligente?
- a) Maximizar o consumo de água nas plantações
  - b) Reduzir a dependência de fontes de água potável
  - c) Controlar a temperatura das plantas durante o processo de irrigação
  - d) Aumentar a velocidade de crescimento das plantas
19. O que é a rastreabilidade na agricultura?
- a) O uso de tractores rastreados para o plantio
  - b) A utilização de drones para monitorar a localização das plantações
  - c) O controle e registo de todas as etapas de produção, processamento e distribuição dos produtos agrícolas
  - d) A prática de rastrear animais em áreas de pastagem
20. Qual é o objectivo da utilização de sistemas de monitoramento de pragas e doenças em lavouras?
- a) Aumentar a população de insectos benéficos nas plantações
  - b) Controlar o uso de agro-tóxicos nas lavouras
  - c) Prevenir o surgimento de pragas e doenças nas plantas
  - d) Identificar as espécies de insectos e doenças presentes nas lavouras

### **Soluções**

1. A TIC tem impactado o agronegócio de forma abrangente, desde o monitoramento e gestão de culturas até a automação de máquinas agrícolas, gestão de dados em tempo real, comércio electrónico de produtos agrícolas, rastreabilidade de produtos, logística e cadeia de suprimentos. Essas inovações têm proporcionado maior eficiência, produtividade e sustentabilidade ao agronegócio, melhorando a tomada de decisões e impulsionando o sector como um todo.

2. A adopção de TIC no agronegócio traz benefícios como aumento da eficiência, melhoria da produtividade, tomada de decisões informadas, redução de custos e desperdícios, melhoria da qualidade dos produtos, sustentabilidade ambiental e abertura de novas oportunidades de mercado. A automação, o monitoramento em tempo real e a análise de dados estão transformando as práticas agrícolas, proporcionando maior precisão, eficiência e sustentabilidade à produção agrícola.

3. Os desafios enfrentados na implementação de TIC no agronegócio incluem conectividade limitada, custos iniciais elevados, capacitação técnica insuficiente, resistência às mudanças, interoperabilidade e padrões divergentes, preocupações com segurança e privacidade de dados, e falta de suporte técnico adequado. Superar esses obstáculos é essencial para promover a adopção efectiva das TIC no agronegócio e maximizar os benefícios que essas tecnologias podem trazer para o sector.

4. A Internet das Coisas (IoT) tem sido amplamente aplicada no agronegócio, utilizando sensores, dispositivos inteligentes e conectividade para melhorar a eficiência e a produtividade em áreas como monitoramento de culturas, gestão de rebanhos, rastreabilidade de produtos, máquinas agrícolas inteligentes, monitoramento climático, controle de pragas e doenças, e gestão de insumos agrícolas. Essas tecnologias permitem uma abordagem mais precisa e sustentável para a agricultura, tornando-a mais eficiente e eficaz na produção de alimentos e recursos naturais.

5. A aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no agronegócio oferece diversas oportunidades de negócios, incluindo o desenvolvimento de sensores e dispositivos IoT, plataformas de gestão agrícola, análise de dados e integração, agricultura de precisão e automação, rastreabilidade de produtos agrícolas, marketplaces agrícolas online, tecnologias de sensoriamento remoto e soluções de logística e cadeia de suprimentos. Startups e empresas estão criando soluções tecnológicas inovadoras para atender às demandas do sector, impulsionando a modernização e a produtividade no campo.

6. A utilização de TIC no agronegócio apresenta riscos de segurança e privacidade, incluindo roubo de dados, acesso não autorizado e interceptação de comunicações. Produtores e empresas estão enfrentando essas questões por meio de criptografia de dados, autenticação e controle de acesso, actualizações e patches, backup e recuperação de dados, treinamento e conscientização dos usuários, parcerias com empresas de segurança e conformidade com regulamentações aplicáveis. Essas medidas visam proteger os dados e informações sensíveis, garantindo a segurança e privacidade no sector agrícola.

7. No agronegócio, as soluções de análise de dados e inteligência artificial são aplicadas para prever colheitas, detectar doenças e pragas, otimizar o uso de insumos, adoptar a agricultura de precisão, monitorar e controlar rebanhos, analisar o mercado e os preços, e gerir a irrigação. Algoritmos e modelos preditivos auxiliam na tomada de decisões estratégicas, proporcionando maior eficiência, produtividade e sustentabilidade ao sector agrícola.

8. A TIC está contribuindo para a gestão sustentável no agronegócio através do monitoramento ambiental, redução de desperdícios, uso eficiente dos recursos naturais, gestão sustentável da cadeia de suprimentos, preservação da biodiversidade e adopção de energias renováveis. Com o uso inteligente e responsável da tecnologia, os agricultores podem melhorar a eficiência de suas operações e ao mesmo tempo minimizar o impacto ambiental, promovendo a sustentabilidade no sector agrícola.

9. As tendências futuras da TIC no agronegócio incluem integração e conectividade aprimoradas, uso avançado de aprendizado de máquina e inteligência artificial, maior automação e robótica, expansão da IoT, crescimento de Big Data e análise preditiva, aumento da agricultura urbana e vertical, e o desenvolvimento de soluções sustentáveis. Essas evoluções tecnológicas continuarão a transformar o agronegócio, promovendo maior eficiência, produtividade e sustentabilidade no sector agrícola.

10. A adopção de TIC no agronegócio traz benefícios socioeconómicos significativos, como o aumento da produtividade, criação de empregos, acesso a mercados e informações, redução de desperdícios, desenvolvimento de competências digitais, melhoria dos serviços de saúde e educação, além de incentivar o empreendedorismo e a inovação no sector. Esses avanços tecnológicos têm o potencial de promover o desenvolvimento rural sustentável e melhorar a qualidade de vida das comunidades agrícolas.

11. a), 12. b), 13. c), 14. c), 15. c), 16. d), 17. b), 18. b), 19. c), 20. c).

### Sugestões de Actividades Práticas

Aqui estão quatro actividades práticas relacionadas ao corrente tema:

1. **Implementação de Agricultura de Precisão:** Realizar a implementação de tecnologias de TIC para a agricultura de precisão em uma propriedade agrícola. Isso inclui o uso de sensores, drones, GPS e análise de dados para otimizar o manejo das culturas, como a aplicação precisa de insumos, monitoramento de pragas e doenças, e irrigação eficiente.
2. **Criação de Plataforma de Comércio Electrónico Agrícola:** Desenvolver uma plataforma de comércio electrónico que conecte agricultores a compradores, permitindo a venda directa de produtos agrícolas. A plataforma pode incluir recursos de rastreabilidade, certificação e informações sobre origem dos produtos.
3. **Desenvolvimento de Aplicativos Móveis para Agricultores:** Criar aplicativos móveis personalizados para atender às necessidades dos agricultores, como aplicativos de gestão financeira, rastreabilidade de rebanhos, acompanhamento de preços de produtos de base e acesso a informações agrícolas relevantes.
4. **Digitalização de Registos e Documentos Agrícolas:** Digitalizar registos e documentos agrícolas, como notas fiscais, documentos de transporte e registos de produção. Essa actividade visa simplificar a gestão administrativa da propriedade, reduzir o uso de papel e melhorar a organização dos dados.

Essas actividades práticas demonstram como a aplicação de TIC no agronegócio pode trazer benefícios significativos, como aumento da produtividade, eficiência e acesso a mercados, além de facilitar a gestão e tomada de decisões nas operações agrícolas.

# EXERCÍCIOS DO MÓDULO

---

1. Qual dos seguintes dispositivos é considerado um dispositivo de entrada?

- a) Impressora
- b) Monitor
- c) Mouse
- d) Caixa de som

Resposta: c) Mouse

2. Qual dos seguintes dispositivos é considerado um dispositivo de saída?

- a) Teclado
- b) Scanner
- c) Fone de ouvido
- d) Pendrive

Resposta: c) Fone de ouvido

3. Qual dos seguintes dispositivos é tanto um dispositivo de entrada quanto de saída?

- a) Monitor touchscreen
- b) Impressora
- c) Mouse
- d) Caixa de som

Resposta: a) Monitor touchscreen

4. Qual dos seguintes dispositivos é um dispositivo de entrada utilizado para digitalizar documentos físicos?

- a) Teclado
- b) Mouse
- c) Scanner
- d) Caixa de som

Resposta: c) Scanner

5. Qual dos seguintes dispositivos é um dispositivo de saída utilizado para imprimir documentos em papel?

- a) Impressora
- b) Monitor
- c) Fone de ouvido
- d) Pendrive

Resposta: a) Impressora

6. Qual dos seguintes dispositivos é um dispositivo de entrada utilizado para capturar imagens e vídeos?

- a) Impressora
- b) Monitor
- c) Webcam
- d) Caixa de som

Resposta: c) Webcam

7. Qual dos seguintes dispositivos é um dispositivo de saída utilizado para exibir informações visuais?

- a) Teclado
- b) Scanner
- c) Monitor
- d) Pendrive

Resposta: c) Monitor

8. Qual dos seguintes dispositivos é um dispositivo de entrada utilizado para reconhecimento biométrico?

- a) Teclado
- b) Mouse
- c) Leitor de impressão digital
- d) Caixa de som

Resposta: c) Leitor de impressão digital

9. Qual dos seguintes dispositivos é um dispositivo de saída utilizado para reproduzir sons e áudios?

- a) Impressora
- b) Scanner

- c) Caixa de som
- d) Pendrive

Resposta: c) Caixa de som

10. Qual dos seguintes dispositivos é um dispositivo de entrada utilizado para inserir caracteres e comandos?

- a) Teclado
- b) Mouse
- c) Fone de ouvido
- d) Pendrive

Resposta: a) Teclado

11. O que é computação em nuvem?

- a) Armazenamento de dados em servidores locais.
- b) Acesso remoto a recursos de computação via internet.
- c) Processamento de dados em dispositivos móveis.
- d) Backup de dados em unidades de armazenamento externo.

Resposta: b) Acesso remoto a recursos de computação via internet.

12. Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre a computação em nuvem?

- a) Requer uma infra-estrutura de hardware local para funcionar.
- b) É limitada apenas a empresas de grande porte.
- c) Permite o compartilhamento de recursos de computação entre vários usuários.
- d) Oferece desempenho superior em comparação com os sistemas tradicionais.

Resposta: c) Permite o compartilhamento de recursos de computação entre vários usuários.

13. Quais são os três principais modelos de serviço na computação em nuvem?

- a) PaaS, IaaS e SaaS.
- b) Public, Private e Hybrid Cloud.
- c) Data Centres, Servers e Storage.
- d) Virtualization, Networking e Security.

Resposta: a) PaaS, IaaS e SaaS.

14. Qual dos seguintes é um exemplo de serviço de computação em nuvem do tipo Software as a Service (SaaS)?

- a) Amazon Web Services (AWS).
- b) Google Cloud Platform (GCP).
- c) Microsoft Office 365.
- d) Docker Container Platform.

Resposta: c) Microsoft Office 365.

15. Quais são as principais vantagens da computação em nuvem?

- a) Baixo custo e alta segurança.
- b) Flexibilidade e escalabilidade.
- c) Dependência de hardware local e latência reduzida.
- d) Personalização e controle total dos recursos.

Resposta: b) Flexibilidade e escalabilidade.

16. Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre a computação em nuvem híbrida?

- a) Combina recursos de computação em nuvem pública e privada.
- b) Limita o acesso a recursos de computação apenas dentro da organização.
- c) Requer um alto investimento inicial em infra-estrutura local.
- d) É restrita a empresas de pequeno porte.

Resposta: a) Combina recursos de computação em nuvem pública e privada.

17. Quais são os principais desafios da computação em nuvem?

- a) Baixa disponibilidade e falta de segurança.
- b) Dependência de hardware local e alta latência.
- c) Complexidade de gerenciamento e conformidade regulatória.
- d) Restrição de acesso a recursos de computação.

Resposta: c) Complexidade de gerenciamento e conformidade regulatória.

18. O que significa o termo "escalabilidade" na computação em nuvem?

- a) Capacidade de aumentar ou diminuir os recursos de computação conforme a demanda.
- b) Velocidade de acesso à internet.

- c) Capacidade de compartilhar arquivos e dados entre usuários.
- d) Tempo necessário para executar uma tarefa de processamento.

Resposta: a) Capacidade de aumentar ou diminuir os recursos de computação conforme a demanda.

19. Quais são os principais modelos de implantação na computação em nuvem?

- a) Public, Private e Hybrid Cloud.
- b) PaaS, IaaS e SaaS.
- c) Data Centres, Servers e Storage.
- d) Virtualization, Networking e Security.

Resposta: a) Public, Private e Hybrid Cloud.

20. Quais são os componentes essenciais da arquitetura de computação em nuvem?

- a) Servidores físicos, redes locais e bancos de dados.
- b) Sistemas operacionais, aplicativos de produtividade e armazenamento local.
- c) Infra-estrutura como serviço, plataforma como serviço e software como serviço.
- d) Processadores, memória RAM e discos rígidos.

Resposta: c) Infra-estrutura como serviço, plataforma como serviço e software como serviço.

21. Qual dos seguintes não é um exemplo de provedor de serviços de computação em nuvem?

- a) Amazon Web Services (AWS).
- b) Microsoft Azure.
- c) Google Cloud Platform (GCP).
- d) IBM Watson.

Resposta: d) IBM Watson.

22. Qual dos seguintes não é um exemplo de tipo de nuvem?

- a) Nuvem pública.
- b) Nuvem privada.
- c) Nuvem virtual.
- d) Nuvem híbrida.

Resposta: c) Nuvem virtual.

23. O que é o conceito de elasticidade na computação em nuvem?

- a) Capacidade de expansão da infra-estrutura física de uma data centre.
- b) Capacidade de se adaptar a diferentes sistemas operacionais.
- c) Capacidade de alocar ou desalocar recursos de computação conforme a demanda.
- d) Capacidade de realizar backup de dados automaticamente.

Resposta: c) Capacidade de alocar ou desalocar recursos de computação conforme a demanda.

24. Quais são as principais preocupações de segurança na computação em nuvem?

- a) Risco de perda de dados e falta de controle sobre a infra-estrutura.
- b) Falta de capacidade de escalabilidade e disponibilidade.
- c) Dependência excessiva de hardware local e latência reduzida.
- d) Conformidade regulatória e complexidade de gerenciamento.

Resposta: a) Risco de perda de dados e falta de controle sobre a infra-estrutura.

25. Quais são os principais protocolos de comunicação utilizados na computação em nuvem?

- a) TCP/IP e HTTP.
- b) SMTP e POP3.
- c) FTP e SSH.
- d) DNS e SNMP.

Resposta: a) TCP/IP e HTTP.

26. O que é Agricultura 4.0?

- a) A quarta revolução industrial no sector agrícola.
- b) O uso de tratores e máquinas agrícolas avançadas.
- c) O cultivo de alimentos orgânicos.
- d) A utilização de técnicas agrícolas tradicionais.

Resposta: a) A quarta revolução industrial no sector agrícola.

27. Quais são os principais pilares da Agricultura 4.0?

- a) Robótica, Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA).
- b) Irrigação tradicional, sementes transgênicas e pesticidas.
- c) Agricultura familiar, agro-ecologia e biodiversidade.
- d) Adubação química, uso de agro-tóxicos e monocultura.

Resposta: a) Robótica, Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA).

28. Qual é o objectivo da Agricultura 4.0?

- a) Aumentar a produtividade agrícola e reduzir custos.
- b) Preservar o meio ambiente e promover a sustentabilidade.
- c) Valorizar a agricultura tradicional e os conhecimentos ancestrais.
- d) Expandir as exportações agrícolas e aumentar a competitividade.

Resposta: a) Aumentar a produtividade agrícola e reduzir custos.

29. Qual das seguintes tecnologias é utilizada na Agricultura 4.0 para monitorar as condições das plantações em tempo real?

- a) Drones
- b) Tractores
- c) Arados
- d) Pulverizadores

Resposta: a) Drones

30. O que é Agricultura de Precisão?

- a) O uso de técnicas agrícolas tradicionais.
- b) A utilização de adubação química em larga escala.
- c) A aplicação precisa de insumos agrícolas com base em informações georreferenciadas.
- d) O plantio de culturas diversificadas em pequenas propriedades.

Resposta: c) A aplicação precisa de insumos agrícolas com base em informações georreferenciadas.

31. Qual das seguintes tecnologias é utilizada na Agricultura 4.0 para automatizar tarefas agrícolas?

- a) Robôs agrícolas
- b) Arados

c) Enxadas

d) Foices

Resposta: a) Robôs agrícolas

32. O que é IoT na Agricultura 4.0?

a) A sigla para "Internet of Things" (Internet das Coisas) aplicada ao sector agrícola.

b) A utilização de métodos tradicionais de irrigação.

c) A prática de rotação de culturas.

d) O uso de sementes transgénicas.

Resposta: a) A sigla para "Internet of Things" (Internet das Coisas) aplicada ao sector agrícola.

33. Qual é a vantagem da Agricultura 4.0 em relação à sustentabilidade?

a) Uso intensivo de agro-tóxicos para protecção das plantas.

b) Redução do consumo de água e energia.

c) Aumento da monocultura e da degradação do solo.

d) Dependência de mão de obra humana.

Resposta: b) Redução do consumo de água e energia.

34. O que é Big Data na Agricultura 4.0?

a) A prática de utilizar grandes volumes de dados na agricultura.

b) O uso de técnicas agrícolas tradicionais.

c) A aplicação de fertilizantes em larga escala.

d) O cultivo de alimentos orgânicos.

Resposta: a) A prática de utilizar grandes volumes de dados na agricultura.

35. Quais são os benefícios da Agricultura 4.0 para a tomada de decisões no campo?

a) Melhorias na produtividade agrícola e redução de custos.

b) Aumento da dependência de conhecimentos empíricos.

c) Limitação no acesso a informações actualizadas.

d) Aumento da incerteza e da imprevisibilidade.

Resposta: a) Melhorias na produtividade agrícola e redução de custos.

36. Qual é o papel da Inteligência Artificial (IA) na Agricultura 4.0?

- a) Automatizar tarefas e tomar decisões baseadas em dados.
- b) Utilizar apenas métodos tradicionais de cultivo.
- c) Promover a dependência de mão de obra humana.
- d) Minimizar a aplicação de tecnologias avançadas.

Resposta: a) Automatizar tarefas e tomar decisões baseadas em dados.

37. Quais são os principais desafios da Agricultura 4.0?

- a) Custos elevados e falta de acesso a tecnologias avançadas.
- b) Baixa produtividade agrícola e falta de mão de obra qualificada.
- c) Dependência excessiva de agro-tóxicos e desmatamento.
- d) Incompatibilidade com práticas agrícolas tradicionais.

Resposta: a) Custos elevados e falta de acesso a tecnologias avançadas.

38. O que é Blockchain na Agricultura 4.0?

- a) Uma tecnologia de registo distribuído para rastreabilidade de produtos agrícolas.
- b) O uso de técnicas agrícolas tradicionais.
- c) A prática de monocultura em larga escala.
- d) O cultivo de alimentos transgênicos.

Resposta: a) Uma tecnologia de registo distribuído para rastreabilidade de produtos agrícolas.

39. Qual é a importância da Agricultura 4.0 para a segurança alimentar?

- a) Aumento da dependência de alimentos importados.
- b) Redução da diversidade de culturas e alimentos.
- c) Melhoria na eficiência e produtividade agrícola.
- d) Aumento da insegurança alimentar e escassez de alimentos.

Resposta: c) Melhoria na eficiência e produtividade agrícola.

40. Quais são as principais tendências da Agricultura 4.0?

- a) Uso de práticas agrícolas tradicionais e métodos manuais.
- b) Aumento da dependência de agro-tóxicos e pesticidas.
- c) Desenvolvimento de tecnologias de automação e robótica.
- d) Redução do acesso à informação e conhecimento.

Resposta: c) Desenvolvimento de tecnologias de automação e robótica.

41. Quais são os benefícios da Agricultura 4.0 para a gestão de recursos hídricos?

- a) Aumento do desperdício de água e escassez hídrica.
- b) Redução do consumo de água e melhoria na eficiência de irrigação.
- c) Dependência exclusiva de recursos hídricos subterrâneos.
- d) Desenvolvimento de tecnologias de dessalinização de água.

Resposta: b) Redução do consumo de água e melhoria na eficiência de irrigação.

42. Como a Agricultura 4.0 contribui para a sustentabilidade ambiental?

- a) Aumento da degradação do solo e perda de biodiversidade.
- b) Maior uso de agro-tóxicos e impacto negativo na fauna e flora.
- c) Adopção de práticas agrícolas que minimizam o impacto ambiental.
- d) Desenvolvimento de culturas geneticamente modificadas.

Resposta: c) adoção de práticas agrícolas que minimizam o impacto ambiental.

43. Qual é o papel da análise de dados na Agricultura 4.0?

- a) Monitorar e controlar o clima nas áreas de cultivo.
- b) Melhorar a eficiência dos processos de colheita.
- c) Tomar decisões com base em informações precisas e em tempo real.
- d) Automatizar a aplicação de defensivos agrícolas.

Resposta: c) Tomar decisões com base em informações precisas e em tempo real.

44. Quais são os principais desafios da Agricultura 4.0 em relação à conectividade?

- a) Falta de infra-estrutura de comunicação e acesso limitado à internet.
- b) Excesso de informações disponíveis e dificuldade de processamento.
- c) Dependência exclusiva de redes de telefonia móvel.
- d) Conexão lenta e instável em áreas rurais.

Resposta: a) Falta de infra-estrutura de comunicação e acesso limitado à internet.

45. O que é Agricultura de Dados?

- a) A utilização de práticas agrícolas antigas e tradicionais.
- b) A colecta e análise de dados para auxiliar na tomada de decisões agrícolas.
- c) O uso intensivo de agro-tóxicos e fertilizantes químicos.
- d) A produção de alimentos em larga escala para exportação.

Resposta: b) A colecta e análise de dados para auxiliar na tomada de decisões agrícolas.

46. Quais são os desafios da implementação da Agricultura 4.0 em países em desenvolvimento?

- a) Falta de recursos financeiros e falta de capacitação tecnológica.
- b) Excesso de mão de obra disponível e infra-estrutura avançada.
- c) Conflitos de terra e dificuldade de acesso a insumos agrícolas.
- d) Dependência exclusiva de métodos tradicionais de cultivo.

Resposta: a) Falta de recursos financeiros e falta de capacitação tecnológica.

47. Quais são as vantagens da Agricultura 4.0 em relação à produção de alimentos saudáveis?

- a) Aumento do uso de pesticidas e fertilizantes químicos.
- b) Redução da diversidade de culturas e alimentos disponíveis.
- c) Melhoria na rastreabilidade e garantia de qualidade dos produtos agrícolas.
- d) Maior dependência de alimentos processados e industrializados.

Resposta: c) Melhoria na rastreabilidade e garantia de qualidade dos produtos agrícolas.

48. Como a Agricultura 4.0 contribui para a otimização dos recursos agrícolas?

- a) Aumento do desperdício de recursos e ineficiência na produção.
- b) Redução do consumo de energia e otimização no uso de insumos agrícolas.
- c) Uso exclusivo de recursos não renováveis.
- d) Dependência de recursos externos para a produção agrícola.

Resposta: b) Redução do consumo de energia e otimização no uso de insumos agrícolas.

49. Quais são os benefícios da Agricultura 4.0 para a cadeia de suprimentos agrícolas?

- a) Aumento da burocracia e dificuldade de rastreabilidade dos produtos.
- b) Redução da eficiência logística e maior dependência de intermediários.
- c) Melhoria na gestão da cadeia de suprimentos e maior transparência.
- d) Desenvolvimento de sistemas de transporte obsoletos.

Resposta: c) Melhoria na gestão da cadeia de suprimentos e maior transparência.

50. Como a Agricultura 4.0 impacta a vida dos agricultores?

- a) Aumento da carga de trabalho e maior exposição a riscos.
- b) Redução da necessidade de mão de obra qualificada.
- c) Melhoria nas condições de trabalho e aumento da segurança.
- d) Desvalorização da agricultura tradicional e perda de conhecimentos ancestrais.

Resposta: c) Melhoria nas condições de trabalho e aumento da segurança.

51. Os sensores de smartphone na agricultura são capazes de:

- a) Monitorar o clima e as condições do solo.
- b) Controlar o crescimento das plantas.
- c) Realizar a colheita automaticamente.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: a) Monitorar o clima e as condições do solo.

52. Qual é a principal vantagem do uso de sensores de smartphone na agricultura?

- a) Redução dos custos de produção.
- b) Aumento da dependência de mão de obra humana.
- c) Melhoria na qualidade dos produtos agrícolas.
- d) Nenhuma das opções acima.

Resposta: a) Redução dos custos de produção.

53. Os sensores de smartphone podem medir:

- a) Umidade do solo.

- b) Temperatura do ambiente.
- c) Níveis de nutrientes no solo.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

54. Qual é a principal desvantagem do uso de sensores de smartphone na agricultura?

- a) Falta de precisão nos dados colectados.
- b) Limitações de conectividade em áreas rurais.
- c) Alto custo dos sensores e aplicativos.
- d) Nenhuma das opções acima.

Resposta: b) Limitações de conectividade em áreas rurais.

55. Os sensores de smartphone podem ajudar os agricultores a:

- a) Detectar pragas e doenças nas plantas.
- b) Monitorar o crescimento das plantas.
- c) Gerenciar o uso de água e fertilizantes.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

56. Quais são os tipos comuns de sensores de smartphone usados na agricultura?

- a) Sensor de câmara e sensor de GPS.
- b) Sensor de umidade do solo e sensor de temperatura.
- c) Sensor de luz e sensor de acelerómetro.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

57. Como os dados colectados pelos sensores de smartphone podem ser utilizados na agricultura?

- a) Para tomar decisões mais informadas sobre o manejo das culturas.
- b) Para automatizar completamente todas as tarefas agrícolas.
- c) Para substituir a necessidade de mão de obra humana.
- d) Nenhuma das opções acima.

Resposta: a) Para tomar decisões mais informadas sobre o manejo das culturas.

58. Os sensores de smartphone são uma solução ideal para todas as necessidades de monitoramento agrícola?

- a) Sim, eles são a melhor opção disponível.
- b) Não, eles têm limitações e podem não ser adequados para todas as situações.
- c) Depende do tipo de smartphone utilizado.
- d) Nenhuma das opções acima.

Resposta: b) Não, eles têm limitações e podem não ser adequados para todas as situações.

59. Os sensores de smartphone podem ajudar a prever:

- a) O rendimento das colheitas.
- b) A ocorrência de desastres naturais.
- c) A demanda de mercado por produtos agrícolas.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

60. Os sensores de smartphone na agricultura podem ajudar na redução do desperdício de:

- a) Água.
- b) Fertilizantes.
- c) Agro-tóxicos.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

61. Os sensores de smartphone podem ser usados para rastrear e monitorar:

- a) O desempenho das máquinas agrícolas.
- b) O movimento de animais no pasto.
- c) A qualidade do ar e a poluição ambiental.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

62. Quais são as principais limitações dos sensores de smartphone na agricultura?

- a) Dependência de conexão de internet estável.

- b) Precisão limitada em comparação com sensores profissionais.
- c) Restrições de energia e vida útil da bateria.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

63. Os sensores de smartphone podem ser usados para realizar:

- a) Análise do solo.
- b) Detecção de doenças nas plantas.
- c) Monitoramento da umidade do ar.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

64. Quais são os principais benefícios dos sensores de smartphone na agricultura de pequena escala?

- a) Acesso fácil a informações e tecnologias avançadas.
- b) Redução dos custos de produção.
- c) Melhoria na eficiência do trabalho agrícola.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

65. Os sensores de smartphone podem ser integrados com outros dispositivos na agricultura, como:

- a) Drones.
- b) Robôs agrícolas.
- c) Sistemas de irrigação automatizados.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

66. Os sensores de smartphone podem ajudar na detecção de:

- a) Deficiências nutricionais nas plantas.
- b) Estresse térmico nas plantações.
- c) Danos causados por pragas.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

67. Os sensores de smartphone são uma tecnologia acessível para os agricultores?

- a) Sim, eles são acessíveis a todos os agricultores.
- b) Não, eles são muito caros e difíceis de encontrar.
- c) Acessibilidade depende da região e da disponibilidade no mercado.
- d) Nenhuma das opções acima.

Resposta: c) Acessibilidade depende da região e da disponibilidade no mercado.

68. Quais são os desafios do uso de sensores de smartphone na agricultura em áreas rurais com conectividade limitada?

- a) Falta de precisão nos dados colectados.
- b) Dificuldade de transferência de dados em tempo real.
- c) Dependência exclusiva de redes de telefonia móvel.
- d) Nenhuma das opções acima.

Resposta: b) Dificuldade de transferência de dados em tempo real.

69. Os sensores de smartphone podem ajudar os agricultores a tomar decisões mais informadas sobre:

- a) O momento ideal para realizar a colheita.
- b) A quantidade correcta de fertilizantes a ser aplicada.
- c) A necessidade de irrigação das plantas.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

70. Os sensores de smartphone na agricultura podem contribuir para a sustentabilidade ao:

- a) Reduzir o uso de agro-tóxicos.
- b) Optimizar o uso de recursos naturais.
- c) Promover o manejo integrado de pragas.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

71. Quais são os requisitos básicos para utilizar sensores de smartphone na agricultura?

- a) Um smartphone com capacidades de sensor.

- b) Aplicativos específicos para colecta e análise de dados agrícolas.
- c) Acesso à internet e conectividade estável.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

72. Os sensores de smartphone podem auxiliar na previsão de:

- a) Pragas e doenças nas plantas.
- b) Condições climáticas favoráveis para o plantio.
- c) Mercados futuros para produtos agrícolas.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

73. Os sensores de smartphone podem ser usados para medir:

- a) O pH do solo.
- b) O teor de umidade das plantas.
- c) A intensidade da luz solar.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

74. Quais são os factores que podem limitar a precisão dos sensores de smartphone na agricultura?

- a) Variações na qualidade dos sensores dos smartphones.
- b) Calibração inadequada dos sensores.
- c) Interferências externas, como reflexos de luz.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

75. Os sensores de smartphone na agricultura podem ajudar a melhorar a produtividade ao:

- a) Identificar áreas com maior potencial de rendimento.
- b) Monitorar o desenvolvimento das culturas.
- c) Detectar problemas de nutrição das plantas.
- d) Todos os itens acima.

Resposta: d) Todos os itens acima.

76. O que significa TIC no agronegócio?

- a) Tecnologia Inteligente e Comunicação
- b) Tecnologia Industrial e Comunicação
- c) Tecnologia da Informação e Comunicação
- d) Tecnologia Integrada e Comunicação

Resposta: c) Tecnologia da Informação e Comunicação

77. Quais são os principais benefícios da aplicação da TIC no agronegócio?

- a) Aumento da produtividade e eficiência
- b) Redução dos custos operacionais
- c) Melhoria na gestão e tomada de decisões
- d) Todos os itens acima

Resposta: d) Todos os itens acima

78. Quais são os principais componentes da TIC no agronegócio?

- a) Hardware e software
- b) Redes de comunicação e internet
- c) Aplicativos e sistemas de informação
- d) Todos os itens acima

Resposta: d) Todos os itens acima

79. Quais são as principais aplicações da TIC no agronegócio?

- a) Monitoramento e controle de culturas
- b) Gerenciamento de estoques e logística
- c) Comercialização e marketing de produtos agrícolas
- d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

80. Qual é o objectivo principal do uso da TIC no agronegócio?

- a) Automatizar todas as tarefas agrícolas
- b) Melhorar a comunicação entre agricultores
- c) Aumentar a eficiência e a produtividade
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: c) Aumentar a eficiência e a produtividade

81. Qual é a importância da coleta e análise de dados na TIC no agronegócio?

- a) Auxiliar na tomada de decisões estratégicas
- b) Identificar problemas e oportunidades
- c) Melhorar o planejamento e o monitoramento
- d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

82. Qual é a principal tecnologia utilizada na TIC no agronegócio?

- a) Inteligência Artificial (IA)
- b) Internet das Coisas (IoT)
- c) Realidade Virtual (VR)
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: b) Internet das Coisas (IoT)

83. Quais são os benefícios da aplicação da IoT no agronegócio?

- a) Monitoramento remoto de culturas e animais
- b) Otimização do uso de recursos naturais
- c) Redução do desperdício e perdas na produção
- d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

84. O que é agricultura de precisão na TIC no agronegócio?

- a) Utilização de drones para pulverização de culturas
- b) Monitoramento detalhado das condições do solo e clima
- c) Uso de robôs para realizar tarefas agrícolas
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: b) Monitoramento detalhado das condições do solo e clima

85. Como a TIC pode melhorar a gestão da cadeia de suprimentos no agronegócio?

- a) Monitoramento em tempo real de estoques e demanda
- b) Rastreamento e controle de qualidade dos produtos
- c) Otimização do transporte e logística de distribuição

d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

86. O que é a tecnologia Blockchain na TIC no agronegócio?

- a) Uma tecnologia para o cultivo de alimentos orgânicos
- b) Um sistema de registo e rastreamento de transacções
- c) Uma plataforma de marketing online para produtos agrícolas
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: b) Um sistema de registo e rastreamento de transacções

87. Qual é o papel das redes de comunicação na TIC no agronegócio?

- a) Permitir a troca de informações entre agricultores e stakeholders
- b) Facilitar a conectividade e o acesso a serviços online
- c) Possibilitar a integração de sistemas e dispositivos
- d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

88. O que são sistemas de gestão agrícola na TIC no agronegócio?

- a) Sistemas de irrigação automatizados
- b) Plataformas de monitoramento de safras
- c) Ferramentas de gestão de recursos e operações agrícolas
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: c) Ferramentas de gestão de recursos e operações agrícolas

89. Quais são os desafios da implementação da TIC no agronegócio?

- a) Falta de infra-estrutura de conectividade em áreas rurais
- b) Dificuldade de acesso e conhecimento tecnológico
- c) Preocupações com a segurança e privacidade dos dados
- d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

90. O que são drones na TIC no agronegócio?

- a) Dispositivos para monitoramento de pragas
- b) Equipamentos para colheita automatizada
- c) Veículos aéreos não tripulados para inspecção e mapeamento

d) Nenhuma das opções acima

Resposta: c) Veículos aéreos não tripulados para inspeção e mapeamento

91. Como a TIC pode contribuir para a sustentabilidade no agronegócio?

a) Optimizando o uso de recursos naturais

b) Reduzindo o desperdício e a poluição

c) Promovendo práticas agrícolas mais eficientes

d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

92. O que são sistemas de monitoramento remoto na TIC no agronegócio?

a) Sensores de smartphone para colecta de dados agrícolas

b) Câmaras de vigilância para protecção de culturas

c) Satélites para monitoramento de áreas agrícolas

d) Nenhuma das opções acima

Resposta: c) Satélites para monitoramento de áreas agrícolas

93. Quais são as vantagens do uso de aplicativos móveis na TIC no agronegócio?

a) Acesso rápido a informações e ferramentas

b) Facilidade de comunicação entre agricultores e clientes

c) Possibilidade de realizar transacções e negócios online

d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

94. O que é o conceito de "Fazenda Digital" na TIC no agronegócio?

a) Uma fazenda que produz alimentos orgânicos

b) Uma fazenda que utiliza tecnologias digitais em suas operações

c) Uma plataforma online para venda de produtos agrícolas

d) Nenhuma das opções acima

Resposta: b) Uma fazenda que utiliza tecnologias digitais em suas operações

95. O que são sistemas de telemetria na TIC no agronegócio?

- a) Sistemas de monitoramento de animais de criação
- b) Tecnologias para medir e transmitir dados à distância
- c) Dispositivos para controle de temperatura em armazenamento de produtos
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: b) Tecnologias para medir e transmitir dados à distância

96. O que é a tecnologia de RFID na TIC no agronegócio?

- a) Um sistema de identificação por radiofrequência para rastreamento de produtos
- b) Uma técnica para o controle de pragas e doenças nas plantações
- c) Um tipo de sensor para medição de umidade do solo
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: a) Um sistema de identificação por radiofrequência para rastreamento de produtos

97. Quais são os benefícios da utilização de sistemas de análise de dados na TIC no agronegócio?

- a) Identificação de padrões e tendências
- b) Detecção precoce de problemas e riscos
- c) Otimização de processos e tomada de decisões
- d) Todos os itens acima

Resposta: d) Todos os itens acima

98. O que é a tecnologia de realidade virtual na TIC no agronegócio?

- a) Um sistema de irrigação automatizado
- b) Uma técnica de cultivo de plantas em ambientes controlados
- c) Um ambiente simulado que permite a visualização e interação com dados agrícolas
- d) Nenhuma das opções acima

Resposta: c) Um ambiente simulado que permite a visualização e interação com dados agrícolas

99. Quais são os desafios relacionados à segurança de dados na TIC no agronegócio?

- a) Riscos de vazamento e acesso não autorizado

- b) Protecção contra-ataques cibernéticos
- c) Conformidade com regulamentações de privacidade
- d) Todos os itens acima

Resposta: d) Todos os itens acima

100. Como a TIC pode contribuir para a agricultura familiar?

- a) Facilitando o acesso a informações e recursos
- b) Melhorando a gestão e planeamento das actividades
- c) Fortalecendo a comercialização e acesso a mercados
- d) Todas as opções acima

Resposta: d) Todas as opções acima

---

### Temas para Trabalho de Campo

Aqui estão 10 temas interessantes para um trabalho de campo relacionado a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na agricultura:

1. **\*\*Impacto da Agricultura de Precisão na Produtividade Agrícola\*\***: Avaliar como a adopção de tecnologias de agricultura de precisão, como GPS, sensores e drones, afecta a produtividade e eficiência das operações agrícolas.
2. **\*\*Aplicativos Móveis para Agricultura: Uso e Benefícios\*\***: Investigar a utilização de aplicativos móveis específicos para a agricultura, analisando como eles auxiliam os agricultores em diferentes aspectos, como gestão de culturas, monitoramento climático e acesso a informações de mercado.
3. **\*\*Digitalização de Registos e Documentos Agrícolas\*\***: Estudar a adopção de tecnologias para digitalização de registos e documentos agrícolas, identificando os benefícios em termos de organização, redução de papel e facilidade de acesso aos dados.
4. **\*\*Uso de Drones para Monitoramento Agrícola\*\***: Realizar um estudo sobre o uso de drones na agricultura, analisando como eles são aplicados para o monitoramento de culturas, detecção de pragas e doenças, e gestão de recursos naturais.
5. **\*\*Plataformas de Comércio Electrónico Agrícola\*\***: Investigar como as plataformas de comércio electrónico estão conectando produtores agrícolas a compradores, facilitando a comercialização directa de produtos agrícolas e aumentando a eficiência no processo de venda.
6. **\*\*Análise de Dados na Agricultura: Tendências e Desafios\*\***: Explorar as tendências e desafios da análise de dados na

agricultura, incluindo o uso de Big Data, aprendizado de máquina e inteligência artificial para melhorar a tomada de decisões no sector.

7. **\*\*Sensores e Internet das Coisas (IoT) na Agricultura\*\***: Investigar como sensores e dispositivos IoT estão sendo aplicados na agricultura, monitorando condições do solo, clima, qualidade da água e outras variáveis agrícolas.

8. **\*\*Desafios da Conectividade em Áreas Rurais para Aplicações Agrícolas\*\***: Analisar os desafios e soluções relacionados à conectividade em áreas rurais, a fim de garantir o acesso confiável à Internet para a utilização de tecnologias agrícolas.

9. **\*\*Tecnologias para Gestão Inteligente de Irrigação\*\***: Estudar as tecnologias disponíveis para a gestão inteligente da irrigação, otimizando o uso de água e garantindo a sustentabilidade hídrica nas operações agrícolas.

10. **\*\*TIC na Agricultura Sustentável\*\***: Explorar como as tecnologias de TIC estão sendo aplicadas para promover a agricultura sustentável, reduzindo o uso de recursos naturais, minimizando o impacto ambiental e promovendo práticas agrícolas responsáveis.

Esses temas proporcionam uma ampla gama de tópicos interessantes e relevantes para a pesquisa e estudo no campo da TIC na agricultura, abrindo espaço para uma investigação aprofundada e análise dos avanços tecnológicos no sector agrícola.

---

## Temas para Fórum 1 e 2

Aqui estão 20 temas interessantes para fóruns relacionado a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na agricultura:

1. O Papel das TIC na Agricultura Sustentável: Desafios e Oportunidades
2. Agricultura de Precisão: Como a TIC Está Mudando a Forma de Cultivar
3. Aplicativos Móveis na Agricultura: Como Facilitam a Gestão e Tomada de Decisões
4. IoT e Sensores Agrícolas: Monitoramento Inteligente para o Sucesso Agrícola
5. Tecnologias para Gestão Eficiente de Recursos Hídricos na Agricultura
6. Big Data e Análise de Dados na Agricultura: Como Transformam a Produção
7. Desafios da Conectividade em Áreas Rurais para a Utilização de TIC na Agricultura

8. Blockchain na Agricultura: Garantindo Transparência e Rastreabilidade na Cadeia Produtiva
9. Acesso a Mercados e Comércio Electrónico Agrícola: Oportunidades para os Agricultores
10. TIC e Cadeia de Fornecimento Agrícola: Reduzindo o Desperdício e Melhorando a Eficiência
11. Tecnologias para o Monitoramento e Controlo de Pragas na Agricultura
12. Uso de Drones na Agricultura: Benefícios e Desafios
13. TIC e Agricultura Familiar: Capacitando os Pequenos Produtores para o Sucesso
14. Gestão Inteligente de Irrigação: Como TIC Contribui para a Sustentabilidade Hídrica
15. TIC na Agro-indústria: Melhorando a Transformação e Processamento de Produtos Agrícolas
16. Inteligência Artificial na Agricultura: Previsões e Decisões Mais Precisas
17. Desafios de Segurança Cibernética na Utilização de TIC na Agricultura
18. TIC e Agricultura Vertical: O Futuro da Produção Alimentar em Espaços Urbanos
19. Acesso a Informação e Educação Agrícola por Meio de TIC: Capacitando Agricultores
20. Startups e Inovação Tecnológica na Agricultura: Novas Soluções para Antigos Desafios

Esses temas oferecem uma variedade de questões relevantes e actuais relacionadas à utilização de TIC na agricultura, criando oportunidades para discussões informativas e debates produtivos em fóruns sobre o assunto.