



# AVICO



## CODING TRAINING WITH AVIATION TECHNOLOGIES

Relatório Transnacional



Co-funded by  
the European Union

*O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do seu conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita da informação nela contida.*

# Conteúdo

<b>Introdução</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Metodologia</b> .....	<b>4</b>
1.1 Entrevistas com especialistas .....	4
1.2 Inquéritos com estudantes .....	5
1.3 Análise de dados.....	5
<b>2. Análise de dados</b> .....	<b>6</b>
2.1 Entrevistas com especialistas .....	6
2.2 Inquéritos com estudantes .....	9
<b>3. Recomendações</b> .....	<b>11</b>
3.1 Atualizações de currículo e programa de formação .....	12
3.2 Oportunidades de Aprendizagem Prática e Interativa.....	12
3.3 Colaboração com a indústria .....	12
3.4 Acessibilidade aos recursos e infraestruturas .....	13
3.5 Promover a Diversidade e a Inclusão .....	13
3.6 Aprendizagem centrada no aluno .....	14
3.7 Desenvolvimento profissional e aprendizagem contínua ....	14
<b>4. Conclusão</b> .....	<b>14</b>
4.1 Principais conclusões:.....	15
4.2 Recomendações para melhoria: .....	16
4.3 Seguindo em frente:.....	16



## Introdução

O projeto AVICO, que envolve seis países — Turquia, Itália, Croácia, Sérvia, Eslováquia e Portugal — centra-se na integração do ensino da programação com as tecnologias de Veículos Aéreos Não Tripulados (UAV). Este relatório transnacional consolida as conclusões de cada país participante, proporcionando uma visão abrangente do estado do ensino e da programação de UAV na formação profissional nestas nações. Combinando informações obtidas através de entrevistas com especialistas e inquéritos a estudantes, o relatório pretende identificar os principais desafios e oportunidades neste campo em expansão, oferecendo recomendações práticas para melhorar os programas educativos.

As tecnologias de drones estão a transformar rapidamente diversos setores, desde a agricultura e logística até à monitorização ambiental e planeamento urbano. À medida que estas tecnologias se integram cada vez mais nas operações diárias, cresce a procura por profissionais qualificados que não só compreendam o funcionamento dos drones, mas também possuam o conhecimento técnico e de programação necessário para inovar com eles. O ensino da programação desempenha, portanto, um papel crucial na preparação dos alunos para o futuro mercado de trabalho, especialmente no contexto das tecnologias de aviação, onde a necessidade de competências técnicas e de resolução de problemas é cada vez maior.

O projeto AVICO visa explorar como a combinação de formação em programação e educação em drones pode melhor preparar os alunos para o futuro. Este relatório examina o estado atual desta integração educativa, oferecendo uma visão geral dos conhecimentos e experiências dos alunos, da eficácia dos métodos de ensino existentes e das perspetivas dos especialistas na área. As conclusões destacam tanto os sucessos como os desafios enfrentados pelas instituições de ensino nos países participantes, oferecendo uma série de insights que podem ajudar a melhorar os programas de formação em tecnologia de drones e programação.

Cada país participante traz para o projeto as suas próprias tradições educativas, contextos tecnológicos e relações com a indústria. Com base em relatórios nacionais, o projeto AVICO oferece uma análise comparativa de como a programação e o ensino de drones estão estruturados em diferentes contextos profissionais. O relatório sublinha a importância de compreender não só as competências técnicas necessárias para o sucesso nas carreiras relacionadas com os drones, mas também as abordagens pedagógicas que melhor apoiam a aprendizagem e o envolvimento dos alunos.

Além de explorar o conhecimento e a experiência dos alunos, o projeto AVICO também investiga o panorama educativo mais amplo, incluindo as tendências do setor, o desenvolvimento curricular e a colaboração entre as instituições de ensino e o setor privado. Ao abordar as perspetivas educativa e industrial, o relatório oferece uma visão abrangente do estado atual da tecnologia de drones e do ensino da programação, apresentando recomendações práticas para melhorias.

As informações apresentadas neste relatório visam auxiliar os decisores políticos, os educadores e os profissionais da indústria na criação de programas de formação mais eficazes e relevantes. Estes programas são cruciais para garantir que os alunos não só estão preparados para o panorama tecnológico em rápida evolução, mas também equipados com as competências necessárias para prosperar num mundo cada vez mais automatizado e digital.

A estrutura do relatório é a seguinte: inicia-se com uma secção detalhada de metodologia, seguida de uma análise das entrevistas com especialistas e dos questionários aplicados aos alunos. O relatório conclui com recomendações que visam melhorar as práticas educativas e alinhá-las melhor com as necessidades tanto dos alunos como do mercado de trabalho em constante evolução.

## 1. Metodologia

A metodologia utilizada neste relatório transnacional combina investigação qualitativa e quantitativa, incluindo entrevistas a peritos e questionários aplicados a estudantes dos países participantes: Turquia, Itália, Croácia, Sérvia, Eslováquia e Portugal. Esta abordagem mista foi escolhida para garantir uma compreensão abrangente do estado atual do ensino da programação, com um foco específico nas tecnologias de UAV. O objetivo foi obter informações detalhadas sobre os desafios, as oportunidades e as tendências emergentes na tecnologia dos UAV e no ensino da programação em contextos profissionais, bem como examinar as perspetivas dos estudantes e dos educadores. Os dados recolhidos serviram de base para o desenvolvimento de recomendações que visavam o aperfeiçoamento da educação e do treino neste campo em constante evolução.

O processo de recolha de dados foi estruturado e organizado da seguinte forma:

- Entrevistas com especialistas;
- Inquéritos a estudantes.

### 1.1 Entrevistas com especialistas

Uma componente fundamental desta investigação foi a realização de entrevistas a um grupo diversificado de especialistas nas áreas da tecnologia de drones, programação e educação profissional. Estes especialistas foram selecionados de vários setores, incluindo a academia, a indústria e as políticas educativas, para garantir uma vasta gama de perspetivas sobre a integração das tecnologias de drones na educação profissional. As entrevistas foram elaboradas para explorar os desafios e as oportunidades práticas da incorporação de tecnologias de drones nas estruturas educativas existentes, as competências necessárias para o sucesso dos alunos e o papel da colaboração com a indústria na definição de programas de formação.

As entrevistas com os especialistas foram semiestruturadas, permitindo flexibilidade na abordagem de diversos temas, garantindo ao mesmo tempo a cobertura de temas-chave relacionados com as tecnologias de drones, o ensino da programação e as futuras exigências de competências. As perceções dos especialistas forneceram informações valiosas sobre o estado atual das práticas no ensino de drones, destacando áreas em que os sistemas educativos podem estar a apresentar deficiências e sugerindo áreas de melhoria. Além disso, os especialistas contribuíram com informações valiosas sobre a lacuna de competências na indústria dos drones, ajudando a contextualizar as necessidades educativas dos alunos em relação às exigências da indústria.

Foram realizadas um total de 84 entrevistas com especialistas nos seis países participantes. No entanto, devido aos diferentes níveis de engajamento e às limitações logísticas, o objetivo

(20 por país) não foi totalmente atingido. Apesar disso, o número total de entrevistas realizadas foi considerável, com uma média de 18 por país. Os dados recolhidos nestas entrevistas fornecem uma base sólida para análise e oferecem informações valiosas sobre as perspetivas dos especialistas na área.

## 1.2 Inquéritos s estudantes

Paralelamente às entrevistas com especialistas, foi desenvolvido um questionário abrangente para estudantes, com o objetivo de captar as perspetivas dos estudantes envolvidos em cursos de tecnologia de drones e programação. O questionário foi elaborado para avaliar diversos aspetos-chave das experiências educativas dos alunos, incluindo os seus conhecimentos e competências autodeclarados em tecnologias de drones e programação, as suas preferências por métodos de aprendizagem e as barreiras que enfrentam na aquisição dessas competências. Este questionário procurou também compreender a visão dos alunos sobre a relevância e eficácia dos programas de formação em que estavam inscritos.

O inquérito foi distribuído pelos seis países, com a participação de estudantes de diferentes tipos de instituições de ensino, incluindo escolas técnicas de ensino secundário, instituições de ensino superior e centros de educação informal. O objetivo era garantir uma ampla representação das experiências dos alunos. As questões variavam desde o conhecimento e experiência com tecnologia de drones e linguagens de programação até preferências por métodos de aprendizagem (como vídeo-aulas, aplicações interativas ou aprendizagem baseada em projetos). A investigação visou também identificar os principais obstáculos enfrentados pelos alunos na sua educação, como a falta de acesso a recursos, as oportunidades limitadas de prática e os materiais didáticos insuficientes.

O projeto estabeleceu uma meta inicial de recolher pelo menos 70 questionários completos de cada país participante. Embora este objectivo não tenha sido alcançado de forma uniforme em todos os países devido às variações na capacidade institucional e nas taxas de resposta, a participação geral manteve-se expressiva. Em média, foram preenchidos 68 questionários por país, aproximando-se bastante da meta pretendida. Este elevado nível de envolvimento garante que os resultados da investigação são representativos e oferecem informações sobre as experiências e perspetivas dos estudantes de ensino profissional.

## 1.3 Análise de dados

Após a recolha de dados através de entrevistas a especialistas e questionários aplicados aos alunos, foi realizada uma análise minuciosa para identificar temas comuns, padrões e principais conclusões. Os dados qualitativos das entrevistas com os peritos foram codificados e analisados em busca de tendências recorrentes, desafios e recomendações. As respostas foram categorizadas em temas relacionados com o desenvolvimento curricular, metodologias de ensino, envolvimento dos alunos e integração das novas tecnologias na educação.

Os dados quantitativos dos questionários aplicados aos estudantes foram analisados utilizando estatísticas descritivas para identificar tendências e padrões no conhecimento dos estudantes, preferências de aprendizagem e desafios percebidos. De seguida, foi realizada uma análise comparativa entre os países para destacar tanto as semelhanças como as diferenças nas abordagens educativas, as barreiras enfrentadas pelos estudantes e a eficácia

percebida dos actuais programas de formação.

A análise comparativa não só forneceu informações sobre a eficácia dos programas de ensino e programação de drones existentes, como também ajudou a identificar as melhores práticas que poderiam ser partilhadas entre os países participantes. Ao integrar as conclusões dos dados de especialistas e alunos, a metodologia assegurou uma compreensão abrangente do estado atual do ensino e da programação de drones em contextos profissionais.

A análise conjunta dos conhecimentos dos especialistas e do feedback dos alunos foi crucial para a formulação de recomendações para a melhoria dos modelos educativos em drones e programação. Estas recomendações visam auxiliar os educadores, decisores políticos e líderes do setor a desenvolver programas de formação mais eficazes, alinhados com as necessidades dos estudantes e da indústria, garantindo que os futuros graduados estão equipados com as competências necessárias para prosperar no mundo da tecnologia de drones, que está em constante evolução.

## 2. Análise de dados

A análise de dados deste relatório transnacional está dividida em duas componentes principais: Entrevistas com Peritos e Questionários a Estudantes. Estas componentes foram analisadas separadamente para obter perspetivas tanto dos profissionais da educação como dos estudantes. Posteriormente, as conclusões de cada componente foram cruzadas para identificar temas abrangentes, tendências comuns e principais conclusões relevantes para os objetivos mais amplos do projeto AVICO. Esta análise permite uma compreensão abrangente do estado do ensino e da programação de drones nos países parceiros e fornece uma base para a formulação de recomendações com o objetivo de melhorar a qualidade dos programas de formação profissional.

### 2.1 Entrevistas com especialistas

As entrevistas com especialistas foram uma fonte crucial de dados qualitativos, proporcionando uma visão aprofundada dos desafios e oportunidades associados à integração das tecnologias de drones na educação profissional. Estas entrevistas foram realizadas com profissionais de diversos setores, incluindo a academia, a indústria e as instituições de formação profissional, que ofereceram perspetivas valiosas sobre o panorama em constante evolução da educação em drones.

#### 2.1.1 Perfis de especialistas e históricos profissionais

Os especialistas entrevistados neste estudo foram cuidadosamente selecionados com base na sua vasta experiência em tecnologias de drones, ensino de programação e formação profissional. A seleção incluiu profissionais de diversas áreas:

- **Instituições de ensino superior** - Professores universitários e investigadores especializados em engenharia, aviação e ciência da computação, particularmente aqueles envolvidos no desenvolvimento ou

Ministrar cursos relacionados com drones.

- **Centros de formação profissional** - Educadores e formadores de instituições que oferecem cursos especializados em tecnologia de drones, programação e áreas afins.
- **Empresas de tecnologia** - Profissionais da indústria de UAVs, incluindo os envolvidos no design e fabrico de sistemas, bem como os que trabalham na aplicação de tecnologias de VANT em diversos setores (por exemplo, agricultura, logística, vigilância).

Estes especialistas trouxeram perspetivas diversas, refletindo tanto o lado académico como o industrial da educação em UAVs. As suas formações variaram de teóricas e focadas na investigação a práticas e orientadas para a indústria, o que enriqueceu a amplitude dos conhecimentos reunidos.

### 2.1.2 Principais tópicos abordados

As entrevistas com especialistas abordaram uma vasta gama de temas críticos que são fundamentais para a integração das tecnologias de drones e do ensino da programação nos programas de formação profissional. Os principais tópicos discutidos incluíram:

- **Integração das tecnologias de drones no ensino profissional** - Os especialistas destacaram a importância de incorporar as tecnologias de drones no ensino profissional para melhor preparar os alunos para as necessidades futuras do mercado de trabalho. Isto inclui a introdução de currículos relacionados com drones em vários níveis de ensino e a garantia de que os alunos têm acesso às ferramentas e tecnologias relevantes.
- **Eficácia dos métodos educativos atuais** - Foi realizada uma análise minuciosa das práticas educativas existentes no ensino da programação e das competências relacionadas com os drones. Os especialistas discutiram os pontos fortes e fracos dos métodos atuais, com especial foco na forma como estes métodos se alinham com as exigências práticas da indústria de drones.
- **Desafios para acompanhar os avanços tecnológicos** - Os especialistas enfatizaram a rápida evolução das tecnologias de drones, apontando as dificuldades que os educadores enfrentam para se manterem atualizados com os novos desenvolvimentos. Este desafio inclui não só a atualização dos currículos, mas também garantir que os educadores possuem as competências e os recursos necessários para ensinar as tecnologias emergentes.
- **Competências prontas para o mercado de trabalho** - Um tema recorrente foi a crescente procura da indústria de drones por graduados com competências práticas e relevantes para o setor. Os especialistas discutiram o fosso entre o conhecimento teórico e as competências práticas exigidas pelos empregadores na área da tecnologia de drones, enfatizando a necessidade de os programas de formação profissional estarem alinhados com os padrões da indústria.
- **Recomendações para melhorar as práticas educativas** - Os especialistas apresentaram uma série de sugestões para melhorar a integração das tecnologias de drones no ensino profissional. Estas sugestões incluíram recomendações para atualizações curriculares, adoção de novos métodos de ensino e maior colaboração com as partes interessadas do setor.

### 2.1.3 Visão geral das entrevistas

As entrevistas aos especialistas foram conduzidas num formato semiestruturado, permitindo respostas tanto guiadas como abertas. Este formato incentivou conversas ricas e detalhadas, garantindo ao mesmo tempo que todos os temas relevantes eram abordados. No total, foram entrevistados 77 especialistas, em representação dos seis países participantes no projeto AVICO: Turquia, Croácia, Sérvia, Itália, Eslováquia e Portugal.

Cada entrevista teve uma duração entre 30 a 60 minutos e foi realizada presencialmente ou por videoconferência, dependendo da disponibilidade dos especialistas. A natureza semiestruturada das entrevistas permitiu flexibilidade, possibilitando aos peritos partilhar informação para além das questões predefinidas. As entrevistas foram transcritas e analisadas para extrair temas e perceções-chave comuns a todos os países.

### 2.1.4 Principais conclusões das entrevistas

As entrevistas com especialistas revelaram várias informações importantes que oferecem orientações valiosas para melhorar o ensino e a programação de drones em contextos profissionais:

- **Mudanças tecnológicas rápidas** - Houve consenso entre os especialistas de que a tecnologia dos drones evolui a um ritmo acelerado. Os programas educativos precisam de se adaptar rapidamente para garantir que os alunos aprendem as competências mais atualizadas e que o currículo reflete os padrões atuais da indústria. Os especialistas enfatizaram a necessidade de atualizações constantes nos programas de formação para evitar ficar para trás em relação aos avanços tecnológicos.
- **Aprendizagem prática** - Muitos especialistas enfatizaram a importância da aprendizagem prática e experimental no ensino das tecnologias de drones e das competências de programação. Destacaram que os alunos que se envolvem ativamente com os drones — seja montando, programando ou operando-os — tendem a reter as competências de forma mais eficaz. A experiência prática é crucial para o envolvimento dos alunos e para o sucesso a longo prazo nesta área.
- **Abordagem interdisciplinária** - Os especialistas destacaram a necessidade de uma abordagem multidisciplinar no ensino dos drones. Integrar programação, engenharia, aviação e ciência de dados num único currículo permite aos alunos adquirir uma compreensão abrangente da área. Esta abordagem não só capacita os alunos com as competências técnicas necessárias para a operação de drones, como também fomenta o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas, essenciais para lidar com os complexos desafios do setor.
- **Colaboração com a indústria** - Uma recomendação importante foi o reforço das parcerias entre as instituições de ensino e a indústria dos drones. Os especialistas sublinharam que a colaboração com o sector privado pode garantir que os programas de formação estão alinhados com as necessidades dos empregadores. As parcerias com a indústria podem também proporcionar aos estudantes oportunidades de estágios, aprendizagem prática e experiência em projetos reais, todos valiosos para aumentar a empregabilidade após a graduação.

### 2.1.5 Recomendações

Com base nas informações obtidas nas entrevistas aos especialistas, foram feitas várias recomendações importantes para melhorar a integração das tecnologias de drones no ensino profissional:

- **Atualizações curriculares** - É fundamental atualizar continuamente os currículos para incorporar os mais recentes avanços nas tecnologias de drones. Isto inclui garantir que as instituições de ensino têm acesso a hardware e software atualizados e que os educadores são formados nas ferramentas e técnicas mais recentes utilizadas no setor.
- **Parcerias com a Indústria** - O reforço da colaboração com a indústria de drones pode ajudar a garantir que os programas de formação estão alinhados com as necessidades atuais do setor. Isto inclui o desenvolvimento de oportunidades de estágio e colocação profissional que proporcionem aos alunos experiência prática com tecnologias de drones.
- **Treinamento prático** - Aumentar o uso de experiências práticas é crucial para envolver os alunos e melhorar os seus resultados de aprendizagem. Os programas devem priorizar a aprendizagem baseada em projetos, onde os alunos podem aplicar diretamente as tecnologias de programação e os drones num contexto do mundo real.

Ao implementar estas recomendações, as instituições de ensino podem preparar melhor os alunos para carreiras na indústria dos UAV e garantir que os graduados possuem as competências e os conhecimentos necessários para terem sucesso neste campo em rápido crescimento.

## 2.2 Inquéritos a estudantes

Os questionários aplicados aos alunos visavam recolher dados abrangentes sobre o conhecimento, as experiências, as preferências e as perspetivas dos estudantes que participam em cursos de drones e programação. As respostas aos questionários foram analisadas para identificar tendências nos perfis dos alunos, a sua compreensão das tecnologias de drones e programação, os seus métodos de aprendizagem preferidos e os desafios que enfrentam nestas áreas.

Além disso, o inquérito explorou as opiniões dos alunos sobre as competências profissionais e as oportunidades de desenvolvimento futuro.

### 2.2.1 Perfis dos alunos participantes

O questionário aplicado aos alunos recolheu respostas de mais de 350 alunos dos seis países participantes: Turquia, Itália, Croácia, Sérvia, Eslováquia e Portugal. Estes alunos tinham, na sua maioria, entre 16 e 18 anos, com uma proporção significativa acima dos 18 anos. A maioria dos inquiridos estava inscrita em escolas técnicas de ensino secundário, que visam preparar os alunos para carreiras específicas, incluindo as das áreas de tecnologia de drones e programação. No entanto, houve uma percentagem mais baixa de estudantes de centros de educação informal e instituições de ensino superior, refletindo o interesse mais amplo pela educação em drones e pela programação.

### **2.2.2 Tecnologia de VANT e Programação: Conhecimento e Experiência dos Participantes**

Os resultados do inquérito revelaram que a maioria dos alunos possui um conhecimento básico a intermédio sobre as tecnologias de UAV. Quando lhes foi pedido que avaliassem os seus conhecimentos, foram registadas as seguintes respostas (para o grupo geral de alunos):

- **36%** avaliaram os seus conhecimentos como suficientes.
- **29%** avaliaram como bom.
- **8%** avaliaram como muito bom.

No entanto, observou-se uma lacuna significativa na experiência dos alunos com a programação. 88% dos inquiridos referiram ter pouca ou nenhuma experiência em programação. Isto indica um desafio considerável para garantir que os alunos estão adequadamente preparados para o aspeto de programação da tecnologia de drones, que é uma componente crítica da área.

### **2.2.3 Métodos educativos e preferências pedagógicas**

O inquérito também explorou as preferências dos alunos em relação aos métodos de ensino. Os resultados mostraram uma forte inclinação para ferramentas de aprendizagem interativas e digitais, sugerindo que os alunos procuram formas envolventes e modernas de aprender.

- **37%** preferiram aulas em vídeo.
- **31%** preferiram estudar em grupo.
- **23%** preferiram aplicações interativas.

Estas descobertas reforçam o desejo dos alunos por uma abordagem de aprendizagem mista que incorpore tanto o conhecimento teórico como as experiências práticas, com um foco claro nos métodos digitais.

### **2.2.4 Perspetiva da Indústria e Competências Futuras**

Quando questionados sobre as competências que consideram mais importantes para as suas futuras carreiras, os alunos identificaram uma série de capacidades que refletem as exigências atuais do setor:

- **49%** identificaram a resolução de problemas como a competência fundamental.
- **28%** escolheram as competências técnicas.
- **12%** o trabalho em equipa.
- **10%** A criatividade e inovação.

A forte ênfase na resolução de problemas e nas competências técnicas está alinhada com as necessidades das indústrias de drones e de programação, onde se espera que os colaboradores lidem com desafios complexos e apliquem o conhecimento técnico em situações reais.

### 2.2.5 Obstáculos e sugestões de solução

O inquérito também recolheu informações sobre os obstáculos que os alunos enfrentam na aprendizagem de tecnologias de drones e programação. Os seguintes desafios foram identificados como os mais significativos:

- **42%** a falta de oportunidades adequadas para a prática.
- **36%** a falta de recursos relevantes.
- **18%** alguns conceitos difíceis de compreender.

Quando questionados sobre como lidar com estes desafios, os alunos apresentaram as seguintes soluções:

- **40%** Sugeriram materiais de aprendizagem mais centrados no aluno.
- **30%** Recomendaram aulas mais interativas.
- **25%** Defenderam o aumento das atividades práticas.

Estas respostas destacam um forte desejo por experiências de aprendizagem mais práticas e envolventes, que poderiam ajudar os alunos a conectarem-se melhor com o conteúdo e a ultrapassar os obstáculos que enfrentam nos seus estudos.

### 2.2.6 Desenvolvimento Pessoal e Aprendizagem Contínua

Por fim, a investigação explorou o interesse dos alunos pelo desenvolvimento pessoal e pela aprendizagem contínua. A maioria dos inquiridos (cerca de 65%) manifestou um forte interesse no treino baseado em simulação como forma de melhorar as suas competências fora da sala de aula. Isto reflete um desejo crescente de envolvimento contínuo e de melhoria de competências, com muitos alunos a procurarem oportunidades para continuar a aprender após a conclusão da sua educação formal.

Esta descoberta sugere que existe um potencial significativo para que as plataformas de e-learning e a formação baseada em simulação desempenhem um papel maior no desenvolvimento profissional contínuo dos alunos, permitindo-lhes manter-se atualizados com as mais recentes tecnologias de drones e avanços na programação.

## 3. Recomendações

Com base nas conclusões das entrevistas a especialistas e dos questionários aplicados aos alunos, são propostas várias recomendações importantes para melhorar o ensino da tecnologia de drones e da programação em programas de formação profissional. Estas recomendações visam abordar os desafios identificados e aproveitar as oportunidades de crescimento e melhoria neste campo em rápida evolução. Foram elaboradas para ajudar a moldar o futuro do ensino de drones, com foco na melhoria contínua do currículo, na aprendizagem prática, na colaboração com a indústria, na acessibilidade aos recursos, na diversidade e na aprendizagem centrada no aluno.

### 3.1 Atualizações de currículo e programa de formação

- **Atualizações contínuas do currículo:** É essencial atualizar continuamente os currículos para acompanhar a rápida evolução da tecnologia dos drones. Isto inclui integrar os novos avanços tecnológicos e as tendências do setor nos programas educativos, garantindo que os alunos aprendem as competências mais atuais. Esta atualização deve ser feita regularmente, com a participação de especialistas do setor e de profissionais académicos, para garantir que o conteúdo lecionado em sala de aula reflete as necessidades tecnológicas do mundo real.
- **Abordagem multidisciplinar:** O currículo deve enfatizar uma abordagem holística e interdisciplinar que combine a operação de drones, programação, engenharia, aviação e até outras áreas como a análise de dados e a inteligência artificial (IA). Isto proporcionará aos alunos uma compreensão abrangente da tecnologia e das suas diversas aplicações em vários setores, garantindo que estão bem preparados para os desafios que irão enfrentar no mercado de trabalho.
- **Foque-se no desenvolvimento de competências para a resolução de problemas:** Os currículos devem incluir componentes específicos que se concentrem nas técnicas de resolução de problemas. Para além das competências técnicas, os alunos devem aprender a abordar problemas complexos do mundo real e a aplicar o pensamento crítico para os resolver. Isto é especialmente importante dada a natureza em constante evolução da tecnologia de drones, que exige frequentemente soluções criativas para problemas emergentes.

### 3.2 Oportunidades de Aprendizagem Prática e Interativa

- **Formação prática melhorada:** Como salientam especialistas e estudantes, a experiência prática é crucial para uma aprendizagem eficaz. Exercícios práticos, como operar drones, construir protótipos e trabalhar em projetos de programação, devem ser incorporados no currículo. Isto melhorará o envolvimento, a retenção e o desenvolvimento de competências dos alunos. Os alunos devem ter oportunidades de trabalhar em projetos do mundo real que simulem as práticas da indústria, o que os preparará melhor para o mercado de trabalho.
- **Aprendizagem baseada em simulação:** As ferramentas de simulação, como a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA), devem ser integradas nos programas de treino. Estas tecnologias podem oferecer experiências de aprendizagem imersivas que simulam operações reais com drones, proporcionando aos alunos oportunidades de prática valiosas sem a necessidade de drones físicos. A aprendizagem baseada em simulação pode ser particularmente benéfica em áreas onde os recursos físicos são limitados ou dispendiosos.

### 3.3 Colaboração com a indústria

- **Fortalecimento das parcerias com a indústria:** A crescente colaboração entre as instituições de ensino e a indústria dos drones é fundamental para garantir que os programas de formação estão alinhados com as necessidades do mercado de trabalho. As parcerias com a indústria podem facilitar estágios, colocações profissionais e palestras

com especialistas do setor, proporcionando aos alunos o contacto com aplicações práticas da tecnologia de drones. Estas parcerias podem também incluir projetos de investigação conjuntos ou iniciativas de design colaborativo, nas quais os alunos podem trabalhar em problemas de vanguarda da indústria.

- **Contributo dos empregadores para o desenvolvimento do currículo:** Para melhor alinhar o conteúdo educativo com as exigências do mercado, os empregadores devem ser envolvidos no processo de desenvolvimento curricular. As suas perspetivas podem ajudar a garantir que as competências ensinadas nos programas de formação correspondem às competências necessárias no local de trabalho. Esta colaboração pode também fornecer um feedback valioso para que os educadores melhorem continuamente os métodos de ensino e o conteúdo dos cursos.

### 3.4 Acessibilidade aos recursos e infraestruturas

- **Melhorar a disponibilidade de recursos:** Para superar os desafios relacionados com o acesso a materiais de aprendizagem e oportunidades de prática, devem ser feitos esforços para fornecer mais cursos online, aplicações interativas e outros recursos educativos que possam ser acedidos remotamente. Isto permitirá que os alunos, especialmente os de regiões carenciadas ou locais remotos, beneficiem de materiais de aprendizagem de alta qualidade. Além disso, estes recursos devem ser atualizados regularmente para refletir as últimas tendências e avanços tecnológicos.
- **Abordar as lacunas de infraestruturas:** As instituições de ensino devem concentrar-se na modernização da sua infraestrutura para fornecer aos alunos as ferramentas e tecnologias necessárias para a aprendizagem. Isto inclui garantir que os alunos têm acesso a computadores, software de programação, ligação à internet e equipamento físico para drones. A melhoria da infraestrutura criará um ambiente no qual os alunos poderão envolver-se ativamente no processo de aprendizagem, sem barreiras tecnológicas que impeçam o seu desenvolvimento.

### 3.5 Promover a Diversidade e a Inclusão

- **Ações de divulgação dirigidas a grupos sub-representados:** Para garantir que a tecnologia de drones e o ensino da programação são acessíveis a um grupo diversificado de estudantes, devem ser feitos esforços para aumentar a participação de grupos sub-representados, particularmente mulheres e minorias. Isto pode incluir campanhas de recrutamento direcionadas, programas de mentoria e bolsas de estudo dirigidas a estes grupos. Os programas que destacam modelos de referência de origens diversas podem também inspirar um leque mais vasto de estudantes a seguir carreiras em tecnologia de drones e programação.
- **Práticas de ensino inclusivas:** Os educadores devem adotar práticas de ensino inclusivas que atendam alunos com diferentes estilos de aprendizagem e origens. Isto ajudará a criar um ambiente onde todos os alunos possam prosperar e ter sucesso na tecnologia de drones e na educação em programação. Adaptar os métodos de ensino para acomodar alunos com deficiência, diferentes níveis de conhecimento prévio e diferenças culturais pode garantir que cada aluno recebe o apoio necessário para se destacar.

### 3.6 Aprendizagem centrada no aluno

- **Percursos de aprendizagem personalizados:** Para atender aos diferentes níveis de conhecimento e experiência prévia entre os alunos, devem ser desenvolvidos percursos de aprendizagem personalizados. Isto pode incluir a oferta de trilhos para principiantes, intermédios e avançados em programação e operação de drones, garantindo que todos os alunos recebem o apoio necessário. Oferecer planos de aprendizagem individualizados permitirá que os alunos progridam ao seu próprio ritmo e garantirá que ninguém fique para trás devido aos diferentes níveis de competências.
- **Técnicas de Aprendizagem Ativa:** A incorporação de métodos de ensino mais interativos e envolventes, como a aprendizagem baseada em projetos, a gamificação e os projetos colaborativos, pode aumentar a motivação dos alunos e melhorar os resultados da aprendizagem. Estas abordagens permitem que os alunos apliquem os seus conhecimentos em cenários do mundo real, promovendo competências de resolução de problemas e pensamento crítico. A aprendizagem baseada em projetos, em particular, é benéfica para promover uma compreensão mais profunda, envolvendo os alunos em todo o ciclo de resolução de problemas e criação.

### 3.7 Desenvolvimento profissional e aprendizagem contínua

- **Apoio ao Desenvolvimento Profissional Contínuo:** Os professores devem ser encorajados a participar em programas de desenvolvimento profissional contínuo para se manterem atualizados sobre os avanços mais recentes na tecnologia de drones e no ensino da programação. Isto pode ser conseguido através de workshops, conferências e cursos online focados nas últimas tendências e melhores práticas no ensino destas disciplinas. Os professores bem versados nas tecnologias atuais estarão mais aptos a envolver os seus alunos e a ensinar-lhes as competências mais relevantes.
- **Oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para os estudantes:** Para fomentar uma cultura de aprendizagem ao longo da vida, os alunos devem ser encorajados a procurar formação e treino adicionais para além dos seus programas vocacionais iniciais. Isto pode incluir cursos online, programas de certificação e Cursos Online Abertos e Massivos (MOOCs), que oferecem opções de aprendizagem flexíveis para os alunos à medida que progredem nas suas carreiras. A aprendizagem ao longo da vida permitirá aos alunos continuar a desenvolver as suas competências e a adaptar-se ao panorama tecnológico em rápida transformação da indústria dos UAV.

## 4. Conclusão

O projeto AVICO proporcionou informações valiosas sobre o estado atual da tecnologia de drones e do ensino da programação nos países. Através da análise de entrevistas com especialistas e de inquéritos a estudantes, reunimos descobertas importantes que destacam tanto o crescente interesse em tecnologias de drones e programação, como os desafios significativos enfrentados por educadores e estudantes neste campo em rápida evolução. As descobertas sublinham a necessidade de uma evolução contínua das abordagens educativas para atender às exigências deste setor dinâmico.

Através dos vários dados recolhidos, o projeto revelou vários pontos cruciais para as instituições de ensino e para os decisores políticos. O ritmo acelerado das mudanças tecnológicas no setor dos drones exige que os currículos se mantenham flexíveis e adaptáveis, enquanto a formação prática e a aprendizagem vivencial são essenciais para o sucesso dos alunos. A colaboração com a indústria e a acessibilidade aos recursos também surgiram como fatores-chave para garantir que a educação acompanha os avanços tecnológicos. Além disso, promover a diversidade e a inclusão na área é essencial para criar um ambiente de aprendizagem mais equitativo que ofereça oportunidades a todos os alunos.

## 4.1 Principais conclusões

- **Lacunas curriculares e avanços tecnológicos:** Um dos desafios mais críticos identificados é a rápida evolução das tecnologias de drones, o que exige atualizações constantes nos currículos. As instituições de ensino devem assegurar que os seus programas refletem os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos para proporcionar aos estudantes as competências necessárias para o sucesso no mercado de trabalho. Isto requer uma abordagem proativa ao desenvolvimento curricular, com especial atenção às tendências emergentes, às exigências da indústria e às inovações tecnológicas.
- **Formação prática e simulação:** Tanto os especialistas como os alunos enfatizaram a importância das experiências práticas de aprendizagem. A formação prática em situações reais é crucial para o desenvolvimento das competências técnicas necessárias para operar drones e trabalhar com linguagens de programação relacionadas. Além disso, a integração de ferramentas de simulação, como a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA), é essencial para proporcionar aos alunos experiências imersivas e interativas. Estas ferramentas podem complementar as operações físicas com drones e permitir a experimentação num ambiente seguro e controlado, possibilitando aos alunos praticar cenários que seriam demasiado dispendiosos ou perigosos num ambiente real.
- **Colaboração com a indústria:** Parcerias mais sólidas entre as instituições de ensino e a indústria dos drones são essenciais para reduzir o fosso entre a educação em sala de aula e o mercado de trabalho. A colaboração com a indústria proporciona aos estudantes uma valiosa exposição às tecnologias, práticas e expectativas profissionais atuais. Através de estágios, programas de imersão e currículos elaborados em parceria com a indústria, os estudantes podem adquirir experiência prática e uma melhor compreensão de como o conhecimento académico se aplica ao ambiente profissional. A estreita colaboração com os empregadores garante também que os programas de formação se mantêm alinhados com as competências exigidas pelo mercado de trabalho.
- **Perfil demográfico e preferências dos alunos:** A pesquisa junto dos alunos revelou que a maioria dos estudantes em programas vocacionais de drones tem mais de 18 anos e prefere linguagens de programação baseadas em texto e vídeo-aulas. Esta preferência demográfica realça a importância de fornecer conteúdos educativos que atendam a alunos adultos, que podem ter diferentes níveis de experiência prévia e estilos de aprendizagem. Além disso, tem havido um interesse significativo na aprendizagem baseada em simulação, tanto para a tecnologia de drones como para a programação, reforçando a necessidade de integrar no currículo ferramentas digitais que possam melhorar a experiência de aprendizagem e oferecer métodos de ensino flexíveis e envolventes.

- **Diversidade e Inclusão:** Uma descoberta significativa desta investigação é a necessidade de aumentar a diversidade e a inclusão na tecnologia de drones e no ensino da programação. Devem ser feitos esforços para incentivar a participação de grupos sub-representados, particularmente mulheres e minorias, nestas áreas. Isto pode ser conseguido através de campanhas de divulgação direcionadas, oportunidades de mentoria e bolsas de estudo. Além disso, devem ser adotadas práticas de ensino inclusivas para acolher alunos de diferentes origens e com diferentes níveis de conhecimento prévio, garantindo que todos os alunos têm oportunidades iguais de sucesso.

## 4.2 Recomendações para melhoria:

As recomendações apresentadas neste relatório visam abordar os desafios e as oportunidades identificados nas conclusões. As principais recomendações incluem:

- **Melhorias curriculares:** São necessárias atualizações regulares do currículo para acompanhar os avanços tecnológicos. O currículo deve adotar uma abordagem multidisciplinar, incorporando a programação, a operação de drones e áreas afins, como a engenharia e a ciência de dados, para proporcionar aos alunos um conjunto alargado de competências.
- **Aprendizagem prática alargada:** Mais oportunidades de formação prática devem ser incorporadas nos programas, incluindo exercícios práticos com drones, prototipagem e projetos de programação. A integração de ferramentas de simulação como a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA) irá ampliar ainda mais as oportunidades de aprendizagem.
- **Parcerias industriais reforçadas:** O desenvolvimento de laços mais fortes com as partes interessadas do sector garantirá que os programas de formação satisfaçam as exigências do mercado. As instituições de ensino devem trabalhar com os empregadores para elaborar currículos que reflitam as competências exigidas na indústria dos drones e oferecer aos alunos experiência prática através de estágios e colocações.
- **Acessibilidade dos recursos:** As instituições de ensino devem alargar o acesso a recursos de aprendizagem, como cursos online e aplicações interativas. Além disso, as escolas devem investir na melhoria das suas infraestruturas para garantir que os alunos têm acesso ao hardware, software e conectividade à internet necessários.
- **Promoção da Diversidade e Inclusão:** As iniciativas para recrutar grupos sub-representados, particularmente mulheres e minorias, devem ser priorizadas. As escolas devem também adotar práticas de ensino inclusivas que apoiem os alunos com diversas necessidades de aprendizagem, garantindo um ambiente acolhedor para todos.
- **Apoio à aprendizagem ao longo da vida:** Os alunos devem ser encorajados a envolver-se na aprendizagem ao longo da vida através de programas de educação contínua e certificação. Isto irá ajudá-los a manterem-se competitivos no setor dos drones, que está em rápida transformação.

## 4.3 Seguindo em frente

As conclusões deste relatório demonstram o vasto potencial de crescimento da tecnologia de



drones e do ensino da programação. No entanto, ainda há trabalho a ser feito para colmatar as lacunas no planeamento curricular, nas infraestruturas e no acesso aos recursos. Ao implementar as melhorias recomendadas, os programas educativos estarão mais bem preparados para satisfazer as necessidades em constante evolução do setor e proporcionar aos alunos as competências necessárias para o sucesso no mercado de trabalho.

Olhando para o futuro, o foco deve ser a criação de um ambiente educativo mais envolvente, inclusivo e preparado para o futuro. Isto pode ser conseguido através de atualizações curriculares contínuas, integração de novas tecnologias como a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA), colaborações mais fortes com a indústria e maiores esforços para garantir que a educação é acessível a todos os alunos, independentemente da sua origem. O futuro da educação em drones parece promissor e, com as medidas certas, poderá desempenhar um papel fundamental na formação da futura força de trabalho nos setores dos drones e da programação.