



Drones, Dinâmica de voo e o Mundo do Trabalho.



**PRODUTO EDUCACIONAL
2025**

FORMAÇÃO DRONES, DINÂMICA DE VOO E O MUNDO DO TRABALHO

Esse documento é fruto da Dissertação “TUDO QUE VOA, ENCANTA!”, que foi apresentada como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica junto ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano) – Campus Catu.

AUTOR

Professor Elcival Chagas do Nascimento

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5888880723535240>

E-mail: elcival@gmail.com

PROJETO GRÁFICO, ORGANIZAÇÃO E EDITORAÇÃO

Professor Elcival Chagas do Nascimento

PESQUISA E REDAÇÃO

Professor Elcival Chagas do Nascimento

REVISÃO

Professor Dr. José Rodrigues de Souza Filho

<http://lattes.cnpq.br/5586188246689514>

E-mail: jose.rodrigues@ifbaiano.edu.br

Ficha catalográfica: Anderson Silva da Rocha - Bibliotecário - CRB 5/1508

N244f Nascimento, Elcival Chagas do
Formação drones, dinâmica de voo e o mundo do trabalho/ Elcival
Chagas do Nascimento. -- Catu, BA, 2025.
23 p.: il.

Produto educacional (Mestrado Profissional em Educação
Profissional e Tecnológica - PROFEPT) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Catu, BA, 2025.
Bibliografia: p. 23

1. Drones. 2. Formação de professores. 3. Ensino médio
integrado. 4. Ensino de ciências. 5. Alfabetização científica
e tecnológica. I. Título.

CDU: 37:004

FORMAÇÃO DRONES, DINÂMICA DE VOO E O MUNDO DO TRABALHO

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

ORIGEM

Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano) – Campus Catu

NÍVEL DE ENSINO AO QUAL SE DESTINA ESTE PRODUTO

Ensino Médio Integrado

ÁREA DO CONHECIMENTO

Ensino das Ciências

PÚBLICO ALVO

Professores do Ensino Médio Integrado

CATEGORIA DESTE PRODUTO

Material didático instrucional (textual)

FINALIDADE

Orientar professores do Ensino Médio Integrado sobre a utilização de Drones como instrumentos didáticos para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica.

ORGANIZAÇÃO DO PRODUTO

Sequência de ensino flexível com orientações para o planejamento de aulas dinâmicas voltadas ao uso dos Drones como instrumento didático.

CRÉDITO

Este material pode ser reproduzido e distribuído gratuitamente, desde que seja citada a fonte e não direcionado para fins comerciais.

LICENÇA

Creative Commons

IDIOMA

Português do Brasil

Catu – BA

2025

A HISTÓRIA DA MOTIVAÇÃO – CARTA AO LEITOR

Tudo começou com a participação do Professor Elcival Chagas do Nascimento como Menor Aprendiz no Curso Profissionalizante em Eletricidade Geral do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), concluído em julho de 1997. Esse período foi marcado por mudanças significativas na EPT, introduzidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996).

Durante o curso, o Professor Elcival adquiriu competências técnicas que o qualificaram como Eletricista Predial e Industrial. Movido pelo desejo de ampliar sua formação, buscou novos conhecimentos em Computação e Eletrônica, o que o levou a iniciar sua atuação como docente em cursos profissionalizantes nas áreas de Eletricidade e Informática a partir de fevereiro de 1998. Assim, sua transição de aprendiz a professor na EPT evidencia como o aprendizado técnico, aliado às transformações históricas da educação brasileira, o conduziu ao exercício da docência nesse campo.

Em 2002, foi convidado pelo SENAI para atuar como docente em cursos de manutenção de computadores e ministrar as disciplinas de eletricidade geral e eletrônica básica em cursos Técnicos promovidos pela instituição. Essa outra experiência, permitiu observar que o planejamento pedagógico e a didática recebiam pouca ênfase nos cursos profissionalizantes, embora as aulas práticas predominassem como foco na preparação para o trabalho.

Entre maio de 2004 e julho de 2008, o Professor Elcival ministrou o curso Intel Educação o Futuro, cujo objetivo era capacitar professores para utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como ferramentas didático-pedagógicas. Essa vivência ampliou sua compreensão sobre o potencial das tecnologias digitais para o processo de ensino, destacando, porém, a necessidade de adoção de estratégias pedagógicas adequadas para que essas ferramentas fossem instrumentos didáticos eficazes no processo educativo.

A busca por comprovar tais observações, culminou em uma pesquisa científica que resultou no artigo acadêmico “Aplicabilidade de tecnologias computacionais como ferramentas de ensino aprendizagem: Resultados do Programa Intel Educação para o futuro” que foi apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) junto à Universidade do Estado da Bahia (UNEBA) como requisito para a obtenção do Título de Graduação em Licenciatura em Ciências da Computação. Desde então, ele passou a investigar como as tecnologias digitais podem ser utilizadas como instrumentos didáticos para o ensino.

Em 2008, ingressou na Policia Militar do Estado da Bahia (PMBA), onde continuou a buscar novas especializações. Entre elas, destacam-se a formação como Operador de Transporte, Apoio e Suprimento Aéreo (2015), que desenvolveu competências técnicas para as Operações Aéreas Especiais na Aviação Policial, e a capacitação como Operador de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (2020), que o qualificou como Piloto Remoto da PMBA. Esses conhecimentos ampliaram sua visão sobre as tecnologias aeronáuticas, influenciando também na sua prática pedagógica.

Após tornar-se Piloto Remoto, o Professor Elcival passou a empregar Drones em operações de inteligência na segurança pública. Com base em sua experiência docente, em outubro de 2020, o Grupamento

Aéreo da Polícia Militar o designou como membro permanente da Coordenação Pedagógica do Curso de Operador de Aeronaves Remotamente Pilotadas (CORPAS), onde acumulou as funções de professor formador na fase de Educação à Distância (EaD) e instrutor de voo na etapa prática do curso. O contato diurno com essas aeronaves despertou seu interesse em explorar o drone como instrumento didático.

Paralelamente, em sua área de atuação docente, as Ciências da Natureza, especialmente a Física, destacam-se como conhecimentos fundamentais para a formação técnica e profissional nos cursos de Eletricidade e Informática. Contudo, as dificuldades para a aprendizagem dos conteúdos da Física são latentes. Por este motivo, surgiu a inquietação para verificar se o Drone, em particular a aeronave remotamente pilotada, poderia ser um instrumento facilitador para o ensino da Física.

Essa questão, motivou a pesquisa científica no Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu*, do Instituto Federal Baiano - Campus Catu, em Educação Científica e Popularização das Ciências. Intitulada “Descomplicando a Física na Educação Básica: O Drone como instrumento didático para a Alfabetização Científica” (Nascimento, 2022), a investigação inferiu que a aeronave remota pode ser um instrumento didático eficaz para o ensino da Física, na perspectiva da Alfabetização Científica, quando associada a uma sequência didática bem estruturada.

Além do impacto no ensino da Física na Educação Básica, a pesquisa identificou indícios de Aprendizagem Significativa entre os participantes. Esses resultados levaram o Professor Elcival a propor um aprofundamento da investigação sobre o uso da Aeronave Remotamente Pilotada como instrumento didático para a Alfabetização Científica e Tecnológica nos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio da Educação Profissional e Tecnológicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano).

Portanto, a trajetória de aprendizagem do Professor Elcival Chagas – do aprendizado técnico à docência e à pesquisa acadêmica – evidencia a motivação da pesquisa científica “Tudo que voa, encanta!” (Nascimento, 2025) que teve a dissertação apresentada junto ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano) – Campus Catu como requisito para a obtenção do Título de Mestre.

Esse movimento, resultou na Formação Drones, Dinâmica de voo e o Mundo do Trabalho (DDMT) que tem o objetivo de utilizar as aeronaves remotamente pilotadas como instrumento didático para a Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino Médio Integrado.

Por fim, cabe relatar que certa vez interpelado sobre o motivo de utilizar os Drones como instrumento didático, o Professor Elcival Chagas respondeu: penso, que da natureza e do sobrenatural,

TUDO QUE VOA, ENCANTA!



Professor,

Que este material sirva de inspiração para você transformar o ambiente formal, não formal ou o informal de ensino em um universo repleto de possibilidades de aprendizagens.

Não importa se é um Drone, uma pedra ou uma flor. O que vale é a didática que você utiliza para transformar o inanimado em um objeto carregado de conhecimentos.

Cordialmente.
Professor Elcival Chagas do Nascimento



SUMÁRIO

OS PORQUÊS DO PROFESSOR	8
POR QUE O DRONE COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO?	8
POR QUE O DRONE NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA?	9
PORQUE O DRONE PERMITE A BIDIRECIONALIDADE NA APRENDIZAGEM? ...	10
PORQUE O DRONE AJUDA NA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA?.....	11
PORQUE O DRONE PROMOVE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?.....	11
DADOS GERAIS DA FORMAÇÃO	12
MATRIZ DE APRENDIZAGEM	12
PROCESSO DE ENSINO	13
ESTRATÉGIAS DE ENSINO.....	13
MÉTODOS AVALIATIVOS	13
LOGÍSTICA DA INSCRIÇÃO E DO PROCESSO SELETIVO	14
INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA PARA AS AULAS TEÓRICAS.....	14
ESTRUTURA MODULAR DO AVA	15
LOGISTICA DIDÁTICA DA AULA PRÁTICA	15
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS (SD).....	16
SD - PRIMEIRO MÓDULO DE APRENDIZAGEM	17
SD - SEGUNDO MÓDULO DE APRENDIZAGEM	18
SD - TERCEIRO MÓDULO DE APRENDIZAGEM	19
SD - QUARTO MÓDULO DE APRENDIZAGEM.....	20
SD - QUINTO MÓDULO DE APRENDIZAGEM	21
SD - SEXTO MÓDULO DE APRENDIZAGEM.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

OS PORQUÊS DO PROFESSOR

A formação Docente deve ser contínua ao longo da jornada do Professor na sala de aula, pois a sua experiência é forjada no dia a dia, a partir da maturação da sua prática no processo de ensino. Desse modo, conhecer novos métodos ou instrumentos didáticos é fundamental para que a prática docente esteja alinhada às necessidades do aprendiz, às dinâmicas sociais e às demandas profissionais do mundo do trabalho. Por esse motivo, os Drones são apresentados como instrumentos didáticos inovadores para o ambiente de aprendizagem, com o objetivo de auxiliar ao Professor na promoção de aulas interativas e contextualizadas, visando preparar os estudantes do Ensino Médio Integrado (EMI) para as exigências de suas futuras carreiras profissionais.



POR QUE O DRONE COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO?

Segundo Nascimento (2025, p. 36), “o Drone é um veículo não tripulado, controlado remotamente, capaz de se deslocar em ambientes aquáticos, terrestres ou aéreos”. Apesar dessa definição, a palavra Drone é frequentemente associada às Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) do tipo quadricóptero. Embora, por vezes, sejam considerados brinquedos, esses veículos incorporam tecnologias sofisticadas, a exemplo de sensores infravermelho, sistemas de câmeras, sistema de posicionamento global (GPS), acelerômetro, bússola e giroscópio. Não obstante, para a construção e o funcionamento dos Drones, são mobilizados diversos conhecimentos científicos.

Figura 1 - Veículos Controlados Remotamente

Aeronave Remotamente Pilotada	Barco Remotamente Pilotado	Carro Remotamente Pilotado

Fonte: Próprio Autor, 2025.

São exatamente esses conhecimentos científicos e os recursos tecnológicos que podem ser utilizados como ponto de partida para atividades interdisciplinares no processo de ensino. Por exemplo, o GPS e a bússola permitem trabalhar conteúdos de Geografia relacionados à cartografia e orientação espacial; os sensores e o giroscópio dialogam com princípios da Física, como movimento, aceleração e forças; já os sistemas de câmeras podem ser explorados em Biologia e Química para observações ambientais e análises de campo. Dessa forma, os Drones se apresentam como instrumentos didáticos repletos de recursos que podem garantir abordagens práticas e teóricas em diferentes áreas do conhecimento.

POR QUE O DRONE NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA?

A necessidade pela Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) é evidenciada pela crescente influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade. Em 1958, Paul DeH. Hurd, em seu artigo "Science Literacy: Its Meaning for American Schools", ressaltava a percepção pública sobre a importância da Educação Científica, da Ciência e da Tecnologia para o progresso social e para a segurança econômica. Ele defendia que, por meio dos programas escolares, a Ciência seria impulsionada e os ideais de um mundo livre seriam perpetuados. Isso demonstra que a Educação Científica é crucial para a formação de cidadãos capazes de compreender e navegar em um mundo de constante transformação tecnológica.

Posteriormente, Gérard Fourez, em seu ensaio "Alphabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences" (publicado em 1996), aprofunda a discussão sobre as finalidades do ensino das Ciências. Nesse contexto, para Fourez (1996), a ACT não é um fim em si mesma, mas um meio essencial para que os indivíduos possam compreender e intervir no mundo de forma significativa. Ela capacita o cidadão para "ler o mundo" sob uma perspectiva científica, permitindo não só o consumo de tecnologia, mas também a reflexão crítica e a participação ativa na construção do futuro.

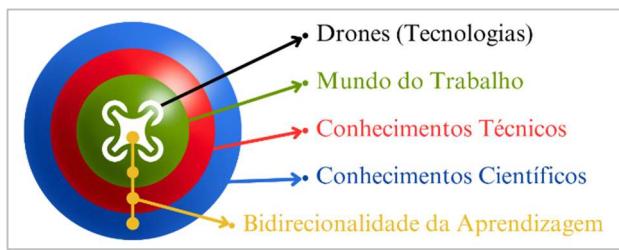


Por sua vez, Lorenzetti (2021) reforça essa perspectiva, conectando a ACT à inclusão social e à cidadania plena. O autor complementa afirmando que a ACT busca ampliar os conhecimentos sobre Ciência e Tecnologia, sempre atrelados a uma formação para a cidadania. Assim, o objetivo da ACT é capacitar as pessoas para tomarem decisões e agir de maneira consciente em um cotidiano cada vez mais complexo e tecnologicamente avançado.

No EMI, a ACT prepara o estudante para compreender as bases científicas e tecnológicas de sua futura área profissional e para aplicar criticamente esses conhecimentos. É aqui que o Drone se torna um instrumento didático promissor, pois, ao integrar teoria e prática, ele possibilita a resolução de problemas reais. Sua utilização permite que o processo de ensino seja contextualizado com o cotidiano, adaptando os saberes complexos da Ciência e da Tecnologia para a realidade dos alunos e, assim, garantindo que se tornem cidadãos conscientes e profissionais competentes diante das constantes transformações do mundo do trabalho.

PORQUE O DRONE PERMITE A BIDIRECIONALIDADE NA APRENDIZAGEM?

De acordo com Nascimento (2025), se define a bidirecionalidade da aprendizagem como um processo educativo em que o fluxo de aprendizagem pode ocorrer em múltiplas direções, não se limitando a uma transmissão linear do Professor para o Aluno ou da teoria para a prática. Pelo contrário, o processo de ensino se inicie a partir de qualquer ponto: tanto dos saberes prévios e conceitos teóricos que podem ser explorados em fenômenos práticos, quanto de elementos concretos (como o Drone) que servem como ponto de partida para a investigação de princípios científicos ou para a construção de novos conhecimentos teóricos.



Essa abordagem flexível permite que o objeto de estudo, no nosso caso o Drone, atue como um "repositório de conhecimentos" que pode ser acessado de diversas formas. Ou seja, é possível ir da

teoria para a prática (ex: ensinar Velocidade Média e demonstrar com o voo do Drone) e da prática para a teoria (ex: analisar a bateria do Drone para estudar Eletroquímica).

Essa inter-relação entre o conhecimento científico e os recursos tecnológicos, facilita a Aprendizagem Significativa ao criar novos links entre os conhecimentos prévios e o que se deseja aprender, além de promover a ACT ao evidenciar a relação intrínseca entre Ciência, Tecnologia e o mundo do trabalho no processo de ensino.

Portanto, Drone é um instrumento didático que permite promover a bidirecionalidade da aprendizagem, pois sua complexidade e funcionalidade encapsulam múltiplos princípios científicos e tecnológicos, servindo tanto como ponto de partida para a exploração de teorias, quanto como campo de aplicação para conceitos abstratos, estabelecendo um diálogo contínuo entre o saber e o fazer.

PORQUE O DRONE AJUDA NA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA?

A Transposição Didática consiste no método pelo qual os conhecimentos científicos são adaptados para se tornarem conteúdos ensináveis. Nesse contexto, o Drone se revela como um instrumento didático promissor para essa transposição, pois sua natureza pode atuar como uma ponte entre o "saber sábio" e o "saber ensinável" (Chevallard 1991). Ele pode facilitar esse processo porque incorpora, em um único objeto, conhecimentos científicos e tecnológicos que, em um processo de ensino tradicional, seriam abordados de forma abstrata.

Componentes como GPS, bússola, sensores, giroscópio e câmeras oferecem pontos de ancoragem práticos para a exploração de conteúdos complexos em diversas disciplinas, como Matemática, Física, Geografia e Biologia, tornando conceitos teóricos mais palpáveis e compreensíveis através da observação e da experimentação. Nesse contexto, Nascimento (2025) afirma que ao empregar o Drone como instrumento didático, o docente pode fomentar a Interdisciplinaridade Científica como estratégia para promover a Aprendizagem Significativa.

Por outro lado, ao utilizar o Drone como instrumento didático, o Professor consegue abordar desde conteúdos propedêuticos, como cálculo de área ou aceleração, até disciplinas técnicas, como eletrotécnica ou meteorologia, além de temas transversais como Legislação Aeronáutica ou impactos socioambientais do descarte inadequado de seus componentes. Assim, o Drone pode atuar como um facilitador na Transposição Didática porque permite transformar saberes complexos em saberes ensináveis de forma prática, significativa e interdisciplinar.

PORQUE O DRONE PROMOVE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?

O Drone se destaca como um instrumento didático para fomentar a Aprendizagem Significativa por sua capacidade intrínseca de gerar uma "interação não-literal e não-arbitrária" (Ausbel, 1978) entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos saberes científicos e tecnológicos. Conforme Moreira (2010), a aprendizagem se torna significativa quando novos conhecimentos adquirem sentido e os prévios ganham maior estabilidade.

Ao refletir o cotidiano através de aplicações práticas, o Drone facilita a integração de novas informações à estrutura cognitiva dos alunos, superando a condição inicial do que se sabe e atribuindo significado ao que está sendo aprendido. No EMI, isso é vital, pois a contextualização e a relevância dos conteúdos técnicos e científicos, mediadas pelo Drone, permitem que os estudantes construam uma compreensão sólida e aplicada, essencial para sua formação integral e para as demandas de suas futuras profissões.

DADOS GERAIS DA FORMAÇÃO

Nome da Formação	DRONES, DINÂMICA DE VOO E O MUNDO DO TRABALHO
Objetivo da formação	Utilizar os Drones como instrumento didático para promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino Médio Integrado.
Número de turmas	A ser definida pelo Professor.
Número de vagas	A ser definida pelo Professor.
Público alvo	Estudantes de qualquer Curso Técnico do Ensino Médio Integrado.
Tempo de aula para cada turma	Aula com 2h (duas horas) de duração. A periodicidade pode variar conforme o planejamento do Professor.
Período de aula para cada turma	06 (seis) dias. O período pode ser diário ou em dias alternados conforme o planejamento do Professor.
Carga horária total	40hs
Modalidade de ensino	Híbrida (blended learning). É uma abordagem pedagógica que combina atividades online (síncronas e assíncronas) e atividades presenciais mediadas por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).
Métodos de ensino	Sala de Aula invertida/ Aula expositiva participativa/ Aula prática.
Ambiente de aprendizagem	Aulas teóricas (Síncronas) – Por aplicativo de web conferência Atividades teóricas (Assíncronas) – Por Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Atividades práticas – Ao ar livre em espaço formal, não formal ou informal de aprendizagem

MATRIZ DE APRENDIZAGEM

Conteúdos de Aprendizagem/ Atividades Obrigatórias	Carga Horária
Acolhimento e orientações iniciais	02h
Conhecimentos Científicos e as ARP	06h
Dinâmica de voo e a Meteorologia Aeronáutica	06h
Legislação Aeronáutica e a Segurança Aérea	06h
Mundo do Trabalho e os Pilotos de Drones	06h
Aula Experimental com ARP	06h
Atividades Obrigatórias	08h
Carga Horária Total	40 horas

PROCESSO DE ENSINO

Métodos	Sala de aula invertida/ Palestras com Pilotos de Drones/ Aula Prática
Recursos Didáticos	Vídeos, Filmes, E-books, Apostilas e Resumos Online
Atividades Síncronas	Aulas por web conferência conforme periodicidade planejada
Atividades Assíncronas	Ao final de cada aula deve ser proposto um desafio interdisciplinar por meio de questões problematizadoras disponibilizadas no AVA para que os cursistas respondam através de textos online.
Atividade Presencial	Uma aula experimental com o uso de ARP

ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Palestras com Especialistas: Tem o objetivo de promover a ACT dos cursistas a partir da explanação dos palestrantes sobre a aplicabilidade profissional dos Drones. A interação com esses especialistas pode ampliar a percepção sobre a formação técnica e o mundo do trabalho, por meio dos exemplos de emprego dessas aeronaves em diversas áreas, como topografia, agricultura, segurança pública etc.

Atividade Prática com Drones: Tem o objetivo de promover a aprendizagem significativa, permitindo que os estudantes apliquem, na prática, os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Durante a atividade, o cursista opera uma ARP em um ambiente de ensino controlado, assegurando a segurança aeronáutica. Além de desenvolver habilidades técnicas, essa experiência pode fomentar a autonomia, o pensamento crítico e a tomada de decisão dos cursistas para o uso responsável e profissional dos Drones.



MÉTODOS AVALIATIVOS

Segundo Zabala (1998), “a avaliação é considerada como um instrumento sancionador e qualificador, em que o sujeito da avaliação é o aluno e somente o aluno, e o objeto da avaliação são as aprendizagens realizadas segundo certos objetivos mínimos para todos” (Zabala, 1998, p. 195). Por este motivo, o professor deve promover o processo avaliativo individual e coletivo para investigar as possibilidades advindas do processo de ensino para adaptar as estratégias didáticas se necessário. Seguem os tipos e os objetivos das avaliações que devem ser adotadas no processo de ensino na formação DDMT.



Tipo de Avaliação	Objetivo
Diagnóstica inicial	Identificar os conhecimentos prévios dos cursistas em relação aos conteúdos abordados e as possíveis lacunas de conhecimento visando desenvolver estratégias específicas de ensino.
Formativa	Coletar informações durante o processo de aprendizagem com o objetivo de revisar as estratégias de ensino caso seja necessário.
Diagnóstica Final	Coletar informações sobre o grau de satisfação dos cursistas em relação ao curso e aos conteúdos de aprendizagem.

LOGÍSTICA DA INSCRIÇÃO E DO PROCESSO SELETIVO

Para as inscrições na Formação DDMT, o Professor pode adotar várias modalidades, dentre elas, a matrícula presencial por meio de formulário físico ou por meio virtual através de formulário online. Além disso, deve-se observar os dados mínimos para comunicação com os cursistas e para confecção dos Certificados, sendo eles: Nome completo, CPF, telefone para contato e E-mail. O processo seletivo consiste em analisar se os interessados na formação estão devidamente matriculados em algum curso técnico do EMI. O Professor é livre para aceitar cursistas que sejam egressos, contudo deve considerar que esse egresso seja do EMI ou de curso técnico subsequente.

INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA PARA AS AULAS TEÓRICAS

Para realização da fase teórica da Formação DDMT, as atividades síncronas devem ser realizadas por meio de aplicativo de web conferência. Google Meet e Zoom são exemplos desse tipo de aplicativo. Para o atendimento aos cursistas, a infraestrutura deve contar com um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), similar ao Sistema Moodle¹, para armazenar os materiais didáticos, disponibilizar as atividades assíncronas e aplicar os métodos avaliativos. O acesso deve ser restrito aos cursistas, mediante identificação por senha, com perfil e permissões pré-definidas pelo Professor.



¹ MOODLE é o acrônimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment", que consiste em um software livre, de apoio à aprendizagem, executado em ambiente virtual.

ESTRUTURA MODULAR DO AVA

Considerando que a Formação DDMT está organizada em 06 (seis) encontros, sendo 05 (cinco) aulas online e 01 (uma) aula presencial, denominamos “Módulo de Aprendizagem” a estrutura didática mínima que dará suporte ao processo de ensino do conteúdo teórico e prático de aprendizagem. Desse modo, com excessão da aula presencial, os Módulos de Aprendizagem estarão disponíveis no AVA contendo, no mínimo, a seguinte sequência de conteúdos:

1. Página de Apresentação do Módulo

2. Link para Materiais didáticos

- a. Estruturada em Livros Online, E-book, Resumos Online, Vídeos ou outros materiais que o Professor julgar pertinente.

3. Link com Indicação de Filme

- a. O Professor possui liberdade para indicar o filme que considerar pertinente ao conteúdo de aprendizagem abordado na Aula Síncrona.

4. Link da sala virtual da Aula Síncrona

- a. A Aula Síncrona deve ser gravada e posteriormente disponibilizada no AVA.

5. Link da Atividade Obrigatória

- a. Deve ser relacionada ao conteúdo de aprendizagem abordado na Aula Síncrona.

LOGISTICA DIDÁTICA DA AULA PRÁTICA

Para a atividade experimental, o Drone utilizado pode ser do tipo terrestre, aquático ou aéreo, desde que contenha recursos de telemetria no rádio controle ou por aplicativo específico que armazene os dados telemétricos para conferência e análise dos cursistas. Para execução das atividades práticas a legislação vigente deve ser respeitada sob pena de responsabilização do Professor.

Caso seja utilizada a Aeronave Remotamente Pilotada (ARP), as legislações vigentes até a presente data são a Lei nº 7.565 de 19 de dezembro de 1986, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) Nº 94 de 03 de março de 2023, que contém os Requisitos Gerais Para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil e a Instrução do Comando da Aeronáutica 100-40 (ICA 100-40), publicada em 03 de julho de 2023, que regulamenta as Aeronaves não Tripuladas e as regras de acesso ao espaço aéreo brasileiro.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS (SD)

De acordo com Zabala (1998), as sequências didáticas (SD) consistem em “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 18). Nesse sentido, ao empregar o Drone como instrumento didático no EMI, o Professor pode aplicar sequências de atividades alinhadas aos objetivos de aprendizagem, além de utilizar a Interdisciplinaridade Científica como estratégia para promover a ACT e a Aprendizagem Significativa. Segundo Nascimento (2025),

Na prática, a Interdisciplinaridade Científica pode ser promovida por meio da problematização ou da integração de conhecimentos científicos, com o objetivo de elucidar fenômenos complexos. Essa abordagem permite que os estudantes compreendam a dinâmica desses fenômenos, enriquecendo seus saberes prévios e contribuindo para a construção de novas aprendizagens (Nascimento, 2025, p. 27).

Nessa perspectiva, a problematização é o ponto de partida para o ensino por investigação, sendo crucial no EMI por conectar os saberes teóricos e técnicos à realidade dos estudantes e do mundo do trabalho. Nesse contexto, ao apresentar um problema do cotidiano profissional, o Professor provoca os estudantes a formularem perguntas e propor hipóteses no contexto da complexidade apresentada. Conforme afirma Nascimento (2025), essa abordagem estimula o pensamento crítico para elucidar fenômenos reais.

Dessa forma, a SD, fundamentada na problematização e na utilização do Drone como instrumento didático, constitui-se em um recurso pedagógico que organiza o processo de ensino e de aprendizagem de forma ativa e intencional no EMI. Ela permite que as atividades sejam progressivas, conectando os desafios propostos à investigação, à integração de diferentes áreas do conhecimento e à aplicação prática dos saberes. Ao guiar os estudantes por um percurso que parte da curiosidade para a construção e formalização do conhecimento, a SD não só otimiza a abordagem de conteúdo específicos, mas também desenvolve a autonomia, a criatividade e a capacidade de resolver problemas complexos, essenciais para a formação de profissionais atuantes no mundo contemporâneo. Por fim, seguem as SD que norteiam a formação DDMT.



SD - PRIMEIRO MÓDULO DE APRENDIZAGEM

TÍTULO	Quais são as tecnologias ancestrais que estão presentes no seu cotidiano?				
Tema	Formação Drone, Dinâmica de voo e o Mundo do Trabalho.				
Objetivo	Conhecer os saberes prévios dos cursistas e apresentar o AVA.				
PCN relacionado	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.				
Atividades	Acolher os cursistas e investigar sobre seus saberes prévios sobre Drones. Apresentar os objetivos da Formação, Matriz de Aprendizagem e Processo Avaliativo. Apresentar o AVA, orientar sobre o acesso, navegação, recursos e modos de interação.				
Conteúdos Propostos	Factuais	Dialogar sobre como os conhecimentos científicos estão presentes na sociedade e como isso implica no mundo do trabalho.			
	Conceituais	Esclarecer quais são as regras da Formação DDMT; Conceituar AVA; Identificar os recursos disponíveis no AVA; Conceituar Drones e exemplificar seus tipos; Dialogar sobre as exigências profissionais do mundo do trabalho;			
	Procedimentais	Apresentar o AVA e seus recursos; Apresentar vídeos sobre o tema proposto; Dialogar sobre os Drones relacionando-os às profissões dos cursistas.			
	Atitudinais	Utilizar a problematização como estratégia didática.			
Expectativas de Aprendizagem	Identificar os objetivos da Formação, a Matriz de Aprendizagem e o Processo Avaliativo. Conhecer o AVA, o seu Modo de acesso, a navegação, os recursos e os modos de interação.				
Recursos	Computador ou notebook equipado com webcam e microfone; Acesso à internet; Aplicativo de web conferência; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Vídeos sobre o tema proposto.				
Palavras-chave	Drones; Mundo do Trabalho; Ambiente Virtual de Aprendizagem.				
ETAPAS METODOLÓGICAS					
1. Exploração do conceito	Quais são as tecnologias ancestrais que estão presentes no seu cotidiano?				
2. Investigação do conceito	Conhecer o conceito de Tecnologia; Dialogar sobre a inter-relação entre Ciência e Tecnologia;				
3. Solução de problemas	Associar as definições ao cotidiano dos cursistas.				
4. Avaliação	Gerar uma atividade no AVA utilizando o recurso do Fórum para que os cursistas respondam a questão problematizadora e comentem sobre as suas percepções relacionadas ao primeiro encontro.				

SD - SEGUNDO MÓDULO DE APRENDIZAGEM

TÍTULO	Como as Ciências da Natureza estão presentes na sua profissão e na construção dos Drones?
Tema	Conhecimentos Científicos e as ARP
Objetivo	Dialogar sobre os conhecimentos científicos que são utilizados para o desenvolvimento das ARP e como essas aeronaves se inter-relacionam com as profissões dos cursistas.
PCN relacionado	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Atividades	Dialogar sobre os conhecimentos científicos, os Drones e o mundo do trabalho.
Conteúdos Propostos	Factuais Identificar como os conhecimentos científicos estão presentes nos Drones e como as Leis de Newton são aplicadas em seu funcionamento.
	Conceituais Identificar as Ciências da Natureza e suas implicações no cotidiano; Conceituar “Drones” e exemplificar os tipos; Compreender como as três leis de Leis de Newton se aplicam aos Drones; Conceituar “mundo do trabalho” e relaciona-lo à profissão dos cursistas.
	Procedimentais Dialogar sobre os Drones relacionando-os às profissões dos cursistas.
	Atitudinais Utilizar a problematização como estratégia didática. Indicar filmes que estejam relacionados ao conteúdo de aprendizagem.
Expectativas de Aprendizagem	Conceituar Drones e identificar seus tipos; Conhecer as três Leis de Newton; Compreender como os Drones estão presentes no mundo do trabalho; Relacionar os Drones à profissão dos cursistas.
Recursos	Computador ou notebook equipado com webcam e microfone; Acesso à internet; Aplicativo de web conferência; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Vídeos sobre o tema proposto.
Palavras-chave	Drones; Mundo do Trabalho; Ciências da Natureza; Leis de Newton.
ETAPAS METODOLÓGICAS	
1. Exploração do conceito	Como as Ciências da Natureza estão presentes na sua profissão e na construção dos Drones?
2. Investigação do conceito	Conhecer o conceito de Drone; Conhecer as Leis de Newton; Dialogar sobre a inter-relação entre os conhecimentos científicos e os Drones;
3. Solução de problemas	Associar as definições ao cotidiano dos cursistas.
4. Avaliação	Gerar uma atividade no AVA utilizando o recurso do Fórum para que os cursistas respondam a questão problematizadora e comentem sobre as suas percepções relacionadas ao segundo encontro.

SD - TERCEIRO MÓDULO DE APRENDIZAGEM

TÍTULO	Quais as Ciências que as aves utilizam para voar?
Tema	Dinâmica de voo e a Meteorologia Aeronáutica
Objetivo	Conhecer a aerodinâmica das ARP e como a meteorologia é aplicada no cotidiano.
PCN relacionado	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
Atividades	Dialogar sobre a aerodinâmica das ARP e sobre a meteorologia aeronáutica.
Conteúdos Propostos	Factuais Identificar a aerodinâmica das ARP e como os conhecimentos sobre a meteorologia auxiliam a agricultura e a segurança aeronáutica.
	Conceituais Conceituar aerodinâmica e conhecer a Teoria dos Fluidos; Identificar a aerodinâmica nos componentes da ARP; Conhecer os tipos de nuvens; Dialogar sobre os riscos de voar em condições meteorológicas degradadas e como a meteorologia é aplicada na agricultura.
	Procedimentais Dialogar sobre como a meteorologia pode influenciar no cotidiano dos cursistas.
	Atitudinais Utilizar a problematização como estratégia didática. Indicar filmes que estejam relacionados ao conteúdo de aprendizagem.
Expectativas de Aprendizagem	Conceituar aerodinâmica e a Teoria dos Fluidos; Conhecer a aerodinâmica da ARP; Conhecer os tipos de nuvens; Compreender como mitigar riscos de acidentes aeronáuticos a partir dos conhecimentos sobre meteorologia; Entender como a meteorologia é aplicada na agricultura.
Recursos	Computador ou notebook equipado com webcam e microfone; Acesso à internet; Aplicativo de web conferência; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Vídeos sobre o tema proposto.
Palavras-chave	Aeronaves Remotamente Pilotadas; Meteorologia; Aerodinâmica.
ETAPAS METODOLÓGICAS	
1. Exploração do conceito	Porque as aves insistem em voar?
2. Investigação do conceito	Conhecer o conceito de aerodinâmica e a Teoria dos Fluidos; Conhecer os tipos de nuvens; Dialogar sobre a aerodinâmica das ARP e sobre meteorologia da aviação.
3. Solução de problemas	Associar as definições de aerodinâmica e meteorologia ao cotidiano dos cursistas.
4. Avaliação	Gerar uma atividade no AVA utilizando o recurso do Fórum para que os cursistas respondam a questão problematizadora e comentem sobre as suas percepções relacionadas ao terceiro encontro.

SD - QUARTO MÓDULO DE APRENDIZAGEM

TÍTULO	Quais as implicações da invasão de privacidade com o uso dos Drones?	
Tema	Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada, Legislação e a Segurança Aeronáutica	
Objetivo	Elucidar o funcionamento e os principais componentes do Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) e apresentar a Legislação Aeronáutica.	
PCN relacionado	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	
Conteúdos Propostos	Factuais	Esclarecer sobre as regras do ar e como as ARP funcionam.
	Conceituais	Identificar os componentes do SARP (Rádio Controle e ARP); Explanar sobre os principais componentes eletrônico das ARP (Giroscópio, Bússola, GPS e Gimbal); Conhecer a ICA 100-40/2023; Dialogar sobre as regras de acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro;
	Procedimentais	Dialogar sobre as responsabilidades dos Pilotos Remotos.
	Atitudinais	Utilizar a problematização como estratégia didática. Indicar filmes que estejam relacionados ao conteúdo de aprendizagem.
Expectativas de Aprendizagem	Conhecer a estrutura do SARP; Saber sobre o funcionamento das ARP; Conhecer as regras do ar; Compreender quais são as responsabilidades do Piloto Remoto; Entender qual a importância da segurança aeronáutica para a sociedade.	
Recursos	Computador ou notebook equipado com webcam e microfone; Acesso à internet; Aplicativo de web conferência; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Instrução do Comando da Aeronáutica 100-40 (ICA 100-40), de 03 de julho de 2023. Aeronave Remotamente Pilotada; Vídeos sobre o tema proposto.	
Palavras-chave	Aeronaves Remotamente Pilotadas; Segurança Aeronáutica; Legislação Aeronáutica.	
ETAPAS METODOLÓGICAS		
1. Exploração do conceito	Quais as implicações da invasão de privacidade com o uso dos Drones?	
2. Investigação do conceito	Conhecer o SARP, as definições e características das ARP; Conhecer as regras do ar; Dialogar sobre as responsabilidades do Piloto Remoto para a Segurança Aeronáutica.	
3. Solução de problemas	Mitigar os riscos de acidentes aeronáuticos causados pelos Pilotos Remotos e pelas ARP.	
4. Avaliação	Gerar uma atividade no AVA utilizando o recurso do Fórum para que os cursistas respondam a questão problematizadora e comentem sobre as suas percepções relacionadas ao quarto encontro.	

SD - QUINTO MÓDULO DE APRENDIZAGEM

TÍTULO	O robô Severino voa, quais suas aplicações?	
Tema	Mundo do Trabalho e o Piloto Remoto	
Objetivo	Conhecer como as ARP estão sendo empregadas no mundo do trabalho.	
PCN relacionado	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	
Atividades	Dialogar sobre as possibilidades do emprego das ARP nas profissões dos cursistas.	
Conteúdos Propostos	Factuais	Apresentar a aplicabilidade das ARP no mundo do trabalho.
	Conceituais	Conceituar “mundo do trabalho”; Conhecer os tipos de ARP (asas fixas e asas rotativas); Apresentar os segmentos profissionais que mais utilizam ARP.
	Procedimentais	Dialogar sobre as ARP e como se tornar um Piloto Remoto em Comando ² .
	Atitudinais	Utilizar a problematização como estratégia didática. Indicar filmes que estejam relacionados ao conteúdo de aprendizagem.
Expectativas de Aprendizagem	Compreender como as ARP são utilizadas nos mais diversos segmentos profissionais do mundo do trabalho.	
Recursos	Computador ou notebook equipado com webcam e microfone; Acesso à internet; Aplicativo de web conferência; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Instrução do Comando da Aeronáutica 100-40 (ICA 100-40), de 03 de julho de 2023. Aeronave Remotamente Pilotada; Vídeos sobre o tema proposto.	
Palavras-chave	Aeronaves Remotamente Pilotadas; Meteorologia; Aerodinâmica.	
ETAPAS METODOLÓGICAS		
1. Exploração do conceito	O robô Severino voa, quais suas aplicações?	
2. Investigação do conceito	Dialogar sobre as possibilidades profissionais e sobre as responsabilidades do Piloto Remoto em Comando.	
3. Solução de problemas	Compreender as possibilidades de emprego profissional das ARP.	
4. Avaliação	Gerar uma atividade no AVA utilizando o recurso do Fórum para que os cursistas respondam a questão problematizadora e comentem sobre as suas percepções relacionadas ao quinto encontro.	

² PILOTO REMOTO EM COMANDO: É o piloto que conduz o voo com as responsabilidades essenciais pela operação, podendo ou não ser o responsável pelo manuseio dos controles de pilotagem da aeronave (BRASIL, 2023, p. 17).

SD - SEXTO MÓDULO DE APRENDIZAGEM

TÍTULO	Porque tudo que voa encanta?	
Tema	Mundo do Trabalho e o Piloto de Remoto	
Objetivo	Conhecer como as ARP estão sendo empregadas no mundo do trabalho.	
PCN relacionado	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	
Atividades	Praticar o voo de uma ARP.	
Conteúdos Propostos	Factuais	Apresentar a aplicabilidade das ARP no mundo do trabalho.
	Conceituais	Identificar os componentes da ARP; Apresentar os modos de montagem e desmontagem da ARP; Identificar o a carga da bateria; Conhecer a telemetria da ARP; Realizar o voo com a ARP.
	Procedimentais	Experimentar o voo de uma ARP.
	Atitudinais	Utilizar a problematização como estratégia didática. Indicar filmes que estejam relacionados ao conteúdo de aprendizagem.
Expectativas de Aprendizagem	Compreender como as ARP funcionam e entender como os conhecimentos científicos são aplicados para seu desenvolvimento.	
Recursos	Área segura para os alunos e livre de obstáculos (campo, quadra, jardim etc). Aeronave Remotamente Pilotada; Ambiente Virtual de Aprendizagem.	
Palavras-chave	Aeronaves Remotamente Pilotadas; Experimentação; Ensino de Ciências.	
ETAPAS METODOLÓGICAS		
1. Exploração do conceito	Porque tudo que voa encanta?	
2. Investigação do conceito	Dialogar sobre como os conhecimentos científicos são utilizados para o voo da ARP.	
3. Solução de problemas	Compreender as conhecimentos científicos ajudam a desenvolver as tecnologias e vice-versa, e dialogar sobre a natureza das ciências no contexto do mundo do trabalho.	
4. Avaliação	Gerar uma atividade no AVA utilizando o recurso do Fórum para que os cursistas respondam a questão problematizadora e comentem sobre as suas percepções relacionadas ao sexto encontro.	

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. (2a ed.), Ed. Holt, Rinehart and Winston. 733p.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Aeronaves não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Brasileiro: ICA 100-40. Rio de Janeiro, 2023.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 21 mar. 2025.
- BRASIL. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1986.
- BRASIL. RBAC-E nº 94, de 02 de dezembro de 2021. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial. Requisitos Gerais Para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. p. 1-26. Disponível em: <[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/e-94](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94)>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- CHEVALLARD, Y.. *La transposition Didactique*. Grenoble: La Pensée suave, 1991.
- FOUREZ, Gérard. *Alphabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. In: *Revue française de pédagogie*, volume 115, 1996. Les collèges. pp. 133-134.
- HURD, Paul DeHart. *Science literacy: Its meaning for American schools*. *Educational Leadership*, [S. l.], n. 16, p. 13-16, 1958.
- LORENZETTI, Leonir. *A Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências*. In: MILARÉ, T. (Org.); RICHETTI, G. P. (Org.); LORENZETTI, L. (Org.); PINHO-ALVES, J (Org.). (Org.). *Alfabetização Científica e Tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas*. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021, v. 1, p. 47-72.
- MOREIRA, Marco Antonio. *O que é afinal Aprendizagem significativa?* Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010.
- NASCIMENTO, Elcival Chagas do. *Descomplicando a física na educação básica: o Drone como instrumento didático para a alfabetização científica*. Monografia (especialização), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Educação Científica e Popularização das Ciências, Catu, 2022. 73p.
- NASCIMENTO, Elcival Chagas do. *Tudo que voa, encanta!* 2025. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Catu, 2025.
- ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.



**O professor é um revelador do
sobrenatural quando aprende
como se revela o natural!**

Elcival Chagas – 2025

Saiba mais: ecemfoco.com.br