



D.E.L.T.A.

Drones:

Experiential Learning and new Training Assets

Intellectual Output 1

ENGINEERING PROGRAMME



Condições para reutilização:

Licença Creative Commons Share Alike 4.0



Data de lançamento da versão final: 19 de julho de 2019

The project is funded by ERASMUS+ Programme of the European Union through INAPP Italian National Agency. The content of this material does not reflect the official opinion of the European Union, the European Commission and National Agencies. Responsibility for the information and views expressed in this material lies entirely with the author(s). Project number: 2016-1-IT01-KA202-005374

índice

Lista de parceiros	3
Introdução: porque drones	4
Capítulo I D.E.L.T.A.: objetivos e estrutura do projeto	8
Capítulo II Intellectual Output 1: Engineering Programme	12
II. 1 Implementação do programa Drone Engineering	16
II.2 Produtos Físicos do experimento	34
Nota Final	35

Lista de parceiros

NO.	PARTNER	SHORT NAME	PAÍS
P1 - COORDENADOR	CISITA PARMA Scarl	CISITA	Italia
P2	Aerodron Srl	Aerodron	Italia
P3 LEADER DE OUTPUT	IIS "A. Ferrari"	Ferrari	Italia
P4	IISS "A. Berenini"	Berenini	Italia
P5	IISS "C.E. Gadda"	Gadda	Italia
P6	Centro Público Integrado de Formación Profesional Corona de Aragón	Corona de Aragón	Espanha
P7	Fundación AITIIP	AITIIP	Spagna
P8	Liceul Teoretic de Informatica "Grigore Moisil"	LIIS	Roménia
P9	SC Ludor Engineering Srl	LUDOR	Roménia
P10	Universidade Portucalense Infante D. Henrique – Cooperativa de Ensino Superior Crl	UPT	Portugal

Introdução: porque drones

No limiar de 2020, o cenário da UE em termos de educação e formação profissional mostra uma lacuna: por um lado, a forte pressão do mercado de trabalho que é a constante e crescente procura de perfis com fortes habilidades STEM (matemática, ciências, técnicas e engenharia); Por outro lado, há um nível inadequado de habilidades STEM na população estudantil do ciclo secundário, em que cerca de 22% está abaixo da média de habilidades e conhecimentos em comparação com seus pares europeus, com picos de 36% no caso de desvantagem de um parceiro. -econômico. Uma lacuna que aumenta ainda mais se considerarmos a diferença de gênero, devido ao fato de que um número ainda insuficiente de meninas se aproxima da cultura técnico-científica.

Como resultado, enquanto 90% dos empregos nos próximos 10 anos exigirão habilidades STEM, com mais de 7 milhões de empregos disponíveis ou sendo criados nesta área, estima-se que o desalinhamento entre educação e os custos do mercado de trabalho para a UE a falta de 825.000 trabalhadores qualificados.¹

- Para abordar estas questões críticas, a estratégia UE 2020, já expressa no "Relatório Conjunto do Conselho do EF 2020 - Novas prioridades para a cooperação europeia na educação e formação (2015), centra-se numa conceito inovador de educação e formação:
- - Esperamos por um processo educativo mais focado no aluno e personalizado, também com vistas a superar a disparidade de gênero no acesso aos campos do conhecimento STEM
- - Você aposta na tecnologia como uma ferramenta capaz de conectar teoria e prática, assuntos STEM e objetos concretos no espaço físico, bem como o caminho de treinamento e a carreira
- Pretende reabilitar e reforçar percursos de aprendizagem não formais e informais, para complementar a aprendizagem tradicional teórica e frontal
- Aprendizagem baseada em trabalho é promovida na forma de trabalho de projeto autogerido pelos alunos, como uma ferramenta para recuperar e reforçar a motivação de alunos desfavorecidos ou estudantes com baixo desempenho acadêmico

¹ Fontes: Rapporto Eurydice "Sviluppo delle competenze chiave a scuola e in Europa: sfide e opportunità delle politiche educative"; Relacionamento Eurydice Europe "Structural Indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2016", cft Eurostat, seção "Education & Training", "Europe 2020 indicators".

- É proposto um novo papel para os professores de EFP, que se tornam facilitadores e mediadores do processo de aprendizagem, em vez de provedores de conhecimento, também graças à atualização dos métodos pedagógicos e pedagógicos.

A partir destes pressupostos nasceu a ideia do projeto DELTA, que visa contribuir para a inovação em cursos de formação técnica e profissional a nível europeu, promovendo a aprendizagem das disciplinas curriculares STEM através da metodologia de aprendizagem baseada no trabalho, através do uso de drones inofensivos como uma tecnologia em uso.

Deve-se salientar imediatamente que os drones não são o fim do aprendizado, mas os meios que permitem aos alunos do ensino médio lidar com disciplinas matemático-científicas, muitas vezes percebidas como difíceis e desencorajadoras, através de uma tecnologia aplicável a aspectos concretos da vida cotidiana, transferível para um contexto de aprendizagem participativa e colaborativa, em que os alunos são colocados em uma comunidade de práticas nas quais assumem responsabilidade pessoal e personalizam seu caminho de estudo.

De acordo com o MIT Technology Review of 2014 (10 tecnologias inovadoras), os drones teriam se tornado uma das 10 inovações tecnológicas com maior impacto na economia mundial, e as previsões não demoraram a se tornar realidade. Os drones estão se mostrando estratégicos para muitos propósitos inofensivos e civis: missões de resgate após eventos catastróficos, como terremotos e o transporte de drogas que salvam vidas; mapeamento de edifícios para identificar riscos relacionados ao amianto; monitoramento ambiental para evitar o desmatamento e riscos hidrogeológicos; controle de segurança em locais públicos de alto tráfego, como estações, aeroportos, eventos; controle de fronteira; monitoramento de tráfego urbano e interurbano; imagens de vídeo para filmes e atividades documentais; agricultura de precisão; transporte e entrega de mercadorias leves.

A ideia subjacente ao projecto é a adopção de tecnologia de drones inofensivos como forma de melhorar as competências STEM em estudantes de EFP e desenvolver competências técnicas e profissionais que os preparem para entrar mais facilmente no mercado de trabalho, reforçando a sua empregabilidade. . A tecnologia dos drones é combinada com muitos aspectos presentes no currículo europeu STEM, facilmente exploráveis e transferíveis em termos de construção de programas educacionais liderados por professores, investidos com um novo papel de facilitador da aprendizagem, trazendo a teoria para a prática de laboratório. A aplicação da teoria STEM a um

objeto real ajudará os professores a envolver e motivar os alunos, especialmente aqueles com baixo lucro e / ou necessidades especiais e dificuldades de aprendizagem. De facto, acredita-se que os estudantes de EFP estão mais inclinados a aprender conceitos teóricos através de actividades práticas do que através de métodos tradicionais de ensino em que o professor apenas explica conceitos e atribui tarefas e exercícios.

Com base nos programas educacionais STEM desenvolvidos pelo corpo docente em uma perspectiva orientada por professores, os alunos cooperaram em uma comunidade de práticas inseridas em um contexto de aprendizado situado que simula o local de trabalho, para estudar, desmontar e construir drones inofensivos ou partes de eles, de acordo com uma lógica de aprendizagem baseada no trabalho.

Isto foi possível graças à cooperação estratégica implementada no âmbito da parceria, estabelecida com base nos seguintes critérios:

a) Por tipo de parceiro

Lado da educação

- Coordenadora Cisita Parma, instituição de treinamento com habilidades em planejar treinamentos e percursos de aprendizagem
- 5 escolas de EFP seleccionadas de 3 países da UE (Itália, Roménia, Espanha), com currículo técnico, profissional, electrónico, de engenharia mecânica e científico
- 1 Universidade (Universidade Portucalense, Portugal) equipada com o Departamento de Ciência da Computação e pesquisadores no campo das tecnologias digitais para a aprendizagem situada

Lado do negócio

- 1 especialista em empresas no desenvolvimento de aplicações digitais para o uso de drones em civis e industriais (Itália)
- 1 empresa de engenharia especialista em soluções automotivas, bem como desenvolvimento de aplicações de engenharia para fins de aprendizado (Roménia)
- 1 centro de pesquisa especialista em aplicações tecnológicas em plásticos, engenharia e automotivo, também em aeronáutica (Espanha)

b) Por combinação em base territorial e por lógica de "cadeia industrial":
foram criados grupos de trabalho a nível nacional para facilitar a colaboração graças à
continuidade regional e linguística.

Em particular, os seguintes centros nervosos foram identificados:

Itália

- 1 instituição de formação com habilidades em planeamento de treinamento e aprendizagem
(Coordenadora Cisita Parma)
- 3 escolas de EFP localizadas na região de Emilia Romagna especializada em engenharia e
disciplinas eletrônicas
- 1 empresa especialista em aplicações para a indústria de drones

Romênia

- 1 escola VET especializada em ciência da computação e programação
- 1 empresa especialista em aplicações tecnológicas, engenharia e digital

Capítulo I. D.E.L.T.A.: objetivos e estrutura do projeto

Com base na discussão, o D.E.L.T.A. os seguintes objetivos fundamentais foram definidos:

- Combater os fenómenos de abandono escolar e motivação dos alunos, implementando estratégias de ensino que favoreçam a aquisição de disciplinas STEM de acordo com uma abordagem prática e prática mais adequada ao estilo de aprendizagem dos estudantes de EFP.
- Familiarizar os estudantes de EFP com tecnologia de drones inofensivos, como pretexto para a aplicação prática de linguagens matemáticas científicas formais tradicionalmente ensinadas com uma abordagem teórica.
- Criar ambientes de aprendizagem em situação, graças ao co-planejamento, por instituições educacionais e empresas, de um ambiente de aprendizagem baseado no trabalho, organizado de acordo com a lógica de produção / industrialização de um drone.
- Reforçar as competências profissionais e a empregabilidade dos estudantes de EFP
- Actualizar e reforçar as competências pedagógicas e os métodos dos professores e formadores de EFP, através da plena integração de ferramentas tecnológicas, aplicações digitais e seu potencial

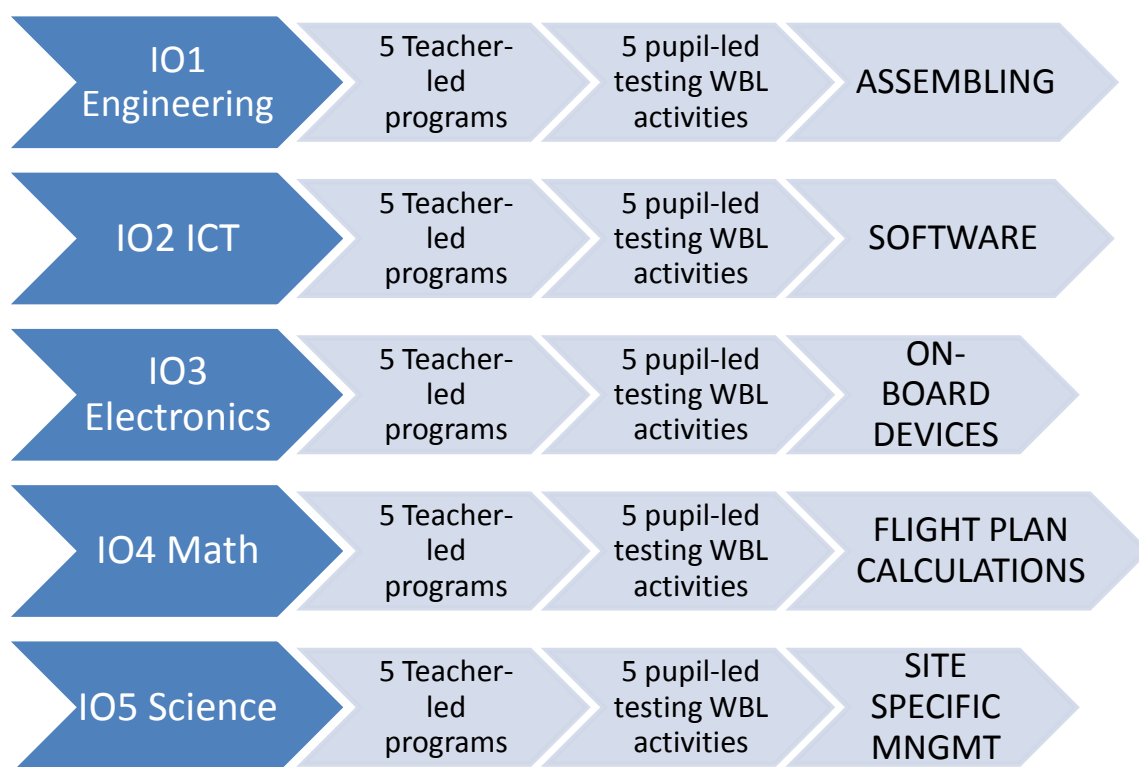


Figura 1 - Estrutura geral do projeto D.E.L.T.A.

A estrutura geral do projeto D.E.L.T.A. planeou proceder de acordo com a lógica da industrialização de um drone inofensivo, identificado na fase do co-planeamento operacional graças à sinergia entre as instituições educativas e de formação (P1 Coordenador + P10 da Universidade do Porto) e, por outro lado, parceiro de negócios com especial referência à P2 Aerodron em virtude das habilidades específicas do setor.

Na produção, na verdade, um drone inofensivo deve ser:

- 1) Projetado, fabricado e montado
- 2) Configurado do ponto de vista do software, determinando as condições para o estudo e processamento de dados no solo
- 3) Configurado de um ponto de vista eletrônico, identificando e implementando os dispositivos a serem instalados a bordo
- 4) Programado para seguir a trajetória correta do plano de vôo
- 5) Planejado para realizar uma missão identificada de acordo com uma aplicação útil para fins civis e / ou industriais.

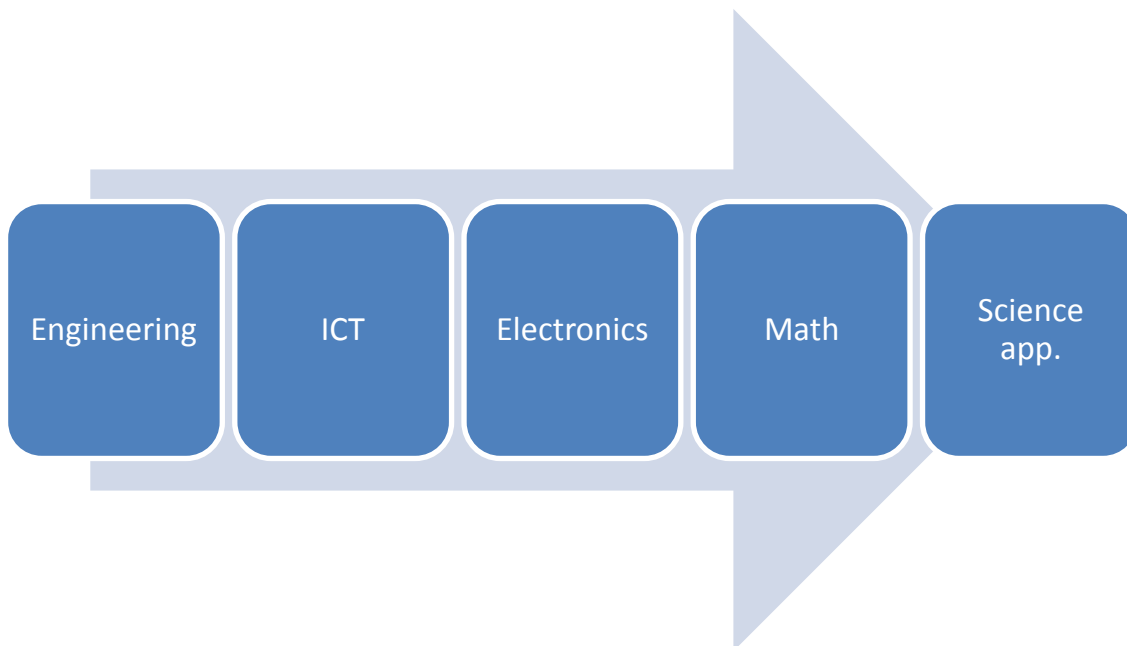


Figura 2 - O processo de industrialização de um drone inofensivo

Cada uma dessas fases pode ser facilmente implementada em um contexto de aprendizagem contextualizado, organizado através da metodologia de ensino de aprendizagem baseada no trabalho a partir de uma perspectiva de trabalho de projeto conduzida por alunos, com base na resolução coletiva e laboratorial de um problema concreto.

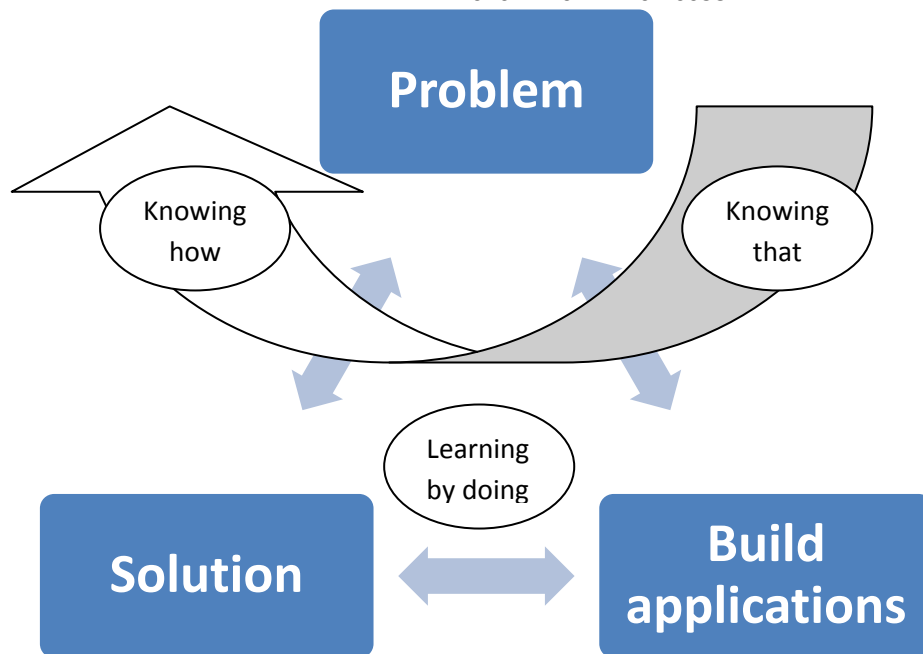


Figura 3 - Esquema de aplicação da metodologia de ensino da Aprendizagem Baseada no Trabalho

Os estudantes, organizados em grupos de trabalho que identificam uma nascente comunidade de práticas cognitivas de aprendizagem, confrontam-se com um problema concreto a ser resolvido, vinculado à construção ou estudo de um drone inofensivo ou de seus componentes. Imediatamente eles devem ativar o conhecimento prévio relacionado ao seu conhecimento informal ou não formal, bem como às linguagens formais aprendidas no contexto educacional institucional, cooperando para identificar aplicações, estratégias e técnicas para obter a solução para o problema enfrentado. Assim, eles passam de "saber o que" para "saber como" um fenômeno ocorre ou se manifesta.

Cada fase do processo de industrialização do drone se presta a múltiplos modos de uso dentro do currículo educacional VET, uma vez que requer o estudo e o domínio das linguagens matemático-científicas formais, tanto a predisposição de um ambiente de aprendizagem que simula a organização trabalho sócio-técnico.

Através das fases do projeto D.E.L.T.A., graças à abordagem interdisciplinar, os estudantes de EFP foram capazes de desenvolver:

a) Habilidades profissionais relacionadas às principais tecnologias da era digital, tais como tecnologia da informação para processamento em terra de dados coletados pelo drone a bordo

(IO2) e eletrônicos para a montagem a bordo de aeronaves de câmeras, componentes de sensores (visão multi-espectro, térmica, "sense & avoid" para interação a bordo) e geolocalização (IO3);

b) Competências curriculares STEM: engenharia de projeto, produção e manutenção de drones inofensivos (IO1); matemática, através da trigonometria para definição do plano de voo e modelação 3D através da nuvem de pontos para cálculos volumétricos e sensoriamento remoto (IO4); ciências físicas e naturais para contextualizar os problemas que podem ser enfrentados graças à tecnologia em uso - como agricultura de precisão, monitoramento ambiental e hidrológico (IO5).

Capítulo II. Intellectual Output 1 – Engineering Programme

O Output consiste em um conjunto disponível para reutilização, lançado no modo OER (Resource Educacional Aberto), de experimentos educacionais relacionados às operações de design, produção e montagem de drones inofensivos, organizado de acordo com a lógica da aprendizagem baseada no trabalho em um contexto de simulação do departamento de produção da empresa.

As atividades do Resultado Intelectual são fundamentadas em um programa educacional liderado por professores, relacionado a assuntos de **engenharia, mecânica e manutenção, para a realização do currículo da escola disciplinar em modo de trabalho**. O programa prefigura as condições para a repetibilidade da experimentação e para a organização pedagógica do ambiente de aprendizagem baseado no trabalho, de modo que seja o mais autogerido possível pelos alunos no modo de trabalho do aluno. Uma parte integrante do Output são os objetos físicos e os produtos de experimentação, documentados através de vídeos e fotos do ambiente de aprendizagem localizado.

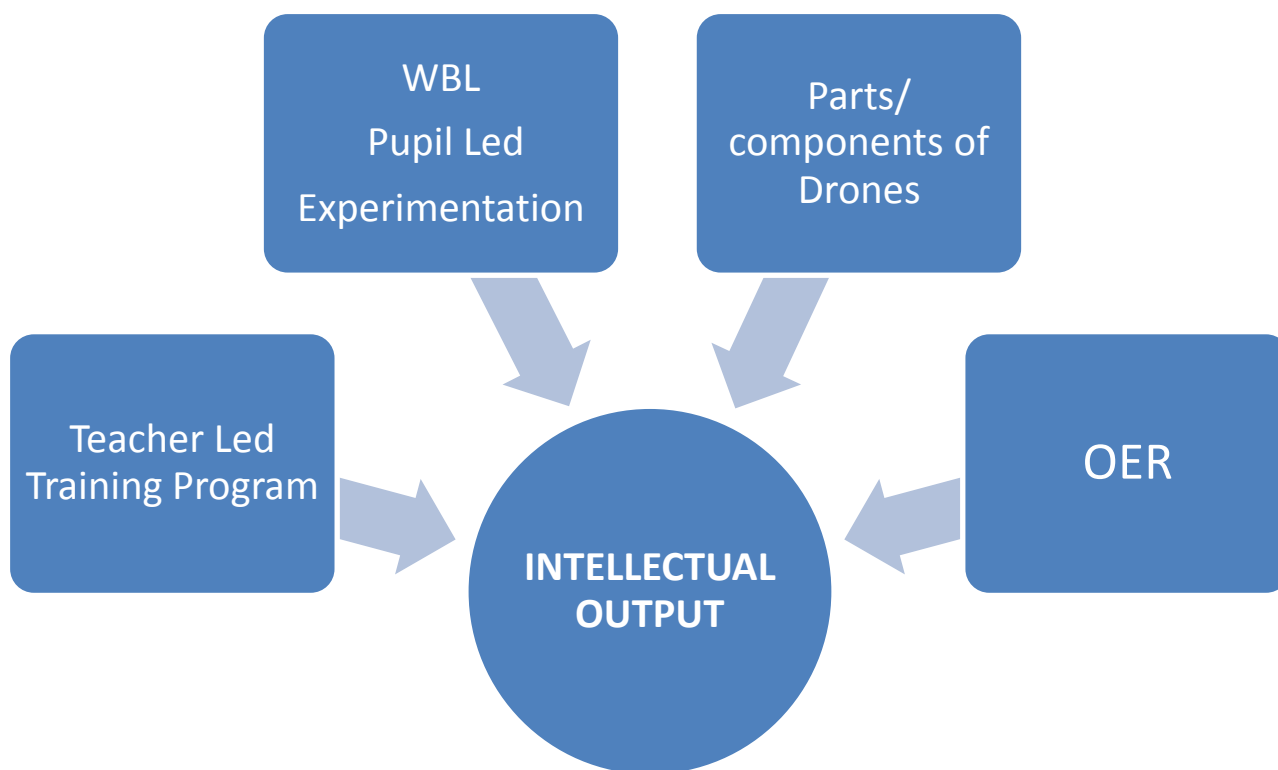


Figura 4 - Estrutura de Produção Intelectual

O Resultado Intelectual 1 consiste em três fases operacionais distintas: Design - Teste - Liberação, cada uma identificada com base nos principais grupos-alvo, ambientes educacionais e pedagógicos organizados, as tecnologias adotadas e as atividades efetivamente realizadas. O Líder de Saída é identificado em P3 IIS “A. Ferrari” de Maranello (Modena), um instituto VET com uma forte vocação de engenharia e automotivo, graças às relações privilegiadas com a empresa Ferrari SpA, que está presente no Institute Council, e acima de tudo ao excelente currículo no campo da construção e manutenção de meios de transporte, reparação, manutenção e assistência técnica.

Fase	O que	Quem
Fase 1. DESIGN	1.1 Definição de Objetivos de Aprendizagem 1.2 Design do programa de ensino 1.3 Planejamento educacional da experimentação	O parceiro líder P3 juntamente com P1 define as diretrizes para a identificação dos objetivos de aprendizagem Todas as escolas identificam objetivos de aprendizado e planejam experimentos Parceiros de negócios apoiam escolas no planejamento e criação de configurações baseadas em trabalho
Fase 2. TESTING	2.1 Testing 2.2 Monitoring & feedback	Todas as escolas com o apoio de parceiros de negócios
Fase 3. RELEASE	3.1 Afinação do programa de ensino para validação e replicabilidade 3.2 Lançamento na forma de REA	Todas as escolas

A abordagem teórica e o arcabouço metodológico que sustenta a experimentação educacional da Produção Intelectual encontra seu modelo científico na teoria do Setor de Atividade de Yrjö Engeström (1987). De acordo com esse modelo, o aprendiz em sua trajetória de aprendizado é confrontado com objetos físicos (o drone, neste caso) e tecnologias (mecânica e engenharia para IO1) que representam as ferramentas para resolver um problema prático que o campo de

atividade propõe. A solução, o novo objeto ou a nova tecnologia em resultado representa o resultado da atividade em si. No entanto, neste processo de aprendizagem, o aprendiz nunca está sozinho, mas no campo de atividade ele se encontra inserido em uma comunidade de práticas, na qual outros alunos convivem no mesmo nível, com o qual ele pode trocar conhecimentos e habilidades de acordo com uma relação de pares. to-peer, bem como formadores e professores que desempenham uma função de andaimes, apoiando e facilitando o processo de aquisição de competências. Nesta comunidade de práticas existem regras explícitas e convenções tácitas de comportamento, relações estruturadas hierarquicamente ou mais fluentemente, baseadas no compartilhamento de responsabilidades, tarefas e supervisão das mesmas ou de diferentes tecnologias. Por esta razão, pode-se afirmar que na parte superior da estrutura do campo de atividade, que representa a parte tangível e visível da prática, surgem as chamadas "habilidades duras" ou habilidades técnicas, enquanto na parte inferior, submersa e menos visível, mas a partir da forte influência sobre todos os atores envolvidos, existem as chamadas "soft skills" ou habilidades relacionais.

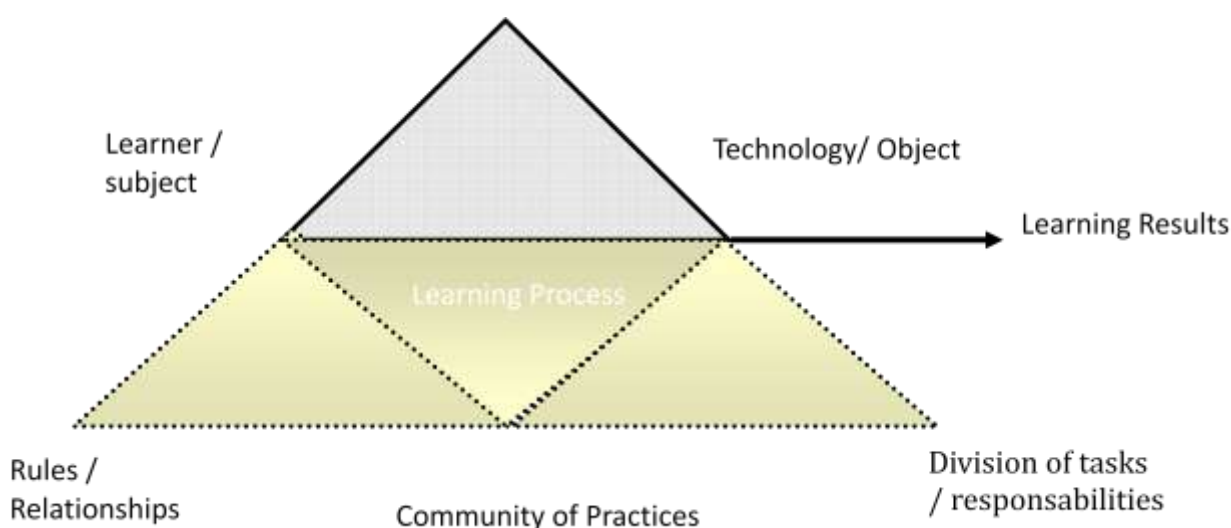


Figura 5 - Representação gráfica da teoria do Setor de Atividade de Y. Engeström

Os grupos-alvo envolvidos no campo de atividade excedem os limites tradicionais da classe, porque envolvem múltiplos atores em vários níveis de responsabilidade e eficácia:

- Grupo alvo 1: alunos de EFP, normalmente frequentando o ciclo superior de três anos do ciclo secundário, matriculados em cursos de mecânica, manutenção e assistência técnica, eletrônica e automação, informática e programação. O envolvimento de uma turma inteira foi planejado para cada escola (cerca de 20/30 alunos) ou um grupo de aprendizagem interdisciplinar foi estabelecido

em diferentes classes. Uma parte significativa do grupo de alunos foi selecionada com base na condição de maior desvantagem socioeconômica e risco de exclusão escolar devido ao baixo desempenho ou motivação.

- Grupo alvo 2: professores e formadores de EFP com tarefas de ensino para tecnologias e concepção mecânica e engenharia de instalações electrónicas. Professores responsáveis pelo planeamento do currículo escolar também foram envolvidos, assim como os responsáveis por atividades de estágio e estágios curriculares em empresas locais. Em cada escola parceira de EFP, um grupo de trabalho especificamente dedicado a supervisionar as atividades do projeto D.E.L.T.A. foi criado dentro do corpo docente.
- Público-alvo 3: empresários e técnicos de empresas parceiras, em que um grupo de trabalho composto por especialistas em aplicações relacionadas a drones, engenharia e soluções automotivas, bem como tutores de negócios responsáveis por receber os alunos em treinamento durante estágios curriculares, ou os responsáveis pelo recrutamento de novos trabalhadores

II.1 Implementação do programa Drone Engineering

As actividades de cada uma das 5 escolas de EFP participantes serão resumidas abaixo, ilustrando os objectivos, conteúdos e estrutura das experiências. Serão fornecidas informações sobre a organização pedagógica do ambiente de aprendizagem em contexto de trabalho, o grupo-alvo de alunos envolvidos, a duração e algumas indicações sobre os objetivos curriculares alcançados ou não alcançados.

LÍDER DE OUTPUT

P3 IIS "A. Ferrari", Maranello (Modena), Italia

<https://www.ipsiaferrari.mo.it/>

Este é o instituto VET originalmente fundado por Enzo Ferrari como um centro de treinamento para os técnicos da renomada montadora, e posteriormente transformado em Instituto Profissional do Estado. Atualmente inclui 3 endereços profissionais para o diploma de cinco anos (Auto-reparo, Manutenção de Transporte, Manutenção e Assistência Técnica) e 1 endereço para o diploma técnico (Transporte e Logística, Articulação de Construção do Meio).

Já em posse de um modelo Drone construído por alunos de pós-graduação em anos anteriores, a equipe do projeto decidiu optar pela abordagem de Engenharia Reversa, escolhida para concentrar a atenção de professores e alunos no entendimento efetivo dos aspectos do projeto. e montagem do drone. A partir do drone já montado, os alunos colaboraram para desmontá-lo, medi-lo e redesenhar a estrutura mecânica do drone através do uso do programa SOLIDWORKS. Graças ao uso em laboratório deste software de modelagem 3D, foi possível projetar a base, a carroceria ou o "chassi" do drone, dos braços e das hélices, e então prosseguir para uma montagem 3D virtual do próprio drone.

A configuração de aprendizagem da aprendizagem baseada no trabalho é documentada com um vídeo produzido pelo próprio usuário, disponível publicamente no **canal oficial do YouTube do Projeto D.E.L.T.A. no seguinte endereço** <https://www.youtube.com/watch?v=mArvpxo7Lul>

Alunos envolvidos:

Cerca de 30 alunos que criaram um grupo de trabalho interclasse como parte das atividades de trabalho da escola alternada, provenientes tanto dos endereços profissionais em "Manutenção e Assistência Técnica" e "Manutenção de Transporte" e do endereço técnico em "Transporte e Logística - Articulação Construção do meio de transporte".

Duração da fase de projeto: aproximadamente 10 horas

Duração da fase de testes: cerca de 28 horas

Objetivos de aprendizagem

Os objectivos primários de aprendizagem foram definidos com base no perfil de competências de saída que se forma no instituto IIS A. Ferrari, maduro: no final do curso de cinco anos, os alunos devem atingir resultados de aprendizagem relacionados com a educação, cultura e profissional. Especificamente, sou capaz de dominar o uso de ferramentas tecnológicas com particular atenção à segurança nos locais de vida e trabalho, à proteção da pessoa, do meio ambiente e do território; eles devem usar estratégias orientadas para resultados, trabalhar por objetivos e a necessidade de assumir responsabilidade em relação à ética e à ética profissional. Os alunos são capazes de dominar os elementos fundamentais do problema, tornando as observações relevantes para o que é proposto usando uma linguagem técnica apropriada. Os alunos também devem cooperar no trabalho em grupo e envolver-se construtivamente com os professores, o grupo de partes e os atores que compartilham a comunidade de aprendizado, enquanto organizam seu trabalho, gerenciam o material e fazem julgamentos sobre seu trabalho. .

Objetivos de aprendizagem curricular:

Conhecer as noções e operações fundamentais relacionadas a forças e momentos; Conhecer os conceitos básicos de estática; Ser capaz de aplicar os princípios teóricos no estudo de máquinas motoras simples; Saber ler desenhos dimensionais com indicações de tolerâncias e rugosidade; Conhecer as principais características e o uso dos principais materiais utilizados na indústria mecânica; Saber representar os órgãos mecânicos tratados durante o T.M.A. (Tecnologias e Aplicações Mecânicas); Saber ler e interpretar corretamente o desenho de uma montagem e poder obter os detalhes mecânicos; Conheça as partes de um motor elétrico; Conheça as forças magnéticas que induzem a rotação em um motor elétrico; Conheça as especificações dos instrumentos de medição.

Saber ler manuais técnicos e encontrar documentação de fontes alternativas às escolares.

Objetivos de aprendizagem extracurricular:

O objetivo geral é treinar estudantes prontos para aproveitar as habilidades adquiridas durante o curso de maneira profissional. O curso visa a aquisição de habilidades práticas imediatamente aplicáveis no campo.

Conhecimento

Introdução a multirotores: usos comerciais de multirotores; Elementos de eletrônica, Volts, Amps, Watts; Principais componentes de multi rotores; LiPo baterias, uso, segurança; Unidades de controle de voo comercial, análise técnica; Drones e Segurança; Regulamento ENAC; Espaços aéreos e classes de espaço aéreo; Voo responsável: áreas onde o voo não é permitido.
capacidade

Montagem e Manutenção de Drones Civis

Sistema de terminação de voo forçado; Equilibre as hélices; Faça as soldas; Configurações do carregador de bateria LiPo; Cálculos de dimensionamento multirotor teórico com software dedicado.

Do ponto de vista das habilidades comportamentais:

Adapte seu estilo de comunicação ao da outra parte; Ouvir e entender o ponto de vista do outro; Aumentar a conscientização sobre a estrutura dos processos de comunicação e gerenciar seus conteúdos; Comunicar dentro do grupo: gerenciando conflitos e construindo consensos; Desenvolver habilidades de síntese: comunicar de forma concisa; Saber comunicar e escutar ativamente e engajar, relacionar de forma eficaz, uma vantagem competitiva pessoal e profissional.

Organização do ambiente de aprendizagem de acordo com a abordagem de work-based-learning

Na sala de aula	Work-based learning Na escola
Aulas teóricas e frontais em sala de aula -mecanismos mecânicos: maquinaria - sistemas mecânicos - projeto mecânico	<p><u>Premissas:</u> Laboratório de Eletrônica, Mecânica, desenho assistido (CAD)</p> <p><u>Equipamentos:</u> PC, Lógica, Multímetro e o que pode ser encontrado nos laboratórios eletrônicos e mecânicos e quanto comprar para a realização específica do projeto;</p> <p><u>Materiais:</u> Partes especiais do drone (a ser adquirido pronto para montar, estrutura para ser feita de fibra de carbono T800 (um estágio foi ativado para este fim na empresa parceira Metal TIG de Castel San Pietro T, Bolonha, especializada no processamento de fibras de carbono);</p> <p><u>Condições de acessibilidade logística ao equipamento:</u> acesso aos equipamentos e materiais específicos para o projeto, aos professores participantes do projeto e aos alunos selecionados das turmas de 3ª e 4ª séries do grupo de trabalho. Todos os usuários participaram de cursos de treinamento em segurança no trabalho</p>

Os papéis do scaffolding da aprendizagem situada:

a. Folding figuras identificadas dentro da equipe da escola e seu profissionalismo:

No ensino profissionalizante, o andaime sempre foi uma importante técnica de ensino, reforçada pelo papel das PTI (Professores Técnicos e Práticos), pelos professores de apoio e pelos educadores. Em particular no que diz respeito ao projeto D.E.L.T.A. as figuras de scaffolding tiveram a finalidade de:

- melhorar a experiência e os conhecimentos dos alunos
- implementar intervenções adequadas no que diz respeito à diversidade
- incentivar a exploração e descoberta
- incentivar a aprendizagem colaborativa
- promover a conscientização sobre o próprio modo de aprender
- Realizar atividades educativas sob a forma de laboratório.

O professor não determina o aprendizado mecanicamente. O professor e os materiais que ele propõe tornam-se recursos dentro de um processo no qual a aprendizagem ocorre de muitas maneiras complexas.

A pedagogia do projeto tornou-se uma prática educacional capaz de envolver os alunos no trabalho em torno de uma tarefa compartilhada que tem sua relevância, não apenas dentro da atividade escolar, mas também fora dela. Trabalhar para projetos leva ao conhecimento de uma metodologia de trabalho muito importante sobre o nível de ação, a sensibilidade em relação a ela e a capacidade de usá-la em vários contextos. O projeto D.E.L.T.A., de fato, tem sido e pode ser um fator motivador, uma vez que o que é aprendido neste contexto leva imediatamente, aos olhos dos estudantes, a figura das ferramentas para compreender a realidade e atuar sobre ela.

b. Figuras de scaffolding identificadas fora do contexto escolar:

1. Empresa Metal T.i.g. Srl de Castel San Pietro Terme (Bolonha), com especialistas técnicos na laminação e corte de fibras de carbono
2. Profissionais do parceiro de negócios P2 Aerodron de Parma, em virtude do profissionalismo e habilidades técnicas a seguir

Fundador e proprietário da AERODRON. Engenheiro eletrônico, piloto.	Gerente de vendas e projetos de administração pública. Especialista em inovação tecnológica.	2 experientes pilotos de UAV, com qualificação reconhecida pelo ENAC. 1 piloto também é geólogo e especialista em fotogrametria e aplicações digitais
--	---	--

P4 IISS “A. Berenini”, Fidenza (Parma), Italia

<https://www.istitutoberenini.gov.it>

É um instituto com ambos os endereços de estudo VET (Técnico Mecânico, Técnico Eletrônico / Automação, Técnico de Química) e ensino médio (opção de Ciências Aplicadas Científicas).

A equipe do projeto decidiu envolver na experimentação cerca de 20/25 alunos do endereço VET em Eletrônica / Automação, que também combina habilidades de projeto mecânico com o conhecimento de circuitos eletrônicos e sistemas e placas Arduino.

Como atividade de projeto, procedemos ao design, modelagem e impressão 3D de componentes e partes de um drone DJI Spark F 450, disponível comercialmente a baixo custo. A oportunidade foi fornecida pelo peso do drone comprado, igual a 338 gramas. No entanto, de acordo com as disposições do artigo 12, parágrafo 5, do Regulamento ENAC (Autoridade Nacional de Aviação Civil) sobre [Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto](#), um drone inofensivo deve pesar no máximo 300 gramas.

Os alunos receberam então a entrega para avaliar quais partes poderiam ser desmontadas sem causar danos ao drone, e para encontrar uma solução adequada para o seu clareamento.

Em seguida, os alunos desmontaram as guias de proteção da hélice, os anéis de proteção das luzes de sinalização de LED e a parte de cobertura superior, equipada com dutos de ventilação para resfriamento do motor e da bateria de drones, obtendo assim o peso resultante de 284 gramas.

Foi apresentado um cenário perfeito para a organização de uma configuração de aprendizagem baseada no trabalho baseada na resolução de problemas: como substituir componentes de drones que originalmente pesavam 54 gramas, tendo apenas 14 gramas de resíduos disponíveis?

A solução foi buscada no projeto e na modelagem 3D das peças a serem substituídas, graças ao software Fusion 360 Autodesk CAD na nuvem, gratuito para fins educacionais e didáticos. As peças projetadas foram posteriormente produzidas em material de PLA graças à impressora 3D, que permite obter componentes muito leves: no final da operação o drone remontado com peças de reposição PLA pesa 291 gramas, deixando aberta a opção de adicionar alguns gramas em peso, reforçando as guias da hélice para maior eficiência de voo.

A configuração de aprendizagem da aprendizagem baseada no trabalho é documentada com um vídeo produzido pelo próprio usuário, disponível publicamente no **canal oficial do YouTube do Projeto D.E.L.T.A. no seguinte endereço** https://www.youtube.com/watch?v=V3lxdQ_UQoo

Alunos envolvidos:

n 20/25 alunos da Técnica Eletrônica e Automação (classe IV)

Duração da fase de projeto: cerca de 12 horas

Duração da fase de testes: cerca de 30 horas

Objetivos de aprendizagem:

Objetivos de aprendizagem curricular:

1. PORTANZA (LIFT) - adquirir a capacidade de escolher, testar e dimensionar componentes e dispositivos eletrônicos e mecânicos relacionados à capacidade de voo (hélice, motor, ESP e baterias) e autonomia para manter o peso dentro de 300g;
2. FLY CONTROLLER - aprende sobre os ambientes de desenvolvimento e estuda e modifica fragmentos de código que gerenciam o voo do drone;
3. SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE VOO AUTOMÁTICO CONSTRUÍDO - adquirir a capacidade de gerenciar o plano de voo do drone de auto-construção;
4. SOFTWARE COMERCIAL DE GERENCIAMENTO DE PISO DE DRONO - adquirir a capacidade de gerenciar o plano de voo de um drone comercial;

Objetivos de aprendizagem extracurricular:

CAD 3D - adquira elementos de design mecânico CAD e impressão 3D da estrutura do drone

Pré-requisitos de competência em acesso: conhecimentos básicos de eletrônica, mecânica (força, energia, potência), ciência da computação (programação em C, algoritmos básicos).

Competências:

CAD: mecânica, física, ciência da computação; PORTANZA: eletrônica, física, matemática; FLY CONTROLLER: eletrônica, sistemas, tecnologia da informação, matemática; SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE VOO: sistemas, tecnologia da informação.

Organização do ambiente de aprendizagem de acordo com a abordagem de work-based-learning

Fase AULA: elementos introdutórios em software de desenho CAD; elementos na impressão 3D; elementos em motores sem escovas e sua condução; elementos no elevador em função da hélice; elementos sobre o funcionamento e ambiente de desenvolvimento de um controlador de voar; elementos em baterias de energia; elementos em telemetria; elementos de software de plano de voo; elementos em ambientes de desenvolvimento para drones comerciais.

LABORATÓRIO Fase: CAD desenho execução dos quadros drone; Impressão 3D de quadros de drones; medições de capacidade de suporte de vários sistemas de motor a hélice em função da absorção elétrica; programação de um controlador fly; verificações da autonomia das baterias de abastecimento; usar testes de telemetria; implementação de software de processamento de planos de voo; uso de ambientes de desenvolvimento para drones comerciais.

Os papéis do scaffolding da aprendizagem situada:

a. Folding figuras identificadas dentro da equipe da escola e seu profissionalismo:

2 professores de Engenharia Eletrônica e de Planta Industrial

- 1 engenheiro eletrônico

- 1 médico em física

Com habilidades de ensino em: Sistemas eletrônicos e eletrotécnicos, sistemas automáticos e engenharia de instalações industriais

b. Figuras de scaffolding identificadas fora do contexto escolar:

profissionais do parceiro de negócios P2 Aerodron da Parma, em virtude do profissionalismo e competências técnicas

Fundador e proprietário da AERODRON. Engenheiro eletrônico, piloto.	Gerente de vendas e projetos de administração pública. Especialista em inovação tecnológica.	2 experientes pilotos de UAV, com qualificação reconhecida pelo ENAC. 1 piloto também é geólogo e especialista em fotogrametria e aplicações digitais
---	--	--

P5 IISS “C.E. Gadda”, Fornovo T. – Langhirano (Parma), Italia

<http://www.itsosgadda.it/>

É uma escola com duas filiais, com endereços de estudo VET (Técnico de Informática, Técnico Econômico e profissional em Manutenção e Assistência Técnica) e estudantes do ensino médio (opção de Ciências Aplicadas Científicas, tanto de quatro anos quanto de cinco anos).

Ambas as filiais trabalharam no projeto, com duas abordagens diferentes.

1) Escritório de Fornovo: Gerente de Projetos Prof. Luciano Amadasi

Abordagem de **Reverse Engineering**, escolhida para focar a atenção de professores e alunos no entendimento efetivo dos aspectos de projeto e montagem de drones. A partir de um drone já montado, os alunos colaboraram para desmontá-lo, medi-lo, reprogramar e redefinir o hardware do Arduino e remontar os componentes básicos do drone, finalmente tentando fazê-lo decolar.

A configuração de aprendizagem da aprendizagem baseada no trabalho é documentada com um vídeo produzido pelo próprio usuário, disponível publicamente no **canal oficial do YouTube do Projeto D.E.L.T.A. no seguinte endereço** <https://www.youtube.com/watch?v=Kikbg0r7Myc>

2) Sede da Langhirano: Gerente de Projetos Prof. Francesco Bolzoni

Concentre-se em um **aspecto físico-mecânico ligado ao dimensionamento do circuito de controle de um motor drone.**

A configuração de aprendizagem da aprendizagem baseada no trabalho é documentada com um vídeo produzido pelo próprio usuário, disponível publicamente no canal oficial do YouTube do Projeto D.E.L.T.A. no seguinte endereço [https://www.youtube.com/watch?v= YtP6O-Uzeg](https://www.youtube.com/watch?v=YtP6O-Uzeg)

A atividade envolveu a construção de um **banco de testes para medir o empuxo de motores** sem escovas que serão utilizados na construção do drone. De fato, às vezes o fabricante não fornece essa informação; outras vezes, como esse parâmetro também depende do tipo de hélice aplicado, ele não se enquadra no caso relatado pelo fabricante. A medição do empuxo do motor é fundamental tanto para o projeto mecânico correto do drone quanto para a escolha do dispositivo de controle de velocidade do motor (ESC). A bancada de testes é composta por um guia de rolos de baixo atrito: o dinamômetro é integral com a parte fixa da guia; o motor e a hélice relativa a ser caracterizada estão conectados à extremidade móvel da guia. O motor é alimentado por uma fonte de alimentação ajustável. Um amperímetro colocado em série com o circuito da fonte de alimentação permite medir a corrente. Quando a tensão de alimentação muda (e, portanto, a corrente), um empuxo diferente é obtido pelo bloco de hélice do motor, medido em [g] pelo dinamômetro. Fazendo a medição para diferentes valores de suprimento, é possível obter a característica do motor-hélice em questão (tabela de dados de empuxo). Os valores medidos foram relatados em uma planilha.

Alunos envolvidos:

Sede de Fornovo: n 15 alunos do endereço profissional em Manutenção e Assistência Técnica

Sede Langhirano: n 15 alunos do endereço profissional em Manutenção e Assistência Técnica

Duração da fase de projeto: cerca de 12 horas

Duração da fase de testes: cerca de 30 horas

Objetivos de Aprendizagem:

Mecânica	Desenho e dimensionamento da estrutura: aplicação correta dos conceitos de estática: módulo de resistência em estruturas peculiares (braços) Estimativa de tensões estáticas e dinâmicas relativas às mesmas estruturas Adaptação da estrutura ao equipamento eletromecânico necessário para o vôo
----------	--

	Resistência do material. Estresses estáticos e dinâmicos dimensionamento
Eletrônica e Informatica	Conheça a composição e operação da CPU Teste o software específico (Arduino) Condução PWM (modulação por largura de pulso) Controle de reatividade usando um filtro de Kalman Filtro PID
Física básica	Aplique as leis da dinâmica à situação real do voo. Forças e acelerações Momento angular e aceleração. Preservação do momento angular. Equação corporal livre
Extensão para outros assuntos curriculares: direito Inglês	Regulamentos legais relativos ao uso de VANT (veículos aéreos não tripulados) - SAPR (Remote Piloted Aircraft Systems) em espaços abertos e fechados Autoridade Nacional responsável (ENAC - Agência Nacional de Aviação Civil) Regulamentos Europeus Terminologia técnica relacionada a componentes de drones

Organização do ambiente de aprendizagem de acordo com a abordagem de Work-based learning

Na sala de aula	Work-based learning Na escola
Aulas teóricas em mecânica, eletrônica, tecnologia. Investigação sobre a legislação italiana relativa aos RPAS.	Atividade de laboratório para montagem, programação, testes.

<p>Encontro dos alunos interessados nas primeiras fases do projeto com o parceiro de negócios P2 AERODRON.</p> <p>Colaboração com pilotos da AERODRON para o estudo dos regulamentos relativos ao SAPR</p> <p>Estudo de material ENAC</p>	<p>Seminário realizado por especialistas em aspectos técnicos, regulatórios e de aplicação relacionados ao drone.</p> <p>Voo seguro de um drone profissional.</p>
---	---

Os papéis do scaffolding da aprendizagem situada:

a. Folding figuras identificadas dentro da equipe da escola e seu profissionalismo:

<p>Professor de Eletrônica</p> <p>Engenheiro, professor de classe STEM envolvido em experimentação.</p>	<p>Professor de laboratório de eletrônica</p> <p>Professor de sala de aula de primeiro ciclo envolvido em experimentação. Professor de Tecnologias Mecânicas</p>	<p>Professor de Tecnologias Mecânicas</p> <p>Engenheiro, professor de classe STEM envolvido em experimentação.</p>
<p>Professor de Manutenção e Assistência Técnica.</p> <p>Engenheiro, professor de classe STEM envolvido em experimentação.</p>	<p>Professor de Laboratório Tecnológico</p> <p>Professor de classe STEM, com experiência em experimentação.</p>	<p>Professor de Direito</p> <p>Ele lida com os aspectos regulatórios da navegação SAPR</p>
<p><i>Professor de Design CAD</i></p> <p><i>Especialista em artes gráficas em CAD e impressora 3D</i></p>	<p><i>Professor de matemática</i></p> <p><i>Professor de sala de aula de primeiro ciclo envolvido em experimentação.</i></p> <p><i>Toda a experimentação segue.</i></p>	<p><i>Professor de Ciência da Computação e aplicações tecnológicas e de sistema</i></p> <p><i>Professor de sala de aula de primeiro ciclo envolvido em experimentação.</i></p>

b. Figuras de scaffolding identificadas fora do contexto escolar:

profissionais do parceiro comercial P2 Aerodron da Parma, em virtude do profissionalismo e competências técnicas

Fundador e proprietário da AERODRON. Engenheiro eletrônico, piloto.	Gerente de vendas e projetos de administração pública. Especialista em inovação tecnológica.	2 experientes pilotos de UAV, com qualificação reconhecida pelo ENAC. 1 piloto também é geólogo e especialista em fotogrametria e aplicações digitais
---	--	--

P6 Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragon”, Zaragoza, Espanha

<https://www.cpicorona.es/web/>

Este é um instituto VET que oferece um curso profissional de dois anos como o último ciclo do ensino secundário, acessível a diplomados do ensino secundário (com idade igual ou superior a 16 anos). O instituto também dá as boas-vindas aos trabalhadores que desejam treinar profissionalmente ou adicionar / atualizar suas habilidades técnicas, no modo diurno ou noturno. O CPIFP oferece, entre outros, os seguintes endereços de estudo:

- Mecatrônica Industrial
- Planejamento de produção em manufatura mecânica
- Sistemas eletrotécnicos e automatizados
- Construção Civil
- Química Ambiental
- Química Industrial

Para a experimentação IO1, os cursos de estudo em **Mecatrônica Industrial e Fabricação Mecânica estiveram envolvidos**, que testaram duas abordagens diferentes para o **estudo de engenharia do drone**: uma tentativa foi feita para projetar e desenhar em CAD e subsequentemente construí-lo usando a impressora 3D fornecida. e, finalmente, montar a estrutura de suporte externa (chassi) de um quadricóptero no PLA. O drone foi posteriormente equipado com rotores sem escovas e bateria, com circuito eletrônico, e tentou-se um teste de voo

que, no entanto, não funcionou de acordo com os padrões desejados. Como segunda abordagem, sempre inspirada pela **Reverse Engineering**, peças e componentes pré-projetados e parcialmente montados foram adquiridos, para desmontá-los, estudá-los e depois remontar e testar o drone.

A configuração de aprendizagem da aprendizagem baseada no trabalho é documentada com um vídeo produzido pelo próprio usuário, disponível publicamente no **canal oficial do YouTube do Projeto D.E.L.T.A. no seguinte endereço** <https://www.youtube.com/watch?v=I30cAhUUzE0>

Alunos envolvidos:

Cerca de 15 alunos do curso de Mecatrônica Industrial e Desenho Mecânico

Duração da fase de projeto: 15 horas

Duração da fase de testes: 15 horas

Questões críticas e competências-chave identificadas no processo de projeto e engenharia de drones
Sistemas mecânicos
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos
Sistemas Elétricos e Eletrônicos
Transações de equipamentos
Processos de fabricação
Representação gráfica de sistemas mecatrônicos
Configuração de sistemas mecatrônicos
Processo e gerenciamento de manutenção e qualidade
Integração de sistemas
Simulação de sistemas mecatrônicos
Projetos mecatrônicos industriais
Formação Profissional e Acompanhamento / Tutoria
Iniciativa Empresarial e Empreendedora
Training on the job

Objetivos de aprendizagem

Questões críticas e processos-chave	Aprender os objetivos de aprendizagem	Habilidades nos resultados
Elementos relacionados com maquinaria	Conheça o mecanismo dos diferentes elementos e máquinas e suas interações	Elementos de sistemas mecânicos (engrenagens, cames)
	Projete os mecanismos de acordo com os movimentos necessários com base nas especificações técnicas	Resistência do material
	Faça a escolha correta dos materiais de acordo com fatores técnicos e econômicos	Propriedades do material. Diagramas Fe-C. Tratamentos térmicos
	Cálculo dinâmico e cinético de mecanismos	Velocidade, torque (torque), potência e desempenho
Processo de produção	Conhecimento das diferentes máquinas e equipamentos úteis para o processo de produção mecânica. Qualidade e desempenho de materiais e processos com referência ao produto de saída.	Ferramentas mecânicas: torno, fresadora, broca, máquina de electroerosão, moedor
	Estabelecer a seqüência correta de operações a serem executadas para a produção de uma peça mecânica	Uso correto de planilhas para apoiar a produção
	Faça uma escolha correta de materiais com base em fatores técnicos e econômicos	Operabilidade e regras comportamentais relacionadas ao processo de produção
	Controle dimensional e geométrico	Uso de ferramentas de medição e verificação: medidor e espessura, micrômetro
	Opere a maquinaria no laboratório	Realize operações de dimensionamento com instrumentos elétricos e digitais (ferramentas de partida de cavacos)
Representação gráfica	Desenho de elementos mecânicos (em	Sistemas representativos em tamanho

de sistemas mecatrônicos	seção, com diferentes cortes e dimensões)	natural, em trimestres e em escala
	Representação de tolerâncias dimensionais e geométricas	Símbolos: paralelismo, perpendicularidade, concentricidade
	Documentação de design através do uso de sistemas CAD	Bibliotecas e ferramentas para desenho mecânico
Sistemas mecânicos	Montagem e desmontagem de elementos mecânicos para a interpretação de desenhos técnicos e diagramas	Juntas removíveis (parafusos) e fixas (rebites e adesivos)
	Técnicas de diagnóstico (resolução de problemas) em casos de montagem incorreta ou de peças defeituosas	Manutenção preditiva e preventiva de drones
	Desenvolvendo um plano de manutenção específico para drones	Itens sujeitos a manutenção. Leis de Pareto e Curvas de Banho. Causas de falha
Aspectos interdisciplinares	Segurança e prevenção de riscos	-
	Aprendizagem Cooperativa	
	Visão e compreensão das fases de projeto, produção e montagem de um produto mecânico	
	Consciência e responsabilidade ambiental	

Organização do ambiente de aprendizagem de acordo com a abordagem de work-based-learning

Os laboratórios ambientais e escolares, com forte vocação vocacional, são inteiramente projetados de acordo com a lógica da aprendizagem baseada no trabalho. As aulas teóricas e preparatórias são sempre integradas desde a fase conceitual com atividades práticas e laboratoriais, voltadas para o desenho e produção de artefatos físicos e concretos.

Ferramentas e equipamentos: software de design 3D, impressora 3D, máquinas-ferramentas. Materiais: PLA e filamentos de fibra de carbono, circuitos eletrônicos e placas Arduino, metais de diversas naturezas e formas (especialmente alumínio).

Os papéis do scaffolding da aprendizagem situada:

a. Folding figuras identificadas dentro da equipe da escola e seu profissionalismo:

Professor de engenharia mecânica e industrial, coordenador especializado de projetos de inovação e organização de conjuntos de aprendizagem baseados no trabalho, tanto no ciclo secundário superior como na Universidade de Saragoça.

Professores especialistas em design CAD

Professor especialista em impressão 3D

Piloto certificado UAV para veículos de até 5 kg

b. Figuras de scaffolding identificadas fora do contexto escolar:

1 profissional do parceiro de negócios P7 AITIP de Zaragoza, com experiência em co-design de ambientes de aprendizagem que simulam o design industrial nos campos automotivo e aeronáutico

1 tutor da Universidade de Zaragoza, especialista em projetos de engenharia mecânica e aplicações industriais, com experiência em projetar ambientes de aprendizagem de acordo com a abordagem de aprendizagem baseada no trabalho em virtude do profissionalismo e habilidades técnicas a seguir

P8 Liceul Teoretic de Informatica “Grigore Moisil”, Iasi, Romania

<http://www.liis.ro/>

É uma escola de excelência no campo de estudos técnicos no campo da tecnologia da informação, engenharia de sistemas e programação. É o quartel-general certificado da CISCO Academy e, a cada ano letivo, cerca de cem formandos entram imediatamente no mercado de trabalho da região romena da Moldávia, um centro tecnológico e de TI em constante crescimento.

Sendo uma instituição altamente especializada em ciência da computação, o LIIS não oferece disciplinas relacionadas ao projeto mecânico ou técnicas de processamento mecânico dentro de seu próprio programa educacional. No entanto, um clube da tarde chamado “Eurodrone” foi projetado pela equipe do projeto, que foi configurada como uma atividade extra-curricular opcional, opcional para estudantes interessados de forma voluntária, à qual cerca de 30 alunos aderiram (com uma proporção bastante equilibrada) entre machos e fêmeas).

Em consideração ao aspecto predominantemente teórico que caracteriza o instituto LIIS, optamos por seguir a abordagem da **Reverse Engineering**: componentes mecânicos, circuitos eletrônicos e baterias foram adquiridos para permitir a reconstrução de um drone inofensivo de acordo com a abordagem baseada no trabalho, de duas maneiras:

- Oficina de configurações para o estudo, desmontagem e montagem do drone inofensivo como um objeto físico, sob a orientação do parceiro de negócios Ludor Engineering como um andaime, graças às habilidades em engenharia, aplicações e indústria
- Definição do design e modelagem 3D do drone inofensivo, a partir de procedimentos explicados e executados, publicamente disponíveis em repositórios abertos como o **Instructables.com**

Graças às sólidas habilidades de computação dos alunos, foi possível projetar, projetar e dimensionar partes da estrutura de sustentação do drone inofensivo (tampa superior, base de suporte, braços e hélices) usando programas gratuitos para fins educacionais, como o [Tinkercad](#) online su piattaforma cloud, [3D Builder](#) e [Sketch Up](#). O modelo foi posteriormente impresso em 3D usando filamentos de PLA, tomando exemplos já desenvolvidos e descritos on-line a partir de artigos como " *Make an H quadcopter with 3D printing*" <https://www.instructables.com/id/Make-an-H-Quadrotor-com-3D-impressão/>

A configuração de aprendizagem da aprendizagem baseada no trabalho é documentada com um vídeo produzido pelo próprio usuário, disponível publicamente no canal oficial do YouTube do Projeto D.E.L.T.A. no seguinte endereço https://www.youtube.com/watch?v=i_duHb2MV3I

Um segundo vídeo detalhado sobre o conteúdo e os produtos do estudo, bem como sobre a organização educacional, está disponível no mesmo canal do YouTube, no seguinte endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=iEw7tqzUCag>

Alunos envolvidos:

Aproximadamente 30 alunos de forma voluntária, geralmente selecionados entre os mais interessados em explorar questões de aplicação industrial, engenharia e automotiva, bem como modelagem 3D

Duração da fase de desenho: 30h (6 semanas x 5h)

Duração da fase experimental: 30h 30h (6 semanas x 5h)

Objetivos de aprendizagem

a) Objetivos educacionais que podem ser ligados ao currículo disciplinas STEM:

Elementos de desenho mecânico

Elementos da Aerodinâmica

Elementos de eletrônica

Ciência da Computação e Programação 3D

b) Conhecimentos e habilidades extra-curriculares que contribuem para as habilidades profissionais de saída dos estudantes:

Design e design de drones inofensivos

Técnicas de montagem para drones inofensivos

Operação e gestão do drone inofensivo em voo

Gerenciar, coletar e interpretar dados no terreno

Os papéis do scaffolding da aprendizagem situada:

a. Folding figuras identificadas dentro da equipe da escola e seu profissionalismo:

1 Professor de inglês, coordenador do projeto e responsável pela organização pedagógica da experimentação, implementação e verificação dos objetivos de aprendizagem, bem como a gestão das relações com o coordenador P1 Cisita Parma para o acompanhamento das fases do projeto

1 professor de física

1 Professor de TI com habilidades em modelagem 3D em CAD e desenho mecânico

b. Figuras de scaffolding identificadas fora do contexto escolar:

PhD Ing. Doru Cantemir, proprietário da P9 Ludor Engineering, especialista em aplicações tecnológicas para fins educacionais e industriais, modelagem 3D, prototipagem rápida e manufatura aditiva.

II. 2 Produtos físicos de experimentação

IO1 consiste em 3 elementos distintos e complementares:

1) este documento, que visa fornecer orientações para a replicabilidade e transferibilidade da experimentação para outro contexto educacional e de formação, de qualquer nível, ordem e nível

2) 6 vídeos documentando a configuração da experimentação baseada em trabalho (2 vídeos para P5 Gadda e 1 vídeo para cada uma das 4 escolas VET P3 Ferrari, P4 Berenini, P6 CPIFP e P8 LIIS), disponíveis publicamente no canal do YouTube do Projeto D.E.L.T.A.
<https://www.youtube.com/channel/UCoLeV-LZzAYRj7pr1wckprA>

3) materiais didáticos úteis para a replicabilidade da experimentação, como apresentações com especificações técnicas relacionadas às tecnologias adotadas em IO1. Os materiais estão disponíveis publicamente no link compartilhado
<https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

Na pasta chamada IO1 - Engenharia, é possível encontrar:

- a. A proposta de P4 Berenini para a identificação de abordagens de ensino para a aplicação de drones ao estudo de engenharia
- b. Os arquivos .stl para redesenhar em peças CAD e componentes da estrutura do drone, de acordo com a abordagem do P6 CPIFP e P8 LIIS

Nota final

Os resultados intelectuais e os resultados do projeto são emitidos de acordo com a licença internacional [Creative Commons Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Os produtos estão disponíveis para reutilização, transferência e modificação através de adaptação, na forma de um Recurso Aberto de Ensino (OER - Open Educational Resources): qualquer usuário interessado em REA pode baixar, modificar e disseminar o Produto Intelectual para fins não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor Cisita Parma scarl e desde que o novo OER seja compartilhado de acordo com os mesmos termos de licença.

Os recursos do projeto podem ser consultados e baixados gratuitamente nos seguintes canais:

Site oficial multilíngue do Projeto D.E.L.T.A:

www.deltaproject.net

(Recursos disponíveis em italiano, inglês, espanhol, romeno e português)

Official YouTube Channel do Projeto [Delta Project](https://www.youtube.com/channel/UC...), em que é possível visualizar 30 vídeos dedicados ao ambiente de aprendizagem baseado no trabalho: cada uma das 5 escolas parceiras produziu um vídeo que documenta o laboratório e o ambiente experiencial em que os alunos produziram fisicamente ou projetaram e estudaram componentes dos drones, para cada um dos 5 resultados intelectuais previstos (P5 Gadda produziu 2 vídeos * Saída, para cada um dos dois locais Fornovo e Langhirano).

Pasta compartilhada Google Drive do account D.E.L.T.A. project deltaeuproject@gmail.com, a partir do qual é possível descarregar os materiais de ensino para cada Saída Intelectual, concebidos com vista à replicabilidade, para o endereço <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxG2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

Website institucional de Cisita Parma scarl, Coordenador do Projeto D.E.L.T.A.:

<https://www.cisita.parma.it/cisita/progetti-internazionali/progetto-erasmus-ka2-delta/>

(Recursos disponíveis em italiano, inglês, espanhol, romeno e português)

Repositórios públicos nacionais e internacionais para compartilhamento de OER – Open Educational Resources:

OER Commons, biblioteca digital em inglês dedicada especificamente a Recursos Educacionais Abertos <https://www.oercommons.org/>

TES, Portal britânico de compartilhamento gratuito e gratuito de material didático multidisciplinar, <https://www.tes.com/>

Alexandrianet, portal italiano para compartilhamento gratuito e gratuito de material didático multidisciplinar, <http://www.alexandrianet.it/htdocs/>

Atualizações sociais também são publicadas em:

Página Facebook oficial do Projeto D.E.L.T.A. @deltaeuproject
<https://www.facebook.com/deltaeuproject/>

Canais digitais institucionais do coordenador Cisita Parma scarl:

Facebook <https://www.facebook.com/CisitaPr/>

Twitter <https://twitter.com/CisitaPr>

LinkedIn <https://www.linkedin.com/company/cisita-parma-srl/>