

# Centros Tecnológicos Especializados

## Espaços, mobiliário, material didático e tecnologia

Conceitos de Estúdios de Aprendizagem para informar candidaturas à modernização dos estabelecimentos de ensino e da formação profissional



João Fernandes  
Fábio Ribeiro

VERSÃO 2.0 JAN 2023

# Ficha técnica

---

**Título:** Centros Tecnológicos Especializados: Espaços, mobiliário, material didático e tecnologia

**Autores:** João Fernandes e Fábio Fonseca Ribeiro

**Plantas e modelação 3D:** Pedro Carvalho

**Conceito gráfico:** Tiago Santos

Janeiro de 2023 (v 2.0)

**Email:** [estudios.cte@gmail.com](mailto:estudios.cte@gmail.com)



[www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt](http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7519893>

# Índice

---

Nota de abertura	4
Alinhar a política educativa atual com uma visão para os CTE – As Academias CTE	7
Estúdios de Aprendizagem – um conceito de espaços para as Academias CTE	12
Espaços e mobiliário	12
Tecnologia	13
Desenvolvimento curricular	14
Práticas pedagógicas	15
Cultura e desenvolvimento profissional	16
Tipologias de Estúdios de Aprendizagem para as Academias CTE	17
Estúdios de Aprendizagem para os CTE de todas as áreas	26
Estúdio SC	26
Estúdio STEM	31
Estúdio IDC	37
Estúdio 4C	42
Estúdios de Aprendizagem para os CTE de Informática	48
Estúdio TEC	48
Estimativa orçamental por tipo de Estúdio	54
Referências	56
Agradecimentos	58
Anexos	59

# Nota de abertura

---

Este documento é a 2.<sup>a</sup> versão do “Estudo preliminar de espaços, mobiliário, materiais e tecnologia para as componentes de formação científica, técnica e sociocultural dos cursos profissionais” lançado em agosto de 2022, e visa novamente apoiar as escolas na preparação de candidaturas à medida PRR - Centros Tecnológicos Especializados (CTE), Investimento RE-C06-i01: Modernização da oferta e dos estabelecimentos de ensino e da formação profissional.

Esta nova versão resultou de uma reflexão dos autores após a) visitas a escolas profissionais e espaços de aprendizagem de referência, b) reuniões com empresas ligadas às áreas do Digital e da Informática, c) visitas a empresas de material didático e tecnologias, e d) reuniões com professores e peritos de diferentes áreas.

O documento apresenta 5 conceitos de Estúdios de Aprendizagem – 1) Estúdio TEC (para as disciplinas da componente de formação tecnológica); 2) Estúdio Sociocultural (para a componente de formação sociocultural); 3) Estúdio STEM (para as disciplinas da componente científica e TIC); 4) Estúdio de Inovação e Desenvolvimento Curricular (IDC – para trabalho de uma equipa multidisciplinar de inovação e desenvolvimento curricular) e; 5) Estúdio 4C (Criação, Colaboração, [Pensamento] Crítico e Criativo - para trabalho de projeto de alunos, individual ou em grupo) – destinados a dar resposta às

atividades letivas das componentes sociocultural e científica de TODOS os cursos profissionais, assim como à componente técnica dos cursos da Área de Educação e Formação de Ciências Informáticas. Alguns destes estúdios foram integrados por escolas que, na fase 1 de candidaturas, que encerrou a 31 de agosto de 2022, concorreram a CTE Industriais e de Informática e viram estas serem aprovadas.

As propostas apresentadas foram motivadas pela ausência de conceitos atuais coerentes de espaços de aprendizagem integrados com mobiliário, material didático e tecnologia, alinhados com uma metodologia pedagógica e um processo de desenvolvimento curricular e profissional intencionais. Estas resultam de mais de uma década de experiência na conceção, implementação e uso em contexto da educação em ciências, matemática e tecnologia, em particular o modelo de laboratórios escolares implementado nas primeiras fases do plano de modernização de escolas da Parque Escolar EPE (Fernandes, 2017), as Salas de Estudo Aprender Mais das Unidades de Apoio ao Alto Rendimento na Escola e a Academia STEM de Mangualde (Ribeiro et al., 2021). Assim, à semelhança da versão 1, este documento é oferecido a todas as escolas, tendo por objetivo ajudá-las a preparar a candidatura a financiamento de CTE e a desenvolver uma visão de longo prazo para estes espaços. Tem por base os critérios de seleção identificados no Aviso de Abertura de Concurso e dá resposta aos pontos 4.1 – projeto de investimento em equipamentos e infraestruturas, 4.2 – capacidade técnica instalada e 4.3 – mobiliário educativo.

De forma gratuita, os autores estão disponíveis para, até ao fecho da 2.ª fase de candidaturas (29 de abril de 2023), apresentar o conceito e partilhar com as escolas uma estimativa orçamental detalhada, que inclui equipamentos, mobiliário, tecnologia e obras de adaptação-tipo, bem como elaborar plantas de espaços e modelação 3D adequadas a cada contexto. Os autores acreditam que este trabalho foi decisivo para aprovação das candidaturas apoiadas na 1.ª fase.

As propostas apresentadas carecem, claro, de um projeto de execução adequado ao contexto de cada escola, devendo ser analisadas tendo esse aspeto em consideração. Neste sentido, após a aprovação de candidatura, os autores poderão apoiar a escola no desenvolvimento deste projeto, bem como desenhar um programa de desenvolvimento profissional docente e, em articulação com os municípios, ajudar a desenhar candidaturas a Programas Intermunicipais de Promoção do Sucesso Educativo, previstos para os Programas Regionais do Portugal 2030, para a criação de uma Academia CTE. Estas Academias pretendem ser o próximo passo após a modernização da infraestrutura, tornando possível aos municípios assumir um papel de catalisadores de inovação educativa, em articulação com as escolas e centros de formação de professores, contratando e apoiando equipas multidisciplinares especializadas, estabelecendo parcerias locais relevantes e incentivando o desenvolvimento curricular autêntico, transformador do território.

# Alinhar a política educativa atual com uma visão para os CTE – As Academias CTE

**A** Declaração de Incheon para a Educação 2030 (2015) da comunidade global, revelada no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) n.º 4 das Nações Unidas, “Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”, dá à educação o papel principal como garante de desenvolvimento dos restantes ODS.

O mundo complexo em que vivemos (e viveremos) apresenta várias aporias:

› Por um lado, o crescimento económico e a criação de riqueza reduziram as taxas de pobreza a nível global. Por outro, a intensificação da globalização tem produzido, nas últimas décadas, desigualdade crescente, desemprego jovem e emprego vulnerável;

› Padrões insustentáveis de desenvolvimento humano contribuem, em grande medida, para as alterações climáticas, a degradação dos ecossistemas e o aumento dos desastres naturais;

› A par de inovações tecnológicas disruptivas, com grande potencial para a cooperação e solidariedade, assistimos a formas recentes de populismo, que produzem retrocessos nos direitos humanos, civis e sociais em democracias adultas, conquistados ao longo de décadas.

A Educação deve encontrar formas de lidar com estas contradições. Nunca foi tão urgente.

Os quadros conceptuais internacionais atuais propostos para lidar com estes desafios têm-se focado no conceito de “competência” como, por exemplo, as competências-chave da OECD ou mais recentemente, a Bússola de Aprendizagem 2030, realçando os tipos de competências que os alunos necessitam, de forma a “navegar” para o futuro que queremos, individual e coletivamente (OECD, 2019). Trata-se de pensar em competên-

cias que integrem conhecimentos interdisciplinares para uma ação transformadora nas comunidades por professores e alunos, ao invés de um conhecimento disciplinar *per se*.

A política educativa portuguesa atual alinha-se com esta visão. Em 2017, o Ministério da Educação publicou o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória que, para além da aquisição de Aprendizagens Essenciais das diferentes disciplinas, define como objetivo central do sistema educativo o desenvolvimento de um conjunto de competências, entendidas como combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes necessárias, por exemplo, à compreensão e à participação em dilemas sociocientíficos atuais.

Simultaneamente, os Decretos-Lei n.º 54/2018 e 55/2018, de 6 de julho, relativos à Autonomia e Flexibilidade Curricular e à Educação Inclusiva, conferem às escolas liberdade para adequar o ensino e aprendizagem aos respetivos contextos e alunos (ajustes dos ritmos de aprendizagem, valorização de ofertas diferenciadoras locais, ges-

tão das matrizes curriculares-base adequando-as às opções de cada escola, articulação curricular, entre outros aspetos).

Com a Portaria n.º 70/2022, de 2 de fevereiro, que regula os Cursos de Aprendizagem e Cursos de Aprendizagem +, as componentes de formação podem ser realizadas total ou parcialmente à distância, prevendo-se o seu alargamento à restante rede do ensino profissional, que se quer mais interventivo na sociedade e mais próximo da prática profissional, acessível a mais alunos em diferentes zonas do país.

Esta proximidade da prática profissional é aliás uma perspetiva clara das empresas visitadas pelos autores em novembro de 2022, que se mostraram disponíveis para envolver profissionais dos seus quadros na formação de alunos, presencialmente e online, tanto nas escolas como nas empresas, e não só na componente de Formação em Contexto de Trabalho. Esta deve ser uma possibilidade a explorar pelas escolas, nomeadamente no estabelecimento de protocolos que as candidaturas aos CTE exi-

gem, e que vai ao encontro da necessidade de aproximar as escolas do mundo real.

Em 2021, o governo apresentou o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), que pretende mitigar os impactos da pandemia, reforçando reformas e investimentos para impulsionar o país no caminho da retoma, do crescimento económico sustentado e da convergência com a Europa ao longo da próxima década. Este plano revela uma continuada aposta na educação, formação e investimento na modernização, com uma aposta clara em três áreas estruturantes: Resiliência, Transição Climática e Transição Digital. É no âmbito deste programa que surge a linha de financiamento para a criação de Centros Tecnológicos Especializados (Modernização da oferta e dos estabelecimentos de ensino e da formação profissional), tendo como foco a aposta numa infraestrutura de qualidade para o ensino profissional.

Esta é uma oportunidade única em Portugal para uma abordagem holística de melhoria do ensino profissional, tendo como catalisador o investimento em infraestruc-

tura e uma política educativa progressista, mas não perdendo de vista o essencial – criar e apoiar equipas multidisciplinares de inovação e desenvolvimento curricular nas escolas que, recorrendo a pedagogias baseadas na investigação, criem “ambientes escolares positivos, de muito entusiasmo para aprender e crescer, de muito incentivo mútuo, de professores, de alunos e de pais, de autarcas e de outras instituições sociais locais. (...) Quando os ambientes escolares são focados no incentivo a cada um dos jovens, no feedback permanente, cuidadoso e positivo, no trabalho árduo e não na passividade, toda a vida das instituições muda, mudando também a nossa própria forma de ser profissionais, alunos e pais.” (Azevedo, 2017, pp. 9-10).

Os programas regionais do Portugal 2030 (p.e. Programa Regional do Centro 2021-2027, pp. 205-207) podem ser assumidos como próximo passo para a criação do que os autores designam de **Academias CTE**, uma vez que apresentam linhas de financiamento para Programas Intermunicipais de Promoção do Sucesso Educativo (semelhantes de certa forma aos

Planos Integrados e Inovadores de Combate ao Insucesso Escolar do anterior programa Portugal 2020). Estes mecanismos tornam possível aos municípios assumir um papel de catalisadores de inovação educativa (Ribeiro & Fernandes, 2021), em articulação com as escolas e centros de formação de professores, contratando, apoiando e desenvolvendo profissionalmente equipas multidisciplinares especializadas, estabelecendo parcerias locais relevantes e incentivando o desenvolvimento curricular autêntico, transformador do território.

O desenvolvimento e execução de uma Academia CTE procura alcançar os seguintes resultados:

1. Oferta educativa diferenciada, dando visibilidade ao município para captação de alunos/fixação de encarregados de educação e reconhecimento da inovação educativa local de âmbito regional, nacional e internacional;
2. Envolvimento estreito com encarregados de educação, tecido empresarial, cultural e ar-

tístico e instituições de ensino superior, no projeto educativo do município e da Escola;

3. Desenvolvimento profissional das equipas educativas e técnicas, organizadas em equipas multidisciplinares (internas e externas à Escola), com um papel relevante no desenvolvimento de atividades letivas articuladas com as necessidades e aspirações da comunidade;
4. Rentabilização e aplicação de recursos tecnológicos diferenciadores na comunidade educativa, em articulação com outras iniciativas dos departamentos municipais;
5. Desenvolvimento de atividades letivas focadas no contexto, partilhados com a comunidade, replicáveis em anos letivos seguintes por outros docentes, mostrando na prática o que pode ser um currículo local;
6. Promoção da melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem assente numa abordagem STE(A)M, enfatizando o caráter formativo da avaliação, de

modo que todos os alunos consigam adquirir os conhecimentos (Aprendizagens Essenciais), desenvolver as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e prosseguir carreiras nestas áreas, principalmente raparigas;

7. Melhoria da capacitação digital dos docentes, escolas e alunos em articulação com a Estratégia digital da Escola.

# Estúdios de Aprendizagem: um conceito de espaços para as Academias CTE

---

Aproveitando o pretexto do PRR de modernizar os estabelecimentos de ensino e da formação profissional, pretende dar-se um primeiro passo para as Academias CTE, propondo-se neste documento um conceito de **Estúdios de Aprendizagem** para os Centros Tecnológicos Especializados. Com as propostas a seguir apresentadas, as escolas podem preparar candidaturas a CTE com soluções coerentes de espaços de aprendizagem integrados com mobiliário, material didático e tecnologia, podendo depois numa próxima fase, em colaboração com os municípios, preparar uma candidatura aos Programas regionais do Portugal 2030 para a criação de Academias deste tipo, que devem estar disponíveis a partir de 2023.

Para definir o conceito de Estúdio de Aprendizagem para o Ensino Profissional partiu-se de três conceitos de espaço, dois do ensino superior e o terceiro do ensino pré-escolar, respetivamente o Estúdio de Design (Design Studio) e o Estúdio SCALE-UP, e o Atelier Reggio Emilia (Fernandes & Teodoro, 2017). Apresentam-se de seguida as linhas gerais destes Estúdios, do ponto de vista dos espaços e mobiliário, tecnologias, desenvolvimen-

to curricular, práticas pedagógicas, cultura e desenvolvimento profissional.

## Espaços e mobiliário

---

As áreas e configurações do espaço num Estúdio suportam trabalho de grandes grupos, pequenos grupos e individual, para uma grande diversidade de atividades letivas, eliminando uma frente de sala fixa. Os tempos de aula são mais longos do que o habitual, concentrados em blocos interdisciplinares de várias horas.

O mobiliário é adequado a um uso flexível, sendo geralmente móvel e agrupável, facilitando a movimentação dos professores. Pontos de luz servindo as áreas laterais e/ou centrais servem também essa flexibilidade.

Há acesso fácil a livros, ferramentas, materiais e equipamentos, com áreas de armazenamento adequadas. Áreas anexas aos espaços podem servir este propósito, bem como mobiliário no próprio Estúdio, como armários, paredes de ensino, prateleiras e outras soluções de arrumação.

*Pin-ups*, quadros de afixação, paredes e painéis de escrita servem para documentar atividades, criar espaços de apresentação, discussão e colaboração, criando também oportunidades para decoração e apropriação do espaço.

## Tecnologia

A nível de tecnologias, os Estúdios integram soluções que:

1. Reduzem custos de aquisição e custo total de propriedade (*total cost of ownership*);
2. Reduzem custos de manutenção;
3. Preveem uma metodologia de renovação incremental;
4. Reduzem a carga de gestão das equipas de gestão de infraestruturas tecnológicas e suporte técnico das escolas (p.e. através de soluções de Gestão de dispositivos (*Mobile Device Management* - MDM), que permitam gestão central de todos os equipamentos, a nível de instalação e disponibilidade de software, gestão de contas de utilizador, preparação de dispo-

sitivos para provas de avaliação, entre outros;

5. Fornecem interfaces e procedimentos simplificados para integrar as tecnologias no dia-a-dia escolar, nas suas várias dimensões;

6. Suportam usos múltiplos e flexíveis, para além das atividades letivas de sala de aula, tais como eventos escolares, atividades informais, projetos, interações com a comunidade local e internacional, intervenção sociopolítica local, regional, nacional e internacional, etc.;

7. Suportam práticas híbridas, para além de presenciais, com participação simultânea de alunos em regime presencial e à distância (em cenários de confinamento quinzenal de metade da turma ou grupos de risco, participação remota em atividades letivas de alunos deslocados), convidados externos, etc;

8. Facilitam a mobilidade, sem necessidade de fornecimento contínuo de energia elétrica a 220 V, favorecendo o seu uso no

exterior, na comunidade, na natureza e nas empresas e outros parceiros;

9. Apresentam custos acessíveis para gamas semi-profissionais (*prosumer*), facilitando o acesso de alunos a soluções deste tipo para projetos de empreendedorismo e experimentação pessoais;

10. Estão integradas numa metodologia pedagógica e organizacional, estando ao serviço destas;

11. Foram pilotadas em contexto real;

12. Consideram aspetos de acessibilidade e usabilidade para alunos e docentes;

13. Estão enquadradas em ambientes físicos adequados e seguros, suportando posturas corretas e prevenindo ativamente acidentes;

14. Oferecem funcionalidades essenciais em cenários offline.

## Desenvolvimento curricular

---

Alcançar objetivos de aprendizagem diversificados envolve um balanço entre um currículo negociado e um currículo mais formal, desenvolvendo múltiplas competências para além das técnicas como as identificadas por De La Harpe e colegas (2009): 1) competências *hard* (criatividade, inovação, resolução de problemas, pensamento crítico); 2) competências *soft* (comunicação, colaboração, consciência social e ecológica); 3) conhecimentos; 4) uso de tecnologia; 5) abordagem à aprendizagem; 6) prática profissional e inovadora; 7) prática reflexiva; 8) colaboração interdisciplinar, considerando produto, processo e pessoa.

Um ponto de partida para uma abordagem interdisciplinar e aplicada da matriz curricular base é a integração num bloco STEM da componente científica dos cursos profissionais e, quando relevante, disciplinas das componentes sociocultural e tecnológica, através

do desenvolvimento curricular colaborativo, numa perspetiva não apenas orientada para a vida ativa, mas também para a cidadania ativa de alunos, professores e formadores.

## Práticas pedagógicas

As práticas pedagógicas previstas para um Estúdio assentam em teorias construtivas em que o aluno é o foco do processo de ensino e aprendizagem. De entre alguns exemplos de métodos, destacam-se a aprendizagem baseada em projetos, partindo de resumos indefinidos ou de interesses dos alunos em temas específicos, problemas e/ou situações reais.

O professor pode realizar discussões individuais (*desk crits*), circulando entre alunos enquanto estes realizam uma determinada atividade, envolvendo-os em reflexão em ação, provocações para expandir o seu pensamento crítico, apoiando a reflexão colaborativa e aprendizagem entre pares quando alarga a discussão ao pequeno ou grande grupo.

A pedagogia baseada em investigação é enfatizada, como por exemplo Aprendizagem baseada

em Modelos (*Model Based Learning*), simulação e modelação, modelos físicos, dramatização, Resolução de Problemas do Mundo Real (*Real World Problem Solving*), instrução direta alternada com atividades, mini-testes com feedback imediato, instrução por pares, atividades tangíveis e ponderáveis, ou inquérito aberto.

A aprendizagem cooperativa é também uma das características das atividades no Estúdio. Os alunos são organizados em grupos, combinados de acordo com diferentes níveis de proficiência (baixo, médio e alto). A inclusão de grupos pouco representados é também considerada na constituição dos grupos, que podem apresentar rotatividade ao longo do ano. *Pin-ups* com painéis de afixação, quadros brancos portáteis ou projeção a partir do computador de qualquer dos grupos suportam a apresentação dos resultados e reporte do estado das atividades dos alunos, para o professor ou os pares reverem, discutirem ou darem feedback a partir de exemplos concretos. Os projetos individuais e de grupo são apresentados em exposições coletivas e apresentações públicas.

As atividades integram prática da vida real e uma metodologia de pensamento de design (*design thinking*, IDEO, 2012) favorecendo relações com a comunidade escolar e não-escolar, profissional ou não, recorrendo ao trabalho de campo para interagir com essa mesma comunidade em torno de desafios de design partilhados, procurando soluções, realizando protótipos e testando a sua implementação.

A gestão partilhada pela comunidade, a vida comunitária e a presença constante nessa comunidade reforçam as ligações entre as atividades no Estúdio e a vida diária na comunidade nos seus diversos aspetos, profissionais, de lazer, familiares, políticos, de cidadania, etc.

## **Cultura e desenvolvimento profissional**

---

À semelhança da profissão médica, existe planeamento de intervenções em equipa e discussão de

casos reais. Pares pedagógicos e assistentes de ensino são também alguns aspetos diferenciadores nos Estúdios. É também comum o convite a peritos, outros professores e intervenientes externos durante o ano letivo, para participação nas apresentações públicas de projetos de alunos, sujeitas a escrutínio externo.

Para além de um desenvolvimento profissional mais formal (p.e. workshops, seminários, partilhas de práticas), existe também formação em contexto profissional, com apoio contínuo de pedagogos e técnicos, reuniões semanais e mensais para discutir práticas a apoiar a reflexão em ação, recorrendo à documentação de atividades de ensino e aprendizagem realizada durante as atividades letivas.

# Tipologias de Estúdios de Aprendizagem para as Academias CTE

---

Para melhorar os conceitos apresentados na versão 1 deste documento, os autores realizaram um périplo pelo país em novembro de 2022, visitando escolas profissionais e espaços de aprendizagem de referência, empresas e instituições do ensino superior ligadas às áreas do Digital e da Informática, empresas de material didático e tecnologias, professores e peritos de diferentes áreas. As propostas apresentadas de seguida são resultado de uma reflexão sobre a integração dos CTE em Academias e das discussões com vários *stakeholders*, inclusivamente sobre áreas de especialização relevantes que podem ser abordados em atividades letivas.

Apresentam-se assim quatro tipologias de Estúdios de Aprendizagem dedicados às componentes científica e sociocultural de TODOS os cursos profissionais (Estúdios SC – **S**ocio**C**ultural, STEM, IDC – **I**novação e **D**esenvolvimento **C**urricular e 4C – **C**riação, **C**olaboração e [Pensamento] **C**rítico e **C**riativo) e uma tipologia de Estúdio de Aprendizagem para a componente tecnológica na área de educação e formação de Ciências Informáticas (Estúdio TEC). Uma

escola que pretenda candidatar-se a um CTE de Informática poderá integrar na sua candidatura as cinco tipologias de Estúdio apresentadas. Uma escola que pretenda candidatar-se aos restantes tipos de CTE (Industrial, Energias Renováveis, Tecnologias Digitais), poderá integrar na sua candidatura as primeiras quatro tipologias de Estúdio:

1. **Estúdios SC** – adequados à componente sociocultural dos cursos profissionais de TODOS os cursos das 4 áreas dos CTE (Industrial, Energias Renováveis, Tecnologias Digitais, Informática);
2. **Estúdios STEM** – adequados à componente científica de TODOS os cursos das 4 áreas dos CTE (Industrial, Energias Renováveis, Tecnologias Digitais, Informática);
3. **Estúdios IDC** (Inovação e Desenvolvimento Curricular) – adequados ao trabalho interdisciplinar e colaborativo de equipas multidisciplinares de inovação e desenvolvimento curricular;

4. **Estúdios 4C** (Comunicação, Colaboração e [Pensamento] Crítico e Criativo) – adequados ao trabalho de projeto de alunos, em grupo e individual, com ênfase na construção de artefactos multimédia;

5. **Estúdios TEC** (Informática) – adequados à componente tecnológica de TODOS os cursos dos CTE de Informática.

Os materiais, sistemas construtivos e elementos propostos consideram os seguintes pressupostos:

1. Sustentabilidade dos materiais escolhidos;
2. Baixa manutenção;
3. Compatibilidade com as especialidades existentes;
4. Transparência entre espaços, promotora de um ambiente de diálogo, troca e inovação;
5. Tecnologias de suporte a trabalho remoto, híbrido e fora da sala de aula;
6. Design atual, influenciado

pelos espaços *hackerspace* e *makerspace* a nível internacional;

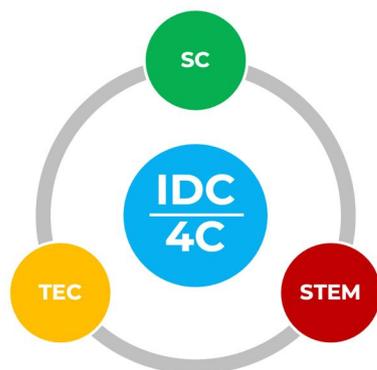
7. Racionalização dos elementos, facilitando a replicação e reduzindo os custos, com soluções alargáveis a outros espaços escolares, conforme a disponibilidade futura de financiamento.

Assim, as soluções propostas, tendo em conta os pressupostos apresentados, assentam essencialmente na:

1. Substituição de divisórias existentes por painéis de vidro, aumentando a transparência e as oportunidades de interação entre utilizadores, contribuindo para uma cultura escolar e profissional mais aberta;
2. Utilização de mobiliário móvel, permitindo a reconfiguração do espaço de acordo com as necessidades sempre diferentes dos seus utilizadores, nomeadamente em ambiente de formação ou de desenvolvimento de ideias;

3. Disponibilização de um conjunto de tecnologias educativas, partilháveis e móveis, que facilitem a organização, video-difusão, videoconferência e gravação de eventos, bem como a colaboração, síncrona e assíncrona, em contextos de inovação, reunião e formação, no interior ou no exterior;
4. Mobiliário fixo de arrumação e afixação, que permita o acesso fácil a materiais e equipamento, bem como a arrumação de mochilas e casacos e a exibição de trabalhos, em papel, digitais e materiais;
5. Infraestrutura elétrica em calha técnica, na lateral e no tecto, neste último caso retrátil;
6. Internet sem fios, de qualidade, de acordo com as normas mais atuais;
7. Sistema de sensores na infraestrutura, com interface de visualização, tornando visível as características físicas dos espaços (consumos elétricos, qualidade do ar, temperatura, humidade, etc.);
8. Sistemas móveis de escrita em grupo, facilitando a colaboração;
9. Criação de áreas informais de trabalho, para alunos e docentes, para posturas mais flexíveis de colaboração;
10. Iluminação flexível, que permita a reconfiguração do espaço e o seu uso em contexto expositivo e de eventos organizados por alunos para a comunidade;
11. Decoração adequada, com quadros, plantas, fotografias e outros elementos, que mostrem a vivência do espaço, da escola e da comunidade e facilitem a sua apropriação.

O modelo conceptual apresentado reflete a intencionalidade da articulação curricular entre as diferentes componentes de formação, sociocultural (SC), científica (STEM) e tecnológica (TEC), em interação com espaços centrais de colaboração destinados à equipa multidisciplinar de inovação e desenvolvimento curricular (IDC) e aos alunos (4C).



**Figura 1.** Modelo conceptual dos Estudos de Aprendizagem para as Academias CTE

Para dimensionar o tipo e número de Estudos de cada tipologia para uma candidatura a CTE, partiu-se de um plano de estudos de um curso na área de educação e formação de Ciências informáticas, o Curso de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos (Portaria n.º 916/2005, de 26

de setembro), por apresentar um grande número de turmas no país (DGEstE, 2019) e pelo plano de estudos ser suficientemente generalista para responder a outros de igual natureza, enquadráveis nos CTE de Informática.

**Tabela 1 - Plano de estudos de um curso na área de educação e formação de Ciências Informáticas**

Componente	Disciplinas	Horas
Sociocultural	Português	320
	Inglês	220
	Área de Integração	220
	TIC	100
	Educação Física	140
Científica	Matemática	300
	Física e Química	200
Tecnológica	Sistemas Operativos	130
	Arquitetura de Computadores	130
	Redes de Comunicações	232
	Programação e Sistemas de Informação	608
	Formação em Contexto de Trabalho	600

Apresenta-se assim uma proposta de **remodelação** de um edifício escolar como Academia CTE, assumindo um plano de construção escolar modelo 3x3 compacto ou monobloco, considerando **4** Estúdios TEC para a componente tecnológica, **2** Estúdios STEM para a

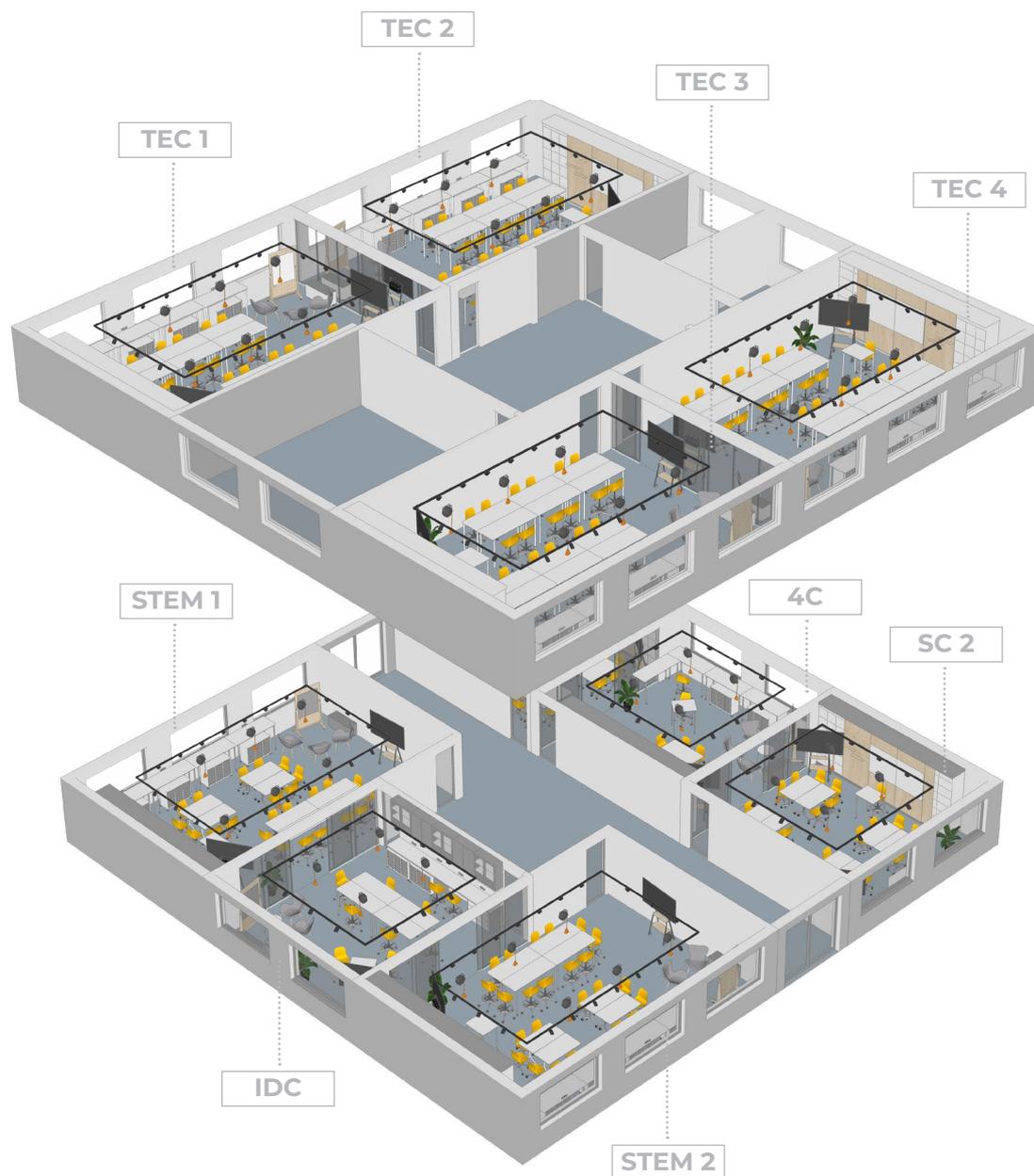
componente científica, **2** Estúdios SC para a componente Sociocultural, **1** Estúdio 4C e **1** Estúdio IDC, num rácio de **4 TEC : 2 SC : 2 STEM : 1 IDC : 1 4C**, num total de **10 espaços**. Este rácio permite dar resposta a 8 ou 9 turmas de 24 alunos de ensino profissional.



**Figura 2.** Edifício da "Academia CTE"

Tendo em conta as diversas rubricas da estimativa orçamental, prevê-se que estes 10 espaços custem aproximadamente 1 milhão de euros (nota: o financiamento máximo disponível para um CTE de

Informática é de 1.1 milhões de euros). Na secção relativa às estimativas orçamentais podem consultadas as rubricas e respetivos valores por tipologia.



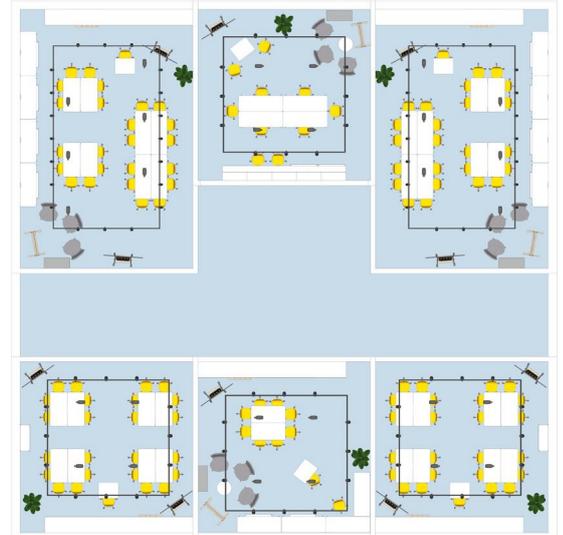
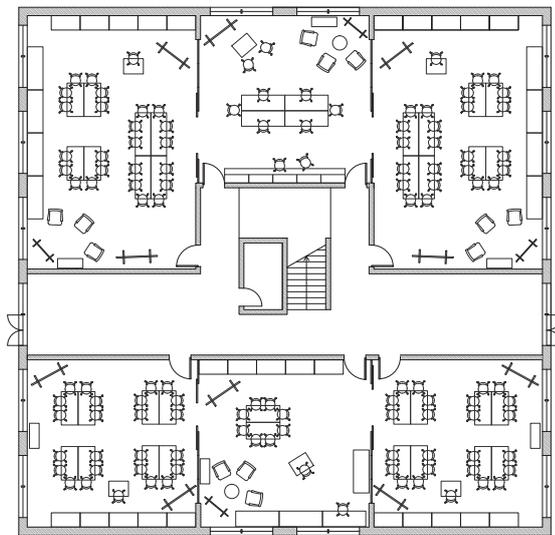
**Figura 3.** Modelação 3D do Edifício "Academia CTE" com sobreposição de Piso 0 e 1

Partindo do exemplo do plano de estudos apresentado e da planta do **Piso 0** de um edifício escolar deste tipo, podem implementar-se **2 Estúdios STEM**, associados

à criação de blocos STEM, dando resposta às disciplinas de Matemática, Físico-Química e TIC (esta última da componente de formação Sociocultural). Os **2 Estúdios**

**SC** dão resposta às disciplinas da componente Sociocultural (Português, Língua Estrangeira e Área de integração). Neste piso, pode ainda ser implementado **1 Estúdio IDC** para a equipa multidisciplinar

de inovação e desenvolvimento curricular e **1 Estúdio 4C** para dar resposta aos projetos de alunos desenvolvidos nas restantes componentes, incluindo na Formação em Contexto de Trabalho (FCT).

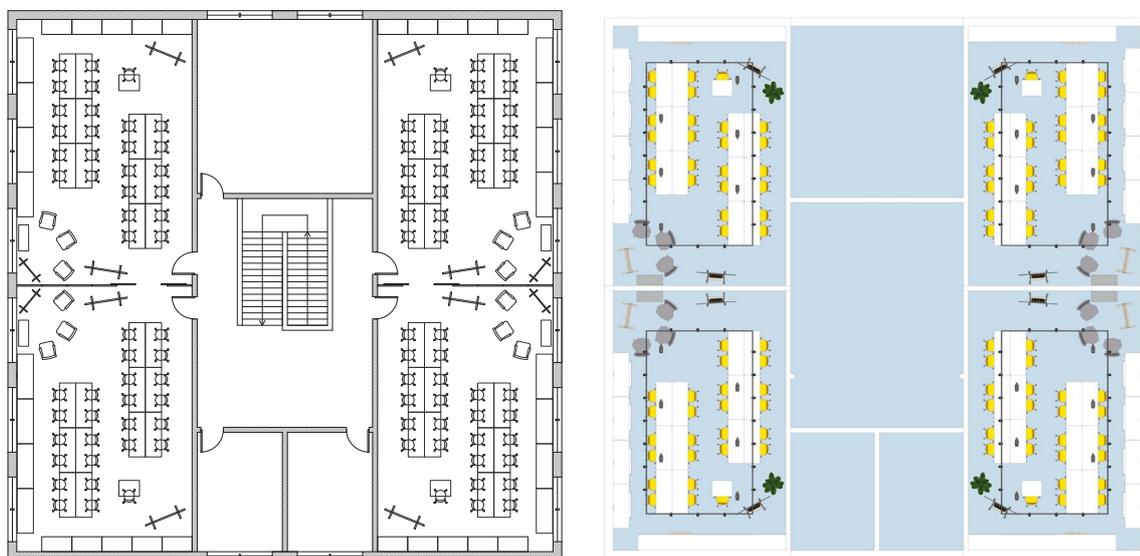


**Figura 4.** Planta do piso 0 do Edifício "Academia CTE"

No **Piso 1** do mesmo edifício podem implementar-se **4 Estúdios TEC**: dois dando resposta às disciplinas de Sistemas Operativos e Programação e Sistemas de Informação e os outros dois suportando as disciplinas de Arquitetura de

computadores e Redes de Comunicações.

Esta abordagem pressupõe a distribuição de, pelo menos, 4 turmas a tempo inteiro nos diferentes espaços.



**Figura 5.** Planta do piso 1 do Edifício "Academia CTE"

Nas secções seguintes são apresentadas "Galerias de soluções" com exemplos de equipamentos, materiais e mobiliário escolhidos para os 5 conceitos de Estúdios apresentados.

A primeira secção apresenta os Estúdios **SC**, **STEM**, **4C** e **IDC** que podem suportar candidaturas a CTE de qualquer área (Industrial, Energias renováveis, Tecnologias Digitais e Informática). Por exemplo, escolas apoiadas pelos autores que viram as suas candidaturas aprovadas a CTE Industrial na 1.ª fase de candidaturas incluíram Estúdios deste tipo.

A segunda secção destina-se a escolas que queiram candidatar-se a CTE de informática, devendo considerar, as 4 tipologias anteriores.

Por último, no anexo 1 é apresentada uma captura de ecrã de uma folha de cálculo com propostas de equipamentos, materiais, mobiliário detalhado e todas as tecnologias a adquirir para cada Estúdio. Os autores estão disponíveis para, até ao fecho da 2.ª fase de candidaturas (29 de abril de 2023), **fornecer e esclarecer** como usar esta folha de cálculo para realizar a estimativa orçamental a incluir na candidatura a CTE.

## Estúdios de Aprendizagem para os CTE de todas as áreas



### Estúdio SC

O Estúdio Sociocultural (SC) pretende dar resposta a todas as disciplinas da componente Sociocultural de todos os cursos profissionais das 4 áreas dos CTE (Industrial, Energias renováveis, Informática e Tecnologias Digitais).

Este espaço, com uma área mínima de 50 m<sup>2</sup> para 24 alunos, possibilita diferentes atividades de aprendizagem, formal e informal.

O mobiliário escolhido, em particular as mesas dobráveis e as cadeiras com rodas, permite a rápida

reconfiguração do espaço para a criação de ilhas ou áreas de trabalho amplas para grandes ou pequenos grupos. Prevê-se mobiliário fixo para arrumação e fácil acesso a materiais, dispositivos e equipamentos, assim como a afixação de trabalhos para análise e discussão. A parede de ensino poderá suportar, também, escrita por parte de professores e alunos.

Os equipamentos, materiais e tecnologias previstos para o Estúdio SC foram pensados para uma diversidade de atividades que in-

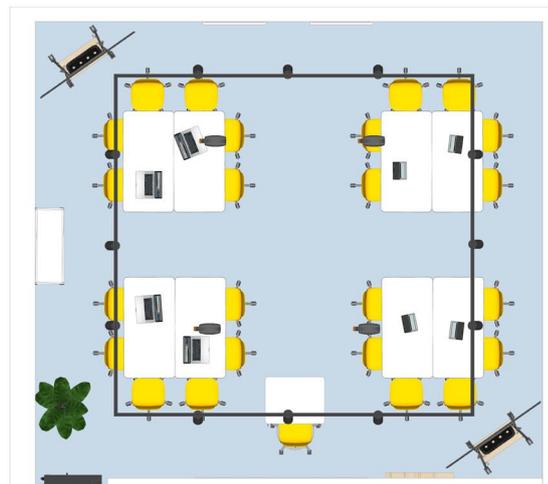
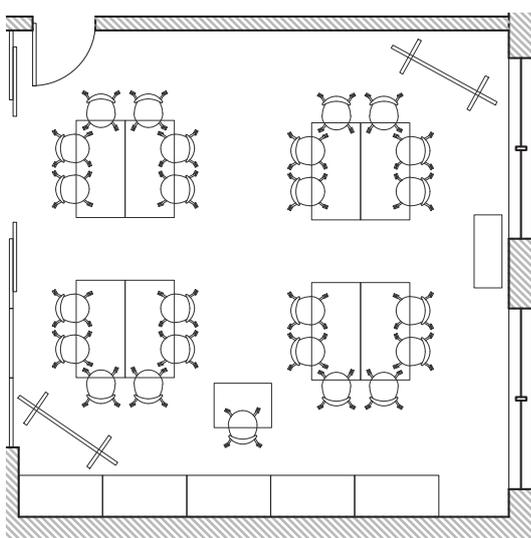
Dias da semana	2.ª feira	3.ª feira	4.ª feira	5.ª feira	6.ª feira
Manhã	B	D	Eventos	B	D
Tarde	A	C	Desenvolvimento profissional; ...	A	C

**Tabela 2.** Distribuição semanal de quatro turmas (A, B, C e D) afetas a um Estúdio SC

tegram tecnologia, aplicações multimédia e informáticas, em articulação com a componente técnica dos cursos profissionais.

A afetação de turmas dos cursos profissionais ao Estúdio SC deve ser coordenada com a criação de blocos de disciplinas da componente Sociocultural. Recorrendo ao plano de estudos anteriormente apresentado, podem articular-

-se as disciplinas de Português, Língua Estrangeira e Área de Integração no horário (manhã ou tarde) das diferentes turmas, criando desta forma um bloco interdisciplinar. As turmas/blocos poderão ser distribuídas ao longo da semana tal como se apresenta na tabela.. Assim, estima-se que **1 Estúdio SC** possa dar resposta, por semana, a **4 turmas**.



**Figura 6.** Planta de mobiliário de um Estúdio SC

## MODELAÇÃO 3D



## GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO SC

### Mobiliário



Mesa alta rodada de docente



Cadeira alta rodada



Mesa rodada dobrável



Cadeira baixa rodada



Painel portátil de escrita



Painel acústico



Painel de escrita e afixação móvel



Suporte móvel para TV e painel interativo



Módulo de arrumação com gavetas-ta-buleiro



Parede de ensino

**Nota:** Nesta secção são apresentados alguns exemplos de materiais, equipamentos e mobiliário pensados para este tipo de Estúdio. A lista completa com as respetivas **justificações**, adequada à construção de um caderno de encargos, consta na folha de cálculo referida no anexo I.

## **GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO SC**

### **Material didático e tecnologia**



**Computador híbrido  
com caneta**



**Computador portátil  
de alto desempenho**



**Tablet com caneta**



**Trolley de carrega-  
mento de tablets  
e computadores  
híbridos**



**TV LCD 65" com pro-  
jeção sem fios**



**Painel interativo  
multitoque com  
caneta 65"**



**Visualizador de do-  
cumentos**



**Câmara de video-  
conferência com AI**



**Controlo remoto de  
apresentações**



**Teclado sem fios  
com trackpad**



## Estúdio STEM

O Estúdio STEM pretende dar resposta a todas as disciplinas da componente Científica de todos os cursos profissionais das 4 áreas dos CTE (Industrial, Energias renováveis, Informática e Tecnologias Digitais).

Este espaço, com uma área mínima de 75 m<sup>2</sup> para 24 alunos, permite diferentes atividades de aprendizagem, formal e informal.

O mobiliário escolhido, em particular as mesas e cadeiras altas com rodas, possibilita a alternância do trabalho em pé e sentado, bem como a reconfiguração rápida do espaço para a criação de ilhas ou

áreas de trabalho de pequenos grupos. As mesas baixas dobráveis permitem a sua arrumação eficaz para a criação de espaços amplos.

O espaço dispõe ainda de cadeirões para momentos de discussão de trabalhos de grupo, momentos informais ou para usar em eventos como apresentações e palestras.

Prevê-se mobiliário fixo para arrumação de fácil acesso a materiais, dispositivos e equipamentos, afiação de trabalhos para análise e discussão, assim como possibilidade de escrita por professores e alunos.

Dias da semana	2. <sup>a</sup> feira	3. <sup>a</sup> feira	4. <sup>a</sup> feira	5. <sup>a</sup> feira	6. <sup>a</sup> feira
Manhã	A	C	Eventos	A	C
Tarde	B	D	Desenvolvimento profissional; ...	B	D

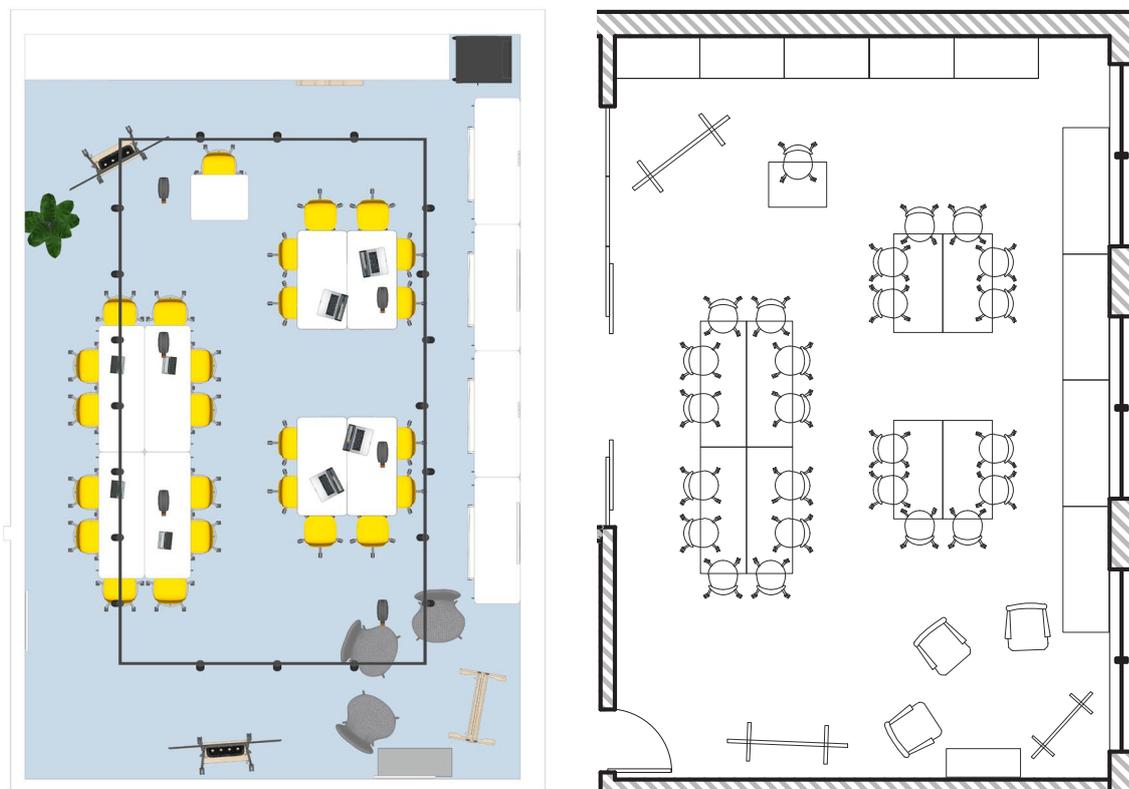
**Tabela 3.** Distribuição semanal de quatro turmas (A, B, C e D) afetas a um Estúdio STEM

Os equipamentos, materiais e tecnologias previstos para este Estúdio pressupõem a articulação curricular entre as disciplinas da componente científica com pelo menos a disciplina de TIC da componente sociocultural.

A afetação de turmas dos cursos profissionais ao Estúdio STEM deve ser coordenada com a criação de blocos de disciplinas da componente científica, permitindo a maximização do uso deste espaço especializado. Recorrendo ao plano de estudos anteriormente apresentado, podem articular-se as disciplinas de MAT, FQ e TIC no horário (manhã ou tarde) das diferentes turmas, criando desta forma um bloco interdisciplinar. As turmas/blocos poderão ser distribuídas ao longo da semana tal

como se apresenta na tabela. Assim, **1 Estúdio STEM** terá uma capacidade máxima de utilização por **4 turmas**.

No exemplo apresentado, destaca-se a 4.<sup>a</sup> feira sem afetação de turmas. Este dia tem como objetivos principais a criação de condições para o desenvolvimento curricular e profissional dos docentes envolvidos nos CTE, através de reuniões de planeamento de trabalho, sessões de formação, formais e não formais, bem como garantir oportunidades (tempo e espaço) para apresentar/expor os trabalhos que os alunos desenvolvem ao longo dos períodos letivos. Pretende-se assim potenciar o trabalho colaborativo docente e aproximar a comunidade educativa da escola, em particular, dos CTE.



**Figura 7.** Planta de mobiliário de um Estúdio STEM

## MODELAÇÃO 3D



## GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO STEM

### Mobiliário



Mesa alta rodada de docente



Cadeira alta rodada



Mesa alta rodada



Cadeirão individual



Mesa rodada dobrável



Cadeira baixa rodada



Painel de escrita e afixação móvel



Painel portátil de escrita



Suporte móvel para TV e painel interativo



Painel acústico



Parede de ensino



Módulo de arrumação com gavetas-ta-buleiro

**Nota:** Nesta secção são apresentados alguns exemplos de materiais, equipamentos e mobiliário pensados para este tipo de Estúdio. A lista completa com as respetivas **justificações**, adequada à construção de um caderno de encargos, consta na folha de cálculo referida no anexo I.

## **GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO STEM**

### **Material didático e tecnologia**



Tablet com caneta



Computador portátil de alto desempenho



Computador híbrido com caneta



Trolley de carregamento de tablets e computadores híbridos



Wearable com sensores



Controlo remoto de apresentações



Visualizador de documentos



Câmara de videoconferência com AI



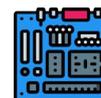
Painel interativo multitoque com caneta 65"



TV LCD 65" com projeção sem fios



Kits de robótica e robots programáveis



Interfaces de sensores com microcontrolador e microcomputadores



## Estúdio IDC

O Estúdio de Inovação e Desenvolvimento Curricular (IDC) é o espaço de trabalho (colaborativo) da equipa multidisciplinar de inovação e desenvolvimento curricular.

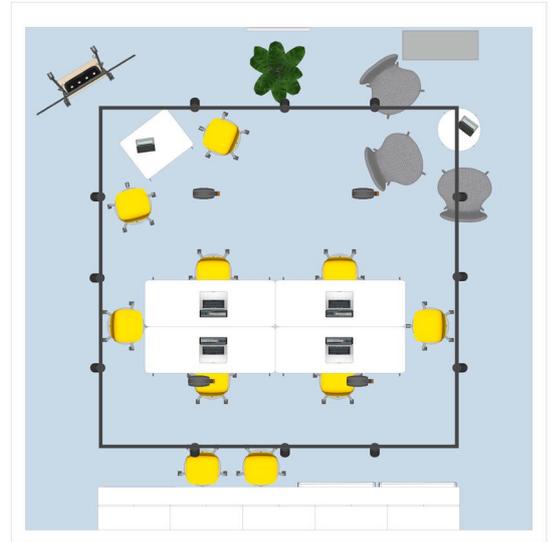
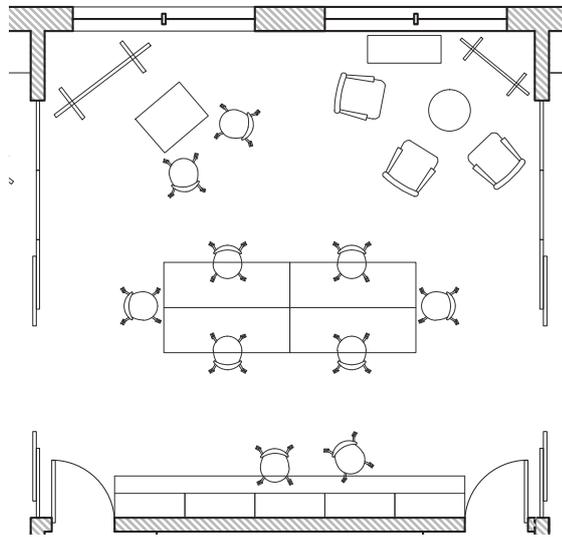
Este espaço, com uma área mínima de 50 m<sup>2</sup> para 24 alunos, permite também a realização de sessões de desenvolvimento profissional, formais e informais, presenciais e híbridas.

O mobiliário escolhido, em particular as mesas e cadeiras altas rodadas, permite a alternância do trabalho em pé e sentado, bem como

a reconfiguração rápida do espaço para a criação de ilhas ou áreas de trabalho de pequenos grupos.

O espaço dispõe ainda de cadeiras para momentos de discussão e planeamento de trabalho, momentos informais ou para uso em eventos como debates.

O mobiliário fixo, a bancada de preparação e os módulos de arumação móveis permitem o fácil acesso a materiais, dispositivos e equipamentos, para preparação de atividades letivas.



**Figura 8.** Planta de mobiliário de um Estúdio IDC

## MODELAÇÃO 3D



## GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO IDC

### Mobiliário



Mesa alta rodada



Cadeira alta rodada



Cadeirão individual



Módulo de arrumação com gavetas-ta-buleiro



Painel portátil de escrita



Painel acústico



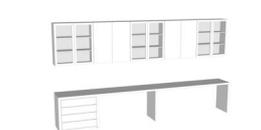
Painel de afixação móvel



Mesa baixa redonda



Suporte móvel para TV e painel interativo



Móvel com bancada e módulos de arrumação



Mesa alta rodada de docente

**Nota:** Nesta secção são apresentados alguns exemplos de materiais, equipamentos e mobiliário pensados para este tipo de Estúdio. A lista completa com as respetivas **justificações**, adequada à construção de um caderno de encargos, consta na folha de cálculo referida no anexo I.

## **GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO IDC**

### **Material didático e tecnologia**



**Computador portátil de alto desempenho**



**Computador híbrido com caneta**



**Tablet com caneta**



**Trolley de carregamento de tablets e computadores híbridos**



**Visualizador de documentos**



**Câmara de videoconferência com AI**



**Impressora multifunções A3**



**Microfone de lapela sem fios para cenários híbridos**



**Monitores**



**Telescópio controlado por aplicação**



**Estação meteorológica**



## Estúdio 4C

O Estúdio de **C**omunicação, **C**olaboração e [Pensamento] **C**rítico e **C**riativo (4C) é o espaço de trabalho de referência dos alunos, individualmente ou em grupo, de forma autónoma ou, quando necessário, com apoio de elementos com perfil mais técnico da equipa multidisciplinar de inovação e desenvolvimento curricular ou tutores de empresas.

Este espaço deve ter uma área mínima de 50 m<sup>2</sup>.

O mobiliário escolhido, em particular as mesas dobráveis e as cadeiras com rodas, permite a rápida

reconfiguração do espaço para a criação de ilhas ou áreas de trabalho amplas para grandes ou pequenos grupos. Prevê-se mobiliário fixo para arrumação e fácil acesso a materiais, dispositivos e equipamentos, assim como a afixação de trabalhos para análise e discussão.

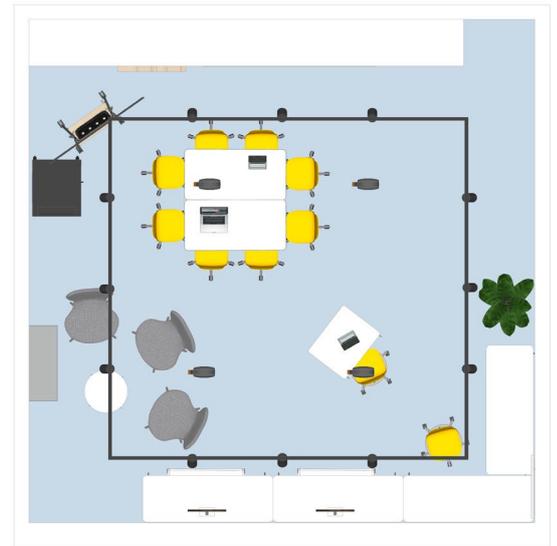
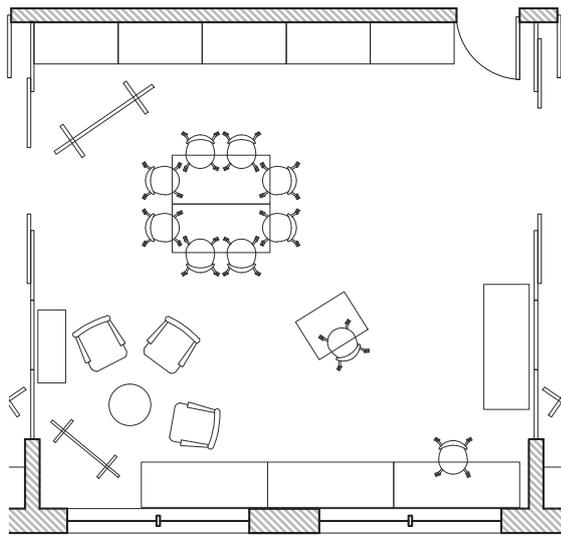
O espaço dispõe ainda de cadeiras para momentos de discussão e planeamento de trabalho, momentos informais ou para uso em eventos.

Os materiais e tecnologias disponíveis pressupõem a produção mul-

timédia relacionada com projetos de alunos, autonomamente ou com apoio. Foram também pensados para ser utilizados em atividades letivas com meia turma e em projeto das restantes disciplinas. Este espaço, à semelhança dos ateliers dos Estúdios de Design e Arquitetura, cria as condições para os alunos desenvolverem os seus projetos ao longo de todo o ano

letivo, facilitando a formação em contexto de trabalho, com tutores de empresas a apoiar os alunos tanto presencialmente neste espaço, como a distância.

Prevê-se o uso de um sistema de organização e gestão de empréstimos, acesso reservado a certos equipamentos e controlo de acessos a este espaço.



**Figura 9.** Planta de mobiliário de um Estúdio 4C

## MODELAÇÃO 3D



## GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO 4C

### Mobiliário



Mesa alta rodada de docente



Cadeira alta rodada



Cadeirão individual



Módulo de arrumação com gavetas-ta-buleiro



Painel portátil de escrita



Painel de escrita e afixação móvel



Mesa rodada dobrável



Cadeira baixa rodada



Suporte móvel para TV e painel interativo



Parede de ensino

**Nota:** Nesta secção são apresentados alguns exemplos de materiais, equipamentos e mobiliário pensados para este tipo de Estúdio. A lista completa com as respetivas **justificações**, adequada à construção de um caderno de encargos, consta na folha de cálculo referida no anexo I.

## **GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO 4C**

### **Material didático e tecnologia**



**Computador portátil de alto desempenho**



**Computador híbrido com caneta**



**Tablet com caneta**



**Trolley de carregamento de tablets e computadores híbridos**



**Mesa digitalizadora**



**Interface áudio**



**Drone para programação e produção vídeo**



**Câmara portátil com gymbal**



**Visualizador de documentos**



**Impressora 3D/Laser/CNC**



**Focos de iluminação portáteis**



**Coluna bluetooth portátil**



Headset com microfone e cancelamento ativo de ruído



Painel Chroma Key



Interface de controle de aplicações



Headset de realidade virtual



Painel interativo multitoque com caneta 65"



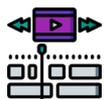
TV LCD 65" com projeção sem fios



Microfones



PA portátil para eventos



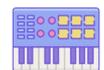
Mesa de edição vídeo



Mesa de mistura



Monitores ultrawide



Teclado MIDI

# Estúdios de Aprendizagem para os CTE de Informática



## Estúdio TEC (Informática)

O Estúdio TEC pretende dar resposta a diferentes atividades de aprendizagem, formal e informal da componente tecnológica. Dois Estúdios TEC contíguos, com cerca de 75 m<sup>2</sup> para 24 alunos cada, podem ser combinados num único, abrindo-se as divisórias transparentes (previstas na rubrica Obras de adaptação) entre estes, criando desta forma um espaço multiusos para aulas em coadjuvação, eventos abertos ao público, ou programas de desenvolvimento profissional ligados a temáticas da componente tecnológica.

O mobiliário escolhido, em particular as mesas e cadeiras altas com rodas, permite a alternância do trabalho em pé e sentado, bem como a reconfiguração rápida do espaço para a criação de ilhas ou áreas de trabalho de pequenos grupos.

Prevê-se mobiliário fixo para arrumação de fácil acesso a materiais, dispositivos e equipamentos, assim como afixação de trabalhos para análise e discussão. Painéis na parede de ensino e na divisória móvel permitem escrita por alu-

Dias da semana	2. <sup>a</sup> feira	3. <sup>a</sup> feira	4. <sup>a</sup> feira	5. <sup>a</sup> feira	6. <sup>a</sup> feira
<b>Manhã</b>	A	B	A	A	B
<b>Tarde</b>	A	B	B	A	B

**Tabela 3** - Distribuição semanal de duas turmas (A e B) afetas a um Estúdio TEC

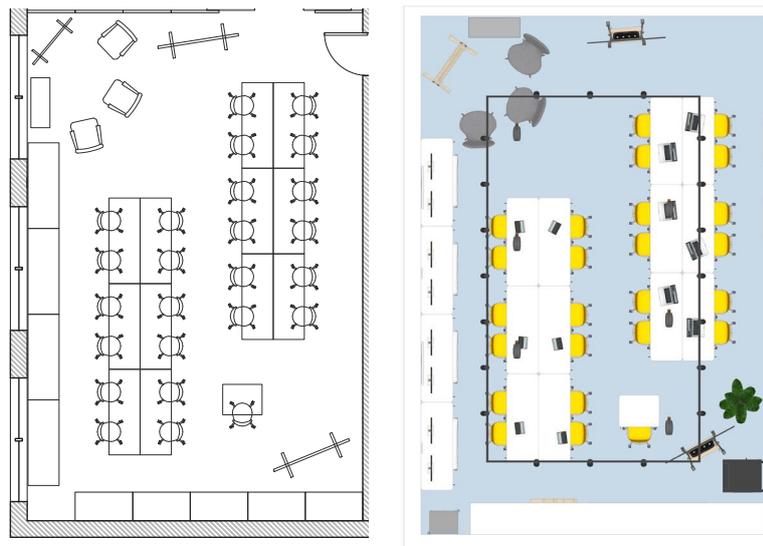
nos e professores para exploração de problemas, discussão de resoluções, etc.

Os equipamentos, materiais e tecnologias de última geração previstos para o Estúdio TEC de informática têm por base as disciplinas da componente tecnológica.

A afetação de turmas ao Estúdio TEC deve ser coordenada com a

criação de blocos de disciplinas da respetiva componente de formação, permitindo a maximização do uso deste espaço especializado.

As turmas/blocos poderão ser distribuídas ao longo da semana, tal como se apresenta na tabela. Assim, estima-se que **1** Estúdio TEC poderá dar resposta a **2 turmas** (dois dias e meio por cada turma).



**Figura 10.** Planta de mobiliário de um Estúdio TEC

## MODELAÇÃO 3D



## GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO TEC

### Mobiliário



Mesa alta rodada



Cadeira alta rodada



Cadeirão individual



Módulo de arrumação com gavetas-ta-buleiro



Painel portátil de escrita



Painel acústico



Painel de afixação e escrita móvel



Suporte móvel para TV e painel interativo



Mesa alta rodada de docente



Parede de ensino

**Nota:** Nesta secção são apresentados alguns exemplos de materiais, equipamentos e mobiliário pensados para este tipo de Estúdio. A lista completa com as respetivas **justificações**, adequada à construção de um caderno de encargos, consta na folha de cálculo referida no anexo I.

## **GALERIA DE SOLUÇÕES – ESTÚDIO TEC**

### **Material didático e tecnologia**



**Computador portátil de alto desempenho**



**Computador híbrido com caneta**



**Tablet com caneta**



**Trolley de carregamento de tablets e computadores híbridos**



**Splitter HDMI**



**Drone para programação e produção vídeo**



**Visualizador de documentos**



**Headset de realidade virtual**



**Painel interativo multitoque com caneta 65"**



**TV LCD 65" com projeção sem fios**



**Extensões retráteis**



**Switch com POE**



Router gama profes-  
sional



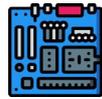
Câmaras IP



NAS multifuncional



UPS



Interfaces de senso-  
res e microcompu-  
tadores.



Router IoT



Monitores

# Estimativa orçamental por tipo de Estúdio

---

## Estúdio SC

---

Rubricas	Valor (€, s/IVA)
Obras de adaptação	30000
Outros	1000
Mobiliário	6000
Equipamentos, materiais e tecnologias	30000
<b>Total</b>	<b>67000</b>

## Estúdio STEM

---

Rubricas	Valor (€, s/IVA)
Obras de adaptação	30000
Outros	1000
Mobiliário	10000
Equipamentos, materiais e tecnologias	54000
<b>Total</b>	<b>95000</b>

## Estúdio IDC

---

Rubricas	Valor (€, s/IVA)
Obras de adaptação	25000
Outros	1000
Mobiliário	6000
Equipamentos, materiais e tecnologias	25000
<b>Total</b>	<b>57000</b>

## Estúdio 4C

---

Rubricas	Valor (€, s/IVA)
Obras de adaptação	30000
Outros	1000
Mobiliário	6000
Equipamentos, materiais e tecnologias	65000
<b>Total</b>	<b>102000</b>

## Estúdio TEC (Informática)

---

Rubricas	Valor (€, s/IVA)
Obras de adaptação	30000
Outros	3500
Mobiliário	12000
Equipamentos, materiais e tecnologias	85000
<b>Total</b>	<b>130500</b>

**Nota:** Caso uma escola opte pelo rácio de Estúdios TEC:SC:STEM:IDC:4C de 4:2:2:1:1, num total de 10 espaços, a estimativa orçamental total é de aproximadamente 1 milhão de euros (sem IVA).

# Referências

- Azevedo, J. (2017). Projetar o ensino profissional nestes tempos instáveis e incertos. In (Re)encontrar e projetar o ensino profissional no século XXI, pp. 9-21, Orvalho, L., Alves, J. M., & Azevedo, J. (org.). Porto: Centro de Investigação para o Desenvolvimento Humano (CEDH), Faculdade de Educação e Psicologia, Universidade Católica Portuguesa. Acedido em <http://joaqui-mazevedo.com/martigos> em 3 de janeiro de 2023
- DGEstE. (2019). Cursos Profissionais - Nível 2 e 4 do Quadro Nacional de Qualificações - Ciclo de Formação 2018/2021: Oferta formativa 1.º Ano, Atualização 2019.02.06
- De la Harpe, B., Peterson, J. F., Frankham, N., Zehner, R., Neale, D., Musgrave, E., & McDermott, R. (2009). Assessment focus in studio: What is most prominent in Architecture, Art and Design? *International Journal of Art & Design Education*, 28, 37-51
- Fernandes, J. (2017). *Analysing activities in the Portuguese secondary schools' Science Learning Studios*. (Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa). Acedido em <https://run.unl.pt/handle/10362/36286> em 30 de julho de 2022
- Fernandes, J. & Teodoro, V. (2017). O desenvolvimento dos espaços para a Educação em Ciências: do Laboratório Escolar ao Estúdio de Aprendizagem de Ciências. *Interações*, 13(44), 84-122. Acedido em <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/12225> em 30 de julho de 2022
- IDEO. (2012). *Design thinking for educators' toolkit*. IDEO. Acedido em <https://www.codesigningschools.com/> em 3 de janeiro de 2023
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carillo, J., Silva, L., ... Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *OECD Learning Compass 2030: A series of concept notes*. Paris: OECD.
- Ribeiro, F., & Fernandes, J. (coord.) (2021). *Academi@ STEM Mangualde - Modelo Inovador Para a Promoção do Sucesso Escolar a Nível Local*. Mangualde: Município de Mangualde. Acedido em <https://academiastemmangualde.pt/pt/publicacoes> em 30 de julho de 2022
- Worley, J. (s.d.). *Divide Whiteboard*. Opendesk. Acedido em <https://www.opendesk.cc/divide/divide#-get-it-made> em 30 de julho de 2022

Os ícones usados neste documento estão disponíveis gratuitamente em Flaticon <https://www.flaticon.com/free-icons>

- › **Music and multimedia icons created by Iconic Panda**
- › **Studio icons created by iconixar**
- › **Microphone icons created by ing.mixa**
- › **Listen icons created by Becris**
- › **Music and multimedia icons created by Iconic Panda**
- › **Microphone icons created by ing.mixa**
- › **Listen icons created by Becris**
- › **Motherboard icons created by Smashicons**
- › **Lego ícones criados por smalllikeart**
- › **Robot icons created by Eucalyp**
- › **Internet of things icons created by iconfield**
- › **Video editing icons created by Smashicons**
- › **Midi icons created by Flat Icons**
- › **Control panel icons created by smashingstocks**
- › **UPS icons created by kerismaker**
- › **Cctv icons created by Gajah Mada**
- › **Library icons created by Jesus Charria**
- › **Restantes ícones por Freepik e Flaticon**
- › **iPhone icons created by Freepik**
- › **Powerbank icons created by Nes\_Kanyanee**
- › **Macbook icons created by Pixel Buddha**
- › **Network switch icons created by Chattapat**
- › **Router icons created by vectors-market15**
- › **Extension icons created by Flat Icons**
- › **Charging station icons created by berkahicon**
- › **Wireless router icons created by Smashicons**
- › **Access point icons created by kerismaker**
- › **Communication icons created by Zulfa Mahendra**
- › **Drone icons created by dDara**
- › **Speaker icons created by kerismaker**

# Agradecimentos

---

**Pedro Carvalho:** Ilustrações e modelação 3D de espaços, materiais e equipamentos

**Filipe Castro:** Discussão e reflexão sobre dinâmicas de trabalho, materiais, equipamentos e espaços para o ensino profissional.

**Tiago Santos:** Conceito gráfico.

**Ana Taipas:** Conceito de painéis de afixação e exibição.

**André Pinheiro:** Revisão de equipamentos áudio.

**Cláudia Pinto:** Discussão e reflexão sobre materiais, equipamentos e espaços para o ensino profissional.

**Rui Silva:** Discussão e reflexão sobre dinâmicas de trabalho e materiais para o ensino profissional

**Eduardo Fernandes:** Revisão da versão 1 do documento, discussão e reflexão sobre dinâmicas de trabalho, materiais, equipamentos e espaços para o ensino profissional.

**Nuno Pacheco:** Revisão de equipamentos de rede.

**Vitor Duarte Teodoro:** Revisão do documento.

**Areal Editores** (Hélder Ribeiro): Discussão e reflexão sobre materiais, equipamentos e espaços para o ensino profissional em Portugal.

**2play** (Márcio Cortez), **NovaSBE** (Nuno Oliveira, João Mouro), **IADE** (Mário Bento, Mário Brás), **World Academy** (Patrícia Lopes), **Universidade Lusófona** (Filipe Costa Luz, Filipe Roque do Vale, Phil Lopes, Micaela Fonseca), **Escola Profissional de Aveiro** (Jorge Castro), **ISCIA** (Hugo Carvalho): Discussão e reflexão sobre materiais, equipamentos, espaços e áreas e profissões do futuro na área dos CTE de Tecnologias Digitais e Informática.

**J Roma:** Discussão sobre materiais e equipamentos para as componentes científicas e tecnológicas dos cursos profissionais.

**Funcional:** Discussão sobre soluções de divisórias de vidro.

**SLV** (Jorge Marques): Discussão sobre soluções de iluminação.

**LG Portugal:** Discussão sobre soluções de ecrãs adequados a CTE.

**Pais Indústrias:** Discussão sobre conceitos de mobiliário fixo para CTE.

**Academi@ STEM Mangualde**

# Anexos

## ANEXO 1

### Justificação de equipamento, mobiliário e capacidade técnica

A folha de cálculo apresenta uma primeira folha denominada Lista, seguida de outra(s) de acordo com a(s) tipologia(s) de Estúdio(s) escolhida(s).

A folha Lista é apenas de leitura e contém uma base de dados com todos os itens, organizados por rubricas, apresentando designações de referência tipo (marca e modelo), justificações de acordo com os critérios de seleção do aviso n.º 01/C06-i01.01/2022, descrições abstraídas de marca e modelo com especificações técnicas, hiperligações para, sempre que possível, o site da marca com mais informações sobre o item específico, quantidades, preços unitários (em €, sem IVA) e preços totais (em €, sem IVA, considerando as quantidades).

As soluções contidas na folha de cálculo pressupõem fornecedores que, na preparação das propostas de equipamentos a afetar ao projeto, dão resposta aos critérios de

seleção de candidaturas, nomeadamente:

**4.1.1** - A entidade especifica e justifica a importância dos equipamentos que se propõe afetar ao projeto, enquadrando nos objetivos formativos de cada CTE a que se candidata.

**4.1.2** - A entidade identifica de forma detalhada os equipamentos que pretende afetar ao projeto, demonstrando de que forma vão contribuir para uma maior capacitação tecnológica inovadora nos objetivos formativos de cada CTE a que se candidata e identifica e reconhece a necessidade de implementar a conectividade dos equipamentos, que dentro do possível contenham protocolos abertos.

**4.1.3** - A entidade especifica detalhadamente os equipamentos que se propõe afetar ao projeto, fundamentando a sua coerência e adequação face à componente tecnológica do CTE a que se candidata.

**4.1.4** - A entidade identifica detalhadamente os tipos de equipamentos que se propõe afetar ao projeto, que tenham como pressuposto, terem sido lançados no mer-

cado há menos de 2 (dois) anos e que garantam, quando aplicável, atualizações de firmware e software por um período mínimo de 7 anos.

**4.1.5** - A entidade apresenta plano de manutenção preventiva para todo o Ciclo de Vida do Equipamento, bem como assume a aquisição de equipamentos que respeitem os seguintes parâmetros;

- ter representação e assistência técnica em Portugal;
- apresentar garantia com prazo superior ao mínimo previsto na lei (3 anos para equipamentos adquiridos após 1/1/2022);
- certificação ISO 9001:2015;
- software e hardware de código aberto.

**4.3.1** - A entidade especifica detalhadamente o mobiliário e equipamentos didáticos que se propõe afetar ao projeto, fundamentando a sua coerência e adequação face à componente tecnológica e formativa do CTE a que se candidata.

**4.3.2** - A entidade especifica e justifica a pertinência e modernidade do mobiliário e equipamentos didáticos que se propõe afetar ao projeto, enquadrando-os nos objetivos formativos de cada CTE a que se candidata.

	Quantidade para 1 Estúdio	Preço unitário (C, VIVA)	Preço total para 1 Estúdio (C, VIVA)	Preço total para n Estúdios (C, VIVA)	N.º de Estúdios previstos
<b>TIPOLOGIA DE ESTÚDIO STEM</b>					
<b>Equipamento genérico</b>					
Mobiliário					
Cadeira alta redonda	1	52,40	52,40	0,00	
Mesa redonda	4	376,20	1504,80	0,00	
Mobiliário de armazenamento com gavetas	2	339,40	678,80	0,00	
Cadeira alta redonda	12	83,50	1002,00	0,00	
Cadeira alta redonda	12	122,70	1472,40	0,00	
Paralelepípedo para portátil	2	23,15	46,30	0,00	
Mesa alta redonda	1	256,80	256,80	0,00	
Mesa alta redonda	4	247,50	990,00	0,00	
Reduzidor para mobilidade de armazenamento	2	36,50	73,00	0,00	
Reduzidor para mesa alta redonda	4	36,50	146,20	0,00	
Support para portátil de mesa portátil	4	18,50	74,00	0,00	
			<b>4470,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>Tecnologia</b>					
TV LED 55" com processador minicart e 4K UHD	1	900,00	900,00	0,00	
Plataforma de ensino	1	2111,04	2111,04	0,00	
Monitor de 25,4" com observação 3D	1	283,50	283,50	0,00	
Computador portátil (tela de 13" com teclado e touch) de 16GB de RAM e armazenamento	1	1397,15	1397,15	0,00	
Tablet de 10,1" com camera	12	428,00	5136,00	0,00	
Tablet de 10,1" de alta resolução	1	894,15	894,15	0,00	
Mó de mobilidade	4	110,00	440,00	0,00	
Mó de mobilidade	4	360,00	1440,00	0,00	
Mó de programação	4	174,15	696,60	0,00	
Mó de programação para anterior	4	231,90	927,60	0,00	
Mó de programação 2D em 1	4	241,90	967,60	0,00	
Mó de robótica e realidade	4	700,00	2800,00	0,00	
Drone	4	284,80	1139,20	0,00	
Drone de alta resolução	1	1000,00	1000,00	0,00	
Interfície para ligação de empresas e meios tecnológicos	1	134,00	134,00	0,00	
Mó de programação com realidade	4	72,00	288,00	0,00	
Mó de programação com realidade	1	500,00	500,00	0,00	
Mó de programação com realidade de Sustentabilidade	1	500,00	500,00	0,00	
Mó de programação com realidade de Química	1	500,00	500,00	0,00	
Mó de programação com realidade de Física	1	500,00	500,00	0,00	

# Nota final

---

Este documento, para além de apresentar propostas concretas para uma candidatura a CTE, sugere uma próxima candidatura a financiamento, mais orientada para a contratação de recursos humanos especializados, aos Programas Intermunicipais de Promoção do Sucesso Educativo, previstos para os Programas Regionais do Portugal 2030. Os autores acreditam que este passo é fundamental para transformar a prática do ensino profissional, dando ênfase à criação de equipas multidisciplinares, lideradas pelos municípios, escolas e centros de formação, e organizadas em Academias CTE, estabelecendo parcerias locais relevantes e incentivando o desenvolvimento curricular autêntico, transformador do território.

Em suma, os autores consideram que uma escola que queira concorrer a um CTE poderá encontrar nesta publicação respostas ao critério de seleção de candidaturas n.º 4, identificado no Aviso de Abertura de Concurso (4.1 – projeto de investimento em equipamentos e infraestruturas, 4.2 – capacidade técnica instalada e 4.3 – mobiliário educativo), valorizando a sua candidatura e construindo uma visão para o que os CTE podem ser, nas palavras de Joaquim Azevedo: "ambientes escolares positivos, de muito entusiasmo para aprender e crescer, de muito incentivo mútuo, de professores, de alunos e de pais, de autarcas e de outras instituições sociais locais".