



Formação de Professores em Salas de Aula Inovadoras: Diretrizes para Formadores



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

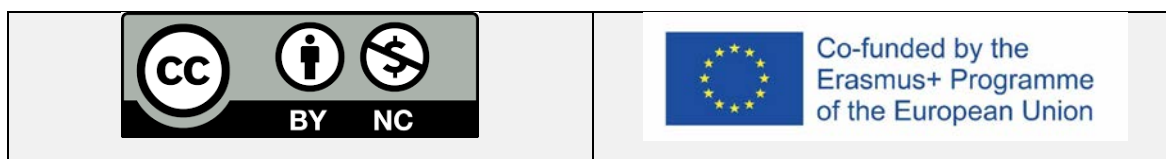
Informação

Esta publicação está inserida no Projeto Designing Future Innovative Learning Spaces (Design FILS) financiado pela European Union's Erasmus+ KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices dentro do contrato com a referência 2019-1-TR01-KA201-076567.

É resultado do trabalho conjunto do Ministério Nacional da Educação da Turquia, a European Schoolnet, a Universidade de Lisboa, a FLL Wien, Hacettepe University, o Centro Autonómico de Formación e Innovación e a Zakladni skola Dr. Edvarda Benese.

Mais informações sobre o projeto DesignFils e parceiros estão disponíveis em <http://designfils.eba.gov.tr>.

O conteúdo desta publicação é da única responsabilidade dos autores/consórcio de projeto, e a Comissão Europeia ou a Agência Nacional Turca não podem ser responsabilizadas por qualquer uso que seja feito da informação aqui presente. A publicação é disponibilizada de acordo com os termos da Atribuição de Licença Creative Commons – Não-Comercial (CC-BY-NC).



Agradecimentos

Pela colaboração na criação desta publicação, gostaríamos de agradecer a:



**REPUBLIC OF TURKEY
MINISTRY OF NATIONAL
EDUCATION**

**Ministry of National Education, Directorate General
for Information and Education Technologies,
Turkey**

- Sümeyye Hatice Eral, Design FILS Project Manager
- Dr. Tunç Erdal Akdur, Team Member
- Ceyda Özdemir, Team Member
- Büşra Söylemez, Team Member



European Schoolnet, Belgium

- Bart Verswijvel, Senior Advisor



**Centro Autnómico de Formación e Innovación,
Spain**

- Margarita Porto Espinosa, Project Coordinator
- Esperanza Vázquez Iglesias, Team Member
- María José Suárez Filloy, Team Member
- María Luisa Triñanes López, Team Member
- Conchi Fernández Munín, Team Member
- Saleta González Carnero, Team Member



Pädagogische Hochschule Wien – FLL Wien, Austria

- Hermann Morgenbesser, Project Coordinator
- Elena Revyakina, Team Member



Universidade de Lisboa, Portugal

- Prof. Neuza Pedro, Project Coordinator
- Prof. João Filipe Matos, Team Member
- Prof. Silvia Couvaneiro, Team Member



Hacettepe University, Turkey

- Assoc. Prof. Ayşen Özkan, Project Coordinator
- Prof. Ayhan Yılmaz, Team Member
- Assoc. Prof. Gülçin Cankız Eliböl, Team Member



Zakladniskola Dr. Edvarda Beneše, Českya

- Petra Bohácková, Project Coordinator
- Nicholas Paul Wilson, Team Member



Resumo

Este documento visa contribuir para a promoção da inovação e da aprendizagem enriquecida por tecnologias nas salas de aula e nas práticas dos professores. Para tal, é descrito um conjunto de competências-chave para professores e formadores de professores considerando i) a conceção espacial de espaços de aprendizagem inovadores, ii) a implementação de pedagogias de aprendizagem ativa e iii) a integração de TIC nas práticas de ensino e aprendizagem. São apresentados exemplos reais de espaços de aprendizagem inovadores de diferentes países, que visam funcionar como boas práticas e inspirações para a conceção de espaços de aprendizagem flexíveis que apoiem o desenvolvimento de competências do século XXI nos alunos e que estimulem a adoção de práticas de ensino inovadoras.

Palavras-chave: pedagogia de aprendizagem ativa, tecnologia educacional, cenários de aprendizagem, conceção de espaços de aprendizagem, formação de professores, competências de professores.

Conteúdos

Formação de Professores em Salas de Aula Inovadoras: Diretrizes para Formadores	6
Capítulo 1 Competências-chave para a implementação de Espaços Educativos Inovadores para professores e formadores de professores	8
Capítulo 2: Formação de Professores para a conceção de espaços educativos inovadores	14
Capítulo 3: Showcases	18
Showcase 1: From 30 Desks to the Future Classroom Lab	19
Showcase 2: FCL Göbeklitepe - Design de espaço inteligente para aprendizagem ativa enriquecida por tecnologia	23
Showcase 3: MOSAIC - Uso eficiente de pedagogias inovadoras enriquecidas com ferramentas TIC	26
Showcase 4: Future Teacher Education Lab - Um espaço inovador de aprendizagem para apoiar a formação inicial de professores	28
Showcase 5: AulaNova - Um espaço de aprendizagem inovador e de alta tecnologia focado na formação de professores	34
Capítulo 4: Conclusão	40
Referências	41

Formação de Professores em Salas de Aula Inovadoras: Diretrizes para Formadores

O presente documento tem como objetivo fornecer um conjunto de diretrizes aos professores e formadores de professores sobre as mecânicas externas e competências internas que precisam de ser ativadas para promover a inovação e a aprendizagem enriquecida por tecnologia dentro das escolas. Além disso, apresenta showcases inspiradores de salas de aula inovadoras estruturadas em torno de zonas de aprendizagem flexíveis, a fim de fornecer suporte para processos de formação tanto em ambientes presenciais quanto online. O presente documento está preparado de acordo com três dimensões: Integração de TIC em espaços inovadores de aprendizagem, novo design e configuração para espaços de aprendizagem e novas abordagens pedagógicas para o ensino no século XXI.

Para o desenvolvimento destas diretrizes foi utilizada uma abordagem multidisciplinar, e estas são construídas com base no Output 1 [Quadro Metodológico para Formação em Salas de Aula Inovadoras](#) criado pelo Projeto Future Innovative Learning Space Design (Design FILS).

Estas diretrizes são dirigidas aos formadores de professores, o que exigirá um trabalho extenso por parte dos mesmos, visto que o seu público-alvo final serão os professores nas escolas, os quais precisam de saber como utilizar estratégias inovadoras de ensino nas atuais salas de aula, como incorporar efetivamente as TIC no ensino e aprendizagem e também como renovar esses espaços de aprendizagem, a fim de garantir que as práticas de aprendizagem e ensino que aí ocorrem se apresentem realmente como inovadoras e produtivas no que concerne à promoção das competências do século XXI para os alunos.

O objetivo deste documento é:

- Contribuir para a promoção da inovação e da aprendizagem enriquecida pela tecnologia dentro das escolas, salas de aula e práticas dos professores;
- Ajudar a maximizar as experiências de ensino e aprendizagem em espaços de aprendizagem flexíveis;
- Fornecer orientação e alguns princípios chave a partir dos quais os formadores de professores possam apoiar as suas sessões de formação na área da conceção de ambientes de aprendizagem flexíveis e inovadores;
- Dar exemplos de espaços de aprendizagem inovadores e atividades em sala de aula que os formadores de professores e professores podem organizar para potenciar ao máximo novas ferramentas, equipamentos, mobiliário e subespaços para, desta forma promover uma melhor gestão em sala de aula.

O **Capítulo 1** apresenta um conjunto de competências-chave que os professores assim como os formadores de professores devem ser capazes de desenvolver para conceber, implementar e aproveitar ao máximo os espaços de aprendizagem inovadores. As competências estão organizadas em três diferentes dimensões que enfatizam não apenas os aspetos arquitetónicos e técnicos do desenho do espaço de aprendizagem, mas também abordagens pedagógicas ativas enriquecidas pelo uso da tecnologia educacional.

O **Capítulo 2** apresenta ideias relevantes para a organização de atividades de Formação de Professores para o uso de espaços inovadores de aprendizagem. O Projeto Design FILS adota a ideia de 'cenários de aprendizagem' como uma metodologia que incorpora uma abordagem inovadora e criativa para aprimorar a pedagogia e experiências educativas de aprendizagem significativas para os professores.

O **Capítulo 3** descreve 5 showcases de espaços inovadores de aprendizagem, onde as TIC, o design de espaço e novas abordagens pedagógicas são colocadas em articulação de forma ideal para apoiar o desenvolvimento de atividades de aprendizagem ativas. Todos os showcases abordam como o espaço de aprendizagem impacta as práticas dos professores, que tipo de práticas pedagógicas são implementadas e também como as TIC são integradas nessas práticas.

Finalmente, o **Capítulo 4** apresenta as conclusões principais deste documento, destacando a necessidade promover um design mais inclusivo e responsivo para espaços de aprendizagem, de modo a facilitar a adoção de pedagogias emergentes, numa articulação direta com as atuais ferramentas digitais.

Capítulo 1 Competências-chave para a implementação de Espaços Educativos Inovadores para professores e formadores de professores

O Quadro Metodológico para Formação em Salas de Aula Inovadoras desenvolvido para este projeto está estruturado em três pilares fundamentais para a construção de ambientes de aprendizagem do século XXI: Conceção espacial, Pedagogia e Tecnologia:

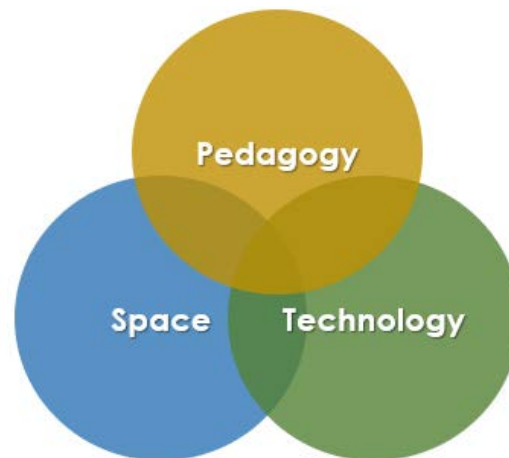


Figura 1. Três Pilares do quadro para Formação em Salas de Aula Inovadoras (Steelcase, 2014)

Para criar ambientes de aprendizagem cativantes, desafiadores, centrados no aluno, individualizados e colaborativos, os professores e formadores de professores devem ser capazes de desenvolver um conjunto de competências fundamentais. Neste documento conceptualizamos **competência** como um conceito que envolve conhecimento, aptidões, atitudes, valores e características pessoais, e que habilita o professor a agir de forma adequada e profissional (Koster & Dengerink, 2008). O conceito de Competência apresenta as seguintes características (Caena, 2011):

1. Uma competência consiste em uma ou mais aptidões cujo domínio permitiria a obtenção da respetiva;

2. Uma competência apresenta uma natureza situada, está ligada ao contexto e à situação em que é utilizada, embora possa ser geral e seja de fato transferível;

3. Ao possuir uma dimensão de desempenho, as competências são observáveis e demonstráveis. Portanto, elas também são mensuráveis. É possível avaliar e melhorar uma competência tendo em consideração o desempenho do professor.

5. O desenvolvimento da competência é um elemento intrínseco a qualquer processo eficaz de formação de professores. A competência é essencial para a busca da excelência por parte de qualquer professor.

Tendo isto presente, o conjunto de competências-chave seguintes são descritas considerando três dimensões diferentes, mas interconectadas:

1. Perceber as características espaciais e integrar o **Espaço** no Ensino e Aprendizagem. Esta dimensão foca-se nas competências relacionadas à consciência do papel que o espaço de aprendizagem assume nas práticas dos seus utilizadores (professores e alunos) e como a concepção espacial de espaços inovadores de aprendizagem pode ser usada para promover a aprendizagem ativa, motivação, participação e conforto.
2. Perceber e aplicar **Pedagogia Ativa da Aprendizagem**: Esta dimensão foca-se no conhecimento, nas aptidões e nas atitudes envolvidas ao adotar uma pedagogia centrada no aluno, aproveitando-se das abordagens de aprendizagem enriquecida pela tecnologia e por cenários de aprendizagem.
3. Perceber as **TIC na Educação** e integrar as TIC no Ensino e na Aprendizagem: Esta última dimensão foca-se em competências relacionadas à compreensão das TIC como catalisador da inovação nas práticas de ensino e aprendizagem, bem como o seu papel no desenvolvimento da competência digital dos alunos e professores.

As competências chave relacionadas a cada uma destas dimensões são apresentadas nas páginas seguintes. Estas competências chave visam estimular a autorreflexão dos professores e formadores de professores sobre o seu nível de proficiência nesses domínios. Também pode ser utilizado pelas escolas, bem como por centros de formação de professores, para definir seu nível institucional de maturidade em relação a esses domínios e, portanto, definir uma linha de base para um plano de ação de desenvolvimento. Uma ferramenta para apoiar esse processo de diagnóstico individual ou institucional pode ser encontrada no final.

Dimensão 1. Compreender as Características Espaciais e Integrar o Espaço no Ensino e Aprendizagem

A) Entender o conceito de espaço inovador de aprendizagem

1.A.1 Compreender, analisar e avaliar a complexidade da modificação do espaço nas salas de aula tradicionais;

1.A.2 Compreender e aplicar os conceitos das seis zonas de aprendizagem (criar, interagir, apresentar, investigar, partilhar, desenvolver);

1.A.3 (Re)Desenhar e utilizar diferentes zonas de aprendizagem para a educação inclusiva.

B) Compreender e usar características espaciais para aprimorar a pedagogia ativa da aprendizagem

1.B.1 Aplicar o conceito das seis zonas de aprendizagem para apoiar o trabalho individual, a pares ou em equipa;

1.B.2 Desenhar e modificar um espaço em sala de aula para promover a interação, colaboração, comunicação, criatividade, aprendizagem autodirigida e reflexão;

1.B.3 Organizar o espaço, a disposição dos móveis e recursos em alinhamento com pedagogias inovadoras, abordagens metodológicas e atividades de aprendizagem;

1.B.4 Organizar e utilizar espaços para facilitar abordagens interdisciplinares e ensino em equipa;

1.B.5 (Re)Desenhar espaços com vista a promover a capacitação organizacional.

C) Avaliar e usar características do espaço para desenvolver um sentido de pertença, propriedade e conforto

1.C.1 Perceber, utilizar e alterar as características espaciais para desenvolver o sentimento de propriedade e pertença nos alunos (como cacifos e mesas pessoais, áreas comuns, espaços individuais, itens extras que aumentar a responsabilidade individual e social);

1.C.2 Perceber e integrar características espaciais para criar um espaço confortável em sala de aula, ajustável às necessidades dos alunos levando em consideração valores antropométricos e critérios ergonómicos;

1.C.3 Perceber e aplicar o conceito de flexibilidade ao organizar um espaço de aprendizagem;

D) Compreender e aplicar ativamente o conceito de espaço assistido por tecnologias

1.D.1 Analisar a complexidade de conceber um espaço enriquecido com tecnologia seguro;

1.D.2 Integrar dispositivos tecnológicos adequados e ferramentas digitais no espaço, e criar um ambiente de aprendizagem seguro ao fornecer áreas dedicadas ao uso desses dispositivos;

1.D.3 Avaliar a complexidade do uso de espaços virtuais e usar os benefícios que estes pode oferecer.

Dimensão 2. Compreender e Aplicar Pedagogia(s) de Aprendizagem Ativa

A) Compreender e aplicar os principais conceitos de pedagogia centrada no aluno

2.A.1 Analisar a filosofia do ensino e aprendizagem centrados no aluno e criar um ambiente de aprendizagem igualmente centrado no aluno para melhorar o seu desempenho e motivação;

2.A.2 Avaliar as dimensões da interação professor-aluno;

2.A.3 Aplicar estratégias de aprendizagem ativa para apoiar o desenvolvimento de competências do "século XXI", tais como: investigação, resolução de problemas, aplicação de novos conhecimentos em situações da vida real, desenvolvimento de aprendizagem independente, colaborativa e reflexividade;

2.A.4 Envolver os alunos no trabalho colaborativo de projeto: organizar e trabalhar em grupos colaborativos de alunos assumindo várias funções;

2.A.5 Aplicar estratégias de aprendizagem ativa em atividades de ensino e aprendizagem para possibilitar a diferenciação e suportar um ambiente verdadeiramente inclusivo;

2.A.6 Identificar e aplicar métodos e técnicas inovadoras para aprendizagem interdisciplinar e projetos transversais;

2.A.7 Envolver os alunos na prática reflexiva para desenvolver a sua responsabilidade pela própria aprendizagem, fornecendo para esse efeito feedback construtivo;

2.A.8 Promover a investigação por meio de problemas relevantes motivando os alunos para o processo de aprendizagem e incentivando os mesmos a autodirigir a sua aprendizagem;

2.A.9 Identificar e aplicar diferentes tipos de ferramentas para avaliação que podem ser utilizadas em espaços de aprendizagem flexíveis;

2.A.10 Conceber ferramentas e métodos de avaliação formativa para reunir evidências de aprendizagem e usá-las para adaptar o ensino às necessidades dos alunos.

B) Compreender e aplicar abordagens de aprendizagem assistida por tecnologias para apoiar a pedagogia centrada no aluno

- 2.B.1 Assumir os princípios e elementos fundamentais de abordagens pedagógicas assistidas por tecnologias;
- 2.B.2 Analisar os papéis dos professores e alunos na aplicação de pedagogia(s) de aprendizagem ativa em salas de aula assistida por tecnologias;
- 2.B.3 Valorizar que uma Pedagogia Inovadora prepara os cidadãos da sociedade do conhecimento, para serem pensadores críticos e criativos, aprendizes ao longo da vida, para lidar com mudanças, gerir e analisar informações, operar com conhecimento e utilizar as TIC;
- 2.B.4 Integrar espaços assistidos por tecnologias no ensino e aprendizagem;
- 2.B.5 Incorporar atividades enriquecidas com TIC nos planos de aula para apoiar a aquisição de conhecimentos pelos alunos, desenvolver literacia digital e as competências do século XXI;
- 2.B.6 Aplicar abordagens pedagógicas assistidas por tecnologias para apoiar a aprendizagem ativa, como aprendizagem híbrida, narrativas digitais, aprendizagem baseada em problemas, em projetos e em espaços-maker;
- 2.B.7 Aplicar abordagens pedagógicas assistidas por tecnologias para promover a autonomia dos alunos.

C) Compreender e aplicar a abordagem de ‘cenários de aprendizagem’ para apoiar o ensino e a aprendizagem assistidos por tecnologias

- 2.C.1 Compreender e avaliar a abordagem de ‘cenários de aprendizagem’, os seus princípios e elementos fundamentais;
- 2.C.2 Integrar cenários de aprendizagem no currículo;
- 2.C.3 Adaptar ou aplicar cenários de aprendizagem existentes de acordo com as necessidades dos alunos;
- 2.C.4 Desenvolver cenários de aprendizagem que possibilitem o uso ativo e simultâneo de diferentes zonas de aprendizagem em espaços de aprendizagem flexíveis;
- 2.C.5 Desenvolver cenários e atividades de aprendizagem que se conectem às mudanças atuais na sociedade e no mundo da educação, e que desenvolvam nos alunos competências de investigação, colaboração e reflexão;
- 2.C.6 Conhecer o FCL Toolkit disponível para a criação de cenários de aprendizagem e adaptá-lo aos requisitos de aprendizagem de contextos reais e desafios da vida real.

Dimensão 3. Compreender as TIC na Educação e integrar as TIC no Ensino e na Aprendizagem

A) Entender o papel inovador que as TIC podem ter na Educação

3.A.1 Analisar os princípios fundamentais do uso das TIC na educação e definir como estes podem ser colocados em prática;

3.A.2 Integrar as TIC no currículo para alcançar resultados de aprendizagem.

B) Aplicar as TIC de forma a potenciar o Ensino e Aprendizagem

3.B.1 Aproveitar ao máximo TIC para apoiar a aquisição do tema, criatividade, criação, investigação, colaboração e reflexão por parte dos alunos;

3.B.2 Usar as TIC para dar feedback aos alunos, avaliar a sua performance e definir o seu desempenho;

3.B.3 Aproveitar as TIC para apoiar a compreensão dos alunos sobre os seus próprios processos de e estratégias de aprendizagem;

3.B.4 Desenvolver a posição crítica dos alunos para avaliar as várias TIC considerando questões de segurança, leis de privacidade e conhecimento sobre direitos autorais;

3.B.5 Usar as TIC para promover a competência digital dos alunos;

3.B.6 Usar as TIC para participar em comunidades profissionais, partilhar e discutir prática;

3.B.7 Incentivar a discussão, a colaboração e a participação na aprendizagem ativa por meio das TIC para dar aos alunos um papel ativo, promovendo processos cognitivos complexos, como análise e resolução de tarefas;

3.B.8 Usar software de open-source, aplicativos web e tecnologias móveis quase sempre presentes para envolver os alunos em pedagogias de aprendizagem ativa.

3.B.9 Descobrir outras oportunidades para que os alunos sejam ativos e usem as TIC de forma interativa e motivacional;

3.B.10 Usar as TIC para apoiar o ensino a distância ou misto através de atividades de aprendizagem síncronas e assíncronas.

***Nota:** Uma ferramenta de autoavaliação foi construída para apoiar a reflexão dos professores, bem como dos formadores de professores, no que respeita ao seu nível de competência nas habilidades-chave descritas anteriormente. Isto também está disponível [aqui](#).*

Sinta-se livre para explorar a ferramenta que criámos!

Capítulo 2: Formação de Professores para a conceção de espaços educativos inovadores

Para conceber oportunidades de aprendizagem e de desenvolvimento profissional que ajudem os professores a utilizar espaços inovadores de aprendizagem, é necessário considerar os fatores que têm sido associados a experiências de desenvolvimento profissional bem-sucedidas (Darling-Hammond, Hyler & Gardner, 2017): sintonia com os conteúdos curriculares lecionados, aprendizagem ativa, modelagem de práticas efetivas, fornecimento de orientação, suporte de especialistas e oportunidades de feedback, duração sustentada (Mills & Tincher, 2003), utilização de mecanismos de follow-up (Martin, Strother, Beglau, Bates, Reitzes & Culp, 2010), e enraizamento na prática coletiva. Um relatório recente da OCDE (Minea-Pic, 2020) também destaca que a formação verdadeiramente eficaz de professores exigia uma mudança de uma posição passiva para ativa na função dos professores, sendo que o processo de formação precisa de proporcionar aos professores as oportunidades adequadas para que este possa praticar e refletir sobre as suas práticas de forma proposital e estruturada.

A aprendizagem profissional do professor está aqui definida como atividades formais e informais que visam atualizar, desenvolver e ampliar as habilidades, conhecimentos, experiência e outras características profissionais relevantes dos professores (Boeskens, Nusche & Yurita, 2020), tanto na situação pré-serviço (inicial) como em serviço (contínua). Para a formação de professores e desenvolvimento profissional, conceber e implementar **Cenários de Aprendizagem** pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a reflexão, na medida em que nestes o professor é chamado a planear atividades de ensino em espaços de

aprendizagem enriquecidos por tecnologias (Pedro et al., 2019). O Projeto Design FILS adota a ideia de cenários de aprendizagem como abordagem fundamental para o planeamento de atividades de ensino em espaços de aprendizagem enriquecidas por tecnologias. O objetivo subjacente à adoção da abordagem dos cenários de aprendizagem no Projeto Design FILS é desenvolver uma metodologia de aprendizagem generativa e flexível que incorpore uma abordagem inovadora e criativa para melhorar a pedagogia e experiências significativas de aprendizagem para os professores. [Mais informações sobre isto poderão ser encontradas no Design FILS Project Output 3 "Scenario-Based Learning. Literature Review around key themes to support FILS Scenarios".]

O Projeto Design FILS analisa a formação de professores de vários pontos de vista complementares e compatíveis (não exclusivos). Por isso, são propostas atividades presenciais e online de formação de professores com foco nos diferentes aspetos fundamentais relacionados à transformação dos espaços educacionais e às mudanças metodológicas inevitavelmente associadas a essa transformação.

As atividades de formação presencial contarão com espaços de aprendizagem flexíveis e inovadores que são concebidos como espaços reconfiguráveis, mas a questão mais notável é a divisão das atividades em zonas de aprendizagem.

As atividades de formação presencial poderiam ser organizadas na seguinte sequência de fases, que são apresentadas de forma sugestiva. Estes são fundamentados nos princípios das 'Zonas de Aprendizagem' dentro do modelo do **Future Classroom Lab** e do modelo de cenários de aprendizagem já referido. De seguida, focamo-nos no processo de formação que se baseia nos principais aspetos do ensino e da aprendizagem, incorporados nas seis zonas de aprendizagem da FCL.

Fase 1. Apresentação: Breve apresentação de conteúdos e bases teóricas bem como da proposta do cenário para iniciar para o desenvolvimento das atividades de ensino-aprendizagem. Essa fase ocorreria na área "Present", aplicando uma metodologia mais expositiva terminando com uma metodologia de "Aprendizagem baseada em investigação" (Inquiry-based Learning).

Nesta fase os formandos/alunos trabalham em grandes grupos, e podem aproveitar a flexibilidade do local para experimentar diferentes configurações do espaço de acordo com a atividade a ser desenvolvida. Portanto, se a apresentação for mais interativa, eles podem usar uma configuração U, enquanto a colocação das cadeiras pode ser mais linear se a apresentação for mais expositiva. Os móveis utilizados neste espaço permitem mudar essa configuração de forma fácil e rápida.

Fase 2. Investigar: Busca de informações e partilha das informações recolhidas para poder dar uma resposta ao problema (de investigação) em questão. Os formandos/alunos mudar-se-iam para a área "Develop", onde teriam acesso a diferentes recursos de suporte à pesquisa e exploração de ideias.

Essa fase requer um processo de concentração e reflexão, por isso pretende-se que essa área tenha um ambiente tranquilo e que permita isolamento.

Fase 3. Desenvolver: Os formandos/alunos reúnem-se em grupo na zona "Exchange" para dar uma resposta consensual ao problema/desafio colocado na primeira fase.

Fase 4. Prototipagem: Os formandos/alunos que trabalham em grupos desenvolvem competências para encontrar a solução para o problema colocado. Na área "Investigate" eles encontrarão as ferramentas apropriadas para levá-lo a cabo. Esta área funcionaria como um Makerspace onde os formandos/alunos teriam acesso à tecnologia, bem como material prático (Basye, Grant, Hausman, & Johnston, 2015). O desenvolvimento do projeto deve ser verificado regularmente, e os problemas encontrados ao longo do processo devem ser resolvidos de forma colaborativa e independente. Na parte final desta fase, devem realizar uma avaliação do processo inteiro.

Fase 5: Difusão. Para concluir o processo, o grupo de formandos/alunos deve realizar um plano de divulgação do seu projeto, desenvolvendo assim suas competências comunicativas e criativas. Na área "Create", os formandos/alunos poderão utilizar os meios audiovisuais disponíveis e, finalmente, na área "Interact", os formandos/alunos terão a oportunidade de experimentar as suas competências de comunicação, utilizando diferentes recursos de TIC, como o quadro interativo e diferentes softwares para este fim.

Um dos principais pilares da formação de professores no FILS é a formação interna, pois as escolas são o principal elemento para estimular uma formação efetiva levando em conta as necessidades dos professores e adaptando-as às reais necessidades das escolas. É de grande interesse que cada escola elabore os seus próprios planos de formação após uma completa identificação prévia das suas necessidades.

Os centros educacionais com tecnologia de ponta e espaços de aprendizagem são os lugares ideais para receber formações verdadeiramente integradas ao ambiente, o que permite maior envolvimento e participação dos professores e o que reforça o trabalho em equipa. Esse tipo de formação faz parte de um processo fundamental para as escolas e deve ser integrado nos seus projetos educativos e de inovação curricular.

No que diz respeito ao uso e transformação dos espaços de aprendizagem, é evidente que a formação presencial se revela particularmente adequada, pois lida com problemas reais e com as necessidades de cada contexto, estimula a pesquisa conjunta por parte dos atores que desempenham um papel determinante no processo de mudança, permite inovação metodológica e transformação dos verdadeiros espaços de aprendizagem e a sua implementação, pelo estabelecimento de consensos.

Em suma, este documento foca-se no estabelecimento de formação eficaz para alcançar transformações reais e visíveis adaptadas a cada comunidade educativa.

É importante oferecer uma diversidade de temas relacionados com os próprios espaços de aprendizagem, formação contínua em TIC e metodologias ativas, tanto na formação contínua online como na formação presencial, e para os professores de todos os níveis de ensino. Também é fundamental, na conceção dessas atividades formativas, levar em consideração a opinião e as contribuições dos próprios professores.

Capítulo 3: Showcases

Este capítulo apresenta cinco showcases de espaços inovadores de aprendizagem. Eles visam ser exemplos inspiradores, atuando como boas práticas na conceção de espaços de aprendizagem flexíveis. Nestes, as TIC, o design do espaço e as novas abordagens pedagógicas são utilizadas para apoiar o desenvolvimento de atividades de ensino e aprendizagem que promovam o desenvolvimento das competências do século XXI nos alunos, bem como o desenvolvimento das competências-chave para professores e formadores de professores listadas em capítulo 1. Estes showcases vêm de diferentes países: Portugal, Espanha, Turquia e República Checa, como demonstra a Figura 2. Eles incluem diferentes ambientes educativos e níveis escolares, do ensino básico ao ensino superior.

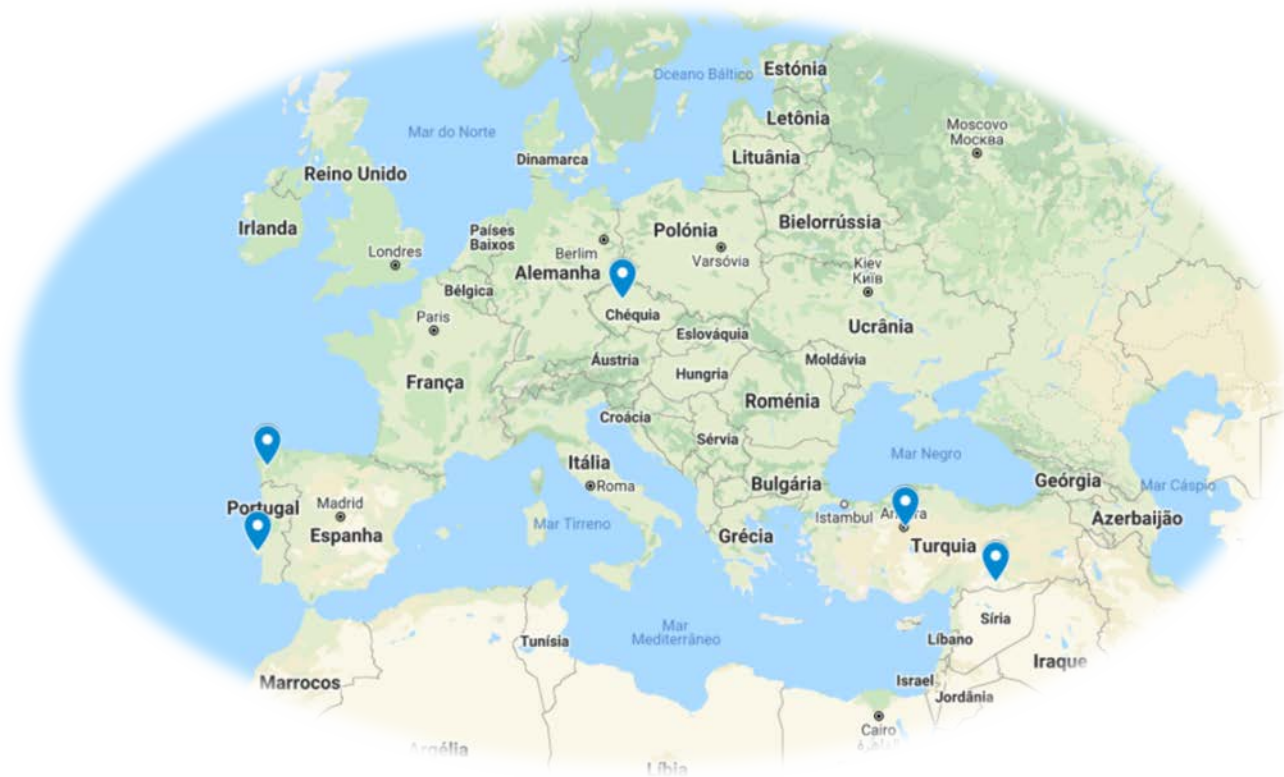


Figura 2. Localização dos 5 showcases

Showcase 1: From 30 Desks to the Future Classroom Lab

Instituição: ZS Dr. Edvarda Benese (ZSDREB), Praga

País: República Checa

Nível de Ensino: 1.º Ciclo

Website: <https://zscakovice.cz/ict>

Fileiras de secretárias dominam as salas de aula espalhadas pela República Checa. O alinhamento clássico dos espaços de aprendizagem é de longe o mais desejado. Além da cor nas fotos, poucas mudanças podem ser vistas nas salas de aula daqueles dias a preto e branco. No entanto, uma sala de aula de cada vez, a escola ZS Dr. Edvarda Benese tem procurado melhorar os seus espaços de aprendizagem. É possível ver a dificuldade em converter salas de aula no sistema de escolas públicas checo, ou até simplesmente usar uma nova orientação das secretárias: o alinhamento da sala de aula está conectado diretamente aos hábitos que os professores têm na sala de aula e isso é muito difícil de mudar.

Em 2016, a escola ZS Dr. Edvarda Benese tornou-se parte do projeto Future Classroom Lab (FCL) e começou com a conversão de uma sala de aula num exemplo moderno de como deve ser um espaço de aprendizagem, utilizando plenamente os recursos de design e tecnologia de espaço. Ainda hoje a escola ZS Dr. Edvarda Benese continua a adicionar componentes à sua FCL. Quando a FCL abriu pela primeira vez, foi usada somente por dois professores. Agora o seu horário está cheio todos os dias. Em 2019, a escola abriu uma nova seção do edifício, onde todas as salas de aula são capazes de práticas modernas. Em 2020, a escola ZS Dr. Edvarda Benese abriu um programa de aprendizagem baseado em projetos para alunos de primeiro ano, onde o espaço de aprendizagem é concebido de forma a atender às necessidades dos alunos de hoje em dia.



Figura 3. ZS Dr. Edvarda Benese Future Classroom Lab

A escola ZS Dr. Edvarda Benese está a trabalhar arduamente para abrir mais salas de aula com espaço redesenhado. No entanto, os seus professores não estão totalmente presos ao passado mesmo que tenham as salas de aula padrão de '30 secretárias e 30 cadeiras'. Na mudança de práticas docentes, o que tem feito a diferença é a ajuda prestada aos professores para i) promover novos hábitos de aprendizagem e ii) reconfigurar as suas salas de aula para que a aprendizagem seja otimizada.

Espaços de aprendizagem e práticas de professores

O objetivo do espaço de aprendizagem deve ser promover a aprendizagem para todos os alunos. Quando o espaço é concebido especificamente com múltiplas zonas de aprendizagem, como a FCL, pode melhorar o processo de aprendizagem porque há mais possibilidades para os indivíduos que lá estudam. O desafio crítico a ser superado é como mudar os hábitos dos professores para que eles possam utilizar melhor um espaço de aprendizagem como a FCL. Com tantas zonas de aprendizagem, a entrada neste espaço pode ser muito semelhante a saltar para dentro de 'água gelada' para um professor que só ensinou na configuração clássica. A escola ZS Dr. Edvarda Benese concebeu o espaço para ser o mais

flexível possível. O espaço de aprendizagem escolar pode ser alinhado de muitas formas diferentes para muitas atividades diferentes, mas para os professores que estão apenas a começar a tentar novos alinhamentos, a instituição gosta de os acostumar lentamente a essa mudança de espaço.

Mesmo nas salas normais da escola, o professor pode implementar várias configurações para alcançar um efeito semelhante. Além das mesas e cadeiras, a maioria dos componentes da FCL pode ser retirada da FCL e usada em qualquer sala de aula. Vários kits estão disponíveis, desde iPads a Ozobots, a uma tela verde, que os professores podem levar para a sua sala de aula e usar nas suas aulas. Isso permite que os professores experimentem uma nova configuração em sala de aula e aprendam algumas novas práticas de ensino sob pressão relativamente baixa. À medida que exploram o uso de novos kits e novos componentes nas suas salas de aula (comuns), eles começam a reservar a FCL e começam a usar todo o pacote de recursos disponível.

Práticas Pedagógicas

O maior obstáculo a ser superado para muitos professores é essencialmente dar o controlo da aprendizagem aos alunos. A configuração clássica das fileiras é muito orientada para o controlo do professor da aprendizagem, mas em espaços como a FCL o objetivo é fazer com que os alunos controlem o seu próprio processo de aprendizagem, tornando-o centrado no aluno. A vantagem é que, ao estabelecer escolhas como componentes críticos no currículo, os alunos têm que assumir a responsabilidade pela sua aprendizagem, e geralmente fazem-no com prazer.

Primeiro, as expectativas precisam de ser claras. Os alunos precisam de saber e ser formados sobre como exatamente se devem comportar quando estão a trabalhar em determinadas zonas/estações. É por isso que, na escola ZS Dr. Edvarda Benese, os professores começam a trabalhar com certos kits e componentes individualmente. A turma pode trabalhar numa estação ou num kit de cada vez na sua própria sala de aula antes de vir para a FCL, de modo que, com o passar do tempo, eles conheçam todos os componentes que virão a encontrar nesse espaço. É difícil estabelecer expectativas claras para seis diferentes zonas de aprendizagem numa aula, razão pela qual a mobilidade é importante. A escola ZS Dr. Edvarda Benese esforça-se para fazer com que todos os componentes da nossa FCL possam ser retirados da FCL e usados numa sala de aula comum.

O segundo grande passo para os professores, que estão a usar a FCL e todas as suas capacidades, é formá-los em como se mover pela sala, avaliar os alunos e fornecer feedback. À medida que diferentes grupos divergem em diferentes caminhos de aprendizagem, o professor precisa cada vez mais fornecer orientação. Isso normalmente ocorre de algumas

maneiras diferentes: o professor pode ser uma das estações que os alunos visitam, o professor pode ser móvel, interagindo constantemente com as equipas de alunos ao longo do tempo. Esta segunda opção é que o professor se mova constantemente na sala e que esteja sempre a interagir com grupos e a dar orientação.

A preparação de um espaço de aprendizagem como a FCL é muito diferente da aula dirigida por um professor. Em vez de preparar uma única aula, o professor deve preparar uma unidade inteira com antecedência e preparar o espaço para auxiliar nos objetivos de aprendizagem dessa unidade. Cabe ao professor preparar o ambiente para que ele possa atuar como um "terceiro professor" ou pelo menos para que os alunos possam começar a trabalhar sem a ajuda direta do professor. O professor precisa de estar ciente de quais postos a turma precisará para realizar determinadas unidades e reunir os materiais necessários para isso. Na maioria das aulas, o professor pode não precisar de uma tela verde, mas talvez uma certa unidade de aprendizagem exija isso. Talvez a unidade precise de sensores de temperatura... O professor precisa de ser capaz de compilar uma lista de 'estações' ou 'kits' de que vai precisar com antecedência.

Um exemplo são as salas de aula APE da escola ZS Dr. Edvarda Benese, um novo projeto onde os professores estão tentando maximizar a eficácia das aulas modificando a sala de aula criada para atender às necessidades de aprendizagem. Em uma delas, o professor pode optar por uma configuração de grupo; noutra, pode usar uma configuração de teatro. As salas de aula da APE concentram-se na aprendizagem para alunos do primeiro ano, com idades entre 6 e 7 anos. A forma modular e adaptável em como o ambiente é usado é semelhante à FCL sem o foco intenso na tecnologia. A ênfase é na flexibilidade e no uso do ambiente para atender às necessidades dos alunos. Talvez passado uma semana, três ou quatro configurações de salas diferentes possam ser esperadas. Para crianças de 6 a 7 anos, às vezes, escolher é stressante, elas precisam de saber onde ir mais do que os seus colegas mais velhos. Para auxiliar nesse processo, um dos professores passou a usar símbolos com números que correspondem a estações na sala de aula, e à medida que os alunos entram na sala, eles levam com eles um número específico para saber onde se devem dirigir.

Integração das TIC no Ensino e Aprendizagem

O objetivo é melhorar a aprendizagem que ocorre na escola ZS Dr. Edvarda Benese; o ambiente certamente é capaz de contribuir para isso assim como a tecnologia. A tecnologia é melhor utilizada como ferramenta para alunos e professores. No início, a instituição notou que existem professores que estavam a começar a incorporar a tecnologia nas suas aulas como um evento único. E aí o resultado é que a tecnologia age mais como um chamariz, às vezes pode ter um efeito distrativo em vez de funcionar como uma ferramenta. A escola ZS

Dr. Edvarda Benese quer que a tecnologia seja um dos hábitos enraizados no processo de aprendizagem; para isso é fundamental que os professores estabeleçam expectativas claras sobre o uso de TIC dentro das suas aulas.

A escola Dr. Edvarda Benese tem a sorte de ter uma grande variedade de tecnologia disponível para os seus professores. Está lá para eles usarem, mas para usá-la efetivamente eles precisam de estar confortáveis com ela. Diversas atividades de formação são oferecidas ao longo do ano em todos os componentes disponíveis. Estas formações podem introduzir os professores a diferentes possibilidades de uso, mas o próximo passo é demonstrar os usos específicos da tecnologia no curso de uma unidade curricular/temática. Normalmente, a instituição tenta encontrar um professor 'líder' que esteja disposto a introduzir determinada tecnologia nas suas aulas e ser um exemplo vivo para os outros, e eventualmente ajudar os outros a recorrer à ajuda da tecnologia na sala de aula. Um exemplo é o uso de OZOBOTS. Quando foram adicionados ao repertório tecnológico escolar, eles eram usados principalmente por professores de alunos mais velhos. Depois, a escola encontrou um professor do ensino básico que estava realmente interessado neles. O seu trabalho com os OZOBOTS demonstrou aos outros professores como usá-los regularmente através do ensino de matemática. Agora OZOBOTS são usados por muitos dos nossos professores do ensino básico. Ao estabelecer rotinas com tecnologia, os professores podem realmente recorrer à sua ajuda nas atividades de ensino e aprendizagem. Primeiro, a escola ZS Dr. Edvarda Benese oferece formações e depois usa a ajuda de um professor líder que aprofunda os seus conhecimentos com certos componentes tecnológicos para assim estimular e apoiar a aprendizagem de outros professores.

Showcase 2: FCL Göbeklitepe - Design de espaço inteligente para aprendizagem ativa enriquecida por tecnologia

Instituição: Kirkmağara Ortaokulu, Şanlıurfa

País: Turquia

Nível de Ensino: 2.º e 3.º Ciclo

A FCL Göbeklitepe foi criada como um espaço de aprendizagem inovador numa escola pública de ensino de 2.º e 3.º ciclo, contendo seis diferentes zonas de aprendizagem (Interact, Exchange, Investigate, Create, Present and Develop). Neste espaço, os professores dão importância a abordagens pedagógicas inovadoras, integração de TIC no processo de aprendizagem e ensino, design flexível de espaço de aprendizagem, embora os seus alunos de 9 a 13 anos sejam de origens socioeconómicas desfavorecidas.

Espaços de Aprendizagem e práticas de professores

Como a sala de aula é pequena, nem todas as seis zonas de aprendizagem estão disponíveis ao mesmo tempo. Portanto, os professores ajustam o espaço de acordo com a disciplina, temática curricular e a situação dos alunos, especificados no plano estabelecido antes da aula. Eles organizam espaço para permitir que os alunos criem pequenos grupos de colaboração, comunicação e brainstorming; por outras palavras, para apoiar a aprendizagem entre pares. Dão também importância à disposição do mobiliário para tornar o espaço maior. Assim, mesas flexíveis e computadores Raspberry Pi móveis foram escolhidos para conceber um espaço adequado. Além disso, os professores acreditam que o mobiliário deve ser prático e útil para apoiar a aprendizagem. Os materiais e móveis não precisam de ser tão caros e novos, por isso preferem móveis económicos e feitos à mão.



Figura 4. FCL Göbeklitepe

Práticas Pedagógicas

O espaço foi construído com base nos princípios da aprendizagem ativa. Enquanto os professores são os "Designers de Aprendizagem", os alunos são ativos no processo de

aprendizagem. O professor promove a ideia de que os alunos devem assumir a responsabilidade pela própria aprendizagem (autonomia). Além disso, eles devem sentir-se livres para fazer os seus trabalhos. Os planos de aula são concebidos no âmbito do Modelo TPACK (Technopedagogical Content Knowledge, traduzível por Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo do Professor) proposto por Mishra e Koehler (2006). Por exemplo, as narrativas digitais são comuns nas aulas de inglês com recurso à utilização do software de animação Powtoon. No entanto, os alunos não têm a possibilidade de experimentar aprendizagem híbrida porque não têm ligação à internet nem computadores em casa.



Figura 5. FCL Göbeklitepe

Integração das TIC no Ensino e Aprendizagem

Canva, Powtoon, Bubbl.us, Raspberry Pi, Stopmotion são alguns dos programas e aplicações usados como ferramentas de TIC. Como parte da integração de TIC no ensino e aprendizagem, os professores incentivam os alunos a usar esses dispositivos tecnológicos, pois proporcionam aprendizagem mais rápida e permanentes. Os alunos utilizam ferramentas de TIC especialmente em pesquisa, desenvolvimento, produção e apresentação dos produtos, mas não têm acesso à tecnologia fora da sala de aula. Assim, os professores às vezes preferem

ferramentas não tecnológicas nas suas aulas como poemas, esboços, músicas e imagens. Adicionalmente, professores usam ativamente a plataforma Slack para a sua formação e desenvolvimento profissional..

Showcase 3: MOSAIC - Uso eficiente de pedagogias inovadoras enriquecidas com ferramentas TIC

Instituição: Pursaklar Feride Bekçioğlu Ortaokulu, Ankara

País: Turquia

Nível de Ensino: 2.º e 3.ºCiclo

MOSAIC é um ambiente de aprendizagem flexível inspirado no modelo Future Classroom Lab. Foi estabelecido numa escola secundária numa área urbana da Turquia, para estudantes entre 9 e 13 anos.

Espaços de Aprendizagem e práticas de professores

Refletindo o conceito de seis zonas de aprendizagem no modelo FCL, o MOSAIC é um espaço de aprendizagem que permite uma fácil reconfiguração com móveis modulares e reposicionamento flexível de alunos e professores para várias atividades. Como integração do espaço no ensino e aprendizagem, o staff escolar conta com apoio técnico para a construção da FCL a partir do Embaixador Líder Nacional da FCL e de dois estudantes universitários de arquitetura. O espaço, mobiliário e recursos estão organizados em alinhamento com as pedagogias inovadoras e as atividades de aprendizagem. Como o seu objetivo é criar um ambiente de aprendizagem flexível, incluindo ferramentas tecnológicas e não tecnológicas, há também um palco de teatro perto dos dispositivos tecnológicos. No design do espaço, foram tomados em consideração todos os professores de diferentes disciplinas. No uso do espaço, os professores são também livres para mudar a disposição do mobiliário de acordo com os requisitos e necessidades das suas aulas. Eles são também encorajados a criar espaços de trabalho colaborativos.



Figura 6. Espaço MOSAIC

Práticas Pedagógicas

Os professores que usam o MOSAIC acreditam que projetos bem concebidos motivam os alunos a envolverem-se num nível mais profundo de aprendizagem e pensamento, e os alunos têm um nível mais alto de envolvimento quando são chamados a decidir que forma a sua aprendizagem tomará. Por isso, promove-se neste espaço a aprendizagem baseada em projetos, possibilitando o desenvolvimento das competências do século XXI. Nas aulas, os alunos têm a possibilidade de fazer pequenos projetos num ambiente de aprendizagem baseado no trabalho por pares, o que às vezes leva à criação de projetos melhores do que os propostos pelos professores. O professor inicia as suas aulas introduzindo um problema da vida real, e depois permite que os alunos trabalhem nele ativamente como equipa, planeiem o seu trabalho, pesquisem o problema, assumam a responsabilidade pela sua aprendizagem, trabalhem de forma colaborativa, concebam e produzam imaginativamente soluções, sempre num ambiente descontraído e não monitorizado. Quando apresentam e entregam os seus trabalhos, o professor e os seus colegas dão-lhes feedback para os incentivar a descobrir mais. Por meio de sessões locais de formação de professores sobre novas abordagens na educação, os professores têm mais oportunidade de explorar diferentes pedagogias. Os professores criam atividades de aprendizagem baseadas em cenários de aprendizagem e orientam os alunos com diferentes técnicas de suporte. Para o desenho de Cenários de aprendizagem para a sala de aula do futuro, estes mobilizam sempre abordagens pedagógicas atuais e consideram como a sua escola deve responder às novas tendências. Assim, combinam essas tendências com os tópicos curriculares. Os professores também tentam testar e avaliar cenários de aprendizagem já existentes e partilham as suas experiências dentro da comunidade de prática escolar, fornecem feedback e refletem sobre os desafios que enfrentam ao usar a aprendizagem baseada em cenários.

Integração das TIC no Ensino e Aprendizagem

A MOSAIC possui muitos tipos de equipamentos, incluindo 30 tablets, 5 portáteis, chroma key, robótica e uma impressora 3D, bem como software de animação, animação e edição de vídeo. Neste espaço de aprendizagem, os alunos são livres para escolher e empregar as ferramentas de TIC que mais se adequem aos seus propósitos e às necessidades dos seus projetos. Nas aulas de História, por exemplo, eles podem usar a tecnologia para "se tornar" uma personagem num local histórico específico. Eles podem usar a sua imaginação e a impressora 3D para criar muitos artefactos diferentes. Podem também expressar-se e ser criativos no palco de teatro ou usando robótica e sensores. Para a robótica, eles não têm kits de robótica; em vez disso, alunos e professores fazem todas as partes dos robôs, alguns usando a impressora 3D e outros usando diversos materiais, como por exemplo, madeira. Alguns professores já estão a integrar elementos criativos baseados em tecnologia na sua prática. Por exemplo, com uma fotografia detalhada de uma célula e com o chroma key, o professor de Ciências foi capaz de parecer estar dentro da célula e indicar e descrever todas as suas partes. Além disso, os professores utilizam ferramentas de TIC para avaliar a aprendizagem e recolher evidências para acompanhar o desenvolvimento e o crescimento contínuo dos seus alunos e dar feedback oportuno, relevante e eficaz aos mesmos. Em suma, os alunos e os professores podem beneficiar ativamente da sala de aula do MOSAIC, ao integrar a tecnologia em muitas práticas pedagógicas diferentes.

Showcase 4: Future Teacher Education Lab - Um espaço inovador de aprendizagem para apoiar a formação inicial de professores

Instituição: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa

País: Portugal

Nível de Ensino: Ensino Superior

Website: <http://ftelab.ie.ulisboa.pt>

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=nV15CsDkgnU>

O Future Teacher Education Lab (FTELab) é uma iniciativa do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, apresentando-se como iniciativa pioneira no contexto dos espaços europeus de aprendizagem do ensino superior dedicados à formação inicial de professores, embora também promova atividades para a formação contínua dos professores. Criado em

2014, o FTELab consiste num espaço multifuncional onde diferentes estratégias são colocadas em prática em prol da modernização dos processos de formação de professores.

Em particular, o FTELab (i) permite a exploração de novos cenários de aprendizagem com tecnologias digitais na formação inicial de professores, e (ii) desenvolve workshops periódicos sobre o uso inovador de tecnologias digitais e ambientes online para professores em serviço, analisando o seu poder transformador em relação às práticas de ensino e aprendizagem nas escolas secundárias e também no ensino superior.

O Projeto FTELab tem como alvos os futuros professores do 2.º e 3.º ciclo e secundário que fazem mestrado em Ensino (por exemplo, Matemática, Física, Informática, Artes Visuais, Economia) na Universidade de Lisboa. O FTELab também funciona como uma incubadora de ideias onde é possível identificar necessidades futuras de soluções tecnológicas para a educação e, simultaneamente, desenvolver recursos educacionais tangíveis.

Além disso, o FTELab serve como exemplo e como contexto para a formação de professores de ensino superior, especialmente no que diz respeito à sua preparação para a implementação de unidades curriculares de e-learning e blended-learning.

Espaços de Aprendizagem e Práticas de Professores

Seguindo uma estrutura modular, o FTELab tem como objetivo promover condições favoráveis para a formação de professores e requalificação profissional, com articulação entre as dimensões identificadas para as competências do professor do século XXI [segundo as áreas descritas no Quadro de Competência para Professores na UNESCO ICT (UNESCO, 2018) e as enunciadas no Referencial Europeu DigiCompEdu (Redecker & Punie, 2017)], sempre numa perspetiva multidisciplinar do trabalho dos professores, e em sintonia com a nova regulamentação portuguesa para a habilitação profissional para o ensino.

O espaço de aprendizagem é organizado em torno de ideias poderosas que incorporam as pedagogias que devem ser induzidas aos futuros professores: (i) a ideia de que a tecnologia melhora os programas iniciais de formação de professores e cria condições para melhorar a qualidade da prática dos professores, (ii) a noção de que o uso imersivo de tecnologias digitais está associado a mudanças na forma como os professores se relacionam com o conhecimento e a pedagogia, e (iii) a ênfase na necessidade de que os futuros professores atuem de acordo com os perfis das novas gerações de crianças e jovens.

O espaço FTELab possui uma organização espacial que promove múltiplas dinâmicas de atividade a partir de uma variedade de ferramentas tecnológicas e mobiliário levando em conta a qualidade do ambiente, em particular a temperatura, luz e acústica.

O FTELab é inspirado no design das 6 áreas/zonas de aprendizagem do Future Classroom Lab da EUN, embora mantenha um diálogo permanente entre essas diferentes áreas de trabalho: ilhas de mesas e cadeiras móveis são facilmente transformadas num pequeno auditório, mantém um espaço para demonstração de cenários de aprendizagem baseados em robôs e drones, ecrãs digitais podem ser movidos pela sala e servir facilmente para trabalho em grupo, bem como suporte para sessões plenárias, um espaço de videoconferência também está disponível maioritariamente para apoiar o desenvolvimento de aulas híbridas (onde parte dos alunos estão presenciais e outros se encontram online em locais diferentes), uma zona chill-out também está disponível para estimular os (futuros) professores a verem que atividades informais podem ser usadas de forma produtiva para estimular processos cognitivos e promover a aprendizagem, etc..



Figura 7: Future teacher Education Lab



Figura 8: Atividades com futuros-professores no Future teacher Education Lab



Figura 9: Future teacher Education Lab actividade com futuros-professores

Práticas Pedagógicas

O próprio conceito de 'cenário de aprendizagem' constitui a base geral para a conceção das atividades que decorrem no FTELab. A planificação de cenários de aprendizagem inclui um processo de reflexão e discussão reunindo o (futuro) professor e o(s) formador(es) de professores. A criação dos cenários de aprendizagem é feita em seminários que acontecem no FTELab aproveitando o espaço e os recursos tecnológicos disponíveis.

A adoção de uma abordagem pedagógica que valorize o papel dos alunos-professores envolve uma estratégia de design participativo, responsabilizando os (futuros) professores pela sua contribuição em todas as etapas das atividades de aprendizagem desde a sua planificação. Para o trabalho em grupo, os (futuros) professores geralmente usam a zona dedicada ao 'chill-out' ou organizam nas ilhas de mesas. A identificação da situação, ideia ou problema a ser resolvido deve então ser reconhecida por todos os participantes envolvidos e analisada como uma tarefa de grupo usando métodos de "brainstorming" e aproveitando todo o espaço do FTELab.

Nesta fase, a construção de um mapa conceptual costuma ser relevante, pois fornece uma associação clara de conceitos curriculares e técnicas pedagógicas às tarefas elaboradas pelos (futuros) professores para apresentação como atividades a serem desenvolvidas pelos seus (futuros) alunos, bem como às formas de representação que serão postas em prática (ex. registo de dados, relatórios de atividades). O mapa conceptual, associado ao conjunto de tarefas do cenário, constitui um elemento crucial para uma implementação bem-sucedida desse cenário, pois servirá de roteiro da atividade. Os (futuros) professores usam os seus próprios dispositivos para fazer anotações ou representar ideias nas tábuas de escrita (analógicas) disponíveis.

Na fase de produção do cenário de aprendizagem, o grupo de (futuros) professores utiliza todos os recursos necessários disponíveis no FTELab, nomeadamente aqueles associados ao cenário específico de aprendizagem. Em alguns casos, os cenários de aprendizagem fazem uso de dispositivos de programação tangíveis (por exemplo, robôs, drones, Arduinos), tablets digitais, bem como scanners e impressoras 3D.

Os (futuros) professores são incentivados a experimentar metodologias de aprendizagem ativa, como aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em investigação, sala de aula invertida ou uma combinação daquelas. Adota-se sempre o princípio básico de "adequação ao propósito", logo os professores devem adotar as pedagogias que melhor atendem aos objetivos do cenário de aprendizagem que desenharem.

Uma versão preliminar do cenário de aprendizagem é então apresentada, no espaço de partilha no FTELab usando os painéis interativos, para o grupo inteiro de colegas e professor(es) com vista à discussão e melhoria.

Integração das TIC no Ensino e Aprendizagem

O FTELab aborda o uso de TIC nas práticas pedagógicas dos professores como uma questão dinâmica, em evolução. Os (futuros) professores são incentivados a agir e procurar formas inovadoras de utilização de tecnologias digitais ao conceber cenários de aprendizagem para seus (futuros) alunos. O formador de professores no FTELab adota um papel muito relevante e que leva muito a sério o princípio do isomorfismo - adotando o mesmo tipo de ações que ele/ela deseja que os seus (futuros) professores desenvolvam - assumindo que os (futuros) professores irão aprender não só o conteúdo mas também a sua forma de ensino.

As tecnologias digitais estão disponíveis no FTELab e são utilizadas de acordo com os objetivos da atividade, mantendo a noção de que são sempre móveis juntamente com o mobiliário proporcionando assim um elevado grau de flexibilidade no espaço.

A multiplicidade e diversidade de tecnologias disponíveis incluem tablets digitais, quadros analógicos de escrita, painéis interativos, uma variedade de robôs e drones, equipamento para gravação de vídeo e teleponto, mesa de videoconferência, câmaras, scanner 3D, impressoras 3D. Todas as tecnologias disponíveis são postas à disposição para mediar e sustentar a comunicação e a colaboração entre (futuros)-professores e formadores de professores.

O FTELab procura criar o contexto certo para o desenvolvimento de uma cultura aberta que inspira os futuros professores a serem ativos, audaciosos e inovadores ao abraçar a sua prática profissional, desenvolvendo uma mentalidade que vê as tecnologias digitais como parte do ecossistema onde a educação de hoje ocorre.

Showcase 5: AulaNova - Um espaço de aprendizagem inovador e de alta tecnologia focado na formação de professores

Institution: Centro Autónomo de Formação e Inovação (CAFI). Santiago de Compostela

País: Espanha

Nível de Ensino: professores de todos os níveis e disciplinas curriculares do ensino não universitário.

Website: <https://eventos-edu.xunta.gal/en/aulanova>

Blog: <https://blogs.xunta.gal/aulanova/>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=1tkLJ8F1e-A>

O Ministério Regional da Cultura e Educação e a Universidade da Galiza (Espanha) criaram a Aula Nova, um espaço de formação de professores gerido pelo CAFI (Centro Regional de Formação e Inovação), inaugurado em julho de 2018 e localizado em Santiago de Compostela (Galiza, Espanha).

A Aula Nova nasce como um espaço inovador de aprendizagem de professores com o intuito de ser um modelo de inspiração para as escolas, de forma a incentivá-las a transformar os espaços de aprendizagem. Oferece um grande número de atividades de formação em diversas áreas (metodologias emergentes, makerspaces, ferramentas TIC, projetos STEAM, espaços inovadores de aprendizagem, etc.).

Numa primeira fase, Aula Nova promoveu a formação de professores galegos, ao orientá-los e aconselhá-los através de cursos temáticos baseados na transformação pedagógica e dos espaços de aprendizagem (impressão 3D, biomaking, maker spaces e maker corners, etc.) e participando na organização da tecnologia -a promoção de eventos como o Maker Faire Galicia, que transfere e disponibiliza algumas destas atividades ao público e às famílias.

Atualmente, devido ao contexto da pandemia vivenciado, surgiu um novo modelo de formação de professores, levando em consideração transformativo da formação que se pretende oferecer aos professores.

A formação é desenvolvida através de sessões de videoconferência onde os participantes podem interagir uns com os outros por meio de chat ou nos fóruns das salas de aula virtuais. Os professores recebem antecipadamente um kit adequado para acompanhar o programa

de formação e, durante um curto período de tempo, participam em formações baseadas em projetos e desenvolvem um projeto com o apoio de um professor-orientador.

Decidimos converter as dificuldades causadas pelo novo contexto pandêmico em inovação e promover um espaço flexível capaz de se expandir e chegar até às casas dos professores. Para isso, elaboramos um plano de formação adaptado que compreende cinco linhas estratégicas: Aprendizagem STEM/STEAM, necessidades dos professores, tempos curtos, transferência direta para a sala de aula e abordagem à Aula Nova. Neste plano são contempladas cinco linhas temáticas: da Galiza ao espaço (programa espacial ESERO e ESA), Programação e robótica (Microbit, Phyton, simuladores robóticos), Investigação (Método Científico), Divulgação Científica (Ed Talks) e Criação de projetos (Design Thinking, SCRUM). O programa de formação inclui vários cursos de diferentes níveis.

Espaços de Aprendizagem e Práticas de Professores

Podemos definir a Aula Nova como uma ideia híbrida onde os espaços maker, laboratórios digitais e salas de aula inovadoras convergem. A sua criação foi inspirada nos conceitos FabLab, makerspaces e Future Classroom Lab e, de facto, pertence tanto à Rede Espanhola de embaixadores FCL como à Rede EUN.

A Aula Nova está dividida em cinco diferentes espaços de trabalho inspirados no modelo FCL: Communicate (expressar, apresentar, mostrar trabalho), Collaborate (completar desafios, interagir), Create (implementar as suas ideias, aprender), Prototype (explorar, desenvolver) e Design (inventar, descobrir).

Cada uma destas zonas de aprendizagem está altamente equipada com tecnologia para a realização de um grande número de atividades formativas, enquanto a sua distribuição flexível pode ser facilmente modificada em função do tipo e dos conteúdos da atividade.

Existem quatro linhas principais de inovação pedagógica que estão a ser desenvolvidas na AulaNova: Linha Maker, Linha Lab, Linha STEAM e Linha Metodologia.

Com o objetivo de proporcionar experiências em espaços de aprendizagem inovadores, são desenvolvidas atividades de formação com base em projetos, sendo estas zonas de aprendizagem utilizadas nas diferentes etapas do processo. Alguns exemplos das atividades desenvolvidas são: design de projetos baseado em impressão 3D, trabalho com Arduino e Raspberry Pi em projetos científicos, uso de makerspaces para realização de projetos STEM, etc.

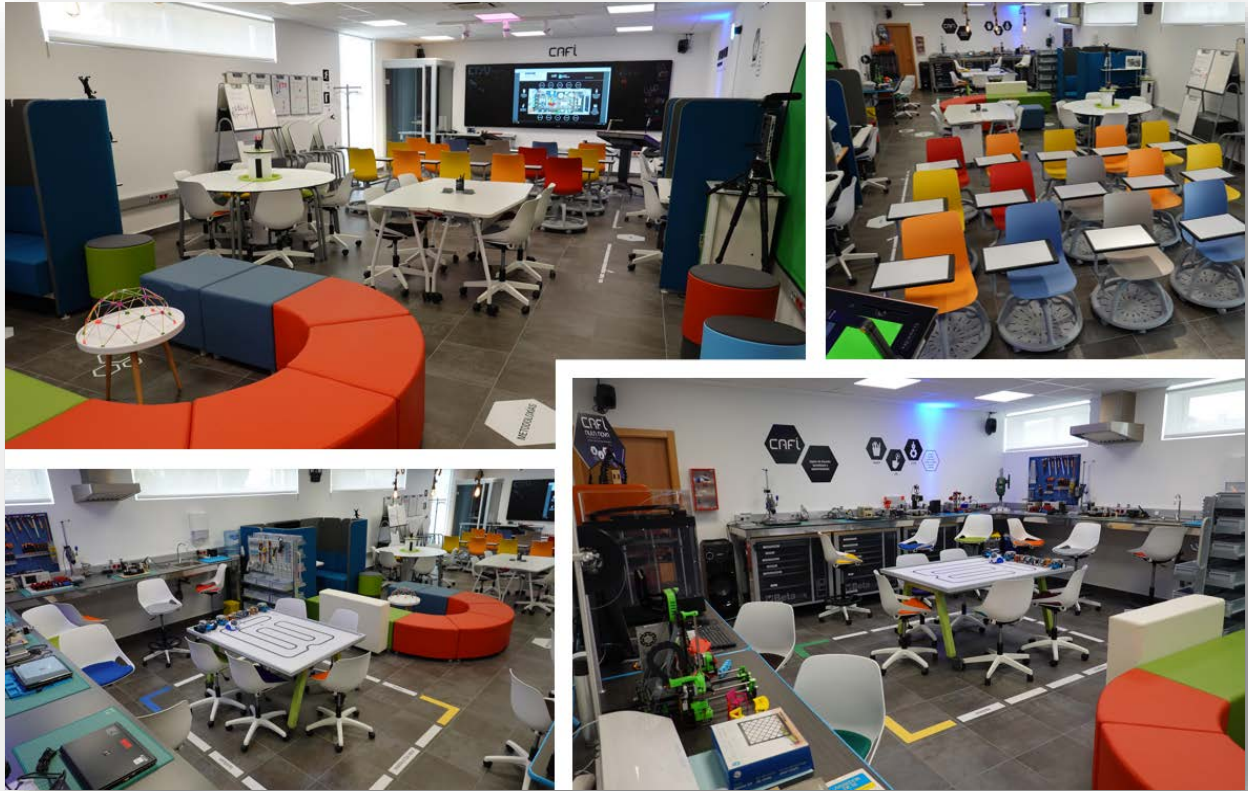


Figure 10: AulaNova

Práticas Pedagógicas

A Aula Nova foi concebida como um local acolhedor e flexível para trabalhar em grupos e fornecer formação a professores em pedagogias de aprendizagem ativa com tecnologia avançada e em espaços inovadores.

A metodologia é voltada para o melhoramento da aprendizagem, o desenvolvimento da criatividade e inovação e a promoção da autonomia do aluno.

Os professores podem vir a este espaço para experimentar ou criar grupos de pesquisa, permitindo-lhes conhecer novos recursos e pedagogias que ainda não existem nas suas escolas. Desta forma, os professores são incentivados a usá-los nas suas salas de aula.

Após a sua utilização na escola, os professores estão dedicados a fornecer provas da sua experiência criando materiais que se agregam aos outros recursos da Aula Nova e que pode servir de inspiração futura para outros professores.

Além disso, a Aula Nova oferece formação relacionada com pedagogias emergentes, como Design Thinking, SCRUM; Pensamento visual, aprendizagem híbrida e sala de aula invertida, etc.

O Serviço de Formação de Professores (ao qual pertence o CAFI) promove e incentiva diversos projetos inovadores a serem implementados nas escolas, relacionados com a transformação das diferentes áreas da escola e a utilização de pedagogias ativas.

Em 2018 o Ministério Regional da Cultura e Educação e a Universidade da Galiza, criaram o programa “Maker Spaces” para disponibilizar fundos às escolas para a criação de novos espaços maker. Desde então, a Aula Nova vem desenvolvendo uma importante prática pedagógica, porque se tornou num lugar de formação e uma inspiração para professores que querem criar os seus espaços de aprendizagem através deste programa.

Graças a esta iniciativa, um número importante de escolas primárias e secundárias criaram e desenvolveram um Makerspace e tiveram formação interna de professores em novos espaços e metodologias. Consequentemente, estão a ser criadas novas áreas flexíveis nos centros educativos galegos, possibilitando um trabalho integrado nas áreas STEAM, através de estratégias metodológicas ativas. Estes espaços incluem recursos motivadores para os alunos, próximos da sua própria experiência e promovem a investigação, a experimentação e a inovação.

Integração da TIC no Ensino e Aprendizagem

A Aula Nova combina uma visão tecnológica e metodológica com uma alta componente maker e colabora com outras iniciativas focadas na transformação dos espaços educacionais e na introdução de novas experiências inspiradoras nas escolas.

Este espaço está empenhado em apoiar os professores no alcance de seus objetivos, a fim de facilitar o seu trabalho docente. Para atingir este objetivo, a Aula Nova disponibiliza aos professores recursos tecnológicos - como equipamentos de rádio, robôs ou kits de experiências científicas - além de assessorá-los e apoiá-los no seu uso.

Inclui uma vasta gama de equipamentos tecnológicos a serem utilizados na formação de professores, como Plotter de Corte, Impressora 3D, Scanner 3D, CNC Lathe, Cabine de Gravação, Chroma Key, , diversos tipos de robôs e outros kits relacionados com eletrónica, Arduinos, etc.

No que diz respeito à integração de TIC no ensino e aprendizagem, a Aula Nova desenvolve atividades de formação a diferentes níveis de ensino sobre programação, codificação, criação

de aplicações para dispositivos móveis, aplicações de RV e RA na educação, criação de recursos didáticos multimídia, eletrônica, robótica, inteligência artificial, software 3D, etc.

Considerando os 5 showcases descritos anteriormente e tendo em vista as competências-chave para a implementação de espaços de aprendizagem inovadores apresentados no Capítulo 1, o quadro seguinte organiza as competências mais promovidas em cada um dos showcases apresentados.

Competências-chave para a implementação de Espaços Educativos Inovadores	Showcase 1	Showcase 2	Showcase 3	Showcase 4	Showcase 5
Dimensão1. Compreender as Características Espaciais e Integrar o Espaço no Ensino e Aprendizagem					
) Entender o conceito de espaço inovador de aprendizagem					
1.A.1 Compreender, analisar e avaliar a complexidade da modificação do espaço nas salas de aula	x	x	x	x	x
1.A.2 Compreender e aplicar os conceitos das seis zonas de aprendizagem (criar, interagir, apresentar, 1.A.3 (Re)Desenhar e utilizar diferentes zonas de aprendizagem para a educação inclusiva.	x				
B) Compreender e usar características espaciais para aprimorar a pedagogia ativa da					
1.B.1 Aplicar o conceito das seis zonas de aprendizagem para apoiar o trabalho individual, a pares ou 1.B.2 Desenhar e modificar um espaço em sala de aula para promover a interação, colaboração,	x	x	x		x
1.B.3 Organizar o espaço, a disposição dos móveis e recursos em alinhamento com pedagogias 1.B.4 Organizar e utilizar espaços para facilitar abordagens interdisciplinares e ensino em equipa;	x	x	x	x	x
1.B.5 (Re)Desenhar espaços com vista a promover a capacitação organizacional.	x		x		
C) Avaliar e usar características do espaço para desenvolver um sentido de pertença, propriedade e					
1.C.1 Perceber, utilizar e alterar as características espaciais para desenvolver o sentimento de 1.C.2 Perceber e integrar características espaciais para criar um espaço confortável em sala de aula,	x		x	x	
1.C.3 Perceber e aplicar o conceito de flexibilidade ao organizar um espaço de aprendizagem;	x	x	x	x	x
D) Compreender e aplicar ativamente o conceito de espaço assistido por tecnologias					
1.D.1 Analisar a complexidade de conceber um espaço enriquecido com tecnologia seguro;	x			x	x
1.D.2 Integrar dispositivos tecnológicos adequados e ferramentas digitais no espaço, e criar um 1.D.3 Avaliar a complexidade do uso de espaços virtuais e usar os benefícios que estes pode oferecer.	x	x	x		
Dimensão 2. Compreender e Aplicar Pedagogia(s) de Aprendizagem Ativa					
A) Compreender e aplicar os principais conceitos de pedagogia centrada no aluno					
2.A.1 Analisar a filosofia do ensino e aprendizagem centrados no aluno e criar um ambiente de 2.A.2 Avaliar as dimensões da interação professor-aluno;	x	x	x	x	
2.A.3 Aplicar estratégias de aprendizagem ativa para apoiar o desenvolvimento de competências do "século XXI", tais como: investigação, resolução de problemas, aplicação de novos conhecimentos em 2.A.4 Envolver os alunos no trabalho colaborativo de projeto: organizar e trabalhar em grupos	x	x	x	x	x
2.A.5 Aplicar estratégias de aprendizagem ativa em atividades de ensino e aprendizagem para 2.A.6 Identificar e aplicar métodos e técnicas inovadoras para aprendizagem interdisciplinar e projetos transversais;	x			x	
2.A.7 Envolver os alunos na prática reflexiva para desenvolver a sua responsabilidade pela própria 2.A.8 Promover a investigação por meio de problemas relevantes motivando os alunos para o processo	x		x	x	
2.A.9 Identificar e aplicar diferentes tipos de ferramentas para avaliação que podem ser utilizadas em 2.A.10 Conceber ferramentas e métodos de avaliação formativa para reunir evidências de aprendizagem	x		x		
B) Compreender e aplicar abordagens de aprendizagem assistida por tecnologias para apoiar a					
2.B.1 Assumir os princípios e elementos fundamentais de abordagens pedagógicas assistidas por 2.B.2 Analisar os papéis dos professores e alunos na aplicação de pedagogia(s) de aprendizagem ativa	x	x	x	x	x
2.B.3 Valorizar que uma Pedagogia Inovadora prepara os cidadãos da sociedade do conhecimento, para 2.B.4 Integrar espaços assistidos por tecnologias no ensino e aprendizagem;	x	x	x	x	x
2.B.5 Incorporar atividades enriquecidas com TIC nos planos de aula para apoiar a aquisição de 2.B.6 Aplicar abordagens pedagógicas assistidas por tecnologias para apoiar a aprendizagem ativa,	x	x	x	x	x
2.B.7 Aplicar abordagens pedagógicas assistidas por tecnologias para promover a autonomia dos 2.C) Compreender e aplicar a abordagem de 'cenários de aprendizagem' para apoiar o ensino e a	x	x	x	x	x
C) Compreender e aplicar a abordagem de 'cenários de aprendizagem' para apoiar o ensino e a					
2.C.1 Compreender e avaliar a abordagem de 'cenários de aprendizagem', os seus princípios e 2.C.2 Integrar cenários de aprendizagem no currículo;	x		x	x	x
2.C.3 Adaptar ou aplicar cenários de aprendizagem existentes de acordo com as necessidades dos 2.C.4 Desenvolver cenários de aprendizagem que possibilitem o uso ativo e simultâneo de diferentes	x		x	x	
2.C.5 Desenvolver cenários e atividades de aprendizagem que se conectem às mudanças atuais na 2.C.6 Conhecer o FCL Toolkit disponível para a criação de cenários de aprendizagem e adaptá-lo aos	x		x		
Dimensão 3. Compreender as TIC na Educação e integrar as TIC no Ensino e na Aprendizagem					
A) Entender o papel inovador que as TIC podem ter na Educação					
3.A.1 Analisar os princípios fundamentais do uso das TIC na educação e definir como estes podem ser 3.A.2 Integrar as TIC no currículo para alcançar resultados de aprendizagem	x	x	x	x	
B) Aplicar as TIC de forma a potenciar o Ensino e Aprendizagem					
3.B.1 Aproveitar ao máximo TIC para apoiar a aquisição do tema, criatividade, criação, investigação, 3.B.2 Usar as TIC para dar feedback aos alunos, avaliar a sua performance e definir o seu desempenho;	x	x	x	x	x
3.B.3 Aproveitar as TIC para apoiar a compreensão dos alunos sobre os seus próprios processos de e 3.B.4 Desenvolver a posição crítica dos alunos para avaliar as várias TIC considerando questões de	x			x	
3.B.5 Usar as TIC para promover a competência digital dos alunos;	x	x	x	x	x
3.B.6 Usar as TIC para participar em comunidades profissionais, compartilhar e discutir prática; 3.B.7 Incentivar a discussão, a colaboração e a participação na aprendizagem ativa por meio das TIC	x	x		x	x
3.B.8 Usar software de open-source, aplicativos web e tecnologias móveis quase sempre presentes para 3.B.9 Descobrir outras oportunidades para que os alunos sejam ativos e usem as TIC de forma interativa	x		x		
3.B.10 Usar as TIC para apoiar o ensino a distância ou misto através de atividades de aprendizagem	x			x	

Capítulo 4: Conclusão

A intenção do presente documento foi destacar a necessidade de considerar a formação de professores, tanto em contextos de formação inicial como contínua, numa abordagem multidimensional onde o conhecimento científico e pedagógico se encontra em alinhamento com a tecnologia e as competências espaciais (de gestão do espaço) do professor. Para tal, foi apresentado um conjunto de competências-chave para professores e formadores de professores apoiarem: i) o seu conhecimento incremental sobre o impacto das características espaciais no ensino e na aprendizagem; ii) a aplicação de pedagogia(s) de aprendizagem ativa, e iii) a integração de TIC na educação. Além disso, um conjunto de showcases apresentados foi organizado como exemplo de boas práticas em relação ao design, implementação e uso de espaços de aprendizagem inovadores.

Este documento apoia a ideia de que os espaços de aprendizagem atuais não podem continuar a ser lugares rígidos, estáticos e hierárquicos. Devem adotar um design que, além das qualidades espaciais, articule o uso da tecnologia com pedagogias ativas de aprendizagem, de forma a possibilitar o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e promover o desempenho e o bem-estar dos alunos. Nas escolas de hoje, a interação entre tecnologia, o espaço e as práticas pedagógicas precisa de ser cuidadosamente considerado. O layout dos espaços de aprendizagem bem como a tecnologia disponível têm de ser suficientemente flexíveis para permitir a adaptação contínua e o fluxo entre as várias abordagens pedagógicas: por exemplo, aprendizagem invertida, aprendizagem baseada em projetos, gamificação, apenas para citar alguns. Projetos mais inclusivos e responsivos (CABE, 2008; Lippman, 2016) são necessários, pois permitem a criação de layouts adaptáveis que acomodem pedagogias emergentes, numa articulação direta com as ferramentas digitais da atualidade.

Referências

Basye, D., Grant, P., Hausman, S., & Johnston, T. (2015). *Get Active: Reimagining Learning Spaces for Student Success (1st ed)*. United States of America: International Society for Technology in Education.

Boeskens, L., Nusche, D., & Yurita, M. (2020). *Policies to support teachers' continuing professional learning: A conceptual framework and mapping of OECD data*. OECD Education Working Papers nº235. Paris: OECD Publishing. Doi: [10.1787/247b7c4d-en](https://doi.org/10.1787/247b7c4d-en).

CABE, (2008). *Inclusion by design: Equality, diversity and the built environment*. Commission for Architecture and the Built Environment. Retrieved from <https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/inclusion-by-design.pdf>

Caena, F. (2011). *Literature review Teachers' core competences: requirements and development*. European Commission. Retrieved from https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2011-2013/teacher/teacher-competences_en.pdf

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute.

Koster, B., & Dengerink, J. J. (2008). Professional standards for teacher educators: how to deal with complexity, ownership and function. Experiences from the Netherlands. *European Journal of Teacher Education*, 31:2, 135-149.

Lippman, P. (2016). *Responsive Design Approach*. Retrieved from <https://placescreatedforlearning.com/responsive-design-approach/>

Martin, W., Strother, S., Beglau, M., Bates, L., Reitzes, T., & Culp, K. M. (2010). Connecting instructional technology professional development to teacher and student outcomes. *Journal of Research on Technology in Education*, 43 (1), 53-74.

Minea-Pic, A. (2020). *Innovating teachers' professional learning through digital technologies*. OECD education working paper no. 237. OECD: Directorate for Education and Skills. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/education/innovating-teachers-professional-learning-through-digital-technologies_3329fae9-en

Mills, S. C., & Tincher, R. C. (2003). Be the technology: a developmental model for evaluating technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 35 (3), 382-401.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Pedro, A., Piedade, J., Matos, J. F., & Pedro, N. (2019). Redesigning initial teacher's education practices with learning scenarios. *The International Journal of Information and Learning Technology*. Doi: 10.1108/IJILT-11-2018-0131

Redecker C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>

Steelcase Education. (2014). *Learning Spaces Classroom: Insights and Applications Guide – Classroom Section*. Retrieved from <https://www.steelcase.com/content/uploads/2018/05/Insights-and-Applications-Guide-ClassroomSection.pdf>

UNESCO, (2018). *ICT Competency Framework for Teachers version 3*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>