

The IDC-VET project has been financed within the framework of Erasmus+ programme (KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA202 - Strategic Partnerships for vocational education and training; Nr. 2020-1-LT01-KA202-078040)

Disclaimer

The European Commission's support for the production of this communication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Learning Scenarios (IO2)

Facilitar a compreensão e leitura de desenhos técnicos com a ajuda de equipamentos e dispositivos digitais

Público-alvo

Professores/formadores de Ensino e Formação Profissional (EFP) que trabalham na área da engenharia (neste caso, instalação de dispositivos de energias renováveis).

Problema a resolver - Situação de aprendizagem

Os professores/formadores do EFP na área da engenharia enfrentam, com muita frequência, situações em que os alunos/formandos, no início de um curso, têm dificuldades em compreender e ler desenhos técnicos, cronogramas e especificações. A utilização de tecnologias e dispositivos digitais pode ser muito útil para lidar com este problema.

Visão geral do cenário

Níveis 3 e 4 do Quadro Europeu de Qualificações (QEQ).

Este cenário de formação de professores de EFP aborda o problema de como ajudar os alunos de EFP a desenvolver o know-how e as competências de leitura e compreensão de desenhos e esquemas técnicos.

Ferramenta de Autoavaliação IDC-VET

Como docente/formador que deseja desenvolver competências digitais para a educação e formação, convidamo-lo, antes de integrar este cenário de aprendizagem nas suas próprias práticas de ensino, a empreender a [Ferramenta de Autoavaliação IDC-VET](#), que pode ajudá-

lo a mapear os seus próprios pontos fortes e fracos ao nível de competências digitais na Educação.

A nossa aspiração é que, uma vez implementado este cenário de aprendizagem e reavaliando, posteriormente, as suas competências digitais com a nossa ferramenta de autoavaliação, possa observar melhorias nas dimensões e competências do DigCompEdu seguintes.

Competências do DigCompEdu abrangidas

02	Recursos digitais		
	2.2 Criação e modificação de recursos digitais	Modificar e desenvolver recursos existentes com licença aberta e outros recursos onde tal é permitido. Criar ou cocriar novos recursos educativos digitais. Ter em consideração o objetivo específico de aprendizagem, o contexto, a abordagem pedagógica e o grupo de alunos/formandos, ao selecionar recursos digitais e planificar a sua utilização.	
	C1 Líder	Criar, cocriar e modificar recursos de acordo com o contexto de aprendizagem, utilizando uma variedade de estratégias avançadas.	<i>Crio e modifico recursos e atividades digitais adaptadas ao contexto de aprendizagem e ao grupo de alunos/ formandos, utilizando estratégias inovadoras, tais como fichas de avaliação online, questionários online, jogos temáticos, plataformas de colaboração.</i>
			<i>Utilizo e partilho com colegas as ferramentas interativas, tais como h5p, Padlet, Mentimeter, Kahoot, e outras, mais adequadas ao conteúdo e nível dos alunos/formandos, e criamos em conjunto recursos digitais.</i>

03	Ensino e aprendizagem		
	3.1 Ensino	Planificar e implementar dispositivos e recursos digitais no processo de ensino, de modo a melhorar a eficácia das intervenções pedagógicas. Gerir e orquestrar adequadamente	

		estratégias de ensino digital. Experimentar e desenvolver novos formatos e métodos pedagógicos para o ensino e formação.	
	B1 Integrador	Integrar, de modo significativo, tecnologias digitais disponíveis no processo de ensino e formação.	<p><i>Consigo integrar a utilização de várias tecnologias e ferramentas digitais diferentes nas aulas teóricas e no apoio à aprendizagem independente dos alunos/formandos.</i></p> <p><i>Integro várias tecnologias e ferramentas digitais diferentes em ambientes práticos de formação e aprendizagem baseados em trabalho.</i></p>
	3.3 Aprendizagem colaborativa	Usar tecnologias digitais para promover e melhorar a colaboração do aluno/formando. Permitir que os alunos/formandos usem tecnologias digitais enquanto parte de tarefas colaborativas, como meio de melhorar a comunicação, a colaboração e a criação colaborativa de conhecimento.	
	B2 Especialista	Utilizar ambientes digitais para apoiar a aprendizagem colaborativa	<p><i>Consigo utilizar ambientes de aprendizagem online (Internet) para apoiar a aprendizagem colaborativa dos alunos do EFP nas salas de aula.</i></p> <p><i>Consigo aplicar ambientes digitais utilizados para a colaboração e comunicação nos processos de trabalho para fins de aprendizagem colaborativa.</i></p>

05	Capacitação de aprendentes
----	-----------------------------------

	<p>5.3 Envolvimento ativo do aprendente</p>	<p>Usar tecnologias digitais para promover o envolvimento ativo e criativo dos alunos/formandos com um assunto específico. Usar tecnologias digitais no âmbito de estratégias pedagógicas que fomentem as competências transversais dos alunos, a reflexão profunda e a expressão criativa. Abrir a aprendizagem a novos contextos do mundo real, que envolvam os próprios alunos em atividades práticas, investigação científica ou resolução de problemas complexos, ou que, de outros modos, aumentem o seu envolvimento ativo em temas complexos.</p>	
	<p>B2 Especialista</p>	<p>Usar tecnologias digitais para o envolvimento ativo dos alunos/formandos com o tópico sob estudo.</p>	<p><i>Explico e demonstro aos alunos e formandos do EFP as vantagens da utilização das tecnologias digitais para a aquisição ativa e eficaz de conhecimentos profissionais, competências e aptidões transversais nas salas de aula e nos ambientes de formação prática.</i></p> <p><i>Início e implemento projetos de formação que impliquem a utilização de tecnologias digitais para o envolvimento ativo dos alunos e formandos do EFP na aquisição de conhecimentos, aptidões e competências profissionais.</i></p>
	<p>C2 Pioneiro</p>	<p>Inovar estratégias digitais para aprendizagem ativa</p>	<p><i>Concebo a nova abordagem metódico-organizacional da aprendizagem ativa para os alunos e formandos de EFP</i></p>

			<i>com base na aplicação das tecnologias digitais.</i>
			<i>Desenvolvo novas soluções tecnológicas de aplicações digitais para a aprendizagem ativa para os alunos e formandos de EFP.</i>

Construção do curriculum

Adotámos uma Taxonomia de Bloom revista (Anderson e Krathwohl, 2001):

Nível	Descrição	Cobertura
Criar	Juntar elementos para formar um todo coerente ou funcional; reorganizar elementos num novo padrão ou estrutura através da geração, planeamento ou produção	FC
Avaliar	Fazer julgamentos com base em critérios e normas através de verificação e	FC
Analisar	Quebrar o material em partes constituintes, determinando a forma como as partes se relacionam umas com as outras e com uma estrutura ou objetivo global através de	FC
Aplicar	Executar ou utilizar um procedimento através da execução ou implementação	PA
Compreender	Construção de significado a partir de mensagens orais, escritas e gráficas através da interpretação, exemplificação, classificação, resumo, dedução, comparação e explicação	PA
Recordar	Recuperar, reconhecer e relembrar conhecimentos relevantes da memória a longo prazo	PA
PA = Pré-requisitos de aprendizagem, FC= Foco do cenário de aprendizagem		
Fonte: Anderson & Krathwohl (2001)		

Descrição do cenário

A falta de capacidade dos alunos/formandos do Ensino e Formação Profissional (EFP) para compreender e ler planos de instalações elétricas, cronogramas e especificações representam um grande obstáculo para a aprendizagem bem sucedida de disciplinas profissionais nos campos da eletrónica e requer muito tempo de ensino para que os professores lidem com este problema. Assim, as escolas de EFP enfrentam frequentemente o desafio didático de como assegurar uma aquisição rápida, eficaz e sustentável destes conhecimentos e competências, especialmente quando os métodos tradicionais de ensino "em sala de aula" a partir dos livros não são tão eficazes e atrativos para os aprendentes. Aqui a orientação do ensino e da aprendizagem para a prática laboral e a utilização de soluções digitais pode criar uma diferença real e proporcionar uma medida de confiança para lidar com este défice de conhecimentos e competências. Os professores de EFP do centro de formação profissional de Alytus (Lituânia) utilizam com sucesso e eficácia as soluções digitais para o desenvolvimento das competências necessárias à compreensão e leitura dos desenhos de circuitos elétricos, cronogramas e especificações técnicas. Este cenário de aprendizagem baseia-se na sua experiência e abordagens didáticas e procura disseminar uma prática eficaz nos diferentes contextos de formação e aprendizagem. Esta abordagem pode ser utilizada eficazmente tanto no ambiente escolar como no ambiente de aprendizagem baseada no trabalho.

Objetivos do cenário

Este cenário visa desenvolver as competências profissionais e metodológicas dos professores de formação profissional necessárias para ensinar os alunos/formandos a ler, interpretar e produzir desenhos de instalações de controlo elétrico, cronogramas e especificações técnicas, utilizando ferramentas digitais. Aqui a responsabilidade do tutor é a de formar os professores e formadores de EFP na aplicação da abordagem didática descrita.

Requisitos

Infraestrutura e tecnologia de ensino/aprendizagem:

- laboratório mecatrónico equipado com computadores, CAD-CAM ou *software* equivalente;
- plataformas para programação/controlo do microcontrolador e monitorização dos seus processos,
- simuladores pneumáticos Festo FluidSIM , CDeSIMU ou equivalente.

Planificação geral

Atividade 1	Leitura de desenhos e esquemas elétricos preparados.
Duração	3 horas
Metodologia	Exposição, apresentações, perguntas e respostas, realização de tarefas individuais/em grupo.
O que faz o tutor	O tutor discute com os professores/formadores do EFP a estratégia de formação sobre como ensinar os alunos/formandos a ler esquemas e desenhos elétricos.
O que fazem os alunos/formandos	O professor explica aos alunos os princípios, elementos, símbolos e significados dos diagramas e desenhos de controlo elétrico, utilizando exemplos concretos. Os alunos leem e interpretam os diagramas e desenhos de forma independentemente ou com a ajuda do professor.
Equipamento e apoio	Computadores com CAD/CAM ou <i>software</i> equivalente, processador de texto, diagramas de cablagem ou desenhos impressos.
Referência ao DigCompEdu	<u>3 Ensino e aprendizagem:</u> 3.1 Ensino 3.3 Aprendizagem colaborativa <u>5 Capacitação dos aprendentes:</u> 5.3 Envolvimento ativo
Avaliação de/para aprendizagem	Observação do processo de ensino e comunicação entre os professores e os alunos do Ensino e Formação Profissional.
Recursos/ <i>links</i> /conteúdo relevante/ <i>exemplos</i>	Exemplos de desenhos de circuitos elétricos, diagramas de cablagem, cronogramas e especificações técnicas (impressos). Apresentações em Powerpoint utilizadas pelos professores.
Atividade 2	Redesenho e verificação independente dos diagramas de cablagem das unidades de energia renovável através de simuladores.
Duração	3 horas

Metodologia	Demonstração, realização individual de tarefas.
O que faz o tutor	Discute com o professor a execução da atividade de formação e observa o processo de formação.
O que fazem os alunos/formandos	O professor explica e demonstra como utilizar o simulador e as suas principais funções, e mostra como redesenhar e verificar o diagrama do circuito no simulador. Os alunos redesenham o diagrama do circuito no simulador, verificam o seu funcionamento e comparam-no com a descrição.
Equipamento e apoio	Um laboratório de energias renováveis equipado com computadores, CAD-CAM ou software equivalente, simulador CADeSIMU, FESTO FluidSIM ou equivalente.
Referência ao DigCompEdu	<p><u>1 Envolvimento profissional:</u> 1.3 Prática reflexiva</p> <p><u>2 Recursos digitais:</u> 2.2 Criação e modificação de recursos digitais</p> <p><u>3 Ensino e aprendizagem:</u> 3.1 Ensino 3.3 Aprendizagem colaborativa</p> <p><u>5 Capacitação dos aprendentes:</u> 5.3 Envolvimento ativo</p>
Avaliação de/para aprendizagem	<p>Métodos utilizados para avaliar os resultados da aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teste teórico de conhecimento (teste de escolha múltipla). - Teste prático de conhecimento. Desenho assistido por computador do desenho fornecido e impressão do modelo.
Recursos/ <i>links</i> /conteúdo relevante/ <i>exemplos</i>	Instruções de utilização e especificações de CAD-CAM.

Atividade 3	Preparação de um novo esquema elétrico para a parte elétrica de uma verdadeira instalação de energia renovável, de acordo com a tarefa fornecida.
Duração	5 horas
Metodologia	Realização individual de tarefas.

O que faz o tutor	Discute com o professor/formador do EFP a execução da atividade de formação e observa o processo de formação, fornecendo o apoio necessário aos professores em caso de necessidade.
O que fazem os alunos/formandos	Usando o diagrama dado anteriormente e testado no simulador, os estudantes montam uma verdadeira instalação elétrica.
Equipamento e apoio	Um laboratório de energias renováveis com computadores, CAD-CAM ou software equivalente, CAdESIMU, Festo FluidSIM ou simuladores equivalentes, e o equipamento especificado no diagrama principal para a montagem da unidade real.
Referência ao DigCompEdu	<p><u>1 Envolvimento profissional:</u> 1.3 Prática reflexiva</p> <p><u>2 Recursos digitais:</u> 2.2 Criação e modificação de recursos digitais</p> <p><u>3 Ensino e aprendizagem:</u> 3.1 Ensino 3.3 Aprendizagem colaborativa</p> <p><u>5 Capacitação dos aprendentes:</u> 5.3 Envolvimento ativo</p>
Avaliação de/para aprendizagem	<p>Métodos utilizados para avaliar os resultados da aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumulativos. A classificação cumulativa é uma forma conveniente de motivar os estudantes através da monitorização e registo da sua motivação, iniciativa e progresso, bem como da sua aprendizagem independente. A avaliação cumulativa é utilizada ao longo de todo o processo. - A avaliação formal pode ser utilizada para avaliar os resultados alcançados. <p>A avaliação formal é utilizada no final de cada uma das três fases seguintes (princípio cumulativo aplicado): uma nota para descrever e verificar o funcionamento do esquema no simulador, e uma nota para montar e testar o esquema real</p>

Recursos/ <i>links</i> /conteúdo relevante/ <i>exemplos</i>	Painel com duas calhas DIN, contactores com blocos de contacto adicionais, cabos de ligação, cabo de alimentação monofásico, interruptores automáticos, botões de controlo com contactos NA (normalmente abertos) e NF (normalmente fechados), kit de ferramentas elétricas, multímetro, laboratório com fontes de alimentação trifásica e monofásica. Além disso, um ecrã inteligente e um computador são necessários para a apresentação do material didático.
-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

As nossas notas resultantes da prática

No início da atividade de formação, é fornecida informação sobre a gestão e funcionamento do equipamento e controlos elétricos.

Segue-se a tarefa de utilizar o diagrama principal para conceber um circuito elétrico em funcionamento de acordo com os requisitos, de acordo com as atividades abaixo indicadas.

Atividade 1: Após receberem a tarefa, os alunos analisam-na, identificando, oralmente ou por escrito, os dispositivos e as suas ligações no diagrama, distinguindo o dispositivo controlado e o circuito de energia do circuito de controlo e descrevendo o funcionamento de todo o sistema.

Atividade 2: Após a análise do esquema, o esquema deve ser ainda modelado no simulador. O estudante refaz o esquema de forma precisa no computador e executa a simulação.

Durante a simulação, o circuito, se ligado corretamente, funcionará da forma correta e o algoritmo do circuito (ou seja, a sequência em que os dispositivos devem funcionar) torna-se claro. O aluno verifica se analisou bem o circuito na Atividade 1.

Atividade 3: Uma vez que o aluno tenha trabalhado como o circuito funciona no simulador, precisa de construir um circuito real, selecionando componentes reais, ligando-os, verificando a qualidade das ligações com um multímetro, e depois, após ligar a fonte de alimentação, verifica se o circuito está a funcionar corretamente. Quando o circuito não está a funcionar corretamente, o aluno efetua o seu diagnóstico.

Neste cenário, o estudante é avaliado através de:

- descrição clara do diagrama do circuito para a tarefa;
- a criação do circuito no simulador, verificando-o;
- construção e funcionamento de um circuito real.

Este cenário encoraja o pensamento analítico, a resolução de problemas, a comunicação e a cooperação (os estudantes podem consultar-se mutuamente e resolver em conjunto os problemas relacionados com as tarefas).

Abaixo encontra-se: uma tarefa com uma descrição do seu funcionamento (Figura 1), uma simulação de um diagrama redesenhado (Figura 2) e uma unidade montada na vida real (Figura 3).



Figura 1. Tarefa com descrição das ações

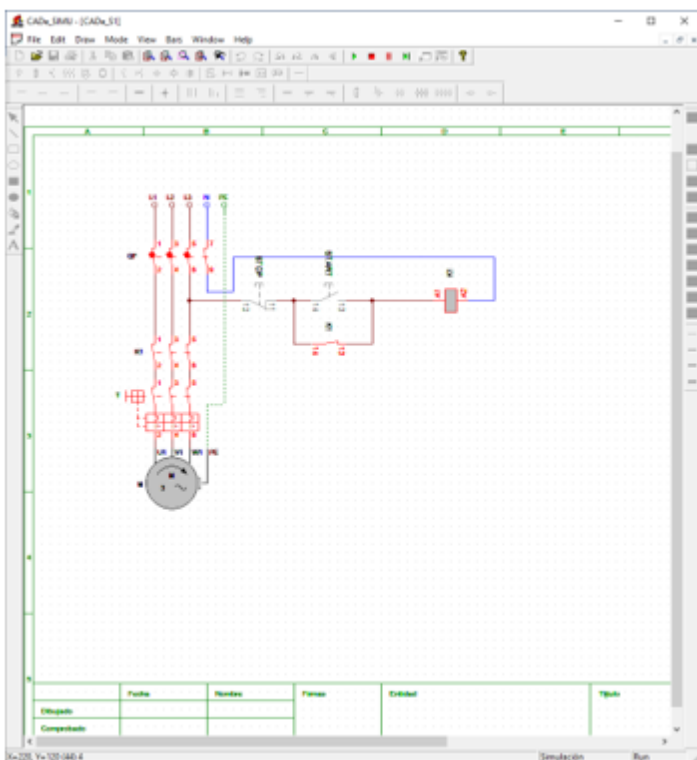


Figura 2. Esquema redesenhado e verificado (no simulador)

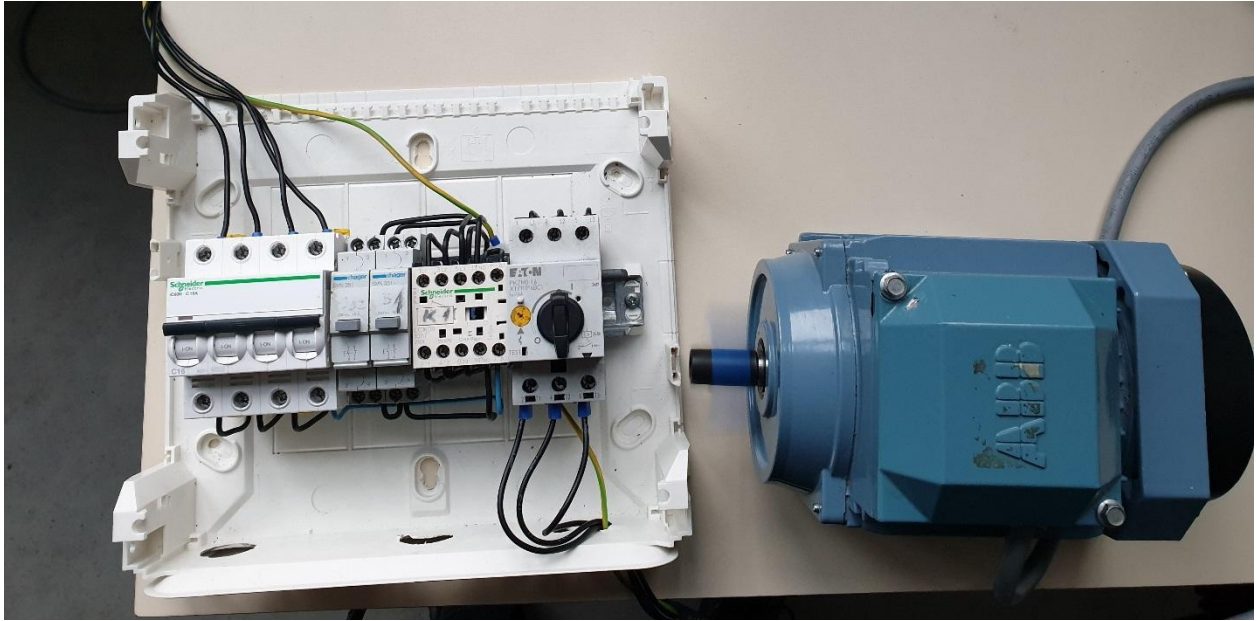


Figura 3. Instalação montada funcional